

VIBSCANNER®

Auswuchten FFT-Frequenzanalyse Zeitsignalanalyse

Bedienungsanleitung

Verehrter Kunde,
Sollten Sie zu diesem Produkt oder zu dieser
Anleitung Verbesserungsvorschläge oder
Anregungen haben, schreiben Sie uns bitte.
eMail: info@pruftechnik.com



VIBSCANNER-Baureihe:	VIB 5.400 / VIB 5.400 EX
Firmware-Version:	2.0x
Ausgabe dieser Anleitung:	November 2010
Artikelnummer:	VIB 9.664.D
Originalanleitung	

Inhalt

Einleitung	4
Registrierung	6
Kapitel 1: Auswuchten	8
Zubehörpaket VIB 5.486-HW	8
Aufbau der Messanordnung	9
Hinweise zum Auswuchten	13
Auswucht-Report	15
Auswuchten in einer Ebene	16
Urunwucht messen	17
Probelauf	18
Ausgleichslauf	19
Anzeige-Optionen	21
Ergebnisse anzeigen	22
Ergebnisse speichern	23
Auswuchtschritte rückgängig machen	24
Massen zusammenfassen	26
Korrekturmodus: fester Ort	28
Festmassen-Ausgleich	30
Korrekturmodus: Bandmaß	32
Maschinen-Setup	34
Auswuchten in zwei Ebenen	38
Vorbereitung	39
Urunwucht messen	40
Probelauf	42
Ausgleichslauf	44
Auswuchten ohne Maschinen-Setup	47
Messprozedur	47
Tools	49
Kapitel 2: Frequenzanalyse (FFT)	50
Zoom und Skalierung	52
Skalierung der Y-Achse	52
Zoom der X-Achse	53
Linien-Zoom	54
Max10-Funktion	55
Max10-Zoom	55
Info zur Messung	56
Serien-Spektren ('Wasserfall-Diagramm')	57

Kapitel 3: Signalanalyse	58
Zeitsignal	58
Zoom und Skalierung	60
Info zur Messung	61
Phasenmessung	62
Orbit	77 64
Recording	66
Zeitsynchrone FFT-Analyse	70
Anhang	71
Messaufgaben zur FFT-Analyse	71
Auswucht-Gütestufen	74
Maschinen-Typen	74
Technische Daten	75
Zubehör	75
Kanal-Umschalter (VIB 5.445 / VIB 5.446)	75

Einleitung

Diese Anleitung beschreibt die Firmware-Module 'Auswuchten' (VIB 5.486-FM), 'Frequenzanalyse - FFT' (VIB 5.485-FM) und 'Signalanalyse' (VIB 5.488-FM), die als Option erhältlich sind. Sie erfahren wie Sie mit VIBSCANNER Maschinen unter Betriebsbedingungen in einer oder zwei Ebenen auswuchten, Sie lernen die Funktionen zur Frequenz- und Signalanalyse kennen.

Die Beschreibung der VIBSCANNER-Grundfunktionen finden Sie in der Anleitung 'VIBSCANNER - Maschinendiagnose und Datenerfassung' (VIB 9.638.D), die standardmäßig mit jedem Gerät ausgeliefert wird.



Bestimmungsgemäße Verwendung

VIBSCANNER ist als tragbares Auswuchtgerät ausschließlich zum Betriebsauswuchten im industriellen Bereich zu verwenden. VIBSCANNER darf zum Auswuchten von starren Rotoren uneingeschränkt eingesetzt werden. Nachgiebige (weiche) Rotoren dürfen mit VIBSCANNER im Bereich der Resonanzfrequenz ($\pm 25\%$) nur von einem erfahrenen Anwender ausgewuchtet werden. Das Auswuchtgerät und das Zubehör dürfen nur von unterwiesenem Personal bedient werden.

VIBSCANNER ist als tragbares Messgerät zur Erfassung von Maschinensignalen im industriellen Bereich zu verwenden.

Aufnehmer und Kabel dürfen nur im spezifizierten Bereich eingesetzt werden. Dieser Bereich ergibt sich aus den entsprechenden technischen Datenblättern.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist unzulässig. Für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen, übernimmt PRÜFTECHNIK AG keine Haftung.

Sicherheit

- Das Gehäuse besteht aus einem elektrisch leitenden Kunststoff. Das Gerät darf daher nur zur Messung von Signalkleinspannungen ($\pm 30V$) oder Signalkleinströmen ($\pm 20mA$) verwendet werden.
- Zur Signalmessung sowie zur Datenübertragung dürfen nur die dafür vorgesehenen Kabel verwendet werden (vgl. VIBSCANNER Produkt-Katalog VIB 9.661-4DG).

- Bei Messungen an Maschinen sind die geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.
- Beim Aufbau der Messkomponenten ist darauf zu achten, dass keine Halterungen, Kabel etc. in den Bereich drehender Maschinenteile ragen.
- Beim Anbringen der Auswuchtmassen sind die entsprechenden Vorschriften der Hersteller zu beachten.
Bei angeschweißten Auswuchtmassen ist auf saubere Heftpunkte zu achten; die Masseelektrode des Schweißgerätes ist am Rotor und nicht an der Maschine anzuklemmen.
Bei angeschraubten Auswuchtmassen ist die maximal zulässige Drehzahl des Rotors zu beachten.
- Bei Arbeiten am Rotor ist die Maschine freizuschalten und gegen Wiedereinschalten entsprechend den geltenden Vorschriften zu sichern.
- Vor der ersten Messung (Ur-Unwucht) ist sicherzustellen, dass die Vorbereitungen ordnungsgemäß und vollständig durchgeführt worden sind. Neben dem Aufbau der Messkomponenten ist insbesondere auf die korrekte Eingabe der Setup-Parameter zu achten. Aus einer falsch eingegebenen Rotormasse kann eine zu große Probemasse berechnet werden. Die Folgen für Mensch und Maschine können gravierend sein!
- Während der Probe- und Ausgleichläufe darf sich keine Person im radialen Bereich der Maschine aufhalten. Dieser Bereich ist ordnungsgemäß vor unbefugtem Betreten zu sichern. Löst sich bei laufender Maschine die Probemasse vom Rotor, besteht Lebensgefahr in diesem Bereich!
- Befindet sich der Rotor in einem Schutzgehäuse, sind die Gehäuseluken vor dem Einschalten der Maschine zu schließen.
- Die zulässige Einschalthäufigkeit der Maschine darf nicht überschritten werden. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.
- Vor dem Auswuchten ist die Ursache der Unwucht zu ermitteln und ggf. zu beseitigen (z.B. Anbackungen im Rotor entfernen, Risse im Laufrad schweißen oder Laufrad tauschen, usw.).

Registrierung

Die Firmware-Module 'Auswuchten', 'FFT-Analyse' und 'Signalanalyse' sind ab Version 1.6 in jedem VIBSCANNER-Gerät enthalten. Sie können mit einem Registrierungs-Passwort zur Benutzung freigeschaltet werden.



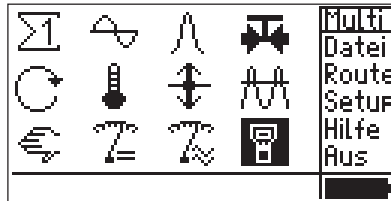
Hinweis

Das Passwort finden Sie auf dem entsprechenden Passwort-Zertifikat: 'Auswuchten' (VIB 5.486-B), 'FFT-Analyse' (VIB 5.485-FFT), 'Signalanalyse' (VIB5.488-A)

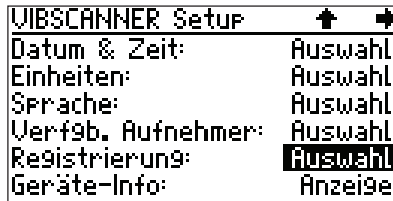
Geben Sie das Passwort wie folgt ein:



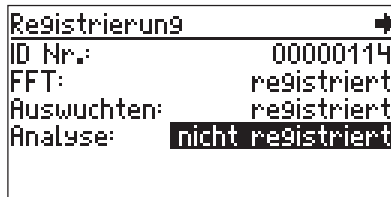
- Schalten Sie den VIBSCANNER ein.
Joystick ca. 2 Sekunden nach oben drücken und loslassen.



- Klicken Sie auf das Symbol 'VIBSCANNER-Setup'



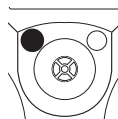
- Klicken Sie im VIBSCANNER-Setup auf die Option 'Registrierung':



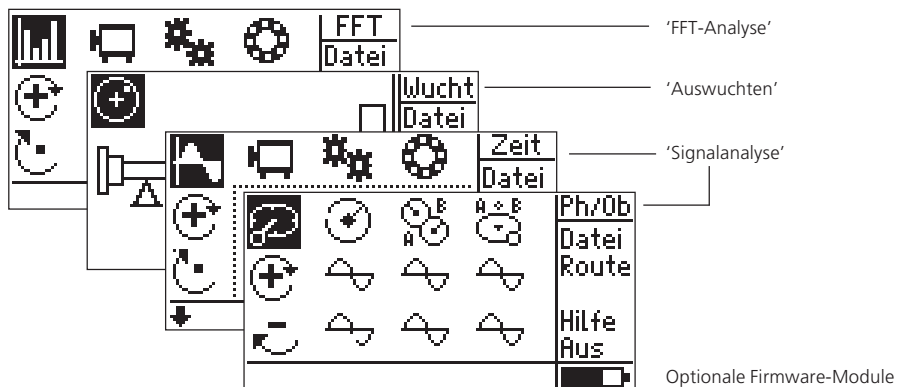
- Klicken Sie auf das zu registrierende Modul, und geben Sie im Text-Editor das Passwort ein.
- Klicken Sie abschließend auf OK:



- Bestätigen Sie die Meldung, und drücken Sie die ESC-Taste, bis wieder der Startbildschirm erscheint.

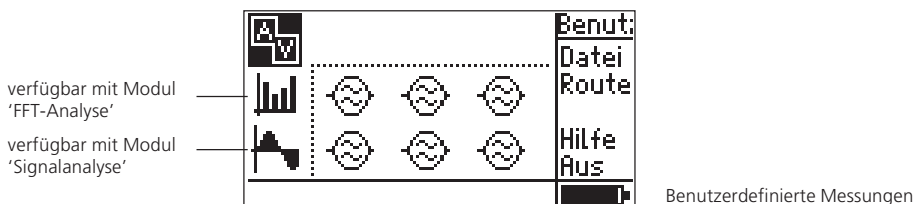


Durch wiederholtes Anklicken des linken oberen Bildschirmsymbols gelangen Sie zu den neu registrierten Firmware-Modulen:



Zur Messung eines Spektrums oder Zeitsignals in einer benutzerdefinierten Messgröße* steht folgender Auswahlbildschirm zur Verfügung:

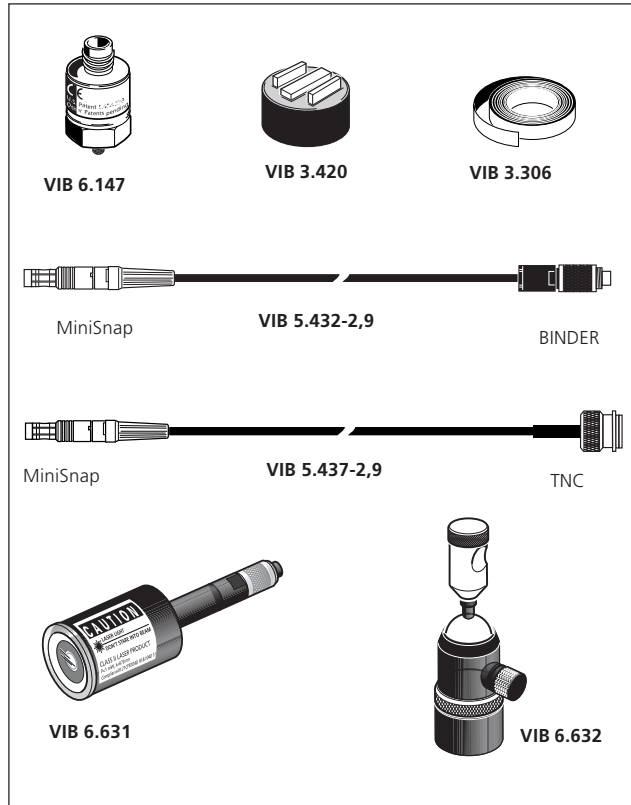
*Die Messgröße läßt sich im Aufnehmer-Setup einstellen.



Kapitel 1: Auswuchten

Zubehörpaket VIB 5.486-HW

Das Paket enthält alle Komponenten, die zum Auswuchten mit VIBSCANNER in einer Ebene notwendig sind.



VIB 6.147	mobiler Industriefahrer für Langsamläufer, M5 plan, el. isoliert
VIB 3.420	Magnet für gewölbte Flächen
VIB 3.306	Reflexfolie, 10 mm
VIB 5.432-2,9	VIBSCANNER-Kabel für Triggersensor, 2,9 Meter lang
VIB 5.437-2,9	VIBSCANNER-Kabel für LineDrive-Aufnehmer, 2,9 Meter lang
VIB 6.631	Laser-optischer Trigger / Drehzahlsensor
VIB 6.632	Stativ für Drehzahlsensor

Aufbau der Messanordnung

Bei sämtlichen Arbeiten an der Maschine ist diese freizuschalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern!



WARNUNG!

1. Versuchen Sie die Ursache der Unwucht per Sichtkontrolle herauszufinden, und beseitigen Sie diese wenn möglich.

Beispiel: Entfernen Sie Anbackungen am Laufrad, befestigen Sie verlorene Korrekturmassen oder ziehen Sie lose Verschraubungen am Fundament fest.

2. Legen Sie die Mess- und Ausgleichsebene fest, und montieren Sie am Lagergehäuse den Schwingungsaufnehmer an der Messstelle mit den höchsten Schwingwerten. Beachten Sie dazu folgende Punkte:

- Die Messebene sollte möglichst in Lagermitte und nahe an der Ausgleichs- und Schwerpunktebene liegen (z.B. Laufradseite, Läufer). Die geeignete Messstelle finden Sie, indem Sie die Stelle mit den höchsten Schwingwerten suchen (Messrichtungen nach DIN ISO 10816-3 beachten).
- Befestigen Sie den Aufnehmer mit einem Magnetadapter* direkt am Lagergehäuse so nah wie möglich an der Wellenmitte. Der Aufnehmer darf nicht an Bauteilen mit Eigenschwingungen, wie z.B. Abdeckungen befestigt werden.
- Die Messrichtung muss der Hauptschwingungsrichtung entsprechen. Bei horizontaler Messrichtung montieren Sie den Aufnehmer an der unteren Hälfte des Lagergehäuses.
- Hand-Tastsonden sind zum Auswuchten nicht geeignet!
- Nur bei dynamischem Auswuchten in zwei Ebenen: Legen Sie analog die zweite Ebene (B) fest.

Wird die Maschine nicht vor Ort im eingebauten Zustand ausgewuchtet, ist diese fest auf einem steifen Fundament zu befestigen (direkt am Rahmen bzw. an Schwingungsisolatoren).

