

BEDIENUNGSANLEITUNG

VIBRATIONSTESTER

PCE-VT 60



DEUTSCH



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

MERKMALE

- » Kann die Parameter Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung gleichzeitig anzeigen.
- » Gemäß ISO 2954 für periodische Messungen verwendet, um Unwucht, Fehlausrichtung und andere mechanische Fehler in rotierenden Maschinen zu erkennen.
- » Speziell entwickelt für die einfache Vibrationsmessung vor Ort aller rotierenden Maschinen zu Zwecken der Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und vorausschauenden Wartung.
- » Individueller hochwertiger Beschleunigungsmesser für genaue und wiederholbare Messungen
- » Funktion zur Überwachung des Lagerzustands
- » LCD-Digitalanzeige
- » Leicht und einfach zu bedienen.
- » Breiter Frequenzbereich (10 Hz bis 10 kHz) im Beschleunigungsmodus.
- » Kann über das optionale Kabel und die Software für die RS232C-Schnittstelle mit einem PC kommunizieren, um Statistiken zu erstellen und Ausdrücke zu erstellen.

SPEZIFIKATIONEN

Anzeige	4-stelliges LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung	
Genauigkeit	$\pm(10 \%n + 0,2)$	
Messwandler	Piezoelektrischer Beschleunigungsmesser	
Gemessene Parameter	Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verschiebung	
Messbereich		
Verschiebung	0,001 ... 3,000 mm äquivalenter Spitzenwert;	0.04 ...120.0 mil
Geschwindigkeit	0,1 ... 300,0 mm/s Effektivwert;	0.00 ... 13.00 inch/s
Beschleunigung	0,1 ... 300,0 m/s ² äquivalenter Spitzenwert;	985 ft/s ²
Frequenzbereich		
Verschiebung	10Hz. ... 1kHz.	
Geschwindigkeit	10Hz. ... 1kHz.	
Beschleunigung	10Hz. ... 10kHz	

Metrische/imperiale Umrechnung	Mit Maximalwertspeicherung und Batteriestandsanzeige.
PC-Schnittstelle	USB/RS232C oder Bluetooth
Ausschalten	Manuelles Ausschalten jederzeit möglich oder automatische Abschaltung durch den Benutzer aktivierbar
Betriebsbedingungen	
Temperatur	0 ... 50°C
Luftfeuchtigkeit	> 95 % RH
Stromversorgung	Lithium-Batterie
Größe	202x43x23mm
Gewicht (einschließlich Batterien)	130g

GERÄTEBESCHREIBUNG

- 1 – Ladegerät-Schnittstelle
- 2 – Debugging-Öffnung
- 3 – Beschleunigungsmesser-Sonde
- 4 – RS232C-Schnittstelle
- 5 – Display
- 6 – Ein-/Aus-Taste



MESSVERFAHREN

- » Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste und lassen Sie sie los, um das Messgerät einzuschalten.
- » Drücken Sie die Sonde senkrecht auf die zu prüfende Oberfläche.
- » Parameter wie Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung werden angezeigt.

MAX-HOLD-FUNKTION

- » Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste und lassen Sie sie los, um das Messgerät einzuschalten.
- » Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste erneut, das Symbol MAX wird angezeigt, was den Eintritt in den Max-Hold-Modus anzeigt. Der angezeigte Wert ist der maximale Wert während der Messung.
- » Um den Max-Hold-Modus zu verlassen, drücken Sie einfach erneut die Ein-/Aus-Taste.

METRISCHE / IMPERIALE UMRECHNUNG

- » Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste und lassen Sie sie los, um das Messgerät einzuschalten.
- » Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste und lassen Sie sie gedrückt, bis das Symbol UNIT angezeigt wird. Das Gerät wird zwischen metrischen und imperialen Einheiten umgeschaltet.

BERÜCKSICHTIGUNGEN

Welche Parameter sollten gemessen werden?

- » Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung sind die drei bewährten Parameter, die genaue und wiederholbare Ergebnisse liefern.
- » Die Beschleunigung wird normalerweise in m/s^2 Spitze (Meter pro Sekunde zum Quadrat) oder ft/s^2 gemessen, verfügt über ausgezeichnete Hochfrequenzmessfähigkeiten und ist daher sehr effektiv für die Ermittlung von Fehlern in Lagern oder Getrieben.
- » Die Geschwindigkeit ist der am häufigsten verwendete Schwingungsparameter. Sie wird für Schwingungsstärkemessungen gemäß ISO 2372, BS 4675 oder VDI 2056 verwendet, die Richtlinien für akzeptable Schwingungspegel von Maschinen in verschiedenen Leistungsklassen sind.
- » Diese sind in Abschnitt 4 dieses Handbuchs in einer Tabelle dargestellt. Die Geschwindigkeit wird in der Regel in cm/s oder Zoll/s RMS (Zentimeter oder Millimeter pro Sekunde) gemessen.

Hinweis: Dieses Gerät misst in cm/s. Wenn Sie mit Messungen in mm/s besser vertraut sind oder Ihre Messwerte direkt mit der Schwingungsintensitätstabelle in Abschnitt 4 vergleichen möchten, multiplizieren Sie den angezeigten Wert mit 10.

- » Die Verschiebung wird aufgrund ihrer guten Niederfrequenzantwort typischerweise bei langsam laufenden Maschinen verwendet und ist bei der Überwachung von Lagern relativ unwirksam. Die Einheiten sind in der Regel Mikrometer oder mm-Äquivalent Peak-Peak.

Einführung in die Schwingungsmessung

Vibrationen sind ein zuverlässiger Indikator für den mechanischen Zustand einer bestimmten Maschine oder eines bestimmten Produkts. Eine ideale Maschine weist nur sehr geringe oder gar keine Vibrationen auf, was darauf hinweist, dass der Motor sowie Peripheriegeräte wie Getriebe, Lüfter, Kompressoren usw. richtig ausbalanciert, ausgerichtet und gut installiert sind.

In der Praxis sind sehr viele Installationen jedoch weit vom Ideal entfernt, sodass Fehlausrichtungen und Unwuchten zusätzliche Belastungen auf tragende Komponenten wie Lager ausüben. Dies führt letztendlich zu einer zusätzlichen Belastung und einem erhöhten Verschleiß kritischer Komponenten, was zu Ineffizienz, Wärmeentwicklung und Ausfällen führt. Dies geschieht oft zu den ungünstigsten oder unwirtschaftlichsten Zeiten und verursacht kostspielige Produktionsausfälle. Wenn Teile mechanischer Anlagen verschleiben und sich verschlechtern, nehmen die Vibrationen der Anlage zu. Die Schwingungsmessung ist daher eine leistungsstarke Hilfe bei der vorausschauenden Wartung solcher Anlagen, da sie Ausfallzeiten reduziert und zu einem reibungsloseren Betrieb der Anlage oder Fabrik beiträgt.

Ungeplante Ausfälle führen zu Produktionsausfällen, und die defekten Anlagen werden in der Regel hastig repariert, um die Produktion so schnell wie möglich wieder in Gang zu bringen. Unter diesen stressigen Bedingungen sind die Mitarbeiter nicht immer in der Lage, Reparaturen korrekt durchzuführen, unabhängig davon, wie gewissenhaft sie sind, was zu einer hohen Wahrscheinlichkeit weiterer vorzeitiger Ausfälle der Anlagen führt. Durch die Einführung eines vorausschauenden Wartungsprogramms mit regelmäßigen Messungen kritischer Faktoren wie Vibrationen können nicht nur Ausfallzeiten reduziert werden, sondern auch die geplante Wartung wird effektiver, was zu einer verbesserten Produktqualität und einer höheren Produktivität führt.

Die kontinuierliche Überwachung und Trendanalyse der Vibrationswerte über einen bestimmten Zeitraum ist daher eine wertvolle Ergänzung zu den historischen Aufzeichnungen einer Maschine.

Was ist ein Trend?

Ein Trend ist ein Hinweis darauf, wie sich ein überwachter Vibrationsparameter im Laufe der Zeit verhält. Wenn regelmäßige Vibrationsmessungen durchgeführt und über einen bestimmten Zeitraum grafisch dargestellt werden, zeigt das resultierende Diagramm den Fortschritt oder die Verschlechterung einer bestimmten Maschine.

