



PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 01805 976 990*
Fax: 029 03 976 99-29
info@warensortiment.de
www.warensortiment.de

*14 Cent pro Minute aus dem dt.
Festnetz, max. 42 Cent pro Minute
aus dem dt. Mobilfunknetz.

Bedienungsanleitung PCE-VT3000



Version 1.1
21.11.2011

Inhalt	Seite
1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	3
<hr/>	
1.1. Basis-Arbeitsprinzip	
1.2. Anwendungsbereich	
1.3. Technische Spezifikation	
1.4. Basis-Konfiguration und Option Zubehör	
1.5. Andere Parameter	
1.6. Eigenschaften	
2 TECHNISCHE BESCHREIBUNG	4
<hr/>	
3 KONFIGURATION	5
<hr/>	
3.1. Beschreibung der Komponenten	
3.2. Erscheinungsbild	
3.3. Gerät-Beschreibung	
4 INSTALLATION DES TRANSDUCER	7
<hr/>	
4.1. Installationsprinzip	
4.2. Installationsmethode	
4.2.1. Installation mit Schrauben	
4.2.2. Installation mit Magnet-Basisplatte	
4.2.3. Installation mit Fühler	
5 WIE WIRD DAS GERÄT BENUTZT	9
<hr/>	
5.1. Basiskonzept	
5.2. Einfacher Test	
5.3. Menü-Benutzung	
5.4. Beschreibung der Funktionen	
5.4.1. Anzeige/Display	5.4.2. Analyse
5.4.3. Ansicht	
5.4.4. System	
<u>6 WIE WIRD DAS ZUBEHÖR BENUTZT</u>	14
<u>7 PROBLEMLÖSUNG</u>	14
<u>8 WARTUNG</u>	15
<u>UND UNTERHALT DES GERÄTES</u>	15
<u>ANHANG 1: VIBRATION-STANDARD</u>	15 a.
Bereich von Maschinenvibration (ISO2372)	
b. Maximum Vibration von Motorenleistung mehr als 1 PS (NEMA MG1-12.05)	
c. Maximum Vibration von Hochleistungs-Induktions-Drehstrommotoren (NEMA MG1-20.52)	
d. Maximum Vibration of squirrel-cage -induktions-Drehstrommotoren (API STD 541)	
e. ISO/IS2373	
Motorqualitätsstandard gemäss Vibrationsgeschwindigkeit	
<u>ANHANG 2 VIBRATIONSFREQUENZ UND MÖGLICHE GRÜNDE</u>	17

1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

1.1. BASIS-ARBEITSPRINZIP

Das Modell PCE-VT3000 verfügt über einen piezoelektrischen Beschleunigungssensor für die Umwandlung des Vibrationssignals in ein elektrisches Signal. Dann wird mittels Analyse des Eingangssignals, die Resultate inkl. RMS der Geschwindigkeitswerte, der Spitzenwerte der Verschiebung, der Spitzenwerte der Geschwindigkeit oder der spektrale Karten angezeigt oder ausgedruckt.

1.2. ANWENDUNGSBEREICH

Der Vibrationsmeter ist bestens geeignet für Tests von konventioneller Vibration, insbesondere für die Vibration von rotierenden Maschinen sowie von Kolbenmaschinen. Das Gerät kann nicht nur verwendet werden für den Test von Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung von Vibrationen, sondern auch als rev (umgedrehte) (oder Eigen-Frequenz), aber auch für die Ausführung einfacher Fehlerdiagnostiken. Die technischen Spezifikationen von Modell PCE-VT3000 entspricht den Anforderungen gemäss GB 13823.3. Der Vibrationsmeter Modell PCE-VT3000 ist ideal für die Verwendung in der Industrie im Bereich Maschinerie, Energie, Metallurgie, Automotive und vielen weiteren Industriezweigen.

1.3. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Messbereich:

Beschleunigung: 0.1 m/s²- 392 m/s² (Spitzenwert)
Geschwindigkeit: 0.01 - 80 cm/s (RMS)
Verschiebung: 0.001 - 10 mm (Spitzenwert)

Frequenzbereich:

Beschleunigung: 10Hz - 200 Hz, 10Hz - 500 Hz, 10Hz - 1KHz, 10Hz - 10KHz
Geschwindigkeit: 10Hz - 1KHz
Verschiebung: 10Hz- 500 Hz

Genauigkeit: <±5%

Temperaturbereich: 0°C ~ 40°C

Feuchtenbereich: <80%

1.4. BASIS-KONFIGURATION UND OPTION ZUBEHÖR

Basiskonfiguration

Zubehör:

Beschreibung	Quantität
Gerät PCE-VT3000	1
6V/800mA ~220V/50Hz Stromadapter	1
Vibrationstransducer TSV-01	1
Magnet	1
Lederband	1
1 Gerätetasche	1
1 Bedienungsanleitung	1

Zubehör Option:

Beschreibung	Quantität
Data Management Software (mit Kabel)	1
Lange Nadel	1

1.5. ANDERE PARAMETER

- Display-Bildschirm: LCD, 320x200 Pixel, mit LED Hintergrundbeleuchtung
- Batterie: Lithium Batterie, Betriebsdauer 20 Std. Bei Dauerbetrieb, Aufladezeit: 12 Std. -
- Abmessung: 171mmx78.5mmx28 mm
- Gewicht: 230g

