



Deutsch

English

Bedienungsanleitung User Manual

PCE-BTM 2000 Riemenspannungsmessgerät | Belt Tension Meter



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: 28 September 2020
v1.1

Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Spezifikationen	2
2.1	Technische Spezifikationen	2
2.2	Lieferumfang	2
2.3	Optionales Zubehör	3
3	Systembeschreibung	5
3.1	Messgerät	5
3.2	Funktionstasten	6
3.3	Display (im Messmodus)	6
4	Vorbereitung	7
4.1	Stromversorgung	7
4.2	Inbetriebnahme	7
5	Menü	7
5.1	Kraft	7
5.2	Einstellungen	8
5.3	Speicher	9
5.4	Kalibrierung	9
5.5	Info	9
6	Messen	9
6.1	Messmodus-Oberfläche	9
6.2	Vorbereitungen zur Messung	10
6.3	Messung durchführen	10
6.4	Messung speichern	10
7	Berechnung von Trumlänge, Riemengewicht und Trumkraft	11
7.1	Trumlänge	11
7.2	Riemengewicht	12
7.3	Trumkraft	12
8	Garantie	13
9	Entsorgung	13

English Contents

1	Safety notes	14
2	Specifications	15
2.1	Technical specifications	15
2.2	Delivery contents	15
2.3	Optional accessories	16
3	System description	18
3.1	Device	18
3.2	Function keys	19
3.3	Display (in measurement mode)	19
4	Getting started	20
4.1	Power supply	20
4.2	Preparation	20
5	Menu	20
5.1	Force	20
5.2	Settings	21
5.3	Memory	22
5.4	Calibration	22
5.5	Info	22
6	Measurement	22
6.1	Measuring mode interface	22
6.2	Preparing a measurement	23
6.3	Making a measurement	23
6.4	Saving a measurement	23
7	Calculation of trum length, belt weight and trum force	24
7.1	Trum length	24
7.2	Belt weight.....	25
7.3	Trum force	25
8	Warranty	26
9	Disposal	26

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 oder Nässe 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.

Sicherheitssymbole

Sicherheitsrelevante Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen führen kann, sind zusätzlich mit einem Sicherheitssymbol gekennzeichnet.

Symbol	Bezeichnung / Beschreibung
	Allgemeines Warnzeichen Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und/oder Schäden am Gerät führen.
	Warnung vor elektrischer Spannung Nichtbeachtung kann zu Stromschlägen führen.
	Warnung vor optischem Strahl Nichtbeachtung kann zu Augenverletzungen führen.

2 Spezifikationen

2.1 Technische Spezifikationen

Spezifikationen	Erläuterung
Messbereich	10 ... 900 Hz
Auflösung	<100 Hz: 0,1 Hz >100 Hz: 1 Hz
Genauigkeit	$\pm(1 \% \text{ v. Mw.} + 4 \text{ Digits})$
Betriebsbedingungen	Temperatur: 0 ... +50 °C
Lagerbedingungen	Temperatur: -20 ... +65 °C Luftfeuchtigkeit: 10 ... 95 % r. F., nicht kondensierend
Speicher	15 Ordner á 50 Messpunkte
Spannungsversorgung	3 x 1,5 V AAA Batterie
Abmessungen	150 x 80 x 38 mm
Gewicht	200 g
Menüsprachen	Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch

2.2 Lieferumfang

- 1 x Riemenspannungsmessgerät PCE-BTM 2000
- 1 x Sensor mit kurzem Schwanenhals
- 1 x Magnethalterung
- 1 x PC-Berechnungssoftware
- 3 x AAA Batterie
- 1 x Bedienungsanleitung

2.3 Optionales Zubehör

2.3.1 Ersatzsensor mit kurzem Schwanenhals PCE-BTM 2000 SHS

Den Sensor mit kurzem Schwanenhals PCE-BTM 2000 SHS können Sie einfach an das Messgerät PCE-BTM 2000 anschrauben und somit einhändig Messungen durchführen. Durch den flexiblen Sensorhals sind auch schwer zugängliche Bereiche erreichbar.



2.3.2 Sensor mit langem Schwanenhals und Spiralkabel PCE-BTM 2000 SHL

Um schwer zugängliche Messstellen in verbauten Anlagen erreichen zu können, bietet Sensor mit langem Schwanenhals und Spiralkabel optimale Bedingungen, um bestmögliche Messergebnisse zu erhalten.