Typischerweise hat dieser unabhängig vom Maschinentyp die im folgenden Diagramm dargestellte allgemeine Form. Nach der Installation, unabhängig davon, ob es sich um eine neue oder eine reparierte Maschine handelt, können die Schwingungspegel für kurze Zeit während der Einlaufphase leicht sinken, gefolgt von einem langen Zeitraum mit unveränderten Pegeln während der normalen Betriebslebensdauer der Maschine. Dann folgt eine Phase steigender Werte, da die Maschinenteile vor dem Ausfall verschleiben. Anhand eines solchen Trends kann der Wartungsingenieur den Zeitpunkt des Ausfalls vorhersagen und die Nutzung der Maschine maximieren, während er Ersatzteile bestellt und die Wartung zu einem für den Produktionsplan günstigen Zeitpunkt plant.

ANHANG: VIBRATIONSNORMEN

Rang der Maschinenvibration (ISO 2372)

Schwingungsamplitude	Maschinensortierung			
Schwingungsgeschwindigkeit V rms (mm/s)	I	II	III	IIII
0 ... 0.28	A	A	A	A
0.28 ... 0.45				
0.45 ... 0.71				
0.71 ... 1.12	B	B	B	B
1.12 ... 1.8				
1.8 ... 2.8	C	C	C	C
2.8 ... 4.5				
4.5 ... 7.1	D	D	D	D
7.1 ... 11.2				
11.2 ... 18				
18 ... 28				
28 ... 45				
>45				

Hinweis:

- » Klasse I ist ein kleiner Motor (Leistung unter 15 kW). Klasse II ist ein mittlerer Motor (Leistung zwischen 15 und 75 kW). Klasse III ist ein Hochleistungsmotor (harte Basis). Klasse ist ein Hochleistungsmotor (dehnbare Basis).
- » A, B, C, D sind Vibrationsstufen. A bedeutet gut, B bedeutet zufriedenstellend, C bedeutet nicht zufriedenstellend, D bedeutet verboten. Die Vibrationsgeschwindigkeit sollte aus den drei senkrechten Achsen am Motorgehäuse entnommen werden.

ISO/IS2373 Motorqualitätsnorm entsprechend der Schwinggeschwindigkeit

Qualitätsstufe	Drehzahl (rpm)	H: Höhe der Welle (mm) Maximale Schwinggeschwindigkeit (Effektivwert) (mm/s)		
		80<H<132	132<H<225	225<H<400
Normal	600 ... 3600	1.8	2.8	4.5
Gut (R)	600 ... 1800	0.71	1.12	1.8
	1800 ... 3600	1.12	1.8	2.8
Ausgezeichnet (S)	600 ... 1800	0.45	0.71	1.12
	1800 ... 3600	0.71	1.12	1.8

Die Grenze für Rang N ist für gängige Motoren geeignet. Wenn die Anforderung höher ist als in der Tabelle angegeben, kann die Grenze durch Division der Grenze für Rang S durch 1,6 oder ein Vielfaches von 1,6 ermittelt werden.

Maximale Vibration von Motoren mit einer Leistung von mehr als 1 PS. (NEMA MG1-12.05)

Drehzahl (U/min)	Verschiebung (P-P) (um)
3000 ... 4000	25.4
1500 ... 2999	38.1
1000 ... 1499	50.8
≤999	63.6

Bei Wechselstrommotoren ist die Drehzahl die maximale Synchrodrehzahl. Bei Gleichstrommotoren ist es die maximale Leistungsdrehzahl.
Bei in Reihe geschalteten Motoren ist es die Arbeitsdrehzahl.

Maximale Vibration eines Hochleistungs-Induktionsantriebsmotors. (NEMA MG1-20.52)

Drehzahl (U/min)	Verschiebung (P-P) (um)
≥3000	25.4
1500 ... 2999	50.8
1000 ... 1499	63.6
≤999	76.2

Die National Electric Manufacturers Association (NEMA) legt die beiden oben genannten Normen fest.

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 26, 59872 Meschede, Germany

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

WEEE-Reg.-Nr. DE69278128

PCE INSTRUMENTS KONTAKT 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

France

PCE Instruments France EURL
2, rue Georges Kuhnmmunch
67250 Soultz-sous-Forêts
France
Tel.: +33 (0) 972 35 37 17
Fax: +33 (0) 972 35 37 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel.: +34 967 543 548
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

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

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

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Twentepoort West 17
7609 RD Almelo
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

Denmark

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk



Änderungen vorbehalten