1.6. EIGENSCHAFTEN

- 3 Anzeige-Möglichkeiten sind verfügbar: Normaler Modus, Spezial-Modus und Spektrum-Modus Test von Beschleunigung, Geschwindigkeit, Verschiebung von Vibration und rev (umgedrehte) (oder Eigen-Frequenz)
- Messwerte werden angezeigt in Statusbalken für Alarm- und Warnungsgrenze
Einfache Fehlerdiagnostik: Automatischer Alarm und Hinweis dass man in den Test-Spektrum-Mode gehen muss, wenn sich der Messwert über der Limite befindet
- Gerät mit Drucker: Messwerte- und Spektral-Karten können ausgedruckt werden.
Messwerte- und Spektral-Karten können mit PC und Software ausgewertet werden.
- Speicherfunktion: 25x62 Messwerte und 25 Spektral-Karten können gespeichert werden
Wenn eine Lithium Batterie benutzt wird: Die Batterie kann sicher jederzeit aufgeladen werden und ist für Dauerbetrieb geeignet.
Das Gerät verfügt über LED-Hintergrundbeleuchtung und einer auto. Ausschaltfunktion

2.TECHNISCHE BEGRIFFEN

1. Vibration:

Eine schnelle lineare Bewegung von Objekten über eine Gleichgewichtsposition, wie Kolben, Stimmgabel oder Motoren.

2. Vibrations-Verschiebung:

Der Ausschlag oder Verschiebung gegenüber der Original-Position bis zur nachfolgenden Position von einem Körper.

3. Vibrations-Geschwindigkeit:

Die Geschwindigkeitsrate einer Vibration

4. Vibrations-Beschleunigung

Die Rate der Änderung der Vibrations-Geschwindigkeit unter Zeitberücksichtigung. 5.

Vibrations-Frequenz:

Die Anzahl der kompletten Vibrationszyklen per Zeiteinheit

6. Punktzahl:

1 Punktzahl entspricht einer Testzahl. Das Gerät PCE-VT3000 hält bis zu 26 Speicherdaten für jede Punktzahl

7. Patrol Test:

Testet mehr als 1 Punkt in einer festgelegten Routine. Jeder Punkt entspricht 1 Testpunkt. 8.

Warn-Limiten:

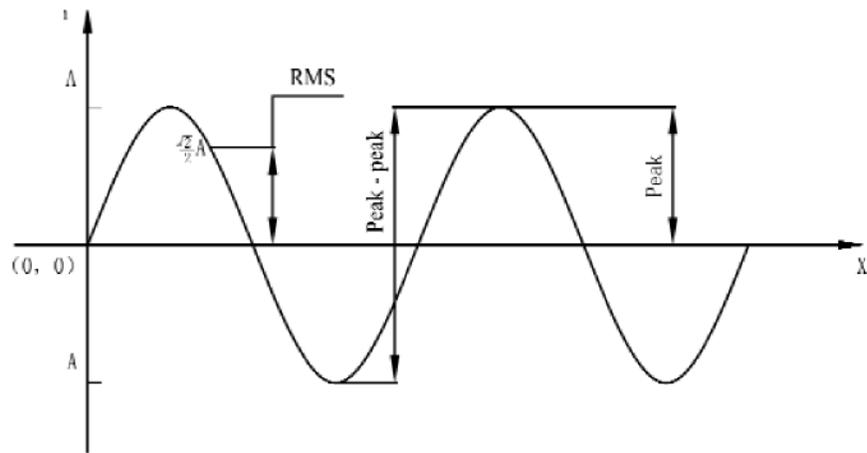
Erinnert den Benutzer daran, dass sich die Vibration ausserhalb der sicheren Limite befindet. 9.

Alarm-Limite:

Erinnert den Benutzer, dass sich die Vibration ausserhalb dem Überlastbereich befindet. 10.

RMS, Spitzenwerte und Spitzen-zu-Spitzen-Werte (siehe Bild 2-1)

11. Spektralkarten: Eine Karte zeigt die Amplitude oder Ausschlag-Verteilung jeder Frequenz in der ganzen Vibration an.



Figur 2-1

3. KONFIGURATION

3.1. BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN

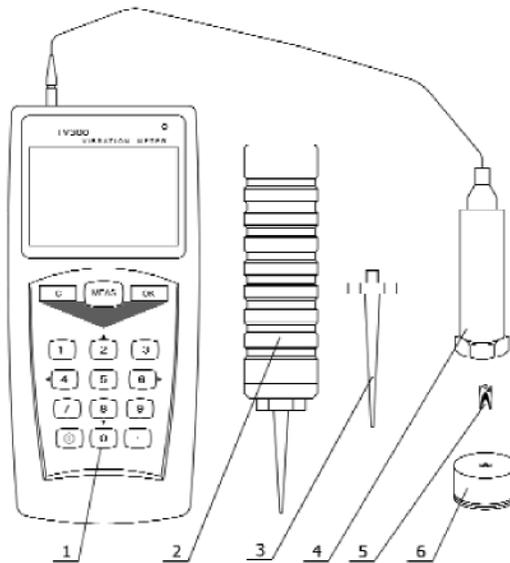
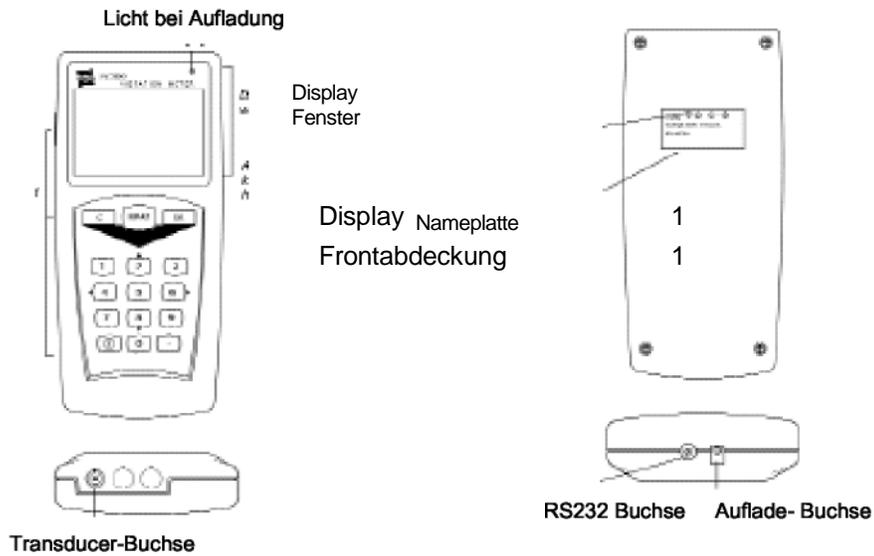


