

# BRUKSANVISNING

## VIBRATIONSTESTARE

PCE-VT 60



SVENSK



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

## EGENSKAPER

- » Den kan samtidigt visa parametrar för förskjutning, hastighet och acceleration.
- » Den används i enlighet med ISO 2954 för periodiska mätningar i syfte att upptäcka obalans, felaktig axelinställning och andra mekaniska fel i roterande maskiner.
- » Den har utvecklats speciellt för att underlätta mätning av vibrationer i alla roterande maskiner på plats för kvalitetskontroll, idrifttagning och förebyggande underhåll.
- » Högkvalitativ fristående accelerometer för noggranna och repeterbara mätningar.
- » Funktion för övervakning av lagrens tillstånd.
- » Digital LCD-display.
- » Lätt och enkel att använda.
- » Brett frekvensområde (från 10 Hz till 10 kHz) i accelerometermodus.
- » Kan kommunicera med en dator via ett valfritt kabel och programvara för RS232C-gränssnitt för att generera statistik och utskrifter.

## SPECIFIKATION

|                       |                                              |                       |
|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| Visning               | 4-siffrig LCD-display med bakgrundsbelysning |                       |
| Noggrannhet           | ±(10 %n + 0,2)                               |                       |
| Mätgivare             | Piezoelektrisk accelerometer                 |                       |
| Mätparametrar         | Hastighet, acceleration och förflyttning     |                       |
| <b>Mätområde</b>      |                                              |                       |
| Rörelse               | 0,001 ... 3,000 mm ekvivalent toppvärde;     | 0.04 ...120.0 mil     |
| Hastighet             | 0,1 ... 300,0 mm/s effektivt värde;          | 0.00 ... 13.00 inch/s |
| Acceleration          | 0,1 ... 300,0 m/s2 ekvivalent toppvärde;     | 985 ft/s²             |
| <b>Frequency band</b> |                                              |                       |
| Rörelse               | 10Hz. ... 1kHz.                              |                       |
| Hastighet             | 10Hz. ... 1kHz.                              |                       |
| Acceleration          | 10Hz. ... 10kHz                              |                       |

|                                           |                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konvertering av metriska/imperial enheter | Med funktion för registrering av maximivärde och batteristatusindikator.                              |
| PC-gränssnitt                             | USB/RS232C eller Bluetooth                                                                            |
| Avstängning                               | Möjlighet till manuell avstängning när som helst eller automatisk avstängning aktiverad av användaren |
| <b>Användningsvillkor</b>                 |                                                                                                       |
| Temperatur                                | 0 ... 50°C                                                                                            |
| Fuktighet                                 | > 95 % RH                                                                                             |
| Strömförsörjning                          | Litiumbatteri                                                                                         |
| Mått                                      | 202x43x23mm                                                                                           |
| Vikt (med batterier)                      | 130g                                                                                                  |

## BESKRIVNING AV ENHETEN

- 1 – Laddarens gränssnitt
- 2 – Öppning för avluftsventil
- 3 – Accelerometer
- 4 – RS232C-gränssnitt
- 5 – Display
- 6 – På/av-knapp



## MÄT PROCEDUR

---

- » Tryck och släpp på strömbrytaren för att slå på enheten.
- » Tryck sonden vinkelrätt mot ytan som du vill mäta.
- » Parametrar som förskjutning, hastighet och acceleration visas.

## MAX-HOLD-FUNKTION

---

- » Tryck och släpp på på/av-knappen för att slå på enheten.
- » Tryck på på/av-knappen igen: symbolen MAX visas, vilket betyder att Max Hold-läget är aktiverat. Det värde som visas är det högsta värdet under mätningen.
- » För att lämna Max Hold-läget trycker du bara på på/av-knappen igen.

## METRISK/IMPERIAL OMREKNARE

---

- » Tryck och släpp strömbrytaren för att slå på enheten.
- » Tryck och håll ned strömbrytaren tills symbolen UNIT visas. Enheten växlar från metriska till imperialenheter.