*VIB 3.422 oder VIB 3.420
Adapter für ebene und gewölbte Flächen

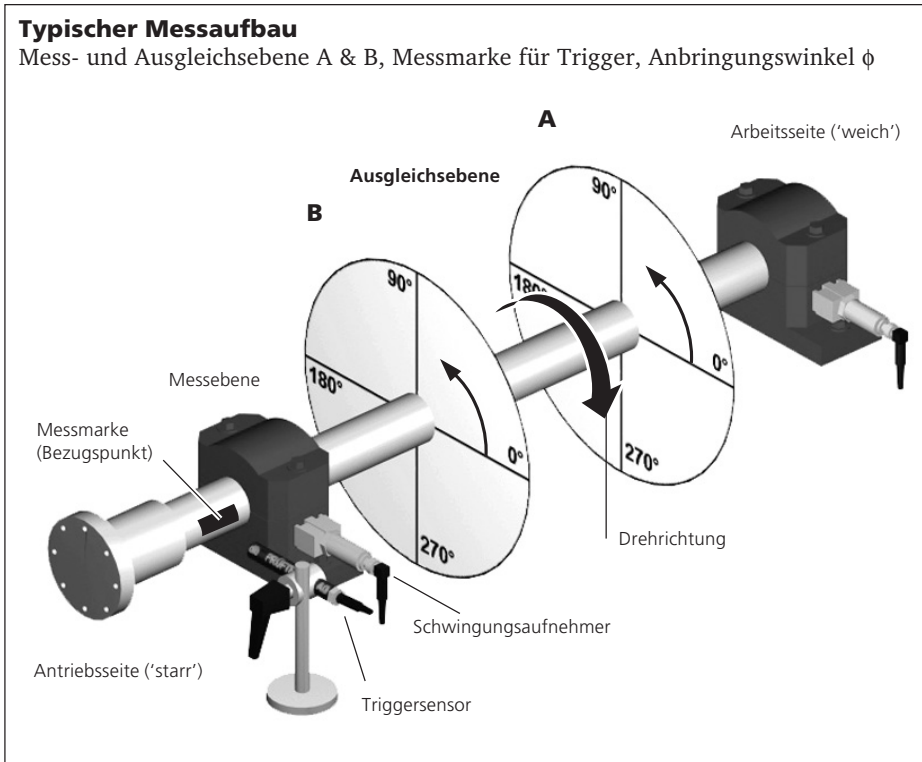
Ebene A sollte an der 'weichen', kupplungsfernen Seite liegen (i.d.R. an der Arbeitsmaschine). Ebene B liegt demnach an der kupplungsnahen Seite (siehe nächste Seite).



Hinweis

Typischer Messaufbau

Mess- und Ausgleichsebene A & B, Messmarke für Trigger, Anbringungswinkel ϕ

**Hinweis**

Da VIBSCANNER nur über einen analogen Eingang verfügt, müssen Sie beim Auswuchten in zwei Ebenen die Messungen in Ebene A und B nacheinander durchführen. Verwenden Sie dazu den Kanal-Umschalter (VIB 5.446, bzw. VIB 5.445; s. S. 76).

3. Beurteilen Sie die Laufruhe der Maschine mit einer Summenschwingungsmessung nach DIN ISO 10816-3.
- Langsamlaufende Maschinen (<600 U/min.): Messen Sie die Schwinggeschwindigkeit mit dem entsprechenden Setup und dem Industriefahrer für langsamlaufende Maschinen (VIB 6.147)*. Liegen die Werte nicht mehr im akzeptablen Bereich, nehmen Sie ein FFT-Spektrum auf.

* Setup im Bildschirm $\Sigma 2$;
Aufnehmer ggf. ändern

- Mittelschnellaufende Maschinen (> 600 U/min.): Messen Sie die Schwinggeschwindigkeit mit dem entsprechenden Setup und dem Industriefahrer (VIB 6.142R)*. Liegen die Werte nicht mehr im akzeptablen Bereich, nehmen Sie ein FFT-Spektrum auf. Erscheinen bei der Drehfrequenz hohe Schwingungssignale, so beginnen Sie mit dem Auswuchten. Halten Sie die Messwerte zum späteren Vergleich fest.

* Setup im Bildschirm $\Sigma 2$; Aufnehmer ggf. ändern

Beispiel: Liegen bei einer Maschine mit 1500 U/min. Spitzenwerte um 25 Hz, spricht man von drehfrequenten Schwingungen, die auf eine Unwucht hinweisen.

Bei hohen axialen Messwerten liegt unter Umständen eine große Momentenunwucht vor, die mit den hier beschriebenen Mitteln nicht auszugleichen ist.



Hinweis

4. Bringen Sie für den Trigger-Sensor eine* Winkelbezugs-
marke an der Welle an. Beachten Sie:
 - Verwenden Sie als Bezugsmarke die Reflexfolie VIB 3.306 oder eine Kontrastmarke (z.B. schwarze Farbe auf hellem Untergrund). Bringen Sie die Marke senkrecht zur Drehrichtung und möglichst nahe an der Nut der Paßfeder an. Die Marke lässt sich so einfacher wiederfinden, und die Messergebnisse sind besser reproduzierbar.
 - Winkelkonvention: Die Winkelbezugsmarke liegt bei 0°; der Anbringungswinkel ϕ für die Ausgleichsmassen wird gegen die Drehrichtung der Welle gezählt (vgl. S. 10). Die Referenz-Triggerflanke ist die 'auslaufende' Flanke (s. dazu TechNote CM 22).

* es darf nur eine Marke auf der Welle angebracht sein, da nur ein Impuls pro Umdrehung verarbeitet wird!

Bei Ventilatoren numerieren Sie die Schaufeln entsprechend der Zählrichtung des Anbringungswinkels. Schaufel Nr. 1 liegt an der 0°-Position (siehe Festortausgleich S. 28).



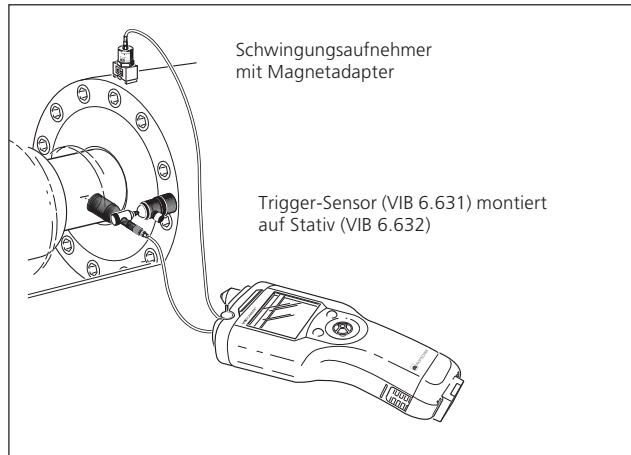
Hinweis

5. Montieren Sie den Trigger mit dem Stativ (VIB 6.632). Beachten Sie:
 - Maximaler Abstand zur Welle: 2 Meter (Reflexmarke) / 0,75 Meter (Kontrastmarke). Zur Justage richten Sie den Laserstrahl bei stillstehender Maschine auf die Bezugsmarke aus. Der Laserstrahl sollte zur Wellenoberfläche und Wellenachse möglichst senkrecht stehen.

- Vermeiden Sie äußere Reflexe (z.B. Entladungslampen), um das Triggersignal nicht zu stören. Bei stark glänzenden Wellen montieren Sie den Trigger-Sensor schräg (ca. 15°) zur Wellenoberfläche.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Trigger-Sensor im Technischen Datenblatt 0 0594 0223.



6. Schließen Sie den Schwingungsaufnehmer und den Trigger-Sensor am VIBSCANNER an.



Hinweis

- Die Auswuchtdrehzahl sollte möglichst nahe an der Betriebsdrehzahl liegen. Ist dies durch zu hohe Schwingwerte nicht möglich, müssen Sie bei einer niedrigeren Drehzahl beginnen und sich über mehrere Auswuchtläufe schrittweise an die Betriebsdrehzahl annähern. Während eines Auswuchtlaufes muss die Drehzahl konstant sein! Andernfalls ist der Auswuchtlauf neu zu starten.
- Der Rotor muss während der Messung betriebswarm sein (z.B. Rotor im heißen Luftstrom).
- Bei Schwingwerten über 10 mm/s dominiert oft die statische Unwucht. Gleichen Sie diese zuerst in einer Ebene aus, bevor Sie mit dem 2-Ebenen-Auswuchten fortfahren.

Hinweise zum Auswuchten

Vor der Messung beachten Sie bitte folgende Hinweise über die Besonderheiten im Auswucht-Modus.

Setup

Die aus der Basisversion bekannten MessSetups werden um folgenden Parameter erweitert:

'Pulse/Umdr.': Anzahl Trigger-Messmarken auf der Welle

Für den verwendeten Triggersensor läßt sich die 'Einschwingzeit' einstellen:

Geräte-Setup / Verfügbare Aufnehmer -> Menü: Zeit

Angaben über die auszuwuchtende Maschine werden im 'Maschinen-Setup' verwaltet*. Parameter, die während des Auswuchtens geändert werden können, sind im Menü 'Tools' zusammengefaßt (s. S. 34).

Anzeige

Die gemessene Unwucht wird in einem Polardiagramm angezeigt (s. u.). Der Abstand des Zeigerpunktes vom Ursprung ist ein Maß für die Schwingungsmessgröße. Der Winkel gibt die Phasenlage des Unwuchtzeigers an.

Der Anzeigebereich wird automatisch auf den aktuellen Messwert eingestellt.

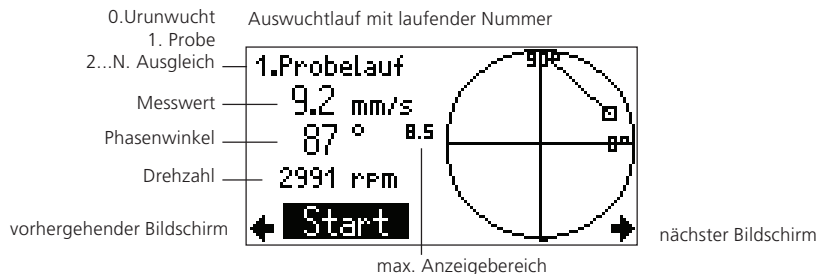
Bei mehr als zwei Auswuchtläufen wird nur der aktuelle und der letzte Lauf im Polardiagramm angezeigt. Mit dem Joystick (Oben / Unten) können Sie Unwuchtzeiger vorhergehender Auswuchtläufe ein- und wieder ausblenden.

*Diese Daten sind zur Bestimmung der Probemasse, der Restunwucht und der Auswuchtgüte notwendig
Erfahrene Anwender können auch ohne Maschinen-Setup mit dem Auswuchten beginnen (siehe Seite 47).

Navigation

Jeder Auswuchtlauf wird durch grafik- oder textbasierte Bildschirme begleitet:

- Drücken Sie den Joystick nach rechts, um nach einer Messung oder Eingabe den nächsten Bildschirm zu öffnen. Das Messergebnis wird dabei übernommen.
- Vor-/ Zurückblättern: Joystick rechts/ links drücken.





Messung

Kontrollieren Sie sich nochmals alle Messkomponenten und sämtliche Angaben im aktuellen Maschinen-Setup, bevor Sie mit der Messung beginnen. Fehlerhafte Rotordaten können zur Berechnung einer zu großen Probemasse führen.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 4!

Zum Auswuchten darf nur ein externer Triggersensor verwendet werden.

Im Auswucht-Modus ist die Stromsparfunktion inaktiv. Der Ladezustand wird permanent überwacht. Sinkt er unter einen bestimmten Pegel, werden die aktuellen Daten automatisch in einer Datei gespeichert.



Der folgende Abschnitt beschreibt das Auswuchten in einer Ebene, die Anzeige und Sicherung der Ergebnisse sowie die einzelnen Optionen, die während des Auswuchtvorgangs zur Verfügung stehen.

Beim Auswuchten in zwei Ebenen müssen Sie sequentiell vorgehen, d.h. jede Ebene nacheinander messen. Verwenden Sie dazu den Kanal-Umschalter (VIB 5.445/ 5.446).

Auswucht-Report im 'Alignment Printing Tool' (s. S. 15)

VIBSCANNER v1.81 (Build 291) Ser No.: 00116 www.prufttechnik.com

AUSWUCHT REPORT

Firma: PRUFTTECHNIK CM
 Datei-Name: WVC1.BAL
 Druck-Datum: Di, 26.08.2003 02:31:33 PM
 Mess-Datum: Mo, 04.08.2003 03:03:08 PM

Firma: PRUFTTECHNIK Condition Monitoring, Oskar-Meister-Strasse
 19-21, D-85737 Ismaning by Munich
 Abteilung: Electrical Division - Automation
 M.-Name: This field is not defined yet. You can type in what
 ever you like.

Allgemein:
 Maschinen-Name: VIB-Demonmaschine
 Maschinen-Drehzahl: 1488 [rpm]
 Wuchtgüte, Ist: 3.93 (982 %)
 Wuchtgüte, Soll: 0.40

[A]	Nr.	Masse	Wnk.	Vibr.	Wnk.	[B]	Nr.	Masse	Wnk.	Vibr.	Wnk.
		[g]	[°]	[mm/s]	[°]			[g]	[°]	[mm/s]	[°]
	0:		30.75	198		0:		7.38		29	
	1A:	7.4	3458	37.09	244	1A:		7.87		79	
	1B:		38.24	245		1B:	7.4	750	5.48	139	
	2:	10.4	1108	40.06	214	2:	7.7	2650	6.21	46	
	3:	11.2	809	43.15	214	3:	3.7	2900	4.07	40	

Auswucht-Report

Das Auswuchtergebnis können Sie wie folgt ausdrucken:

1. Installieren Sie das 'PRÜFTECHNIK Alignment Printing Tool' von der CD, und starten Sie das Programm.
2. Schließen Sie VIBSCANNER nach der Messung am PC an
3. Im letzten Ergebnisbildschirm drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'Daten':



4. Ausgl.Lauf: Masse A		Wucht
		Daten
		Rück.
		Sichr.
		Setup
← 6:8.79 7:3.29		Tools

4. Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'Reprt' (Report):

Auswucht-Daten		Wucht
Name:	VIB-Demom.	Ok
Datum/Zeit:	04.08.03 03:	Sichr.
Ebenen:	zw	Sum
Mittlungen:		Setup
Drehzahl [rpm]:		Reprt
Güte:		█

5. Wählen Sie die Inhalte für den Report aus, die zusammen mit den Messdaten ausgedruckt werden sollen. 'Inaktiv' = Eintrag wird nicht ausgedruckt. Mit 'Ändrn' im Menü können Sie die Texte auswählen und erstellen.

Wähle Report-Inhalte:		Reprt
Firma:	PRUFTE	Ok
Benutzer:	inaktiv	Hilfe
Kunde:	inaktiv	Ändrn
Abteilung:	Electric	Info
M.-Name:	This file	Druck
Standort:	inaktiv	█

6. Klicken Sie im Menü auf 'Druck'. Die Daten werden auf den PC übertragen und der Report im 'Printing Tool' aufgebaut.
7. Drucken Sie den Report mit dem 'Printing Tool' aus.

Auswuchten in einer Ebene

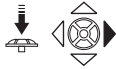


Hinweis

Die folgende Auswuchtprozedur wird beispielhaft im Korrekturmodus 'Frei' beschrieben (vgl. Seite 28f., 35).

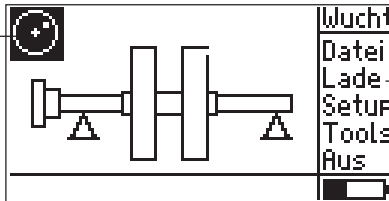


- Schalten Sie den VIBSCANNER ein.
Joystick ca. 2 Sekunden nach oben drücken und loslassen.



- Aktivieren Sie den Modus 'Auswuchten'.
Bildschirm-Symbol links oben solange anklicken bis das Symbol 'Auswuchten' erscheint, dann den Joystick nach rechts bewegen.

Bildschirm-Symbol
'Auswuchten'

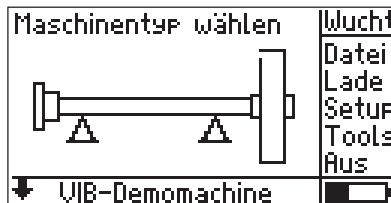


Zuletzt gespeicherte
Auswucht-Daten laden



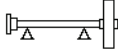
- Wählen Sie für das Auswuchten in einer Ebene einen geeigneten Maschinentyp mit dem Joystick aus.
Eine Übersicht der Maschinentypen finden Sie auf Seite 75.

Start-Bildschirm
'Auswuchten'



Hinweis

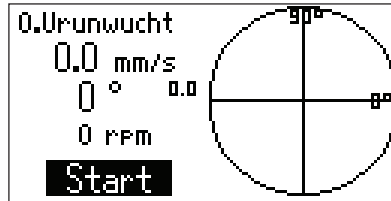
In der Statuszeile wird die *Maschine* angezeigt, die dem ausgewählten *Maschinentyp* zugeordnet ist:

- Maschinentyp: 
(z.B. Rotor/fliegend gelagert/1 Ebene)
- Maschine: benutzerdefiniertes Maschinen-Setup
(z.B. '1Maschine', 'Lüfter15',...).

Die Maschine/ das Maschinen-Setup kann im Setup-Menü geändert werden (vgl. S. 34, 37).