Bild 3-1

- 1 Gerät
- 2 Fühlerhalter (optionales Zubehör)
- 3 Lange Nadel (optionales Zubehör)
- 4 Vibrations-Transducer
- 5 Schraube
- 6 Magnet

Basierend auf unterschiedliche Messsituationen, muss der Transducer entweder in die Fühlerhalter eingesteckt werden oder zum Magnet verbunden werden (siehe Kapitel 4 für weitere Details).

3.2. Geräteansicht



Tastatur

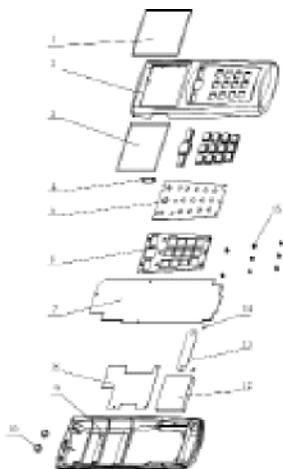


Bild 3-2
Mit Feineinstell-Knopf
im Loch

3.3. GERÄTEBESCHREIBUNG

3	LCD	1
4	Tastatur	16
5	Tastenabdeckung	1
6	Kunststoffrahmen	1
7	Front Platinen	1
8	Back Platinen	1
9	Hintere Abdeckung	1
10	Loch-Abdeckung	2
11	Mutter M3	4
12	Li Batterie	1
13	Batterie-Halter	1
14	Gasket M2	2
15	Mutter M2	19

4 INSTALLATION DES TRANSDUCERS

- Die Transducerposition sollte die Vibrations-Charakteristik des zu testenden Objektes anzeigen
- Die Hauptachse des Transducers sollte konsistent mit der Richtung des zu testenden Objektes sein
- Der Transducer sollte im nahen Kontakt mit dem zu testenden Objekt sein.

4.1. INSTALLATIONSPRINZIP

4.2. INSTALLATIONSMETHODE

<u>Install. Methode</u>	<u>Install. mit Schrauben</u>	<u>Install. mit Magnet</u>	<u>Mit Fühler eher höher</u>
<u>Kosten ohne niedrig</u>			
Einfluss auf das ohne	Wenn die Rauigkeit eher		Wenn Beschleunigung getestet wird und die Vibrationsfrequenz ist höher als <u>1KHz, kann das Resultat kleiner sein</u>
Resultatschlechter ist als Ra 1.6,		sind die Resultate eventuell	sehr gut
<u>nicht stabil</u>			
Handhabung nicht gut	gut		

4.2.1. INSTALLIERT MIT SCHRAUBEN

Applikationsbereich: Schrauben haben keinen Einfluss auf Bewegung des zu testenden Objektes. Benutzung: Bohren Sie ein Schraubenloch 5mm tief in das zu testende Objekt.

Verbinden Sie den Transducer auf das Objekt mittels Schrauben (siehe Bild 4-1). Mit dieser Methode ist die Frequenzansprechung am besten.

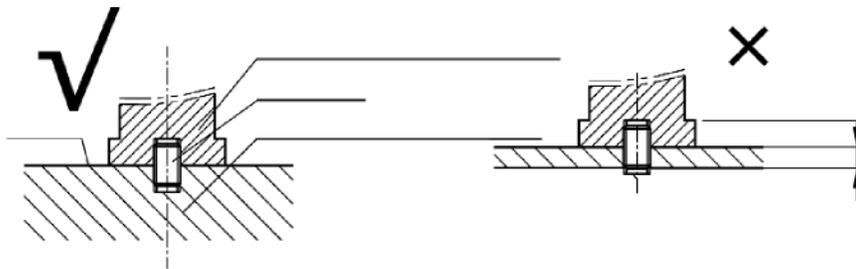
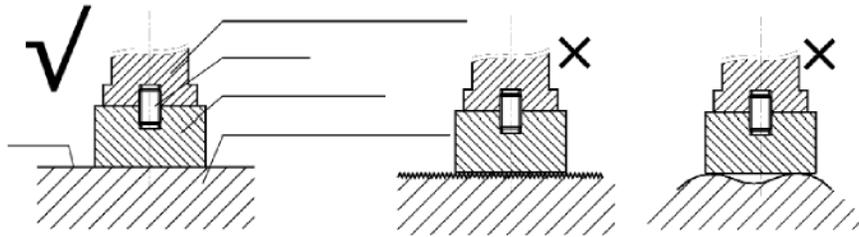


Bild 4-1

4.2.2. INSTALLIERT MIT MAGNET

Applikationsbereich: Magnete, flache Oberflächen, Rauheit weniger Ra 1.6, Beschleunigung weniger als 20 m/s².