2.3.3 Schlägel PCE-BTM 2000 MALLET

Der optional erhältliche Frequenzschlägel PCE-BTM 2000 MALLET erleichtert das Erzeugen einer geeigneten Schwingung an dem zu messenden Riemen. Während Sie das Messgerät mit der Magnethalterung gut ablesbar in der Nähe des Riemens fixiert haben, können Sie bequem eine Messung mit einem Schwanenhalsensor durchführen und gleichzeitig mit der anderen Hand den Riemen anschlagen.



2.3.4 Instrumentenkoffer PCE-BTM 2000 CASE

Der Instrumentenkoffer dient zur sicheren Aufbewahrung des Messgerätes PCE-BTM 2000, der verschiedenen Sensoren und des weiteren Gerätezubehörs.



2.3.5 Ersatzmagnethalterung PCE-MH

Mit der Magnethalterung PCE-MH haben Sie die Möglichkeit, das Riemenspannungsmessgerät PCE-BTM 2000 an metallischen Untergründen zu befestigen, sodass ein beidhändiges Arbeiten ermöglicht wird.



2.3.6 Stativ STAT

Mit Hilfe des Stativs STAT haben Sie die Möglichkeit, den Sensor mit langem Schwanenhals und Spiralkabel PCE-BTM 2000 SHL fest in der Messstellung zum Riemen zu montieren. Durch die starre Montage des Sensors wird eine besonders genaue Messung gewährleistet. Auch die Wiederholgenauigkeit der Messungen an einem Riemen bleibt so konstant.



2.3.7 ISO-Kalibrierzertifikat

ISO-Kalibrierzertifikat für Riemenspannungsmessgerät

3 Systembeschreibung

Das PCE-BTM 2000 ist ein mobiles Messgerät zur Ermittlung von Riemenspannungen und Trumkräften in Keil-, Zahn-, Rippen-, Antriebs- und Förderriemen. Eine optimale Riemenspannung ist erforderlich, um die Lebensdauer und den Arbeitsprozessablauf des Riemens zu optimieren. Mit dem PCE-BTM 2000 können Sie diese Werte erfassen und mit dem Sollwert abgleichen. Durch einen flexiblen Sensorhals können die Messungen auch in engen, schwer zugänglichen Maschinenräumen durchgeführt werden. Die Riemenspannung wird in Hertz (Hz), die Trumkraft des Riemens in Newton (N) oder wahlweise in Pound-force (lbf) angezeigt.

3.1 Messgerät



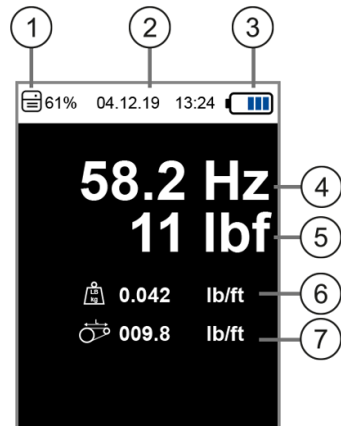
1. Display
2. Bedienfeld
3. Sensorbuchse
4. Sensorhals
5. Magnethalter

3.2 Funktionstasten

Taste	Bezeichnung	Funktionen
	Ein/Aus	- Ein/Aus
	Menü	- Menü öffnen
	Zurück	- Abbrechen, Zurück, Beenden
	OK	- Bestätigen
	Messmodus	- Einschalten des Messmodus
	Hoch	- nach oben navigieren
	Runter	- nach unten navigieren
	Rechts	- nach rechts navigieren
	Links	- nach links navigieren

3.3 Display (im Messmodus)

1. Speicherkapazität
2. Datum & Uhrzeit
3. Batteriezustand
4. Riemenspannung
5. Trumkraft
6. Eingestelltes Riemengewicht
7. Eingestellte Trumlänge








4 Vorbereitung








4.1 Stromversorgung

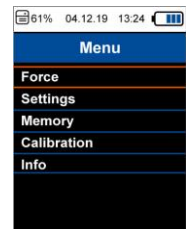
Zur Stromversorgung werden drei AAA-Alkalibatterien benötigt. Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Geräts und ist mit zwei Schrauben gesichert. Lösen Sie die Schrauben, heben Sie die Abdeckung ab, legen Sie die Batterien wie gekennzeichnet ein und verschließen Sie das Batteriefach wieder, indem Sie die Schrauben anziehen. Bevor Sie die Batterien tauschen, schalten Sie das Gerät aus.