Urunwucht messen

- Klicken Sie ENTER, um den Messbildschirm zu öffnen:



- Schalten Sie die Maschine ein.
*Warten Sie bis die Maschine die Auswuchtdrehzahl und gegebenenfalls die Betriebstemperatur erreicht hat.
Schwingungsaufnehmer und Trigger sind bereits am VIB-SCANNER angeschlossen.*

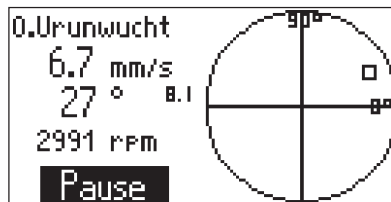
Klicken Sie auf START, um die Messung zu starten.



Schwankt die Drehzahl zu stark, erfolgt eine Fehlermeldung. Überprüfen Sie Anschluß und Montage des Triggersensors.



Hinweis



- Wenn sich die Messwerte stabilisiert haben, klicken Sie auf PAUSE, um die Messung anzuhalten.
Um die Messung zu wiederholen, klicken Sie erneut auf START.
- Schalten Sie die Maschine aus.

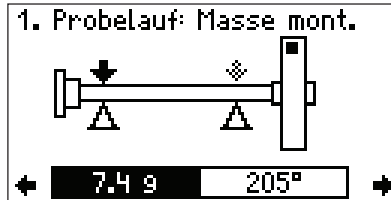


Probelauf



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um in den Eingabebildschirm für den Probelauf zu gelangen:

Eingabebildschirm:
Vorschlag für Probemasse und
Anbringungswinkel (Korrektur-
modus: 'frei, s.a. S.28f.)



Ist die Option 'Auto Probemasse' im Maschinen-Setup bzw. im Menü 'Tools' aktiviert, berechnet VIBSCANNER Probemasse und Anbringungswinkel. Die vorgeschlagene Werte (7,4g/205°) können Sie mit ENTER ändern.

- Bringen Sie die Probemasse unter dem angegebenen Winkel an (siehe Winkelkonvention Seite 11), und schalten Sie die Maschine wieder ein.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um den Messbildschirm für den Probelauf zu öffnen.

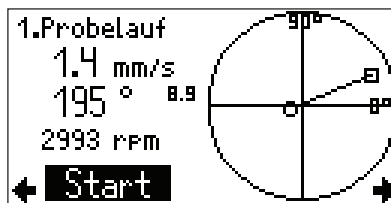


- Klicken Sie auf START, um den Probelauf zu starten.



- Wenn sich die Messwerte stabilisiert haben, klicken Sie auf PAUSE, um die Messung anzuhalten.

Messbildschirm



- Schalten Sie die Maschine aus.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um die Messung im Probelauf zu übernehmen.

Im Probelauf sollte sich die Unwucht ausreichend verändern, um in den folgenden Ausgleichsläufen eine stetige Reduzierung der Restunwucht zu erreichen.

Ändert sich der Unwuchtzeiger nur geringfügig, muss die Probemasse erhöht werden.

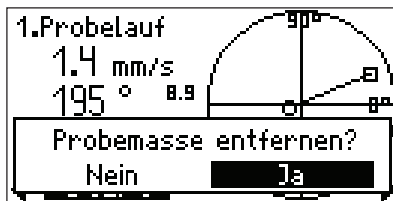
Hat sich der Schwingwert mehr als verdoppelt, muss die Probemasse reduziert werden (Meldung: 'Zeigeränderung zu groß'; siehe auch Parameter 'Prüfe ungünstigen Einfluß', S. 36).

Blättern Sie gegebenenfalls wieder in den Eingabebildschirm des Probelaufs zurück, ändern Sie die Masse entsprechend und wiederholen Sie den Probelauf.



Hinweis

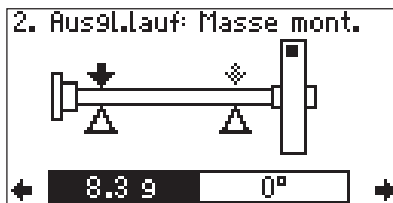
Hat sich die Unwucht ausreichend verändert, fahren Sie mit dem Ausgleichslauf fort. Je nachdem, ob die Probemasse eine Verbesserung gebracht hat, können Sie diese am Rotor belassen oder wieder entfernen:



- Klicken Sie auf die gewünschte Option, und Sie gelangen in den Eingabebildschirm für den Ausgleichslauf.
Entfernen Sie gegebenenfalls die Probemasse.



Ausgleichslauf



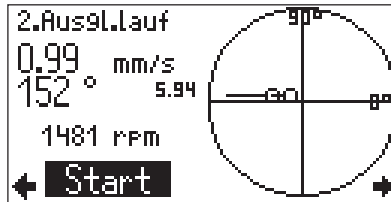
- Bringen Sie die vorgeschlagene Ausgleichsmasse unter dem angegebenen Winkel an, und schalten Sie die Maschine wieder ein.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts und klicken Sie auf START, um den Ausgleichslauf zu messen.



- Klicken Sie auf PAUSE, wenn der Unwuchtzeiger stabil ist, und schalten Sie die Maschine wieder aus.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um die Messung im Ausgleichslauf zu übernehmen.



- Hat sich die Unwucht im Ausgleichslauf verbessert, können Sie die Ausgleichsmasse am Rotor belassen. Klicken Sie in diesem Fall auf 'Nein'. Andernfalls entfernen Sie die Ausgleichsmasse.



Hinweis

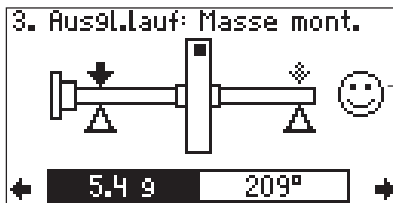
Ab dem 1. Ausgleichslauf prüft das Programm, ob sich die Unwucht in jedem Ausgleichslauf ausreichend verbessert hat. Ist dies nicht der Fall erfolgt die Meldung: 'Keine Verbesserung'. Der betreffende Ausgleichslauf ist mit einer anderen Ausgleichsmasse zu wiederholen.

Ein Neustart der Auswuchtmessung wird empfohlen, wenn sich die Schwingwerte verschlechtern und gleichzeitig die Ausgleichsmasse nicht wesentlich kleiner ist als die vorhergehende Ausgleichsmasse.

- Setzen Sie das Auswuchten mit dem nächsten Ausgleichslauf fort.

Das Auswuchten ist beendet, sobald die eingestellte Auswuchtgüte (s. Maschinen-Setup, S. 35, 74) erreicht ist.

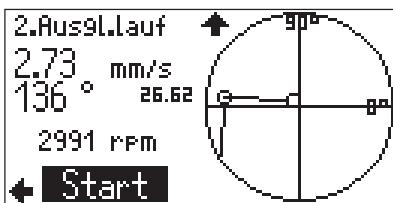
Im Eingabebildschirm für den nächsten Ausgleichslauf erscheint dann der 'Smiley':





Smiley:
Auswuchtgüte erreicht!

Anzeige-Optionen

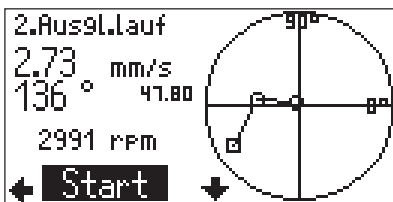
Im Polardiagramm werden nach Beenden einer Messung nur der letzte und der vorletzte Auswuchtlauf angezeigt.



Symbole im Anzeigefeld:

-  Probe-/Ausgleichslauf
-  Urunwuchtlauf

Um weiter zurückliegende Läufe anzuzeigen, drücken Sie den Joystick nach oben:



Drücken Sie den Joystick nach unten, um wieder zum ursprünglichen Anzeigebereich zurückzukehren.

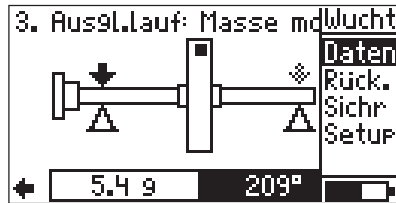




Ergebnisse anzeigen

Die Messergebnisse können nach jedem Ausgleichslauf angezeigt und gespeichert werden:

- Drücken Sie im Eingabebildschirm des Ausgleichslaufs die Funktionstaste, um das Menü einzublenden:



- Klicken Sie auf 'Daten'.
Neben allgemeinen Angaben zur Messung wird die berechnete Auswuchtgüte, die Fliehkraft und die Restunwucht für den letzten gültigen Ausgleichslauf angezeigt:



- Drücken Sie den Joystick nach unten, um die Ergebnisse der vorangegangenen Ausgleichsläufe anzuzeigen:

Datenfenster

Nr	Masse [g]	Wkl [°]	Schw. [mm/s]	Wkl [°]
0			3.31	258
1	2.7	0 ✓	3.82	256
2	20.5	195 ✓	2.74	358
3	10.5	330 *	2.37	311

Urunwucht
 Probelauf
 1. Ausgleichslauf
 2. Ausgleichslauf
 ...

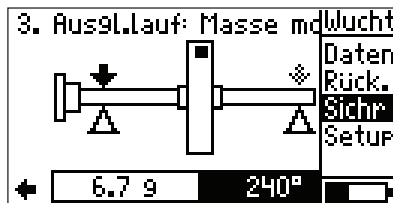
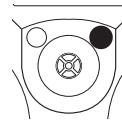
Probe-/ Ausgleichsmasse Messwert Phasenwinkel

Anbringungswinkel Masse am Rotor belassen: ✓
 Masse vom Rotor entfernt: *

- Güte** Die Auswuchtgüte berechnet das Programm aus der Drehfrequenz des Rotors und der spezifischen Restunwucht im letzten Auswuchtschritt.
Liegt die berechnete Güte unter der im Maschinen-Setup eingestellten Güte, ist das Auswuchten beendet ('Smiley').
- Fliehkraft** Resultierende Kraft auf die Lager in den einzelnen Ebenen verursacht durch die verbleibende Restunwucht.
- Restunwucht** Produkt aus unausgeglichener Masse und dem zugehörigen Radius.

Ergebnisse speichern

- Drücken Sie im Eingabebildschirm des Ausgleichs laufs die Funktionstaste, um das Menü einzublenden:



- Klicken Sie auf 'Sichr' (Sichern), um den Datei-Manager zu öffnen:

\	84%	Multi
12	12.06.02	Entf.
22	13.06.02	Ändr.
rem	13.06.02	Verz
41	13.06.02	Sichr
1111	14.06.02	Neu
Auswuchten		

- Drücken Sie die Funktionstaste, klicken Sie auf 'Sichr' (Sichern), und geben Sie den Dateinamen im Text-Editor ein.

Die Ergebnisse können auch im Datenfenster (s. Seite vorher) gespeichert werden.



Hinweis

Auswuchtschritte rückgängig machen

Wenn sich die Messergebnisse ab einem bestimmten Ausgleichslauf verschlechtern, haben Sie die Möglichkeit zu dem noch akzeptablen Lauf zurückzukehren und den Auswuchtvorgang mit anderen Massen und Winkeln fortzusetzen.

Im folgenden Beispiel verschlechtern sich die Messwerte im dritten und vierten Lauf. Um diese Schritte rückgängig zu machen, gehen Sie wie folgt vor:

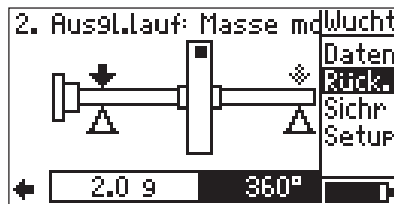
Datenfenster (vgl. S. 22) nach dem vierten Auswuchtlauf

	[g]	[°]	[mm/s]	□
0			10.09	34
1	2.0	90 *	8.26	3
2	2.0	360 ✓	1.90	107
3	0.1	75 ✓	2.95	160
4	1.0	180 ✓	3.90	56

Messwerte verschlechtern sich

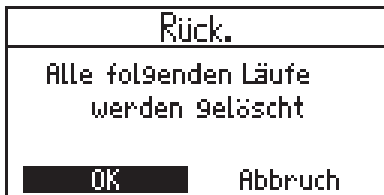


- Drücken Sie die ESC-Taste, um das Datenfenster zu verlassen.
- Drücken Sie den Joystick nach links, bis Sie den Eingabebildschirm für den noch akzeptablen Auswuchtlauf erreichen (hier: 2.Lauf):



- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie im Menü auf 'Rück.' (Rückgängig).

- Bestätigen Sie die folgende Meldung, werden alle nachfolgenden Auswuchtläufe gelöscht (hier 3. & 4. Lauf).



Achten Sie darauf, die Massen vom Rotor wieder zu entfernen, die Sie in den 'gelöschten' Schritten angebracht haben.



Hinweis

Drücken Sie im Eingabebildschirm erneut die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'Daten', um das Datenfenster zu öffnen. Der dritte und vierte Lauf sind gelöscht, der Auswuchtvorgang kann nun mit anderen Massen und Winkeln fortgesetzt werden.

	[g]	[°]	[mm/s]	□
0			10.09	34
1	2.0	90 *	8.26	3
2	2.0	360 ✓	1.90	107

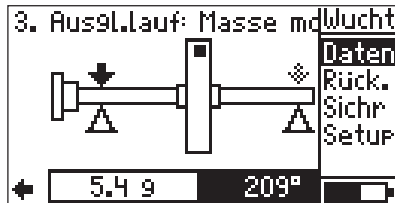
↑

Massen zusammenfassen

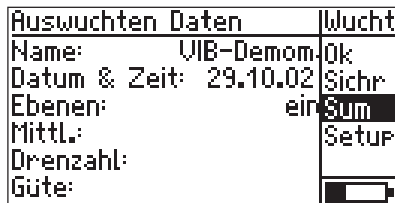
Haben Sie am Rotor bereits mehrere Auswuchtmassen angebracht, können Sie diese zu einer einzigen Masse zusammenfassen. Das Programm addiert dazu die Einzelmassen vektoriell und zeigt die resultierende Masse und den Anbringenswinkel an.



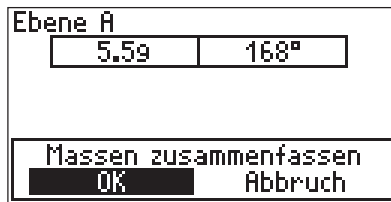
- Drücken Sie im Eingabebildschirm des Ausgleichslaufs die Funktionstaste, um das Menü einzublenden:



- Klicken Sie auf 'Daten', um das Datenfenster einzublenden:



- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'Sum' (Summieren):



Die resultierende Masse und der entsprechenden Anbringenswinkel werden für jede Ebene angezeigt.

- Klicken Sie auf 'OK'.

Entfernen Sie alle bereits angebrachten Massen vom Rotor, und bringen Sie die neue Ausgleichsmasse am Rotor an.

- Bestätigen Sie die folgende Meldung:

Massen zusammenfassen Alle angebrachten Massen entfernen und durch angezeigte Masse ersetzen! OK

- Führen Sie den nächsten Auswuchtlauf durch.

Falls im Maschinen-Setup der Parameter 'Einflußberechnung auf 'aktiv' gesetzt war, wird er nach dem Zusammenfassen der Massen auf 'inaktiv' gesetzt (s. S. 36).



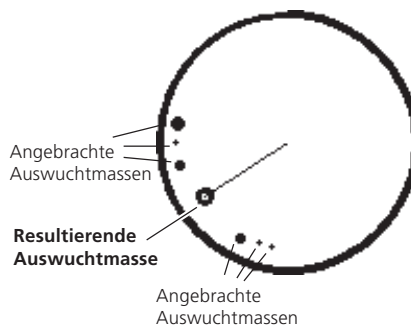
Hinweis

Im Datenfenster ist der Auswuchtlauf, in dem die Massen zusammengefasst wurden, mit einem 'S' (=Summe) markiert.

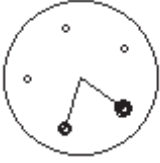
Auswuchten Daten				
Nr	Mass	Wnk.	Vib	Wnk.
	[g]	[°]	[mm/s]	[°]
0			5.02	297
1	2.4	300*	4.26	3
2	2.4	50√*	0.56	111
3	5.5	168 S	0.66	119

*: Masse entfernt

S : Massen zusammengefasst



Auswuchtmassen zusammenfassen



Korrekturmodus 'fester Ort'.