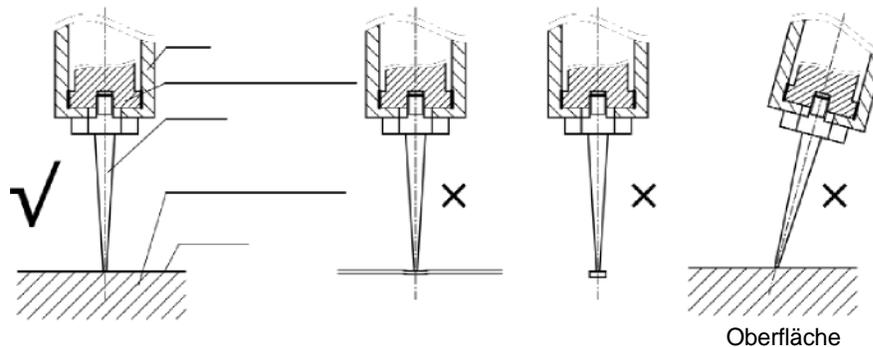
Benutzung: Vor der Benutzung entfernen Sie den Eisen-wafer und den Gummi-wafer der sich unter der Magnetbasis befindet (um eine ausreichende Berührung zu haben). Danach schrauben Sie den Magnet auf den Transducer (siehe Bild 4-2). Nach der Benutzung befestigen Sie wieder den Eisenwafer und den Gummiwafer um den Magnetismus zu behalten.



4.2.3. INSTALLIERT MIT FÜHLER

Applikationsbereich: Frequenz weniger als 1KHz; Vibrationsenergie ist nicht zu klein.

Benutzung: Verbinden Sie die Nadel direkt zum Transducer unter Verwendung der Fühler (siehe Bild 4-3)



Einen rechten Winkel zwischen der Nadel und der Oberfläche.

5 WIE WIRD DAS GERÄT BENUTZT

5.1. BASIS-KONZEPT

Spezial Anzeige-Modus ist wie folgt (siehe Bild 5-1).

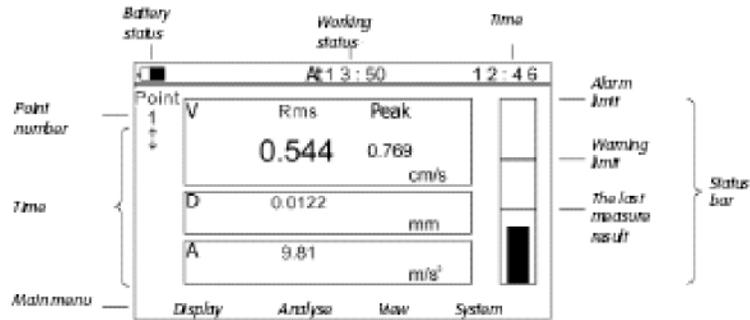


Bild 5-1

- Batterie-Status: Die volle Skala zeigt 100 % Leistung an
- Betriebs-Status: Wenn die Messung beginnt, zeigt die Anzeige eine bewegende Kolonne an Wenn die Messung beendet ist, zeigt die Anzeige "at hh : mm". Zeit: aktuelle Zeit
- Messpunkt-Nummer: Eine Nummer entspricht 1 Testpunkt. Das Gerät speichert 62 Daten jedes Punktes
- Messwerte: Zeigt die Resultate an von Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung
- Status-Bar: Zeigt die relative Relation der Testresultate sowie letztes Testresultat, Warn- und AlarmGrenze an
- Hauptmenü: Beeinhaltet die Anzeige, Analyse, Ansicht und System

- 5.2. EINFACHER TEST

5.3. BENUTZUNG DES MENÜS

Ist die Beschreibung des Menüs - zeigt folgendes (Anpassung): (Anzeige der Grundeinstellungen).

- Drücken Sie die Taste "ON/OFF" – das Gerät wird eingeschaltet
- Drücken Sie die Taste "MEAS" um den Test zu beginnen (zeigt 1 bewegende Kolonne an)
- Drücken Sie die Taste "MEAS" erneut um den Test zu beenden Lesen Sie gemessenen Messungen ab
- Bei Dauertest, erhöht sich der Mess-Punktzahl automatisch
- Sie können auch die Mess-Punktzahl mittels der Taste „Up/Down“ ändern