4.2 Inbetriebnahme

Bevor Sie das Gerät einschalten, stecken Sie den Sensorkopf in die Sensorbuchse des Geräts und fixieren den Kopf durch Festdrehen der Rändelmutter. Um das Gerät zu starten, drücken Sie die Ein/Aus-Taste , bis auf dem Display die Gerätebezeichnung erscheint. Um das Gerät auszuschalten, drücken Sie die Ein/Aus-Taste , bis sich das Display abschaltet. Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint auf dem Display das Messmodus-Symbol  zusammen mit einem Hand-Symbol. Vor der ersten Benutzung und nach jedem Batteriewechsel sollten Sie Datum und Uhrzeit einstellen (siehe 5.2.2). Um in den Messmodus zu gelangen, drücken Sie die Messmodus-Taste . Wenn Sie Einstellungen vornehmen möchten, drücken Sie die Menü-Taste , um ins Menü zu gelangen.

5 Menü

Das Menü des Gerätes erreichen Sie, indem Sie nach dem Start die Menü-Taste  drücken. Mit den Pfeiltasten , , ,  navigieren Sie durch das Menü. Mit  können Sie Ihre Wahl bestätigen, mit der Zurück-Taste  können Sie einen Schritt zurück navigieren.



5.1 Kraft

Im Untermenü „Kraft“ lassen sich die notwendigen Werte zur Messung der Trumkraft eingeben. Außerdem können Sie entscheiden, ob die Trumkraft im Messmodus angezeigt oder ausgeblendet werden soll.



5.2 Einstellungen



5.2.1 Einheiten

Im Unterpunkt „Einheiten“ können Sie zwischen dem internationalen Einheitensystem (SI) und dem angloamerikanischen Einheitensystem (US) auswählen.

5.2.2 Datum & Zeit

In diesem Menü lassen sich Datum und Uhrzeit einstellen. Außerdem können Sie im Reiter „Format“ auswählen, wie das Datum auf dem Display angezeigt werden soll.

5.2.3 Ton

Der Ton beim Betätigen der Tasten kann wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden. Auch der Ton bei der Aufnahme eines Messwertes kann an- und abgewählt werden.

5.2.4 Helligkeit

In diesem Reiter lässt sich die Bildschirmhelligkeit zwischen 10 und 100 % regulieren.






5.2.5 Sprache

Sie können zwischen den Sprachen Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch und Niederländisch auswählen.

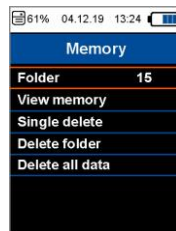
5.2.6 Energiesparmodus

Sie können eine automatische Abschaltung definieren. Diese ist gegliedert zwischen einer Minute und 5 Minuten. Außerdem ist die automatische Abschaltung komplett deaktivierbar.

5.3 Speicher

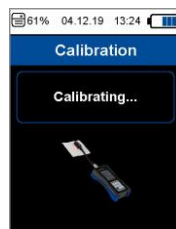
Im ersten Reiter wählen Sie einen Ordner aus. Dieser ausgewählte Speicherordner wird bei den dann folgenden Messungen genutzt, um die Messwerte abzulegen. Navigieren Sie auf den Punkt „Speicher anzeigen“; so wird Ihnen der Inhalt des aktuell ausgewählten Ordners dargestellt. Wenn Sie einen der Messwerte mit Hilfe der OK-Taste  auswählen, werden Ihnen weitere Details zu dem Messwert angezeigt. Innerhalb der Detailanzeige können Sie mit den Pfeiltasten Hoch  und Runter  zwischen den Ordnern wechseln. Die Pfeiltasten Links  und Rechts  bieten Ihnen die Möglichkeit, zwischen den Detailansichten der einzelnen Messwerte innerhalb eines Ordners zu wechseln.

Mit Hilfe des Punktes „einzelnes löschen“ können Sie einzelne Messwerte in dem ausgewählten Ordner löschen. Wenn Sie einen Messwert inmitten des Ordners löschen, so nummerieren sich die Messwerte innerhalb des Ordners neu, sodass keine Nummerierungslücken in einem Ordner entstehen. Wenn Sie alle Dateien in einem Ordner löschen möchten, wählen Sie den Menüpunkt „Ordner löschen“ und bestätigen, dass der gesamte Ordner gelöscht werden soll. Über den letzten Menüpunkt „Alle Dateien löschen“ entfernen Sie die Messwerte in allen Ordnern. Insgesamt stehen Ihnen 15 Ordner zur Verfügung. In jedem Ordner können 50 Messwerte abgelegt werden, sodass insgesamt 750 Messdaten gespeichert werden können.