## REFLECTIONS

---

### Vilka parametrar ska mätas?

- » Acceleration, hastighet och förflyttning är tre testade parametrar som ger exakta och repeterbara resultat.
- » Acceleration mäts vanligtvis i  $\text{m/s}^2$  toppvärde (meter per sekund i kvadrat) eller i  $\text{ft/s}^2$ . Den erbjuder utmärkta mätmöjligheter vid höga frekvenser, vilket gör den mycket effektiv för att upptäcka skador på lager eller kugghjul.
- » Hastigheten är den mest använda vibrationsparametern. Den används för att mäta vibrationsintensiteten enligt standarderna ISO 2372, BS 4675 eller VDI 2056, som är riktlinjer för tillåtna vibrationsnivåer för maskiner i olika effektklasser.
- » Dessa standarder presenteras i tabellen i del 4 i denna handbok. Hastigheten mäts vanligtvis i  $\text{cm/s}$  eller  $\text{tum/s RMS}$  (centimeter eller millimeter per sekund).

**Obs!** Denna enhet mäter i cm/s. Om du är van vid att mäta i mm/s eller vill jämföra de uppmätta värdena direkt med tabellen över vibrationsintensitet i del 4, multiplicera det visade värdet med 10.

- » Rörelse används vanligtvis i maskiner med låg hastighet, eftersom den reagerar bra på låga frekvenser och är relativt ineffektiv vid övervakning av lager. Enheterna är vanligtvis mikrometer eller motsvarande mm topp-till-topp.

### **Introduktion till vibrationsmätning**

Vibrationer är en tillförlitlig indikator på det mekaniska tillståndet hos en viss maskin eller ett visst produkt. En ideal maskin uppvisar mycket små eller inga vibrationer, vilket innebär att motorn och kringutrustningen, såsom reduktionsväxlar, fläktar, kompressorer etc., är korrekt balanserade, justerade och korrekt installerade.

I praktiken är dock många enheter långt ifrån perfekta, så oaxialitet och obalans orsakar extra belastning på bärande delar, såsom lager. Detta leder till extra belastning och ökat slitage på kritiska komponenter, vilket resulterar i ineffektivitet, värmeutveckling och driftstopp. Vanligtvis inträffar detta vid den minst lämpliga eller minst lönsamma tidpunkten och leder till kostsamma produktionsförluster. När delar av mekaniska enheter slits och deras skick försämras ökar enhetens vibrationer. Vibrationsmätning är därför ett värdefullt hjälpmedel vid förebyggande underhåll av dessa enheter, eftersom det minskar driftstopp och bidrar till en smidigare drift av enheten eller anläggningen.

Oplanerade driftstopp leder till produktionsförluster, och skadade maskiner repareras vanligtvis snabbt för att produktionen ska kunna återupptas så snart som möjligt. Under dessa stressiga förhållanden kan personalen, oavsett hur noggrann den är, inte alltid utföra reparationerna korrekt, vilket leder till en hög risk för ytterligare förtida maskinhaveri. Implementering av ett program för prediktivt underhåll med regelbunden mätning av kritiska faktorer, såsom vibrationer, minskar inte bara driftstopp, utan ökar också effektiviteten i det planerade underhållet, vilket leder till förbättrad produktkvalitet och ökad produktivitet. Därför är kontinuerlig övervakning och analys av vibrationstrender under en viss tidsperiod ett värdefullt komplement till historiska register över maskinen.

### **Vad är en trend?**

En trend är en indikator på beteendet hos den övervakade vibrationsparametern över tid. Om vibrationerna mäts regelbundet och presenteras grafiskt för en viss period, visar det resulterande diagrammet förbättringar eller försämringar av maskinens tillstånd.

Generellt sett, oavsett maskintyp, har denna trend den allmänna form som visas i diagrammet nedan.

Efter installation, oavsett om det är en ny eller reparerad maskin, kan vibrationsnivåerna sjunka något under en kort startperiod, följt av en lång period med oförändrade nivåer under hela maskinens normala livslängd. Därefter följer en fas med ökande värden, eftersom maskindelarna slits, tills ett fel uppstår. Baserat på denna trend kan underhållsteknikern förutsäga när ett fel kommer att uppstå och optimera maskinens användning genom att beställa reservdelar och planera underhållet i enlighet med produktionsprogrammet.