Korrekturmodus: fester Ort

Wenn am Rotor die Auswuchtmassen nur an bestimmten Positionen angebracht werden können (z.B. an den Schaufeln eines Ventilators), wählen Sie im Maschinen-Setup den Korrekturmodus 'Fester Ort'. Das Programm berechnet dann zwei Massen für die fest vorgegebenen Positionen.

- Öffnen Sie das Maschinen-Setup der betreffenden Maschine (s. S. 34).

VIB-Demomachine	↕↔
Maschine Name:	Auswahl
Ebenen:	eine
Korrektur:	frei
Auswucht-Massen:	hinzuf.
Güte:	0.4
Aufstellung:	weich



- Klicken Sie auf 'Korrektur', bis der Modus 'fester Ort' eingestellt ist:

VIB-Demomachine	↕↔
Maschine Name:	Auswahl
Ebenen:	eine
Korrektur:	fester Ort
Anzahl der Orte:	24
Auswucht-Massen:	hinzuf.
Güte:	0.4

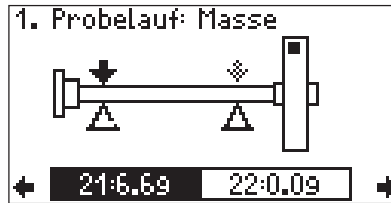
- Stellen Sie die Anzahl der Festorte am Rotor ein:
- Ändern Sie gegebenenfalls die übrigen Parameter.
- Drücken Sie abschließend die Funktionstaste und klicken Sie auf 'Sichr' (Sichern), um die Änderungen zu speichern.
- Beginnen Sie mit der Messung (s. S. 17).

Das Programm berechnet für zwei Orte die Auswuchtmaschinen. Der Ort/ die Schaufel #1 entspricht der 0°-Position.

Bringen Sie beim Korrekturmodus 'fester Ort' die Bezugsmarke auf Höhe einer Schaufel an (s. S. 10,11).



Hinweis



Eingabebildschirm für Korrekturmodus 'fester Ort'

- Drücken Sie den Joystick nach unten, um die vorgeschlagenen Massen und Positionen im Detail anzuzeigen:



1. Probelauf: Masse	
Masse/ Winkel für 'freie' Korrektur	Masse:[9] 6.6
	Winkel:[°] 300
Position/ Winkel für erste Masse	Pos. bei Winkel 300°: 21
	Masse[9] an Pos. 21: 6.6
Position/ Winkel für zweite Masse	Pos. bei Winkel 315°: 22
	Masse[9] an Pos. 22: 0.0

Eingabebildschirm (Detailansicht)

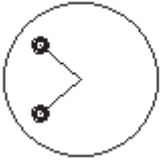
Bringen Sie die Massen an den angegebenen Positionen am Rotor an, oder ändern Sie die Massen mit ENTER.



- Um die Änderungen zu übernehmen, drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'OK'.
- Um die Detailansicht zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste



Korrekturmodus 'Frei'



Festmassen-Ausgleich



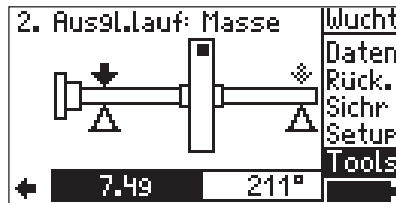
Eingabebildschirm für Korrekturmodus 'Frei'

Festmassen-Ausgleich

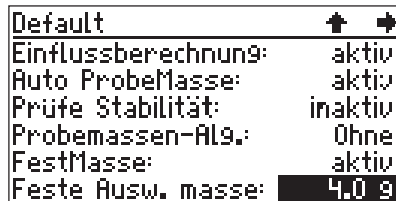
Aktivieren Sie die Option 'FestMasse' im Menü 'Tools', wenn Ihnen beim Auswuchten Ausgleichsgewichte nur bestimmter Massen (z.B. 2g, 5g, 10g) zur Verfügung stehen. Das Programm berechnet dann zwei Winkelpositionen, an denen zwei gleichschwere Ausgleichsgewichte angebracht werden müssen.

Der Festmassen-Ausgleich kann in jedem Ausgleichslauf aktiviert werden. Die feste Auswuchtmasse kann jederzeit geändert werden. Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Korrekturmodus 'Frei' ist eingestellt
- Option 'Auswuchtmassen hinzufügen' ist eingestellt.
- Drücken Sie im Eingabebildschirm die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen:



- Klicken Sie auf 'Tools':
- Stellen Sie die Optionen 'Einflussberechnung' und 'Fest-Masse' auf 'aktiv'.



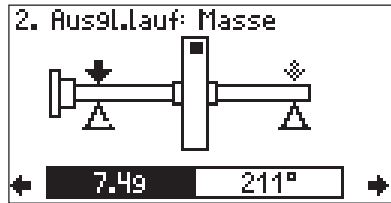
- Geben Sie die feste Auswuchtmasse ein.



Hinweis

Die feste Masse muß größer sein, als die Hälfte der vorgeschlagenen Masse.

- Speichern Sie die Änderungen (Menü -> 'Sichr').
- Im Eingabebildschirm drücken Sie den Joystick nach unten, um die vorgeschlagenen Anbringungswinkel anzuzeigen:



2. Ausgl.Lauf: Masse	
Masse:[9]	7.4
Winkel:[°]	211
FestMasse:[9]	4.0
1.Winkel:[°]	188
2.Winkel:[°]	233

Detailansicht

- Masse/ Winkel für 'freie' Korrektur
- Feste Auswuchtmasse
- Winkel für feste Auswuchtmasse

- Bringen Sie jeweils eine Auswuchtmasse an den angegebenen Winkelpositionen an.
Im Beispiel oben sind 4g bei 188° und 4g bei 233° anzubringen.

In den folgenden Ausgleichsläufen, können Sie den Wert der Festmasse auch direkt im Eingabebildschirm (Detailansicht, s. oben) ändern. Die Anbringungswinkel werden automatisch neu berechnet.



Hinweis

Korrekturmodus: Bandmaß

In diesem Korrekturmodus können Sie die Position der Auswuchtmassen bequem mit dem Maßband bestimmen, ohne ein Bezugssystem mit Winkelgradeinteilung zu berücksichtigen. Der Abstand auf der Rotoroberfläche von der Triggermarke (0°-Position) wird in Millimeter berechnet und gegen die Drehrichtung gezählt. Sie müssen also nur ein Maßband um den Außendurchmesser legen und die Auswuchtmasse an der angegebenen Position anbringen.

Der Abstand der Auswuchtmasse von der Drehachse ist der Auswuchtradius. Dieser ist normalerweise kleiner als der Außenradius (vgl. Parameter im Maschinen-Setup, S. 35).

- Stellen Sie im Maschinen-Setup den Korrekturmodus 'Bandmaß' ein (vgl. S. 28).
- Geben Sie den Außendurchmesser des Rotors ein.

Default	↕↔
→	Default
Maschine Name:	Auswahl
Ebenen:	eine
Korrektur:	Bandmaß
Außendurchm. A:	200
Auswucht-Massen:	hinzuft.

- Speichern Sie die Änderungen, und starten Sie die Messung.
- Im Eingabebildschirm erscheint die Masse und die Bandmaßlänge.

Eingabebildschirm für Korrekturmodus 'Bandmaß'

1. Probelauf: Masse		
↔	7.4g 370mm	↔

- Drücken Sie den Joystick nach unten, um die Detailansicht zu öffnen. Hier wird auch der entsprechende Winkel angezeigt:



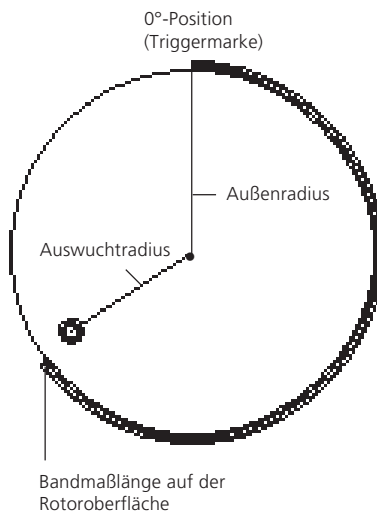
1. Probelauf: Masse	
Masse:[9]	7.4
Winkel:[°]	212
Bandmaß[mm]:	370

Masse

Bandmaßlänge

- Bringen Sie die angegebene Masse an der berechneten Position an.
Beachten Sie, dass der Außenradius und der Auswuchtradius unter Umständen unterschiedlich sein können (vgl. Abbildung).

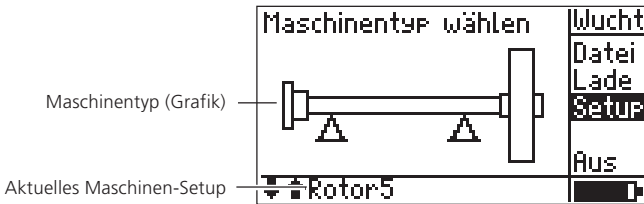
Bandmaß-Ausgleich



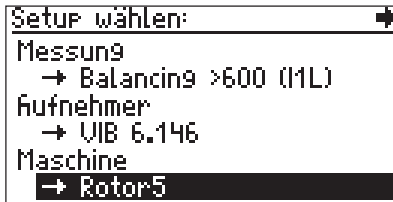
Maschinen-Setup

Um Probemasse, Restunwucht und Auswuchtgüte zu berechnen, sind im Maschinen-Setup Daten zur Maschine einzugeben und der Korrekturmodus (s. S. 28f.) zu wählen.

Die Grafik im Startbildschirm ist Bestandteil des Maschinen-Setups und gibt den Typ der auszuwuchtenden Maschine an (z.B. Rotor fliegend gelagert - 1 Ebene, s. S. 75). Das aktuelle Maschinen-Setup mit dem die Messung durchgeführt wird, erscheint in der Statuszeile.

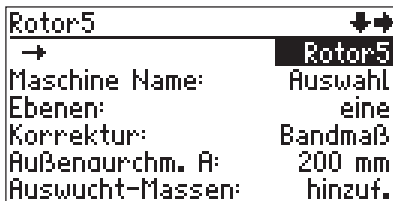


- Drücken Sie im Auswucht-Startbildschirm die Funktionstaste, und klicken Sie im Menü auf 'Setup':



- Klicken Sie auf 'Maschine', um das Maschinen-Setup zu öffnen:

Maschinen-Setup



Hinweis

Während der Messung können Sie im Maschinen-Setup folgende Parameter ändern: Korrekturmodus, Auswuchtmassen hinzufügen/wegnehmen, - Mess-Sequenz (2-Ebenen), - Prüffunktionen.

Parameter im Maschinen-Setup

Name: Name des Maschinen-Setups;
Erscheint im Startbildschirm in der Statuszeile und gibt an, mit welchem Maschinen-Setup gemessen wird.

Ebenen: Eine; Zwei:A,B
Anzahl der Ausgleichsebenen; nicht änderbar, da Auswahl über Maschinenbild erfolgt.

Korrektur: Korrekturmodus; Standard = 'frei';
Berücksichtigt Einschränkungen an der Maschine (feste Orte z.B. an Lüfterschaufeln) oder Gegebenheiten vor Ort (Bandmaß). Je nach Auswahl sind weitere Parameter einzustellen:

Anz. d. Orte: Im Korrekturmodus 'fester Ort' ist die Anzahl der Lüfterschaufeln anzugeben;
3-99 Orte in gleichem Winkelabstand.

Auß.durchm: Rotordurchmesser bei 'Bandmaß'-Korrektur;
Mit dem Bandmaß lässt sich die Position der Auswuchtmasse am Rotor winkelunabhängig bestimmen.

Ausw.massen: hinzufügen/ wegnehmen;
Hier lässt sich einstellen, ob die Auswuchtmasse am Rotor angebracht oder abgeschliffen werden soll; die Einstellung kann auch während des Auswuchtens noch geändert werden.

Güte: Auswuchtgüte (DIN ISO 1940); s. Seite 74
Zur Beurteilung der Auswuchtergebnisse

Aufstellung: weich, starr;
Art der Aufstellung nach ISO 10816. Bei weicher Aufstellung und gleicher Anregung schwingt die Maschine stärker als bei starrem Fundament. Die Grenzwerte für ein weiches Fundament liegen somit höher und die Auswuchtmassen können kleiner gewählt werden.

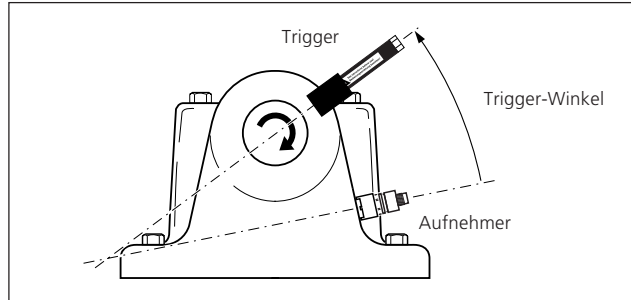
Radius: Abstand Auswuchtmasse* - Rotordrehachse;
Je größer der Auswuchtradius, desto kleiner ist die Auswuchtmasse bei gleicher Drehzahl.

Rotormasse: Die Rotormasse fließt in die Berechnung der Auswuchtmasse* ein.

* Begriffsklärung:
Auswuchtmassen =
Probemasse & Ausgleichsmasse

Triggerwinkel: Winkel zwischen Aufnehmer und Trigger;
Zur Berechnung des Anbringungswinkels der Probemasse. Der Triggerwinkel wird gegen die Drehrichtung des Rotors gezählt.

Triggerwinkel:
 Winkel zwischen Aufnehmer und Trigger wird gegen die Drehrichtung der Welle gezählt



Drehzahl: Drehzahl, bei der ausgewuchtet wird.
*Diese Drehzahl sollte möglichst in der Nähe der Betriebsdrehzahl liegen (s. auch Seite 12).
 Beim Auswuchten wird nur ein Triggerimpuls pro Umdrehung verarbeitet. Stellen Sie daher sicher, dass nur eine Triggermarke auf der Welle angebracht ist.*

Messsequenz: AB-BA, AB-AB
Messreihenfolge beim Auswuchten in zwei Ebenen (A,B); siehe Seite 40.

Prüfe Drehzahl: aktiv/ inaktiv
Vor jeder Messung wird geprüft ('aktiv'), ob die gemessene Drehzahl der angegebenen Auswuchtdrehzahl entspricht.

Prüfe ungüns-tigen Einfluss: aktiv/ inaktiv
Änderung des Unwuchtzeigers wird geprüft ('aktiv'); ist die Änderung zu groß/ zu klein erfolgt eine entsprechende Meldung. Sie müssen dann zum vorhergehenden Auswuchtlauf zurückkehren und die angebrachte Masse reduzieren bzw. erhöhen.

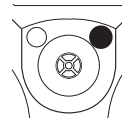
Einflußberechnung: aktiv/ inaktiv (nur 1-Ebenen-Auswuchten)
Der Einflußkoeffizient zur Berechnung der Ausgleichsmasse kann aus dem Probelauf (inaktiv) oder aus dem vorhergehenden Ausgleichslauf ('aktiv') übernommen werden

- Auto- aktiv/ inaktiv (nur mit Maschinen-Setup)
 Probemasse: *VIBSCANNER berechnet aus den Maschinendaten eine Probemasse und schlägt sie im Probelauf vor ('aktiv'). In der Einstellung 'inaktiv' erscheint keine Probemasse und Sie müssen die verwendete Probemasse eintragen.*
- Prüfe aktiv / inaktiv
 Stabilität: *Stabilität des Unwuchtzeigers wird geprüft.*

Optionen im Maschinen-Setup

Drücken Sie die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen:

Rotor5	Setup
→	Sichr
Maschine Name:	Au Hilfe
Ebenen:	Ändrn
Korrektur:	Bar
Außendurchm. A:	2
Auswucht-Massen:	1



- SICHR Änderungen am aktuellen Maschinen-Setup sichern
 ÄNDR Aktuelles Maschinen-Setup ändern*

* Die Auswahlliste wird auch angezeigt, wenn Sie im Maschinen-Setup auf die erste Zeile ('->') klicken

Maschine auswählen:	Multi
VIB-Demomachine	Ok
Rotor5	Neu
	Entf.
	Hilfe

Falls für das aktuelle Maschinen-Symbol mehrere Maschinen-Setups definiert sind, können sie diese hier auswählen.