Display

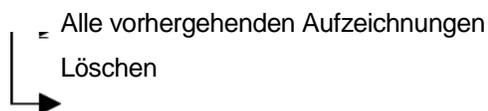
Analyse

Druck / Auto / Anpassung / Zoom

Ansicht Drucken

aktuelle

Aufzeichnung

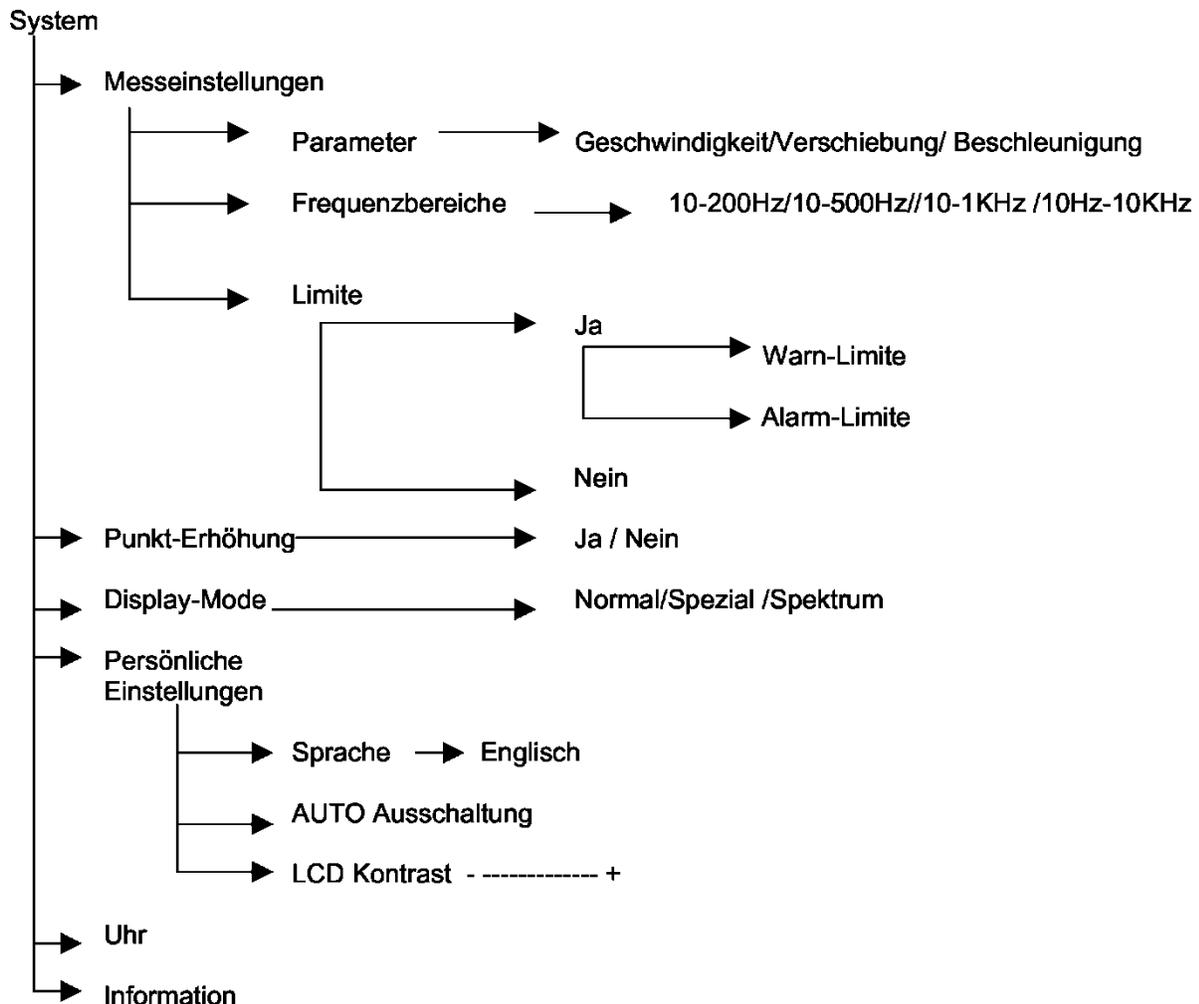


Links/rechts-Tasten sind für die Wahl der Reihen des Menüs. Rauf/runter-Tasten werden für die Wahl der Kolonne verwendet. Die Hintergrundfarbe der Fonts im Menü ändern auf schwarz um das gewählte Item anzuzeigen. Drücken Sie die Taste "OK" um die Funktion zu bestätigen oder gehen Sie ins Submenu, drücken die Taste "C" um die Funktion zu löschen oder um in das obere Menü zu gelangen. Die Tasten Up (Rauf), Down (Runter), Left (Links), Right (Rechts) und die Nummerntasten 2,4,6,8 werden anderweitig benutzt. Wenn Bedienung auf dem Menü ist, werden die „Richtungs-Tasten“ benutzt. Sind Zahlen erforderlich dann werden die Nummern-Tasten benutzt.

5.4. BESCHREIBUNG DER FUNKIONEN

5.4.1. DISPLAY

"Display": damit kann der Anzeige-Modus geändert werden in „Normal/Spezial und Spektrum“. Es kann für den Benutzer hilfreich sein, die Daten aus unterschiedlichen Gesichtspunkten anzusehen, dies verändert aber die Grundeinstellungen der Anzeige-Moden nicht. Sollte der Benutzer es wünschen, die Grundeinstellungen der Anzeige-Moden zu ändern, sollte im Submenu "Display Mode" im Menü "System" die Änderungen vorgenommen werden.