5.4 Kalibrierung

Wenn Sie im Menü auf den Punkt „Kalibrierung“ navigieren, können Sie mittels einer Nullpunktkalibrierung den Sensor kalibrieren. Legen Sie dazu das Gerät auf eine ebene Fläche und platzieren den Sensorkopf über einer ebenen hellen Fläche. Klicken Sie auf „Kalibrierung“ und warten Sie, bis die Kalibrierung abgeschlossen ist. Nun können Sie das Gerät für den nächsten Messvorgang verwenden.



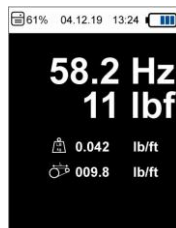
5.5 Info

Im Menü „Info“ finden Sie Informationen zur Firmware-Version Ihres Gerätes.

6 Messen


6.1 Messmodus-Oberfläche

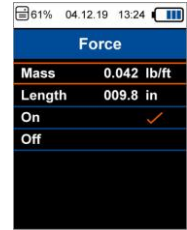
Wenn Sie die Benutzeroberfläche „Messmodus“ geöffnet haben, startet das Gerät automatisch mit einer Messung, wenn ein schwingendes Objekt erkannt wird. Durch das Bewegen des Messgerätes können niederfrequente Humanschwingungen auftreten und als Messung auf dem Display angezeigt werden. In den Standard-Einstellungen wird als erster Wert die Riemenspannung in Hertz (Hz) angezeigt. Unter diesem Wert wird die Trunkraft in Newton (N) angezeigt. Dem unteren Teil des Displays können Sie die eingestellten Werte für die Masse des Riemens pro Meter (Gewichtssymbol) und die Trumlänge (Riemen-Symbol) entnehmen. Diese Werte sind individuell für jeden Riemen einzustellen, spielen jedoch keine Rolle, wenn lediglich die Riemenspannung ermittelt werden soll.




6.2 Vorbereitungen zur Messung

Um eine erste Messung durchführen zu können, müssen Sie zunächst einige Einstellungen vornehmen. Eine Kalibrierung des Gerätes wird nach jedem Neustart empfohlen. Wie Sie eine Kalibrierung durchführen können, lesen Sie in Kapitel 5.4.


Um Messdaten zur Trumkraft generieren zu können, müssen Sie zunächst die technischen Daten des Riemens in das Gerät eingeben. Hierzu wählen Sie im Menü den Reiter „Kraft“ aus. Zuerst geben Sie die Masse des Riemens in Kilogramm pro Meter (kg/m) an. Im zweiten Schritt müssen Sie die Trumlänge in Metern (m) angeben (siehe Kapitel 7). Bestätigen Sie Ihre Auswahl immer mit OK .

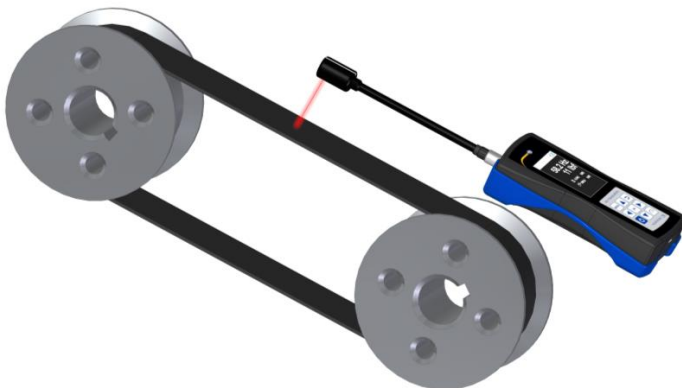


6.3 Messung durchführen

Wenn Sie noch im Menü des Gerätes sind, drücken Sie die Messmodus-Taste  zweimal. Nun hat sich das Gerät in die Messoberfläche geschaltet und beginnt zu messen, wenn Schwingungen erkannt werden. Um ein optimales Messergebnis zu erhalten, richten Sie den Sensorkopf so aus, dass die beiden Messdioden bzw. der weiße Sensorstreifen parallel zum Riemen stehen. Eine möglichst genaue Messung erhalten Sie, wenn der optional erhältliche Sensor mit langem Schwanenhals und Spiralkabel PCE-BTM 2000 SHL mittels des Stativs STAT über dem Riemen platziert wird. So werden Humanschwingungen vermieden. Außerdem sollte die Messsonde möglichst in der Mitte des Lasttrums platziert werden (siehe Abbildung). Der Abstand von Sonde zu Riemen sollte zwischen 10 und 25 mm betragen. Bringen Sie den Riemen nun z. B. mit dem optional erhältlichen Schlägel in Schwingungen.