Drücken Sie die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen:

- NEU Neues Maschinen-Setup anlegen
 ENTF. Aktuelles Maschinen-Setup löschen

Auswuchten in zwei Ebenen



Hinweis

Das Auswuchten in zwei Ebenen wird sequentiell durchgeführt, da VIBSCANNER nur über einen Messkanal verfügt. Die Messungen erfolgen nacheinander in Ebene A und dann in Ebene B.

Die folgende, beispielhafte Auswuchtprozedur entspricht prinzipiell dem Auswuchten in einer Ebene (vgl. Seite 16ff.). Es gelten drei Voraussetzungen:

- Korrekturmodus: 'Frei'
- Messesequenz: 'AB-AB'
- Es wird mit zwei Aufnehmern (gleiche Empfindlichkeit!) und dem automatischen Kanal-Umschalter (VIB 5.446) gearbeitet.

Im EX-Bereich darf nur der manuelle Kanal-Umschalter (VIB 5.445) eingesetzt werden!



Übersicht

0. Urunwucht

Messung in Ebene A
 Messung in Ebene B
 Ergebnis

1A. Probelauf mit Masse in Ebene A

Vorschlag für Probemasse in Ebene A

Messung in Ebene A
 Messung in Ebene B
 Ergebnis

1B. Probelauf mit Masse in Ebene B

Vorschlag für Probemasse in Ebene B

Messung in Ebene A
 Messung in Ebene B
 Ergebnis

Messesequenz: AB-AB

2. Ausgleichslauf

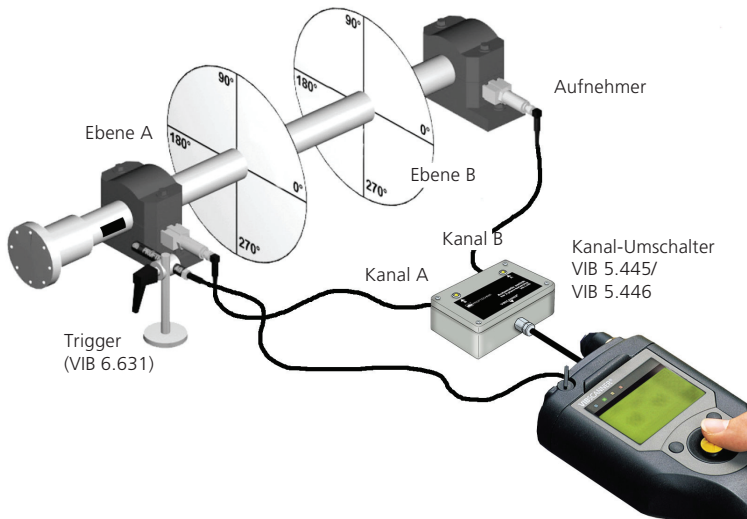
Vorschlag für Ausgleichsmasse in Ebene A
 Vorschlag für Ausgleichsmasse in Ebene B
 Messung in Ebene A
 Messung in Ebene B
 Ergebnis

....

N. Ausgleichslauf

Vorbereitung

- Installieren Sie die Aufnehmer und den Trigger gemäß folgender Abbildung:
Aufnehmer am Kanal-Umschalter. Kanal-Umschalter am analogen (blauen) Eingang. Trigger ist am digitalen (gelben) Eingang.

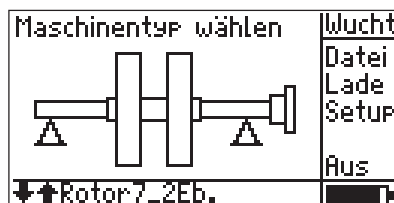


Bei Verwendung des automatischen Kanal-Umschalters können Sie Kanal A und B einzeln ansteuern, um die Anschlüsse mit einer Signalmessung zu überprüfen (s. dazu 'Tipps & Tricks / Signalcheck' in VIBSCANNER Bedienungsanleitung VIB 9.638.D)



Hinweis

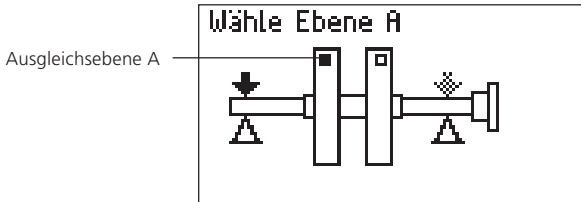
- Wählen Sie den Maschinentyp aus, und stellen Sie gegebenenfalls die Setup-Parameter ein (Messung, Aufnehmer, Maschine vgl. S. 35).



Auswuchten in zwei Ebenen: Urunwucht



- Drücken Sie den Joystick, und wählen Sie im folgenden Bildschirm, welche Ausgleichsebene mit 'A' bezeichnet werden soll (s. S. 10).



Urunwucht messen

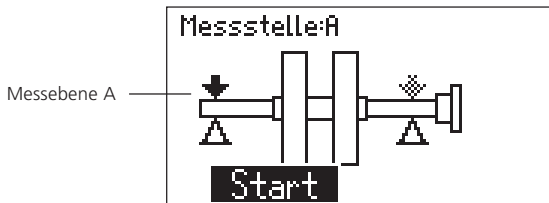


- Drücken Sie den Joystick.



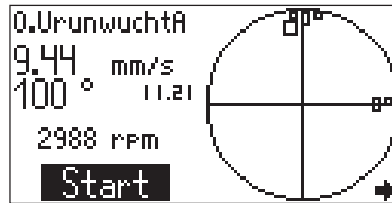
Hinweis

Bei Verwendung des manuellen Kanal-Umschalters (VIB 5.445) müssen Sie den im folgenden Bildschirm angegebenen Kanal einstellen. Beim automatischen Kanal-Umschalter (VIB 5.446) erfolgt die Einstellung automatisch.



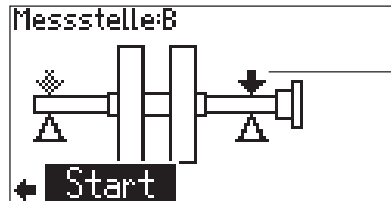
- Schalten Sie die Maschine ein, und klicken Sie auf START.

- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben.



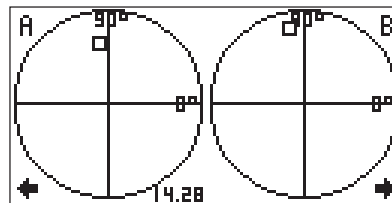
Urunwucht in Ebene A

- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um den nächsten Bildschirm aufzurufen:



Messebene B

- Schalten Sie beim manuellen Kanal-Umschalter auf Kanal B, und klicken Sie auf START.
- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben, und schalten Sie die Maschine aus.
- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um das Ergebnis des Urunwuchtlaufes anzuzeigen:



Urunwucht in Ebene A und Ebene B

- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um in den Eingabebildschirm des Probelaufs umzuschalten:

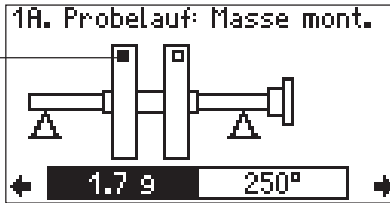


Probelauf



Die vorgeschlagene Probemasse (1,7 g) und den Anbringungswinkel (250°) können Sie ändern (vgl. Hinweis S. 19)

1A = Probemasse
in Ebene A

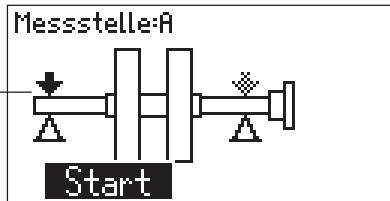


- Bringen Sie die Probemasse in der Ausgleichsebene A unter dem angegebenen Winkel an (siehe Winkelkonvention Seite 11); schalten Sie die Maschine wieder ein.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um den nächsten Bildschirm aufzurufen:

Messebene A



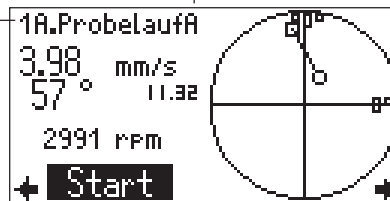
- Schalten Sie beim manuellen Kanal-Umschalter auf Kanal A, und klicken Sie auf START.



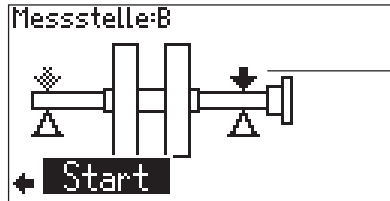
- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben.

1A: Masse in Ebene A

Messung in Ebene A

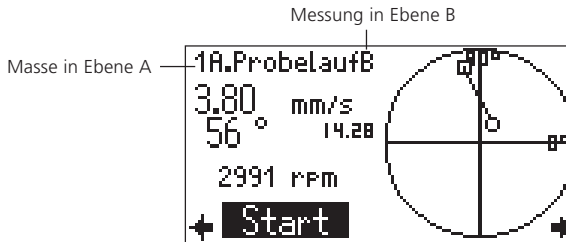


- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um den nächsten Bildschirm aufzurufen:

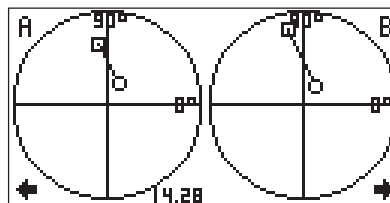


Messebene B

- Schalten Sie beim manuellen Kanal-Umschalter auf Kanal B, und klicken Sie auf START.
- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben, und schalten Sie die Maschine aus.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um das Ergebnis des Probelaufes mit der Masse in Ebene A anzuzeigen: *Hat sich die Unwucht ausreichend verbessert, können Sie die Probemasse in Ebene A belassen:*



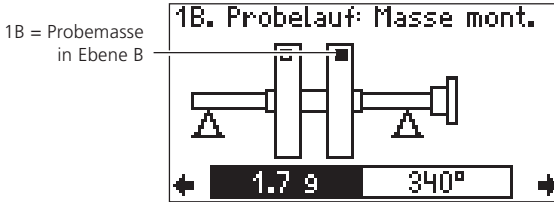
Ergebnis Probelauf mit Masse in Ebene A

- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, und geben Sie an, ob Sie die Probemasse in Ebene A entfernen oder belassen wollen.



Auswuchten in zwei Ebenen: Ausgleichslauf

- Bringen Sie die Probemasse in Ebene B an, und schalten Sie die Maschine wieder ein.



- Messen Sie den Probelauf (Masse in Ebene B) wie zuvor beschrieben.

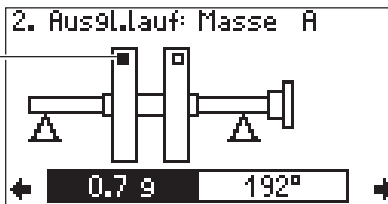
Ausgleichslauf



- Schalten Sie nach den Probelläufen die Maschine aus; bewegen Sie den Joystick nach rechts, um in den Eingabebildschirm des Ausgleichslaufes umzuschalten:

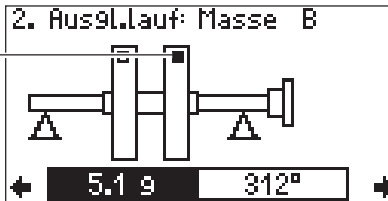
Eingabebildschirm Ausgleichslauf

Ausgleichsmasse in Ebene A



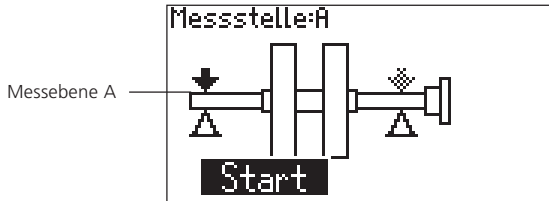
- Bringen Sie in Ebene A die Ausgleichsmasse an; bewegen Sie den Joystick nach rechts:



Ausgleichsmasse in Ebene B

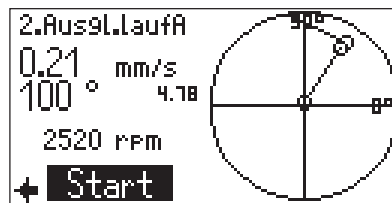


- Bringen Sie in Ebene B die Ausgleichsmasse an, und schalten Sie die Maschine wieder ein.



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um den nächsten Bildschirm zu öffnen:

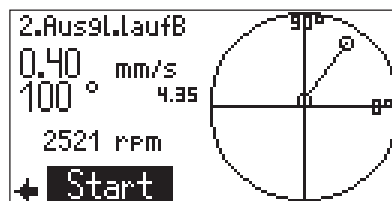


- Schalten Sie beim manuellen Kanal-Umschalter auf Kanal A, und klicken Sie auf START. 
- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben. 



Ergebnis Ausgleichslauf
in Ebene A

- Bewegen Sie den Joystick nach rechts; schalten Sie beim manuellen Kanal-Umschalter auf Kanal B, und klicken Sie auf START. 
- Klicken Sie auf PAUSE, wenn sich die Messwerte stabilisiert haben, und schalten Sie die Maschine aus. 



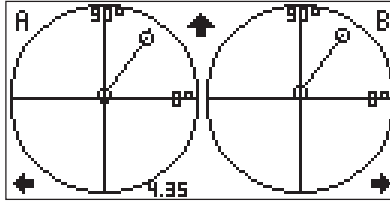
Ergebnis Ausgleichslauf
in Ebene B

Auswuchten in zwei Ebenen: Ausgleichslauf



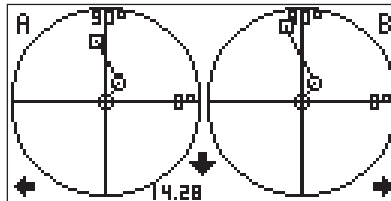
- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um das Ergebnis in beiden Ebenen anzuzeigen:

Ergebnis in Ebene A
und Ebene B



Hinweis

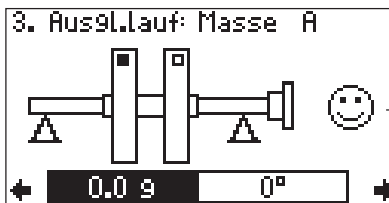
Wenn Sie den Joystick nach oben bewegen, erscheinen die vorangegangenen Auswuchtläufe (s. Seite 21).



Anzeige aller Auswuchtläufe (Zoom)



- Bewegen Sie den Joystick nach rechts, um in den Eingabebildschirm für den nächsten Ausgleichslauf umzuschalten:



Smiley:
Auswuchtgüte erreicht!

- Wiederholen Sie die Prozedur für den nächsten Ausgleichslauf.
Das Auswuchten ist beendet, wenn die vorgegebene Auswuchtgüte (s. S. 35, 74) erreicht ist und der 'Smiley' im Bildschirm erscheint.

Auswuchten ohne Maschinen-Setup

Sind die Rotordaten vor Ort nicht verfügbar kann auch ohne Maschinen-Setup ausgewuchtet werden. Allerdings sollte diese Option nur von einem erfahrenen Anwender eingesetzt werden, der sich über die Wirkung der angebrachten Auswuchtmassen bewußt ist (vgl. S. 5).

Das Auswuchten ohne Maschinen-Setup läßt sich auch als 'Schnellstart-Option' einsetzen. Die Messung beginnt sofort nach Auswahl des Maschinentyps. Es wird jedoch keine Probemasse vorgeschlagen und es erfolgt keine Ergebnisbewertung (keine Auswuchtgüte, kein 'Smiley'). Die während der Messung einstellbaren Parameter und Funktionen sind im Menü 'Tools' verfügbar (s. S. 49 und S. 34).

Messprozedur

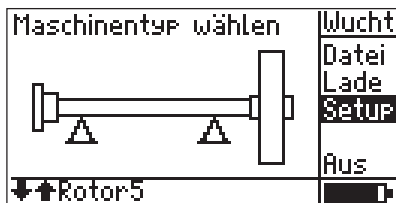
- Wählen Sie im Startbildschirm einen Maschinentyp aus (1-Ebenen- oder 2-Ebenen-Auswuchten).