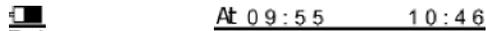


Bei Fehler-Diagnostik sollte der Benutzer diese Funktion wählen. Die Spektrum-Karte zeigt eventuell dieses an. (siehe Bild 5-2)

Bild 5-2

Ist der Messwert höher als dem Warngrenzwert, kann das Gerät automatisch einen Alarm auslösen und der Benutzer wird aufgefordert in den Spektrum-Test-Mode zu gehen (siehe Bild 5-3)

Bild 5-3



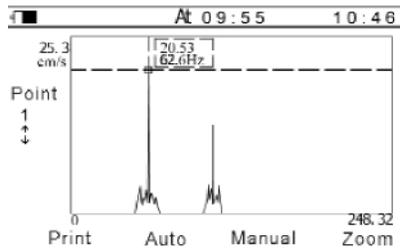
Die "Analyse" Menü beinhaltet "Print", "Auto", "Adjust" und "Zoom" für Sub-Items. - Print (Druck): Ausdruck der aktuellen Spektralkarte.
 - Auto: Spitzenwerte der aktuellen Spektralkarte können auto. abgegriffen werden. Unterschiedliche Spitzenwerte können mittels den Tasten RECHTS/LINKS gewählt werden (siehe Bild 5-4)

Bild 5-4

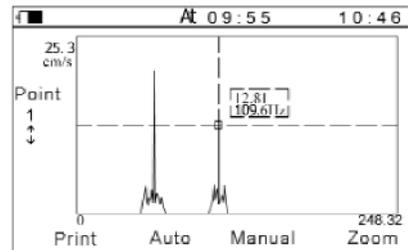
Figur (a) zeigt den Spitzen-zu-Spitzen-Wert getestet bei 62.6Hz, dies kann die umgedrehte Frequenz des zu testenden Objektes sein.
 Figur (b) zeigt den Spitzenwert getestet bei 109.6Hz an. Die kann die eigene Frequenz des zu testenden Objektes sein.

Point
1
↑
↓

0.001
cm/s



A



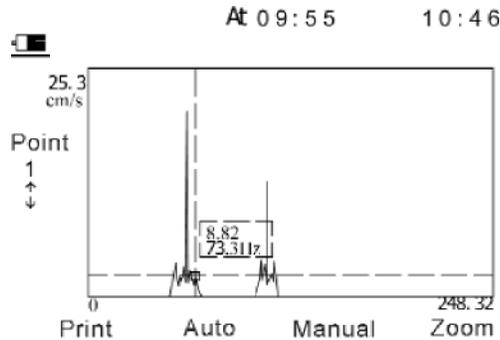
B

- Manuell

Der Wert der unterschiedlichen Punkte in der Karte kann mittels manueller Betätigung "blockiert" werden. Die Cursor-Position kann mittels den Tasten RECHT/LINKS eingestellt werden.

Der Umfang und die Frequenz des Punkten, welcher der Cursor anzeigt, kann angezeigt werden. (siehe Bild 55).

Bild 5-5



- Zoom

Bei der Spektrum-Analyse, kann die Funktion Spektrum-Zoom die Frequenz-Auflösung, im Bereich die der Benutzer wählt, geändert werden.

Zuerst, um den entsprechenden Frequenzbereich zu wählen, drücken Sie die Tasten LINKS/RECHTS um den Cursor zu bewegen. Dieser kann schneller bewegt werden, wenn die Tasten LINKS/RECHTS dabei gedrückt gehalten werden.

Danach kann mit den Tasten RAUF/RUNTER die Frequenzauflösung geändert werden. Die Auflösung kann 0,25Hz betragen

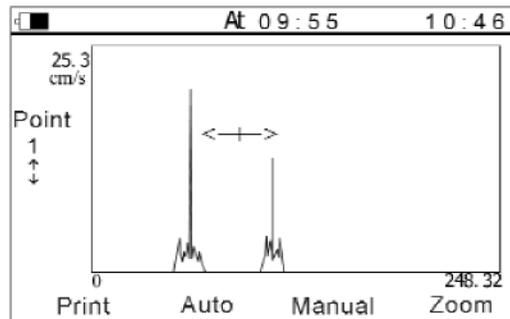


Bild 5-6

5.4.3. ANSICHT

Mittels der Taste "View" (Ansicht) kann der Benutzer in die gespeicherten Messresultate gehen. Die Information jedes Messresultates beinhaltet Messpunkt-Nummer, Testzeit und gewisse Resultate (siehe Bild 5-7). Die Daten können im Listenformat ausgedruckt werden. Die Daten können auch gelöscht werden.

	12:46	Point	1
▲			
1.	13: 50	01/10	0.544 cm/s
2.	13: 49	01/10	0.249 cm/s
3.	11: 07	01/10	0.239 cm/s
4.	11: 06	01/10	0.250 cm/s
▼	5.	11: 06	01/10 0.205 cm/s
	Print		Delete

Bild 5-7

5.4.4. SYSTEM

5.4.4.1. Mess-Einstellungen

- Parameter: Geschwindigkeit, Verschiebung und Beschleunigung. Die Beeinflussung dieser Einstellung wird in Artikel 5.4.4.3 gezeigt.
- Transmissions-Band: Gemäss der Anwendung, wählen Sie das Frequenzband.
- Grenzwerte: Wenn die Grenzwerte eingestellt sind, kann das Gerät den Statusbar anzeigen um einfach den Status des zu testenden Objektes zu überprüfen. Sobald sich der Testwert unter dem Grenzwert befindet, erfolgt die Aufforderung in die Diagnose zu gehen (siehe Bild 5-2).