## BILAGA: NORMER FÖR VIBRATIONER

### Maskinens vibrationsklass (ISO 2372)

| Svängningsamplitud                  | Automatisk val |    |     |      |
|-------------------------------------|----------------|----|-----|------|
| Svängningshastighet<br>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                                 |                |    |     |      |

#### Observera:

- » Klass I motsvarar en motor med låg effekt (effekt under 15 kW). Klass II motsvarar en motor med medelhöga effekter (effekt mellan 15 och 75 kW). Klass III motsvarar en motor med hög effekt (fast bas). Klassen motsvarar en motor med hög effekt (expanderbar bas).
- » A, B, C och D är vibrationsnivåer. A betyder bra, B betyder tillfredsställande, C betyder otillfredsställande och D betyder otillåtet. Vibrationsfrekvensen måste detekteras på tre vertikala axlar på motorkroppen.

## ISO/IS2373 Standard för motorers kvalitet beroende på vibrationshastighet

| Kvalitetsnivå | Hastighet (varv/min) | H: Våghöjd (mm)<br>Maximal oscilleringshastighet (effektiv värde)<br>(mm/s) |           |           |
|---------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|               |                      | 80<H<132                                                                    | 132<H<225 | 225<H<400 |
| Normal        | 600 ... 3600         | 1.8                                                                         | 2.8       | 4.5       |
| Bra (R)       | 600 ... 1800         | 0.71                                                                        | 1.12      | 1.8       |
|               | 1800 ... 3600        | 1.12                                                                        | 1.8       | 2.8       |
| Utmärkt (S)   | 600 ... 1800         | 0.45                                                                        | 0.71      | 1.12      |
|               | 1800 ... 3600        | 0.71                                                                        | 1.12      | 1.8       |

Gränsen för klass N är lämplig för standardmotorer. Om kraven är högre än de värden som anges i tabellen kan gränsen fastställas genom att dividera gränsen för klass S med 1,6 eller multiplicera den med 1,6.

### Maximal vibration för motorer med en effekt över 1 hk. (NEMA MG1-12.05)

| Hastighet (varv per minut) | Rörelse (P-P) (ungefärligt) |
|----------------------------|-----------------------------|
| 3000 ... 4000              | 25.4                        |
| 1500 ... 2999              | 38.1                        |
| 1000 ... 1499              | 50.8                        |
| ≤999                       | 63.6                        |

För växelströmsmotorer motsvarar hastigheten den maximala synkrona hastigheten. För likströmsmotorer är det den maximala effekthastigheten.

För seriekopplade motorer är det driftshastigheten.

### Maximal vibration hos hög effekt induktionsmotor. (NEMA MG1-20.52)

| Hastighet (varv per minut) | Rörelse (P-P) (ungefärligt) |
|----------------------------|-----------------------------|
| ≥3000                      | 25.4                        |
| 1500 ... 2999              | 50.8                        |
| 1000 ... 1499              | 63.6                        |
| ≤999                       | 76.2                        |

National Electrical Manufacturers Association (NEMA) fastställer båda dessa standarder.

## AVFALLSHANTERING

För kassering av batterier inom EU gäller Europaparlamentets direktiv (EU) 2023/1542. På grund av de föroreningar som finns, får batterier inte slängas som hushållsavfall. De ska lämnas till insamlingsställen som är utformade för detta ändamål. För att följa EU-direktivet 2012/19/EU tar vi tillbaka våra enheter. Vi återanvänder dem antingen eller ger dem till ett återvinningsföretag som gör sig av med enheterna i enlighet med lag. För länder utanför EU bör batterier och enheter kasseras i enlighet med lokala avfallsbestämmelser. Om du har några frågor, vänligen kontakta PCE Instruments.

## PCE INSTRUMENTS KONTAKTINFORMATION

### 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



Med reservation för ändringar utan föregående meddelande.