Wenn das Maschinen-Setup deaktiviert ist, erscheint in der Statuszeile 'Kein MaschinenSetup'. Sie können sofort mit der Messung beginnen, indem Sie den Joystick drücken, (siehe nächste Seite).

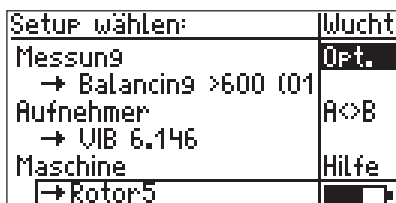


Hinweis

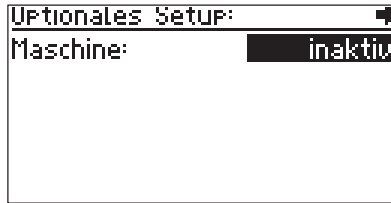
- Klicken Sie im Menü auf 'Setup'.



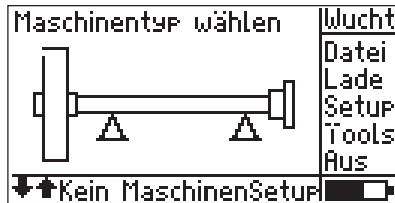
- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'Opt.' (optionales Setup).



- Drücken Sie den Joystick, um das Maschinen-Setup zu deaktivieren.



- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf 'OK'. Mit der Escape-Taste kehren Sie wieder zurück in den Startbildschirm.



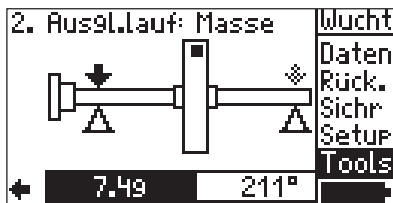
- Drücken Sie den Joystick, und führen Sie die Messung so aus, wie in den jeweiligen Abschnitten beschrieben (Seite 17ff. für 1-Ebenen und Seite 39ff. für 2-Ebenen).

Tools

Das Menü 'Tools'* im Eingabebildschirm benötigen Sie, wenn Sie ohne Maschinen-Setup auswuchten. Es enthält Parameter und Funktionen, die für die Messung wichtig sind und in jedem Auswuchtlauf geändert werden können. Beispielsweise können Sie in jedem Ausgleichslauf wählen, ob Sie die vorgeschlagene Auswuchtmasse am Rotor anbringen oder abschleifen ('negative Masse').

* Deutsch: 'Hilfsfunktionen'

- Drücken Sie im Eingabebildschirm die Funktionstaste, um die Menüspalte anzuzeigen:



Eingabebildschirm

- Klicken Sie auf 'Tools':

Folgende Parameter bzw. Funktionen können Sie ändern

UIB-Demomachine	↕
Korrektur:	frei
Auswucht-Massen:	hinzuf.
MessSequenz:	AB-AB
Prüfe Drehzahl:	aktiv
Prüfe ungünst. Einfl	aktiv

'Tools'

(vgl. 'Maschinen-Setup' S. 35):

- Korrekturmodus
- Auswucht-Massen hinzufügen/wegnehmen
- Mess-Sequenz (2-Ebenen)
- Prüffunktionen
- Festmassen-Option

Kapitel 2: Frequenzanalyse (FFT)

Zur Untersuchung von Schadensursachen und -verläufen an Maschinen eignet sich die Frequenzanalyse. VIBSCANNER stellt Ihnen dafür Messaufgaben zur Verfügung, deren Parameter auf Maschinentyp und Drehzahlbereich optimal eingestellt sind.

Desweiteren können Sie Frequenzspektren messen, die auf einem beliebigen alternierenden Strom- oder Spannungssignal basieren (nicht zwingend Maschinenschwingung). Beispiel: Motorstrom-Spektrum, Aufnehmer: Stromzange.

- Schalten Sie VIBSCANNER ein, und öffnen Sie einen der Auswahlbildschirme mit den FFT-Messaufgaben:

Messaufgaben zur Frequenzanalyse (FFT)

Maschinen
(allgemein) Getriebe Wälzlager

hohe Drehzahlen

mittlere Drehzahlen

(für niedrige Drehzahlen nach unten blättern)

				FFT
				Datei
				Route
	Int. Vibr.			Setup
				Hilfe
				Aus

Benutzerdefinierte Messaufgaben zur Frequenzanalyse

				Benut:
				Datei
				Route
				Hilfe
				Aus

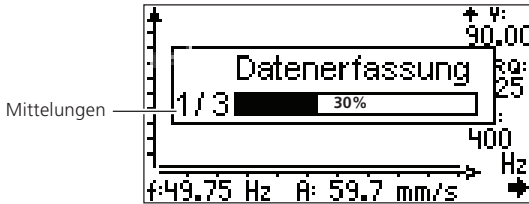
- Wählen Sie eine Messaufgabe.



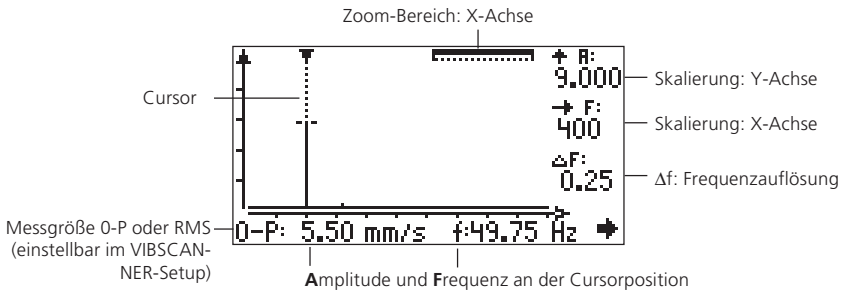
Die Messparameter stellen Sie im Setup-Menü ein. Für die drei benutzerdefinierten Messaufgabe können Sie als Aufnehmertyp einstellen: ICP, Spannung (AC), Strom (AC).

Eine Beschreibung der Messaufgaben finden Sie im Anhang oder in der Online-Hilfe ('Hilfe').

- Schließen Sie den Aufnehmer an die Messstelle an, und drücken Sie den Joystick, um die Messung zu starten.



Nach der Messung wird die Linie mit der höchsten Amplitude mit dem Cursor markiert:



Cursor

Zeigt das Dreieck der Cursorlinie nach unten, liegt die Amplitude innerhalb des Anzeigebereichs. Zeigt die Spitze nach oben, ragt die Linie aus dem Anzeigebereich heraus.

Um den Cursor entlang der Frequenzachse zu bewegen, drücken Sie den Joystick nach rechts bzw. nach links. Die Geschwindigkeit des Cursors erhöht sich, wenn Sie den Joystick zur Seite gedrückt halten.



Hinweis



Messung speichern

- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie im Menü auf 'Sichr' (Sichern)*.

* Einzelheiten zum Speichern finden Sie in der VIBSCANNER Bedienungsanleitung VIB 9.638.D.

Messung wiederholen

- Doppelklicken Sie mit dem Joystick, um die Messung zu wiederholen.



'Skalier-Modus'
ist aktiv



Hinweis

Zoom und Skalierung

Zur Auswertung lässt sich das Spektrum entlang der X-Achse (Frequenz) zommen und entlang der Y-Achse (Amplitude) skalieren.

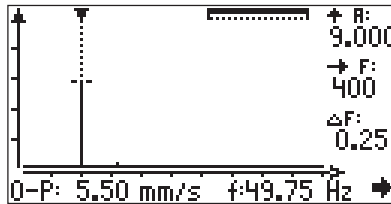
Skalierung der Y-Achse

Prüfen Sie, ob der Skalier-Modus aktiv ist: Dies ist der Fall, wenn im Menü die Option 'Zoom' angezeigt wird. Andernfalls klicken Sie auf 'Skal.' (Skalieren).

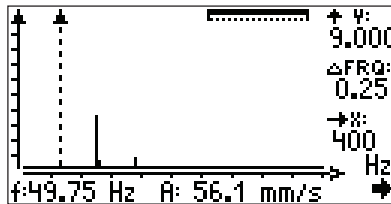
- Drücken Sie den Joystick wiederholt nach oben, um die Skalierung der Y-Achse zu erhöhen und die schwächeren Linien anzuzeigen. Die Skalierung ändert sich dabei schrittweise um den Faktor 2.



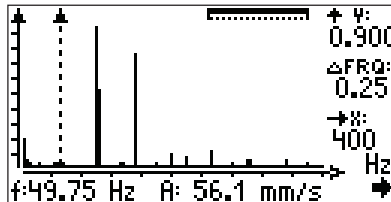
'Zoom-Modus'
ist aktiv



Max. Anzeigebereich
der Y-Achse = 90 mm/s



Max. Anzeigebereich
der Y-Achse = 9 mm/s



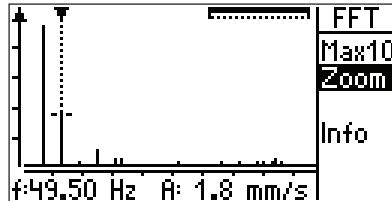
Max. Anzeigebereich
der Y-Achse = 0,9 mm/s



- Um die Skalierung wieder zu erniedrigen, drücken Sie den Joystick nach unten.

Zoom der X-Achse

- Aktivieren Sie den Zoom-Modus:
Drücken Sie die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen, und klicken Sie auf 'Zoom'.

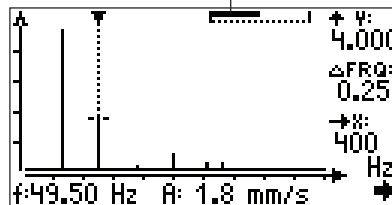


Zoom-Bereich
der X-Achse = 100%

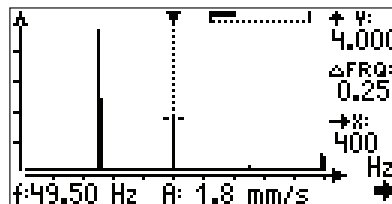
- Drücken Sie den Joystick wiederholt nach oben, um den Frequenzbereich um den Cursor zu vergrößern, und Linien mit einem geringen Frequenzabstand aufzulösen.



Zoom-Bereich X-Achse



Zoom-Bereich
der X-Achse = 50%



Zoom-Bereich
der X-Achse = 30%

Der sichtbare Bereich der X-Achse wird durch den Balken rechts oben angezeigt.



Hinweis

- Um die Zoom-Funktion wieder rückgängig zu machen, drücken Sie den Joystick nach unten.



Linien-Zoom

Mit der 'Linien-Zoomfunktion' lässt sich der Bereich um die ausgewählte Frequenz vergrößert darstellen.

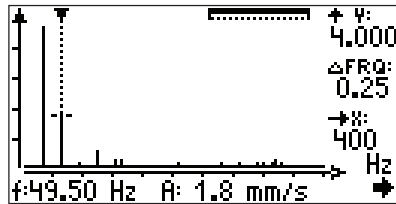


- Markieren Sie eine Linie mit dem Cursor, und drücken Sie den Joystick.

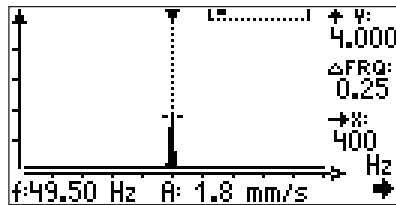


Hinweis

Die Skalierung der Y-Achse bleibt dabei unverändert.



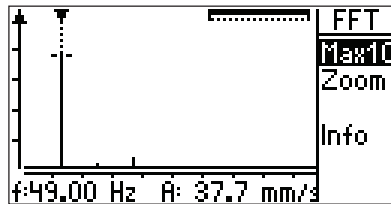
Zoom auf 49.5 Hz-Linie



Max10-Funktion

Die 10 höchsten Amplituden im Spektrum lassen sich mit der 'Max10-Funktion' anzeigen.

- Drücken Sie die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen, und klicken Sie auf 'Max10':



Max-10 Amplitudenliste		
1.	37.7 mm/s	49.00 Hz
2.	3.7 mm/s	147.0 Hz
3.	1.5 mm/s	98.00 Hz
4.	0.4 mm/s	196.0 Hz
5.	0.2 mm/s	294.0 Hz
6.	0.2 mm/s	47.00 Hz

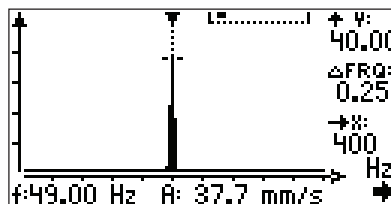
Max 10: Die 10 höchsten Amplituden im Spektrum

Um die Liste nach Frequenzen zu sortieren, drücken Sie die Funktionstaste.

Max10-Zoom

Mit der 'Max10-Zoomfunktion' können Sie den Bereich um die ausgewählte Linie in der Liste vergrößert darstellen:

- Wählen Sie in der Max10-Liste eine Linie aus, und drücken Sie den Joystick.



Max10-Zoom für Linie #1 (siehe Abbildung oben)

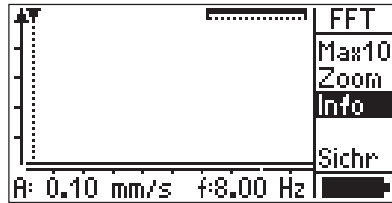
Das Menü kann nicht eingeblendet werden. Änderungen an der Skalierung bzw. am Zoom in diesem Bildschirm wirken sich nicht auf den ursprünglichen Messbildschirm aus.



Hinweis

Info zur Messung

Klicken Sie im Menü auf 'Info':



Information:	
Δf (Linien):	0.25 Hz
Spitze:	0.048 mm/s
	an Pos. 10.5 Hz
RMS (Spektrum):	0.102 mm/s
Messzeit:	4.0 s
Stützpunkte:	4096

Angezeigt werden folgende Daten:

Datum und Uhrzeit der Messung

Δf : Frequenzauflösung

Messzeit: gesamte Messzeit

Spitze: Höchste Amplitude

RMS: RMS-Wert

Stützpunkte: Anzahl d. Stützpunkte (=2,56 x Linienzahl)

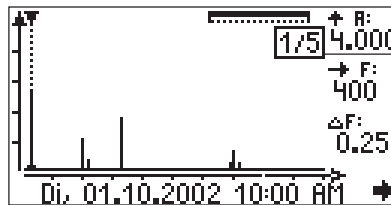
Mit der ESC-Taste kehren Sie wieder zurück in den Ausgangsbildschirm.

Serien-Spektren ('Wasserfall-Diagramm')

So wie beim Kennwerte-Trend können Sie auch Spektren regelmäßig aufzeichnen, um Veränderungen in bestimmten Frequenzbereichen festzustellen. Ist das Signalanalyse-Modul in VIBSCANNER registriert, lassen sich Serien-Spektren automatisch und zeitgesteuert aufzeichnen ('Recording', S. 66). Als Alternative dazu, können Sie mehrere Spektren nacheinander messen und in einer Datei abspeichern (vgl. 'Trendmessung' in Bedienungsanleitung - VIB 9.638.D).

Zur Auswertung der Spektren mit Hilfe eines 'Wasserfall-Diagramms' laden Sie die Daten in OMNITREND ('Multi-mode-Import'). VIBSCANNER kann die Spektren nur einzeln darstellen:

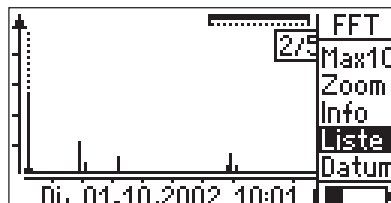
- Klicken Sie im FFT-Auswahlbildschirm auf 'Datei', und öffnen Sie eine Datei mit Serien-Spektren:



Lfd. Nr. / Anzahl der Spektren



Die Einzel-Spektren öffnen Sie der Reihe nach per Doppelklick. Um ein bestimmtes Spektrum der Serie anzuzeigen, drücken Sie die Funktionstaste und klicken Sie im Menü auf 'Liste':



Wähle ein Ergebnis:	
Di. 01.10.2002 10:00 AM; Er	
* Di. 01.10.2002 10:01 AM; Er	
Di. 01.10.2002 10:02 AM; Er	
Di. 01.10.2002 10:03 AM; Er	
Mi. 02.10.2002 08:19 AM; Er	

Der Stern (*) markiert das aktuelle Spektrum.

Datum & Uhrzeit erscheinen nur, wenn das Spektrum bereits angezeigt wurde, ansonsten erscheint ein Platzhalter.