5.4.4.2. Punkt-Erhöhung

- Wird bei Beendigung eines Tests eine aktuelle Testnummer "YES" (JA) gewählt, erhöht sich die PunktNummer automatisch und geht in den Werte-Bereich der nächsten Punkt-Nummer. Mit den Tasten Up/Down (rauf/runter) kann die Testpunktnummer geändert werden. Wird "No" gewählt, erhöht sich die Punktzahl nicht automatisch. Werden kontinuierliche Tests vorgenommen, werden die Messresultate als unterschiedliche Testresultate der gleichen Testpunktnummer angesehen.

5.4.4.3. Display-Modus

3 unterschiedliche Display-Anzeigen: Normaler-Modus (siehe Table 5-1, Bild 5-8), Spezial-Modus (Table 5-2, Bild 5-9) und Spektrum-Modus (Bild 5-2).

Table 5-1 Normalen-Modus

Gewählte Parameter	Geschwindigkeit	Verschiebung	Beschleunigung	
Display Bereich	RMS der Geschwindigkeit	Spitzen-Spitzen-Wert der Verschiebung	Spitzenwert der Beschleunigung	
Display Bereich/ Gewählte Parameter	Display Bereich 1 (links)	Display Bereich 1 (rechts)	Display Bereich 2	Display Bereich 3
Geschwindigkeit	RMS der Geschwindigkeit	Spitzenwert der Geschwindigkeit	Spitzen zu Spitzenwert der Verschiebung	Spitzen zu Spitzenwert der Beschleunigung
Verschiebung	Spitzen-Spitzen-Wert der Verschiebung	RMS der Verschiebung	RMS der Spitzen Wert	RMS der Beschleunigung
Beschleunigung	Spitzenwert der Beschleunigung	RMS der Beschleunigung	RMS der Spitzen RMS der zu Spitzenwert Verschiebung	

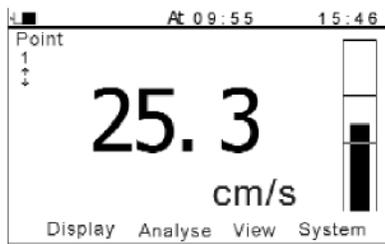


Bild 5-8 Geschwindigkeit-Normal

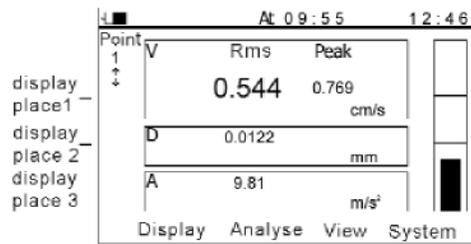


Bild 5-9 Geschwindigkeit -Spezial

5.4.4.4. Eigene Einstellungen

5.4.4.5. Zeit

- Sprachen: Englisch.
- Auto. Selbstausschaltung: Wird das Gerät für eine Weile nicht benutzt, schaltet es sich automatisch aus. Der Benutzer kann diese Zeitspanne selber einstellen.
- LCD -Anzeige: Mittels den Tasten RECHTS/LINKS kann der Kontrast der Anzeige eingestellt werden.

Die Zeitinformation ist eine hilfreiche Information für die Messresultate. Das Modell PCE-VT3000 wird automatisch die Zeit aufzeichnen, sobald ein Test vorgenommen wird. Ist die Zeit nicht korrekt, kann diese manuell eingestellt werden.

5.4.4.6. Software Information

Diese beinhaltet die Gerätenummer sowie die Software-Ident-Nummer. **6.**

WIE WIRD DAS ZUBEHÖR BENUTZT

Das Modell PCE-VT3000 hat Zubehör wie Drucker und Software. Ist es mit einem Drucker ausgerüstet, können die Daten ausgedruckt werden. Die im Gerät gespeicherten Daten können zu einem PC übertragen und mit entsprechender Software analysiert werden. Ist der PC mit Drucker ausgerüstet, können diese Daten vom PC ausgedruckt werden.

Das Modell PCE-VT3000 wird mit dem PC mittels einem Kommunikationskabel verbunden. Dieses ist am einem Ende zum Modell PCE-VT3000 via einer RS232 seriellen Schnittstelle und am anderen Ende zum Drucker oder PC via einem 9-Pin Konnektor verbunden.

Wie die Software eingesetzt wird entnehmen Sie der Spezifikation der korrespondierenden Software.

7. PROBLEMLÖSUNG

Kann die Batterie nicht aufgeladen werden, dann überprüfen Sie die Aufladelampe welches das Aufladen anzeigt

- Der Messwert ist instabil:
 1. Vergewissern Sie sich, dass die Vibrationsfrequenz des zu testenden Objektes sich im Frequenzbereich von 10Hz-10kHz befindet.
 2. Befindet sich der Magnet im Einsatz, beachten Sie dass:
 - a. die Oberfläche des zu testenden Objektes flach und die Rauheit weniger als Ra1.6 ist
 - b. vergewissern Sie sich, dass der Eisenwafer unter den Magnet entfernt ist und genügend magnetische Kraft vorhanden ist
- Wenn bei Spracheneinstellung die nicht bekannte Sprache gewählt ist kann der Bediener diese Einstellung ändern indem er im Menü diese Änderung vornimmt (siehe 5.3).