6.4 Messung speichern

Um einen von Ihnen gemessenen Wert zu speichern, drücken Sie nach Aufnahme einer Messung den die OK-Taste . Im Display wird Ihnen der zur Speicherung ausgewählte Ordner und die Nummer des Messwertes angezeigt. Diese Anzeige erscheint für 4 Sekunden auf dem Display. Während dieser Zeit nimmt das Messgerät PCE-BTM 2000 keine neuen Messungen auf. Anschließend können Sie mit der Messreihe fortfahren.

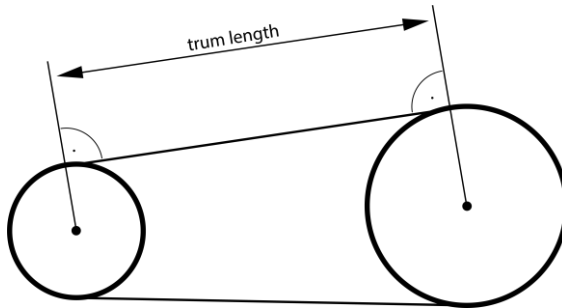


Achtung!

Stellen Sie vor einem Messvorgang unbedingt sicher, dass der Hauptschalter der Anlage abgeschaltet ist und sichern Sie diesen gegen Wiedereinschalten. Führen Sie niemals eine Messung an laufenden Anlagen oder rotierenden Riemern durch.

7 Berechnung von Trumlänge, Riemengewicht und Trumkraft

7.1 Trumlänge



In der Regel kann die Trumlänge direkt am Riemen gemessen werden. Messen Sie die oben beschriebene Länge (trum length) und geben diese im Menü „Kraft“ für die Länge ein. Manchmal ist es nicht möglich, diese Länge zu messen - dann können Sie die Länge mit folgender Formel ermitteln:

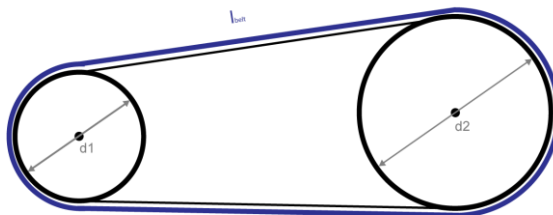
$$l_{trum} = \frac{l_{belt} - (\pi * d_1 + \pi * d_2)/2}{2}$$

l_{trum} = Trumlänge

l_{belt} = Riemenlänge

d_1 = Durchmesser Riemenscheibe 1

d_2 = Durchmesser Riemenscheibe 2



7.2 Riemengewicht

Sollte die Masse pro Meter des Riemen nicht angegeben sein, haben Sie die Möglichkeit, diese selbst zu ermitteln. Wiegen Sie dazu den Riemen und teilen Sie das Gewicht in Kilogramm durch die Gesamtlänge des Riemens in Meter.

$$m_{meter} = \frac{m_{belt}}{l_{belt}}$$

m_{meter} = Masse pro Riemenmeter

m_{belt} = Masse des Riemens

l_{belt} = Gesamtriemenlänge

7.3 Trumkraft

Mit der angegebenen Masse pro Riemenmeter, der Trumlänge und der gemessenen Frequenz in Hertz lässt sich nun die Trumkraft ermitteln. Die Berechnung lässt sich in folgender Formel darstellen:

$$F_{trum} = 4 * m_{meter} * l_{trum}^2 * f^2$$

F_{trum} = Trumkraft

m_{meter} = Masse pro Riemenmeter

l_{trum} = Trumlänge

f = Frequenz in Hertz

Die ermittelte Trumkraft kann mit den Angaben der Antriebshersteller verglichen werden und die Riemen Spannung dann entsprechend dem Sollwert angepasst werden.



8 Garantie

Unsere Garantiebedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden: <https://www.pce-instruments.com/deutsch/agb>.

9 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.
- 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.

Safety symbols

Safety-related instructions the non-observance of which can cause damage to the device or personal injury carry a safety symbol.

Symbol	Designation / description
	General warning sign Non-observance can cause damage to the device and injuries to the user.
	Warning: electrical voltage Non-observance can cause electric shock.
	Warning: optical beam Non-observance can cause injuries to the eyes.