Kapitel 3: Signalanalyse

Das Signalanalyse-Modul (VIB 5.488-FM) erweitert den Leistungsumfang des VIBSCANNERS um folgende Messfunktionen:

- Zeitsignal
- Phasenmessung (1-/2-Ebenen)
- Sequentielle Orbitmessung
- Recording
- FFT-Spektrum mit zeitsynchroner Mittelung

Zeitsignal

Zur Schwingungsanalyse an Wälzlagern, Maschinen und Getrieben können Sie mit VIBSCANNER Zeitsignale messen. Die Messaufgaben sind für hohe, mittlere und niedrige Drehzahlen voreingestellt.

Desweiteren können Sie Zeitsignale messen, die auf einem beliebigen alternierenden Strom- oder Spannungssignal basieren (nicht zwingend Maschinenschwingung). Beispiel: Druckschwankungen, Aufnehmer: Druckmesser.

- Schalten Sie VIBSCANNER ein, und öffnen Sie einen der Auswahlbildschirme mit den Zeitsignal-Messaufgaben:

	Maschinen (allgemein)	Getriebe	Wälzlager	
Schwingungsanalyse mit Zeitsignalen				Zeit
hohe Drehzahlen				Datei Route
mittlere Drehzahlen (für niedrige Drehzahlen nach unten blättern)				Hilfe Aus

				Benut:
Benutzerdefinierte Messaufgaben zur Zeitsignalanalyse				Datei Route
				Hilfe Aus

- Wählen Sie eine Messaufgabe.

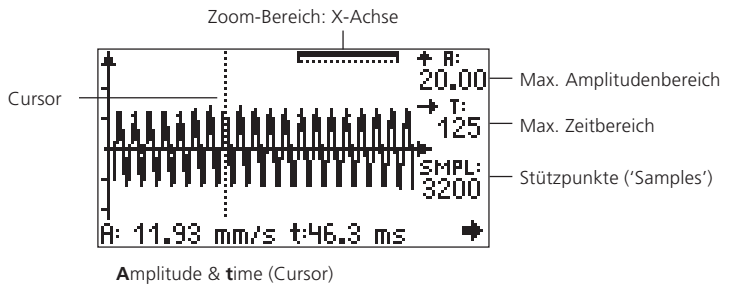
Die Messparameter stellen Sie im Setup-Menü ein. Für die drei benutzerdefinierten Messaufgaben können Sie als Aufnehmertyp einstellen: ICP, Spannung (AC), Strom (AC).

Eine Beschreibung der Messaufgaben finden Sie im Anhang oder in der Online-Hilfe ('Hilfe').



Hinweis

- Schließen Sie den Aufnehmer an die Messstelle an, und drücken Sie den Joystick, um die Messung zu starten.
- Drücken Sie den Joystick, um die Messung anzuhalten:



Um den Cursor entlang der Zeitachse zu bewegen, drücken Sie den Joystick nach rechts bzw. nach links.



Messung speichern / wiederholen

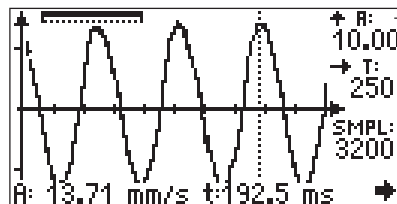
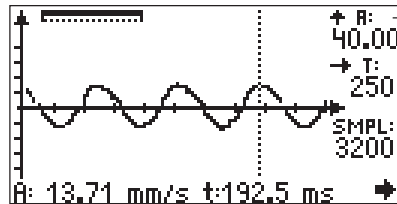
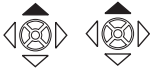
Das Speichern und Wiederholen einer Messung erfolgt wie im Abschnitt 'FFT-Analyse' beschrieben (s. Seite 51).

Zoom und Skalierung

Zur Auswertung lässt sich das Zeitsignal entlang der X-Achse (Zeit) zoomen und entlang der Y-Achse (Amplitude) skalieren. Die Zoom- und Skalier-Funktion für das Zeitsignal funktioniert wie beim FFT-Spektrum (vgl. Seite 52ff.). Im Folgenden daher nur eine Kurzbeschreibung:

Skalierung der Y-Achse

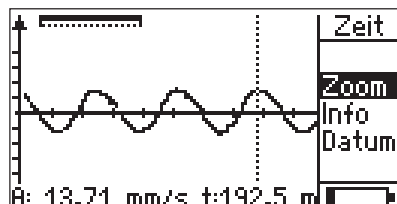
- Ist der Skalier-Modus aktiv (vgl. S. 52)?
- Joystick nach oben drücken, um die Skalierung zu erhöhen. Die Skalierung ändert sich dabei schrittweise etwa um den Faktor 2.



- Um die Skalierung rückgängig zu machen, Joystick nach unten drücken.

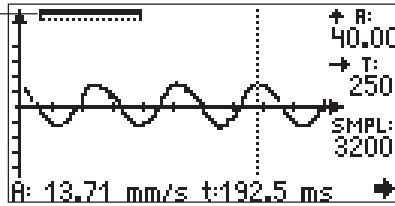
Zoom der X-Achse

- Zoom-Modus aktivieren.

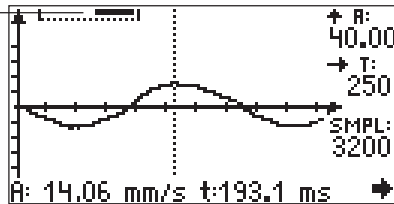


- Joystick nach oben drücken, um den Zeitbereich an der Cursorposition zu vergrößern:

Max. Anzeigebereich
der X-Achse = 100%



Max. Anzeigebereich
der X-Achse = 40%



Linien-Zoom

Mit dem Linien-Zoom läßt sich der Zeitbereich an der Cursor-Position mit einem Klick vergrößern (S. 54).



Info zur Messung

Klicken Sie im Menü auf 'Info' (vgl. Seite 56):

Information:	
Messzeit:	250 ms
Stützpunkte:	3200
RMS (Zeit):	5.434 mm/s
ESC - zurück	

Angezeigt werden folgende Daten:

- Datum und Uhrzeit der Messung
- RMS-Wert
- der angegebene Abschnitt auf der Zeitachse wird umgerechnet in Hertz ('Links ... Cursor ... Rechts').
- Messzeit
- Anzahl der Stützpunkte

Phasenmessung

Aus den drehfrequenten Anteilen des Schwingungssignals ermittelt die Phasenmessung die Amplitude und Phasenlage des Schwingungszeigers. Anwendung findet diese Messung bei der Identifikation von Maschinenfehlern, die im Spektrum Linien derselben Frequenz hervorrufen (z.B. statische/ dynamische Unwuchten).

Die Messung erfolgt in einer oder in zwei Ebenen. Der Messaufbau entspricht dem beim Auswuchten (S. 10: 1 oder 2 Aufnehmer, Trigger, Kanal-Umschalter).

- Schließen Sie die Aufnehmer und den Trigger an.



WARNUNG!

Beachten Sie bei der Montage an der laufenden Maschine die geltenden Sicherheitsvorschriften.



- Schalten Sie VIBSCANNER ein.
- Drücken Sie den Joystick, bis der Auswahlbildschirm zur Phasenmessung / Orbit erscheint:

Maschinendiagnose mit Phasenmessung und Orbit

hohe Drehzahlen

niedrige Drehzahlen

	Phase (1Kanal)	Phase (2Kanal)	Orbit (2Kanal)	
				Ph/Ob
				Datei Route
				Hilfe Aus



Hinweis

Eine Beschreibung der Messaufgaben finden Sie in der Online-Hilfe: Markieren Sie das entsprechende Symbol, und klicken Sie im Menü auf 'Hilfe'.

Im Setup-Menü können Sie Aufnehmer, Frequenzbereich, Mittelungen, Messgröße, Ordnungsfiler, Anzahl der Trigger-Messmarken auf der Welle und Anzahl der Messungen ändern.

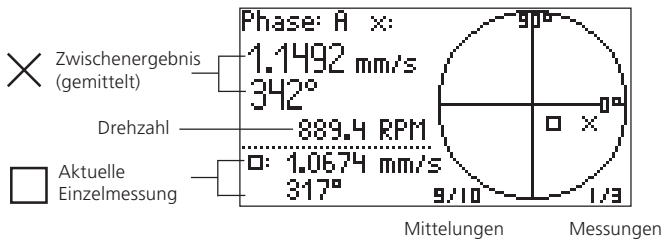
Achten Sie bei 2-Kanal-Messungen darauf, dass die beiden Aufnehmer die gleiche Empfindlichkeit haben.

Die Einschwingzeit für den Trigger-Sensor stellen Sie im Geräte-Setup ein (s. S. 13).

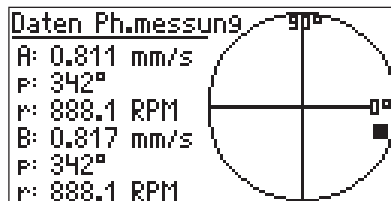
- Wählen Sie eine Messaufgabe (z.B. 2-Kanal-Phase, hohe Drehzahl).
- Falls die Maschine noch nicht eingeschaltet ist, schalten Sie diese ein, und warten Sie bis die Betriebsdrehzahl erreicht ist.
- Drücken Sie den Joystick, um die Messung zu starten.



VIBSCANNER prüft zunächst, ob Aufnehmer und Kabel richtig angeschlossen sind und ob das Triggersignal messbar ist (grüne LED blinkt bei jedem Triggerimpuls). Fällt das Triggersignal während der Messung aus, blinkt die gelbe LED; die Messung ist dann zu wiederholen.



Bildschirm während der Phasenmessung



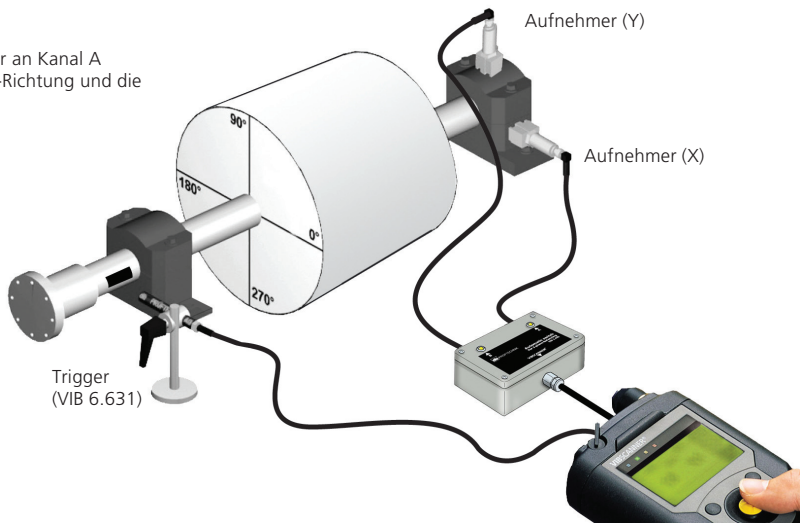
Messung speichern / wiederholen

Das Speichern und Wiederholen einer Messung erfolgt wie im Abschnitt 'FFT-Analyse' beschrieben (s. Seite 51).

* Eine Beschreibung des Messablaufs finden Sie in folgenden Normen: ISO 7919, ISO 10817-1, VDI 3839 Blatt1.

* Einschwingzeit für Trigger-sensor: s. Seite 13.

Der Aufnehmer an Kanal A definiert die X-Richtung und die 0°-Position.



Orbit*

Diese Messaufgabe wird eingesetzt, um Maschinen- und Lagerfehler zu erkennen, die sich in der radialen Wellenbewegung ('Orbit') bemerkbar machen, wie z.B. Unwucht, Fehlaustrichtung, Wellenanriß, Rundlauffehler (vgl. VDI 3839 Blatt 1 und 2). Zur Orbitmessung mit VIBSCANNER können nur Schwingbeschleunigungsaufnehmer verwendet werden.

- Installieren Sie die beiden Aufnehmer in einer Messebene und um 90° versetzt (X/Y).
- Schließen Sie die Aufnehmer am Kanal-Umschalter (S. 76) und diesen wiederum am VIBSCANNER-Analogeingang (blaue Buchse) an.
- Installieren Sie den Trigger, und schließen Sie ihn am VIBSCANNER an (gelbe Buchse)*.



WARNUNG!



Hinweis

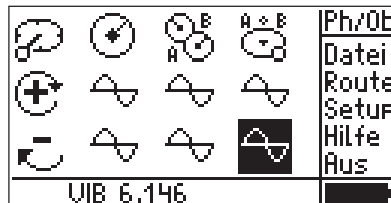
Beachten Sie bei der Montage an der laufenden Maschine die geltenden Sicherheitsvorschriften.

Die Messung läuft sequentiell ab: zuerst wird das Signal auf Kanal A und danach das Signal auf Kanal B gemessen.

Beim Orbit wird nur ein Trigger-Impuls pro Umdrehung verarbeitet. Bringen Sie daher nur eine Triggermarke an der Welle an.

- Falls die Maschine noch nicht eingeschaltet ist, schalten Sie diese ein, und warten Sie bis die Betriebsdrehzahl erreicht ist.
- Klicken Sie im Auswahlbildschirm auf die Messaufgabe, um die Messung zu starten.

Orbit (2Kanal)



Orbit für schnell- (>600 U/min.) und langsamlaufende (>120 U/min.) Maschinen

Zuerst erfasst VIBSCANNER die Drehzahl, und stellt damit automatisch die Anzahl der Stützpunkte und Abtastzeit für die darauf folgende Schwingungsmessung ein*:

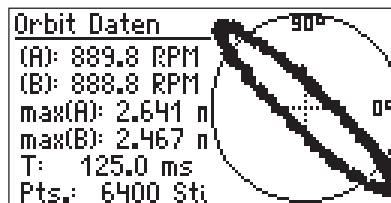
*Falls die Option 'Auto-Orbit' im Geräte-Setup aktiviert ist, startet die Messung der Wellenbewegung automatisch nach der Drehzahlmessung.



Messung

T: Abtastzeit

SMPL: Stützpunkte ('Samples')



Endergebnis

Unterscheiden sich die Drehzahlmessungen um mehr als 1%, wird auch die Abweichung im Endergebnis angegeben. Bei Abweichungen über 10% wird die Schwingungsmessung an Kanal B nicht ausgeführt.



Hinweis

Messung speichern / wiederholen

Das Speichern und Wiederholen einer Messung erfolgt wie im Abschnitt 'FFT-Analyse' beschrieben (s. Seite 51).

Recording

‘Recording’ bezeichnet die zeitgesteuerte Aufzeichnung von Kennwerten und Spektren. Damit lassen sich unregelmäßig auftretende Störsignale an der Maschine erfassen und analysieren (z.B. Schwingungsverhalten beim Hochfahren).

Recording ist für folgende Messaufgaben nicht verfügbar:

- Zeitsignal
- Manuelle Eingabe

Recording aktivieren

- Markieren Sie im Auswahlbildschirm eine Messaufgabe.
- Klicken Sie im Menü auf ‘Setup’, um das Setup-Menü zu öffnen.
- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie im Menü auf ‘Opt.’ (optionale Setups):



Setup wählen:	Multi
Messung	Opt.
→ Overall velocity >	
Aufnehmer	A<>B
→ Int. Vibr.	
	Hilfe

- Klicken Sie auf ‘Recording’, um die Funktion zu aktivieren.



Optionales Setup:	→
Bewertung:	inaktiv
Recording:	aktiv

- Drücken Sie die Funktionstaste, und klicken Sie auf ‘OK’.