8.WARTUNG UND UNTERHALT DES MODELLS PCE-VT3000

1. In Betriebnahme: Schädlich für das Gerät sind: Kollisionen des Gerätes mit irgendwelchen Gegenständen, sehr staubige Betriebsumgebung, Feuchtigkeit, starke magnetische Felder, Öl, Fette und sonstigen Schmutz. 2. Verwenden Sie zur Reinigung des Gerätes keine aggressiven oder sonstige alkoholische Mittel, dies würde eine Erodierung des Gerätekörpers zur Folge haben. Das Display Fenster kann mit einem sehr leicht feuchten Tuch gereinigt werden – sollte dies erforderlich sein.
3. Solange das Gerät eingeschaltet ist dürfen Sie weder den Konnektor des Transducers, Drucker oder PC entfernen.
4. Kalibration: Hat sich die Empfindlichkeit des Gerätes verändert, können Sie diese nachstellen, indem Sie den Drehknopf, der für die Einstellung der Sensitivität vorhanden ist, betätigen.

Wir empfehlen das Gerät regelmäßig kalibrieren zu lassen. Wir erwarten gerne Ihre Kontaktaufnahme für weitere Details.

Service und Garantie

Service- und Garantieleistungen gemäss unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Auf Anfrage erhältlich!

ANHANG 1: VIBRATION STANDARD

A. BEREICH VON MASCHINEN-VIBRATION (ISO2372)

Vibration amplitude	Machine sort			
Vibration Velocity V_{rms} (mm/s)	I	II	III	IV
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				
7.1~11.2	D	D	D	D
11.2~18				
18~28				
28~45				
>45				

BEACHTEN SIE:

- (1) Klasse I ist ein kleiner Motor (Leistung weniger als 15kW). Klasse II ist Medium-Motor (Leistung zwischen 15kW~75kW). Klasse III ist ein Hochleistungs-Motor (hard base); Klasse IV ist ein HochleistungsMotor (Stretch Base).
- (2) A, B, C, D sind Vibrations-Beurteilungen. "A" bedeutet gut "B" = befriedigend, "C" = unbefriedigend, "D" bedeutet verboten. Vibrationsgeschwindigkeiten sollten von 3 senkrechten Achse auf der Motorhaube genommen werden.

B. MAXIMUM VIBRATION VON MOTOREN MIT EINER LEISTUNG VON MEHR ALS 1 PS (NEMA MG1-12.05)* Für AC Motoren, rev (umgedreht oder reverse Frequenz) ist die max. Synchron-Rev. Für DC Motoren ist es die max. Leistungs-rev. Für Motoren in Serien ist es die Arbeits rev.

C. MAXIMUM VIBRATION EINES HOCHLEISTUNGS-EINSPRITZMOTORES (NEMA MG1-20.52)

Rev (rpm)	Vibration displacement (p-p)(um)
≥3000	25.4
1500~2999	50.8
1000-1499	63.6
≤999	76.2

* National Electric Manufacturers Association (NEMA) entwickelte 2 Standards.

D. MAXIMUM VIBRATION DER SQUIRREL-CAGE INDUCTION DRIVE MOTOR (API STD 541)

* American Petroleum Institute (API) erstellte diesen Standard.

E. ISO/IS2373 MOTOR-QUALITÄTS-STANDARD GEMÄSS EINER VIBRATIONSGESCHWINDIGKEIT

Quality rank	Rev (rpm)	H: High of shaft (mm) Maximum vibration velocity (rms)(mm/s)		
		80<H<132	132<H<225	225<H<400
Normal (N)	600~3600	1.8	2.8	4.5
Good (R)	600~1800	0.71	1.12	1.8
	1800~3600	1.12	1.8	2.8
Excellent (S)	600~1800	0.45	0.71	1.12
	1800~3600	0.71	1.12	1.8

Limite der Beurteilung: "N" ist passend für normale Motoren. Wenn die Abfrage höher ist auf obiger Tabelle, dann kann diese ermittelt werden mit: dividieren der Limite der Beurteilung "S" mit 1.6 oder multiplizieren mit 1.6.

ANHANG 2 VIBRATIONS-FREQUENZ UND MÖGLICHE GRÜNDE

Vibration frequency	Most possible reason	Other possible reason	Note
Synchronous with f_s *	Imbalance	1) Eccentric of gear, belt sheave and bush 2) Shaft is not in the middle or curving (if vibration on the shaft direction is high), 3) Belt fault 4) Syntony 5) Reciprocate force	
Double f_s	Mechanical loose	1) Shaft is not in the middle or curving (if vibration on the shaft direction is high), 2) Belt fault 3) Syntony 4) Reciprocate force	
Triple f_s	Not in middle		
N multiple of f_s	Gear fault, liquid force, mechanical loose, reciprocating force	$1 \times N \times f_s$ (N is the tooth number of the fault gear). $2 \times N \times f_s$ (N is the paddle number of the fault pump or fan)	If loose is worse, there maybe higher multiple frequency.
$< f_s$	Oil film eddy turbulence	1) Drive belt fault 2) Interferential vibration 3) Beat frequency	
Synchronous with power frequency	Armature fault	Electric fault such as rotor broken, rotor eccentric, three phase imbalance and air clearance not symmetry	
Double the power frequency	Torsional impulse		Seldom
High frequency (not multiple of f_s)	Shaft is not lubricate	1) Cavitations and turbulent flow 2) Frictional force	Amplitude and frequency of vibration are always not steady.

* ist die Frequenz entsprechend der rev (umgedrehte oder Reverse) der Hauptwelle

Batterien dürfen aufgrund der enthaltenen Schadstoffe nicht in den Hausmüll entsorgt werden. Sie müssen an dafür eingerichtete Rücknahmestellen zu Entsorgung weitergegeben werden.

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.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm>

Eine Übersicht unserer Regelgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/regeltechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm>

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.