2 Specifications

2.1 Technical specifications

Specification	Description
Measurement range	10 ... 900 Hz
Resolution	<100 Hz: 0.1 Hz >100 Hz: 1 Hz
Accuracy	$\pm(1\% \text{ of rdg.} + 4 \text{ digits})$
Operating conditions	Temperature: 0 ... +50 °C
Storage conditions	Temperature: -20 ... +65 °C Humidity: 10 ... 95 % RH, non-condensing
Memory	15 folders, 50 measuring points/folder
Power supply	3 x 1.5 V AAA battery
Dimensions	150 x 80 x 38 mm
Weight	200 g
Menu languages	English, German, Spanish, French, Italian, Dutch

2.2 Delivery contents

- 1 x belt tension meter PCE-BTM 2000
- 1 x sensor with short gooseneck
- 1 x magnetic holder
- 1 x PC calculation software
- 3 x AAA battery
- 1 x user manual

2.3 Optional accessories

2.3.1 Spare sensor with short gooseneck PCE-BTM 2000 SHS

You can simply screw the sensor with short gooseneck PCE-BTM 2000 SHS onto the meter PCE-BTM 2000, which will allow you to make measurements with only one hand. With the flexible sensor neck, you can even reach areas which are hard to access.



2.3.2 Sensor with long gooseneck and coiled cable PCE-BTM 2000 SHL

In order to reach measuring points in installed systems that are difficult to access, the sensor with flexible long gooseneck and coiled cable extension offers ideal conditions for obtaining the best possible measuring results.



2.3.3 Mallet PCE-BTM 2000 MALLET

The optional frequency mallet PCE-BTM 2000 MALLET makes it easy to generate a suitable frequency on the belt you wish to measure. While you have fixed the meter near the belt with the magnetic holder so that it is easy to read, you can comfortably make a measurement with a gooseneck sensor and at the same time tap the belt with the other hand.



2.3.4 Instrument case PCE-BTM 2000 CASE

The instrument case is used to safely store the meter PCE-BTM 2000, the different sensors and other accessories.



2.3.5 Spare magnetic holder PCE-MH

With the magnetic holder PCE-MH, you can attach the belt tension meter PCE-BTM 2000 to metal substrates, which enables you to work with both hands.



2.3.6 Tripod STAT

With the help of the tripod STAT, you have the possibility to mount the sensor with long gooseneck and coiled cable PCE-BTM 2000 SHL firmly in the measuring position to the belt. The rigid mounting of the sensor ensures particularly accurate measurements as well as constant repeatability of several measurements of the same belt.

2.3.7 ISO calibration certificate

ISO calibration certificate for belt tension measuring device



3 System description










The PCE-BTM 2000 is a mobile test instrument for determining belt tension and trum forces in V-belts, toothed belts, ribbed belts, drive belts and conveyor belts. An ideal belt tension is required to optimise the service life and the working process of the belt. With the PCE-BTM 2000, you can record these values and compare them to the set point value. Due to a flexible sensor neck, measurements can be carried out even in narrow, difficult to access machine rooms. The belt tension is displayed in Hertz (Hz), the belt span force can be displayed in Newton (N) or optionally in pound-force (lbf).

3.1 Device



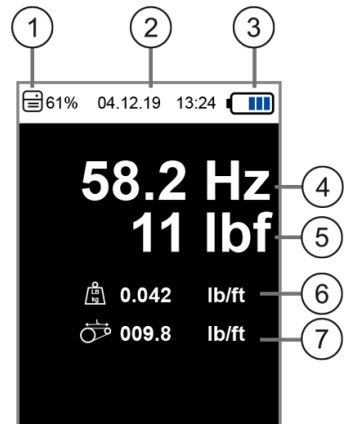
1. Display
2. Keypad
3. Sensor socket
4. Sensor head
5. Magnetic holder

3.2 Function keys

Key	Description	Functions
	On/Off	- On/Off
	Menu	- Open menu
	Back	- Cancel, back, exit
	OK	- Confirm
	Measuring mode	- Turn on measuring mode
	Up	- Navigate up
	Down	- Navigate down
	Right	- Navigate right
	Left	- Navigate left

3.3 Display (in measurement mode)

1. Memory capacity
2. Date & time
3. Battery level
4. Belt tension
5. Trum force
6. Set belt weight
7. Set trum length








4 Getting started








4.1 Power supply

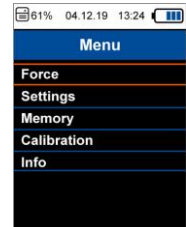
Three AAA alkaline batteries are required for power supply. The battery compartment is located on the back of the meter and is secured with two screws. Loosen the screws, lift off the cover, insert the batteries as indicated and close the battery compartment by tightening the screws. Before replacing the batteries, turn off the instrument.