Das Menü mit den Einstellungen zum Recording wird geöffnet. Folgende Parameter können Sie einstellen:

```

\RECORD01.UEL
Startmodus:      Verzögert
Startverzög.:   00:00:15
Wdh.-Modus:     Anzahl
Anzahl Messungen: 20
Wdh.-verzög.:  00:00:30
Datei:         Auswahl
  
```

STARTMODUS	Verzögert /Sofort <i>Die Aufzeichnung startet nach der eingestellten Verzögerungszeit bzw. sofort nachdem Sie auf 'Start' geklickt haben.</i>
STARTVERZÖGERUNG	Einstellbar nur wenn 'Startmodus' auf 'verzögert' eingestellt ist.
WIEDERHOL-MODUS	Anzahl / Zeit / Speicher <i>Die Aufzeichnung wird beendet, wenn entweder die eingestellte Anzahl der Messungen ausgeführt ist, oder die eingestellte Zeit abgelaufen ist, oder der Speicher voll ist.</i>
ANZAHL MESSUNGEN	Anzahl der Messungen im Wiederhol-Modus 'Anzahl'
DAUER	Im Wiederhol-Modus 'Zeit' wird die Aufzeichnung nach der eingestellten Zeit beendet.
WIEDERHOL-VERZÖG.	Pause zwischen den Messungen.
DATEI	Klicken Sie auf 'Auswahl', und geben Sie im Text-Editor einen Dateinamen ein. Andernfalls werden die Ergebnisse unter dem Namen gespeichert, der in der obersten Zeile angezeigt wird (hier: 'RECORD01')

Bevor Sie die Aufzeichnung starten, vergewissern Sie sich, dass der Akku voll geladen ist.



Hinweis

Recording starten

Wenn Sie alle Parameter eingestellt haben, drücken Sie die Funktionstaste und klicken Sie auf 'Start'.



\RECORD01.VEL	Setup
Startmodus:	Start
Startverzögerung:	00 Hilfe
Wdh.-Modus:	Werk
Anzahl Messungen:	Sichr
Wdh.-verzögerung:	00
Datei:	AL

Wenn die Aufzeichnung verzögert startet, erscheint folgender Bildschirm:

Restzeit = Zeit bis zum Start der ersten Messung

Restzeit:	ZEIT:
00:00:10	00:10
Lege neue Datei an	FERTIG
\REC1.VEL	0/5
Freier Speicher: 82%	AKKU

Während der Messung werden die Messwerte, die Anzahl der bereits abgearbeiteten Messungen und die Zeit bis zur nächsten Messung angezeigt:

RMS	0-P	ZEIT:
mm/s		00:04
1.77	10.47	FERTIG
3/3		2/5
Int. Aufnehmer		AKKU

4 Sekunden bis zur nächsten Messung

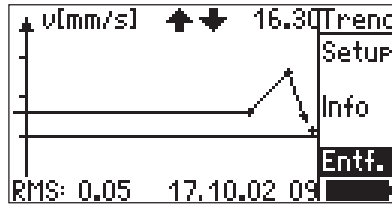
2 von 5 Messungen bereits durchgeführt

Die Aufzeichnung läßt sich nur zwischen einzelnen Messungen mit der ESC-Taste unterbrechen.

Recording	
Recording abbrechen oder fortsetzen?	
23 ss bis fortsetzen	
Fortsetzen	Abbrechen

Recording-Daten auswerten

Die aufgezeichneten Daten sind als Kennwerte-Trend bzw. als Serien-Spektrum abgespeichert. Zur Auswertung siehe Abschnitt 'Trendmessung' (Bedienungsanleitung VIB 9.638.D) bzw. Abschnitt 'Serienspektren' (S. 57).



Sind während der Aufzeichnung Fehlmessungen aufgetreten, können Sie diese wie folgt löschen:

- Markieren Sie die betreffende Messung im Trend.
- Drücken Sie die Funktionstaste, um das Menü zu öffnen.
- Klicken Sie im Menü auf 'Entf.' (Entfernen).

- Normierte Stoßimpulsmessung:

Nach Starten der Recording-Funktion erscheint der Normierungs-Bildschirm, in dem Sie die Normierungsparameter und den Drehzahl-Modus einstellen. Ist der Modus auf 'Messe extern/ intern' gestellt, können Sie mit 'RPM messen' eine Testmessung starten, um die Drehzahl zu überprüfen.

Klicken Sie auf 'OK', beginnt die Aufzeichnung der Stoßimpulsmessungen. Die Maschine sollte während der Aufzeichnung stationär laufen, weil die Drehzahl nur einmal zu Beginn der Aufzeichnung erfasst wird.

Stoßimpuls Normierung			
Modus: Messe RPM extern			
dBa: 0		dBia: --	
--	1/MIN	RPM messen	
0	MM	OK	

- Speichern von Aufzeichnungen in einer Datei:

Achten Sie darauf, dass die Einstellungen der aktuellen Aufzeichnung und die Einstellungen in der Datei zueinander kompatibel sind.



Hinweis

Zeitsynchrone FFT-Analyse

Ein Spektrum nehmen Sie zeitsynchron gemittelt auf, um die drehzahl-abhängigen Linien hervorzuheben. Das erforderliche Triggersignal messen Sie mit einem externen Drehzahlaufnehmer.



Hinweis

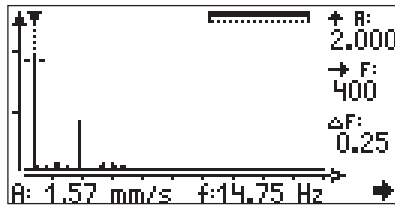
VIBSCANNER verarbeitet bei zeitsynchroner Mittelung nur einen Triggerimpuls pro Umdrehung. Bringen Sie daher nur eine Triggermarke an der Welle an.

- Markieren Sie die FFT-Messaufgabe.
- Klicken Sie im Menü auf 'Setup', und öffnen Sie das Setup für Messung:

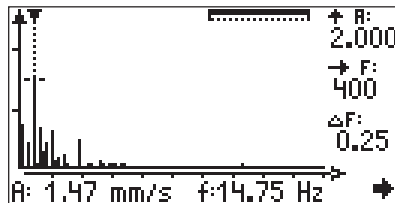
```
Machine spectrum >600 ↑ →
Mittlungen: 3
Mittln9.abstand[s]: 1.0
Mittelungsart: zeitsynchron
Messbereich: AUTO
Setup Name: Auswahl
Pulse/Umdr.: 1
```

- Stellen Sie die 'Mittelungsart' auf 'zeitsynchron'.
- Starten Sie die Messung:

Spektrum mit
zeitsynchroner Mittelung
($n = 885$ U/min; $f = 14,75$ Hz)



Spektrum mit
linearer Mittelung

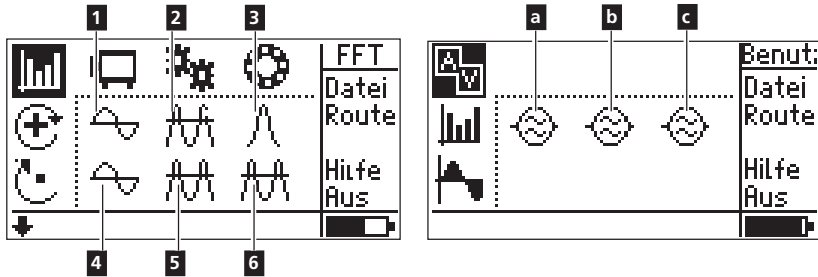


Im gleichen Spektrum, nur ohne zeitsynchrone Mittelung aufgenommen, treten drehzahl-unabhängige Linien deutlicher hervor.

Anhang

Messaufgaben zur FFT-Analyse

Im folgenden Abschnitt finden Sie eine kurze Beschreibung der Messaufgaben:



1 / a b c

Messgröße: Schwinggeschwindigkeit / Benutzer
 Frequenzbereich: 10 Hz - 400 Hz
 Linien: 1600
 Auflösung: 0,25 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 103 / --

Zur Diagnose von Maschinenfehlern an Maschinen mit Drehzahlen > 600 1/min.

2

Messgröße: Schwingbeschleunigung (Hüllkurve)
 Frequenzbereich: 0 Hz - 5000 Hz
 Filter: 1 kHz (Hochpass)
 Linien: 3200
 Auflösung: 1,56 Hz

Zur Diagnose von Fehlern des Zahneingriffs an Getrieben (nur bedingt geeignet für Wälzlager in Getrieben).

3

Messgröße: Schwingbeschleunigung (Hüllkurve)
 Frequenzbereich: 0 Hz - 1000 Hz
 Filter: 36 kHz (Bandpass)

Linien: 1600
 Auflösung: 0,63 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 108

Zur Diagnose von Laufbahnschäden an Wälzlagerbauteilen mit Drehzahlen > 600 1/min. Nur Aufnehmer und Ankopplung für 36 kHz verwenden.

4

Messgröße: Schwinggeschwindigkeit
 Frequenzbereich: 2 Hz - 400 Hz
 Linien: 1600
 Auflösung: 0,5 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 104

Zur Diagnose von Maschinenfehlern an langsamlaufenden Maschinen mit Drehzahlen > 120 1/min. und mit starren Maschinen-Konstruktionen auf starren Fundamenten.

5

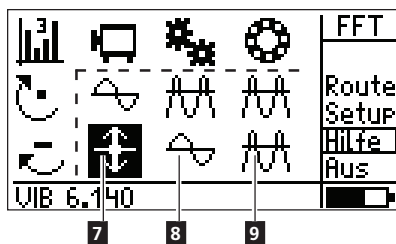
Messgröße: Schwingbeschleunigung
 Frequenzbereich: 2 Hz - 5000 Hz
 Linien: 3200
 Auflösung: 1,56 Hz

Zur Diagnose von Fehlern an der Verzahnung in Getrieben mit Drehzahlen > 120 1/min.

6

Messgröße: Schwingbeschleunigung (Hüllkurve)
 Frequenzbereich: 0 Hz - 400 Hz
 Filter: 1 kHz (Hochpass)
 Linien: 800
 Auflösung: 0,5 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 143

Zur Diagnose von Laufbahnschäden an Wälzlagerbauteilen mit Drehzahlen < 600 1/min. und Leistungen > 300 kW.

**7**

Messgröße: Schwingweg
 Frequenzbereich: 2 Hz - 400 Hz
 Linien: 800
 Auflösung: 0,5 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 133

Zur Diagnose von Fehlern in der Laufruhe von Maschinen und Getrieben mit relativ weichen Maschinen-Konstruktionen auf weichen Fundamenten mit Drehzahlen > 120 1/min. Nur Aufnehmer für langsam laufende Maschinen verwenden.

8

Messgröße: Schwinggeschwindigkeit
 Frequenzbereich: 2 Hz - 5000 Hz
 Linien: 3200
 Auflösung: 1,56 Hz

Zur Diagnose von Fehlern der Laufruhe an Getrieben mit Drehzahlen > 120 1/min.

9

Messgröße: Schwingbeschleunigung (Hüllkurve)
 Frequenzbereich: 0 Hz - 200 Hz
 Filter: 1 kHz (Hochpass)
 Linien: 1600
 Auflösung: 0,13 Hz
 Setup-Nummer in
 OMNITREND: 171

Zur Diagnose von Laufbahnschäden an Wälzlagerbauteilen mit Drehzahlen < 120 1/min. Nur Aufnehmer für langsam laufende Maschinen verwenden.

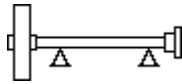
Auswucht-Gütestufen und Gruppen starrer Wuchtkörper

(Auszug aus DIN ISO 1940)

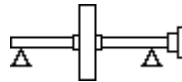
Güte	Beispiele für Wuchtkörper oder Maschinen
630	Kurbeltriebe starr aufgestellter Viertaktmotoren und elastisch aufgestellter Schiffsdieselmotoren
250	Kurbeltriebe starr aufgestellter, schnellaufender 4-Zylinder-Dieselmotoren
100	Kurbeltriebe starr aufgestellter, schnellaufender Dieselmotoren mit sechs und mehr Zylindern
40	Autoräder, Felgen, Radsätze, Gelenkwellen
16	Kurbeltrieb-Einzelteile von PKW-, LKW- und Lok-Motoren, Kurbeltriebe von sechs und mehr Zylindermotoren mit besonderen Anforderungen
6.3	Ventilatoren, Schwungräder, Kreiselpumpen, Maschinenbau- und Werkzeugmaschinenbau-Teile
2.5	Laufräder von Strahltriebwerken, Gas- und Dampfturbinen, Turbogebläsen und -generatoren
1	Magnetophone- und Phono-Antriebe
0.4	Schleifmaschinen-Antriebe
	Feinstschleifmaschinen-Anker, -Wellen und -Scheiben, Kreisel

Maschinen-Typen

1-Ebenen-Auswuchten

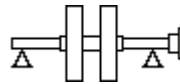


Rotor mit fliegender Lagerung

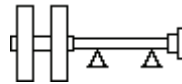


Rotor mit Zwischenlagerung

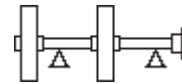
2-Ebenen-Auswuchten



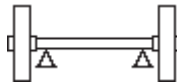
Rotor mit Zwischenlagerung (z.B. DoppellaufRad)



Rotor mit fliegender Lagerung



Ein Rotor mit fliegender Lagerung, ein Rotor mit Zwischenlagerung



Rotor mit fliegender Lagerung
(z.B. zwei Riemenscheiben)



Hinweis

Abgebildet sind jeweils nur die Maschinen-Typen mit dem Antrieb auf der rechten Seite.

Technische Daten

FFT-Modul - VIB 5.485-FM

f_{\max}	0,1 / 0,2 / 0,4 / 1 / 5 / 10* kHz
Linienanzahl	400 bis 6400 Linien
Linienbreite	> 0,03 Hz
Anzeige	lineare Achsen im Frequenzbereich
Zoom	X- / Y-Achse stufenlos skalierbar
Hüllkurve	Zur Lager-, Getriebe- und Maschinendiagnose
Messeinstellung	Optimierte Setups für unterschiedliche Maschinen

* optional für VIBSCANNER EX

Auswucht-Modul - VIB 5.486-FM

Auswuchtarten	1-Ebene-Auswuchten und sequentielles 2-Ebenen-Auswuchten
Ausgleichsarten	Festort, Festgewicht, Bandmaß, frei, Massen zusammenfassen
Anzeige & Bedienung	grafische Bedienerführung mit Maschinenabbildungen und Anleitungstexten
Messgrößen	Schwinggeschwindigkeit, - beschleunigung, -weg

Signalanalyse-Modul - VIB 5.488-FM

Zeitsignal

f_{\max}	200/ 500/ 1000/ 2000/ 5000 Hz
Messzeit	[125 - 4000] ... [7.8 - 250] ms

Zusätzliche

Mittelungsart

zeitsynchron

Recording

aktivierbar für Kennwerte und Spektren	
Startverzögerung	einstellbar
Wiederholungen	einstellbar
Wartezeit	einstellbar

Zubehör

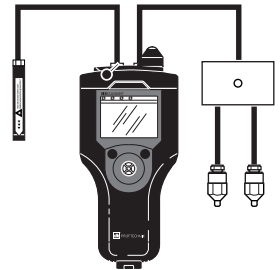
Kanal-Umschalter (VIB 5.445 / VIB 5.446)

Der Kanal-Umschalter wird bei Messungen eingesetzt, die mit 2 Aufnehmern und einem Trigger durchgeführt werden (2-Ebenen-Auswuchten, 2-Ebenen-Phase, Orbit)

Der Kanal-Umschalter wird am blauen Analogeingang des VIBSCANNER angeschlossen. Der Kanalwechsel erfolgt entweder manuell (VIB 5.445), oder automatisch (VIB 5.446).

Trigger
(VIB 6.631)

VIB 5.445/
VIB 5.446



Im EX-Bereich darf nur der manuelle Kanal-Umschalter (VIB 5.445) eingesetzt werden!

Bei Aufnehmern vom Typ 'Spannung/Strom (AC/DC)', ICP® und 'VIBRONET' wird der automatische Kanal-Umschalter nicht eindeutig erkannt. Nach der Messung auf einem Kanal wird zwar automatisch umgeschaltet, die Meldung zum manuellen Umschalten erscheint aber dennoch. Bestätigen Sie diese Meldung, und setzen Sie die Messung fort.

PRÜFTECHNIK
Condition Monitoring
Oskar-Messterstr. 19-21
85737 Ismaning
www.pruftechnik.com
Tel. (089) 99 61 6-0
Fax (089) 99 61 6-300
eMail: info@pruftechnik.com



PRÜFTECHNIK

Gedruckt in Deutschland VIB 9.664.11.2010.0D
VIBSCANNER® ist ein eingetragenes Warenzeichen der PRÜFTECHNIK AG. Irrtümer und Konstruktionsänderungen, insbesondere im Sinne technischer Weiterentwicklungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der PRÜFTECHNIK AG.
© Copyright 2001 by PRÜFTECHNIK AG

Für messbare Erfolge in der Instandhaltung