4.2 Preparation

Before switching on the instrument, insert the sensor head into the sensor socket of the meter and fix the head by tightening the knurled nut. To start the instrument, press the On/Off key  until the instrument name appears on the display. To switch off the meter, press the On/Off key  until the display turns off. When the unit is switched on, the measuring mode  icon appears on the display together with a hand icon. Before first use and after each battery change, you should set the date and time (see 5.2.2). To enter measuring mode, press the Measuring mode key . If you would like to make settings, press the Menu key  to enter the menu.

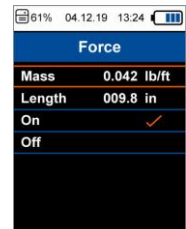
5 Menu

You can enter the menu of the meter by pressing the Menu key  after starting the meter. You can navigate through the menu with the arrow keys    . With the OK key , you can confirm your selection. With the Back key , you can navigate one step back.



5.1 Force

In the submenu "Force", you can enter the values required to measure the trum force. You can also choose whether or not the trum force will be displayed in measuring mode.



5.2 Settings



5.2.1 Units

In the submenu "Units", you can select either the international unit system (SI) or the Anglo-American unit system (US).

5.2.2 Date & Time

In this menu, you can set the date and time. In the "Format" tab you can also select how you want the date to be shown on the display.

5.2.3 Sound

Both the key sound and the sound when a measured value is recorded can either be activated or deactivated.

5.2.4 Brightness

In this tab, the display brightness can be adjusted between 10 and 100 %.

5.2.5 Language






You can select one of these languages: English, German, Spanish, French, Italian or Dutch.

5.2.6 Auto Power Off

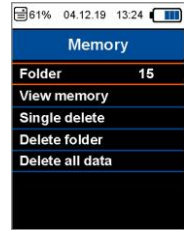
You can define an Auto Power Off time between one and five minutes. The Auto Power Off function can also be deactivated.

5.3 Memory

Select a folder in the first tab. This selected storage folder is used for the following measurements to save the measured values. When you navigate to the item "View memory", the contents of the currently selected folder will be displayed.

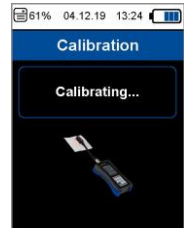
When you select one of the readings with the OK key , further details about the reading will be displayed. Within this detail view, you can navigate through the folders with the Up  and Down  keys. The arrow keys Left  and Right  can be used to navigate through the detail views of the individual readings within a folder.

Use the "Single delete" item to delete individual measurements in the selected folder. When you delete a measured value in the middle of the folder, the measured values within the folder are renumbered so that no numbering gaps occur in a folder. If you want to delete all files in a folder, select the menu item "Delete folder" and confirm that you want to delete the entire folder. Via the last menu item "Delete all data", you can delete the measured values in all folders. In total, 15 folders are available. 50 measured values can be saved to each folder so that a total of 750 measured data can be saved.



5.4 Calibration

By navigating to the "Calibration" item in the menu, you can calibrate the sensor with a zero point calibration. To do so, place the meter on a flat surface and place the sensor head over a flat, bright surface. Click on "Calibration" and wait until the calibration is completed. Now you can use the device for the next measurement.



5.5 Info

In the "Info" menu, you can find some information about the firmware version of your meter.

6 Measurement


6.1 Measuring mode interface

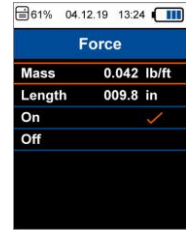
If you have opened the "Measurement Mode" user interface, the device automatically starts a measurement when a vibrating object is detected. Moving the meter may cause low-frequency human vibration which are then shown on the display as a measurement. In the standard settings, the first value displayed is the belt tension in Hertz (Hz). Below this value, the trum force is displayed in Newton (N). The lower part of the display shows the set values for the mass of the belt per meter (weight icon) and the trum length (belt icon). These values must be set individually for each belt but are not relevant if only the belt tension is to be determined.




6.2 Preparing a measurement

To be able to carry out a first measurement, you must first make some settings. It is recommended to calibrate the instrument after each restart. How to perform a calibration is described in chapter 5.4.


To be able to generate measurement data for the trum force, you must first enter the technical data of the belt. To do so, select the "Force" tab from the menu. First enter the mass of the belt in kilograms per metre (kg/m). Then enter the trum length in metres (m) angeben (see chapter **Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Always confirm your selection with OK .

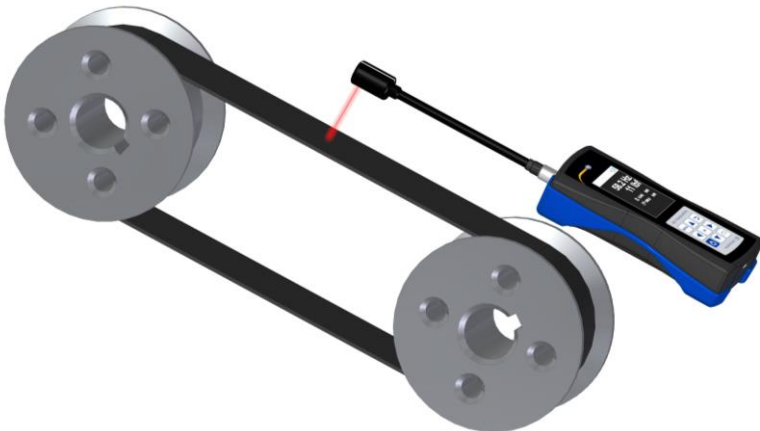


6.3 Making a measurement

If you are still in the menu of the instrument, press the Measuring mode key  twice. The meter has now entered the measuring interface and will start measuring as soon as vibration is detected. To obtain ideal measuring results, align the sensor head so that the two measuring diodes or the white sensor strip are parallel to the belt. You will obtain the most accurate measurement possible if the optionally available sensor with long gooseneck and coiled cable PCE-BTM 2000 SHL is placed above the belt by means of the tripod STAT as this avoids human vibration. In addition, the measuring probe should be placed in the middle of the load trum if possible (see figure). The distance from probe to belt should be between 10 and 25 mm. Now make the belt vibrate, e. g. with the optional mallet.

6.4 Saving a measurement

To save a measured value, press the OK key  after recording a measurement. The selected folder as well as the number of the reading will be displayed. This information will remain in the display for 4 seconds. During this time, the meter PCE-BTM 2000 does not record any new measurements. After this, you can proceed with your series of measurements.

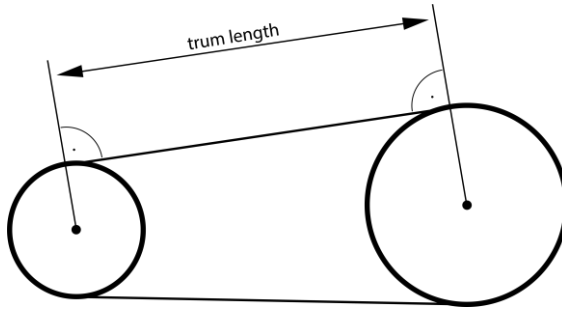


Attention!

Before each measurement, make absolutely sure that the main switch of the system is off and secure it against being switched on again. Never carry out a measurement on running systems or rotating belts.

7 Calculation of trum length, belt weight and trum force

7.1 Trum length



As a rule, the trum length can be measured directly on the belt. Measure the length described above (trum length) and enter it in the "Force" menu as the length. Sometimes it is not possible to measure this length - then you can determine the length using the following formula:

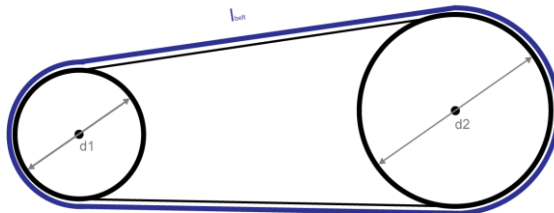
$$l_{trum} = \frac{l_{belt} - (\pi * d_1 + \pi * d_2) / 2}{2}$$

l_{trum} = Trum length

l_{belt} = Belt length

d_1 = Diameter of belt pulley 1

d_2 = Diameter of belt pulley 2



7.2 Belt weight

If the mass per metre of the belt is not given, you have the possibility to determine it yourself. To do this, weigh the belt and divide the weight in kilogrammes by the total length of the belt in metres.

$$m_{meter} = \frac{m_{belt}}{l_{belt}}$$

m_{meter} = Mass per belt metre

m_{belt} = Masse of the belt

l_{belt} = Total belt length

7.3 Trum force

With the specified mass per belt metre, the trum length and the measured frequency in Hertz, the trum force can now be determined. It is calculated on the basis of the following formula:

$$F_{trum} = 4 * m_{meter} * l_{trum}^2 * f^2$$

F_{trum} = Trum force

m_{meter} = Masse per belt metre

l_{trum} = Trum length

f = Frequency in Hertz

The determined trum force can be compared with the specifications of the drive manufacturers and the belt tension can then be adjusted according to the set point.

8 Warranty

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

9 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

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

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

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

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

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

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

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.

