VIBXPERT[®] II Balancer

振動解析 1面または2面の フィールドバランス調整

取扱説明書

製品シリーズ: VIB 5.310 ファームウェアバージョン: 3.2x

(€ 2012年5月現在

受注番号:LIT 53.203.JA 本書は取扱説明書・原版(独語)の翻訳です。 ユーザーの皆様へ

この度は当社製品をご購入いただき、誠にあ りがとうございます。当社ではユーザーの皆 様にご満足いただけるよう、日々改良に努め ております。製品や取扱説明書についてお気 づきの点がございましたら、ぜひ当社までご 意見をお寄せください。

PRUFTECHNIK Condition Monitoring Fax:+49 89 99616-300 Eメール: info@pruftechnik.com

はじめに

この度は、VIBXPERT || Balancerをご購入いただき誠にありがとうござ います。VIBXPERT II BalancerはPRUFTECHNIKの最も強力なバランス 調整・振動解析装置です。

フィールドバランス調整のために特別に設計されたこの装置は、モバ イルでのデータ収集および信号分析のために世界中で多くの技術者 によって使用されているVIBXPERT IIプラットフォームをベースにしてい ます。

「Balancer」は高い効率と使いやすさを特長としています。測定器に実 装されている測定プロセスは、よく知られた「影響係数法」を使用して おり、ノウハウに基づいた新しいアルゴリズムによって最適化されてい ます。バランス調整プロセスのほか、VIBXPERT IIでは振動解析、共振テ スト、位相測定で、アンバランスの診断をサポートしたり、ロータの最適 な運転条件を決定できます。

アプリケーション

分析

- オーバーオール値と工程パラメータ
- 時間波形
- 振幅スペクトル
- 包絡スペクトル(加速度)
- ・ 位相測定(記録を含む)
- 衝撃テスト(1チャンネル)
- 惰行/起動テスト(位相、オーバーオール)
- 時間波形用の信号後処理(オーバーオール)
- 評価のためのISO基準準拠

その他の有用なメリット

- レポートをUSBペンドライブに保存
- ・ 頑丈な携帯用ポーチ
- 豊富な付属品

ハードウェア

- 2つの同期測定チャンネルで、2面バランス調整に対応
- ・メモリ容量は無制限(標準:2GBコンパクトフラッシュ)。
- IP65の耐塵・防まつ仕様で厳しい工業環境にも対応
- NiCrNi熱電対用コネクタ
- ストロボスコープ制御出力

エルゴノミクス

- 大きなバックライト式カラーディスプレイ*がデータをクリアに分かりやすく表示
- ・ 閾値を超えると、3つのLEDアラーム表示(赤・黄・緑)で通

知(ISO 規格に準拠)。

- ・ 昼光センサが操作パッドの照明を制御
- 使いやすい操作パッド
- グラフィカルユーザーインタフェース
- ・ 色により識別できるコネクタ
- コンテキストに合わせて表示できるオンラインヘルプ

電源

- ・ 最新世代のリチウムイオン電池で8時間以上にわたって稼働
- ・ VIBXPERT IIで電池のスマート充電
- ・ 自動パワーマネージメント(ディスプレイ、装置)

通信

- ・ ネットワークに完全統合が可能
- ・ USB、イーサネット、RS232でPCに接続

Balancerでさらにこれ以上の機能をご希望の方は、 VIBXPERT II FFTデータコレクタおよび信号アナライザにアップグレード できます。パスワードを入力するだけです!

VIBXPERT II Balancer*の登場により、メンテナンス分野におけるPRUF-TECHNIKの技術力と革新性が再び証明されました。VIBXPERT I、VIBSC ANNER、VIBROCORD、VIBROTIP、VIBCODEを擁する人気のポータブル システムをさらに進化させた、シリーズ高性能モデルです。

また当社では、実践を重視した内容で用途別セミナーも開催しており ます。参加者の皆様からもご好評をいただいている本セミナーは、価値 ある投資であることが実感いただける内容となっております。

日程や申し込み方法については、PRUFTECHNIKまたはお近くの代理店までお問い合わせください。詳細は当社ホームページをご覧ください:

http://www.pruftechnik.com

また、万が一、解決できない課題に遭遇した場合には、当社のサービス・診断センター(PRUFTECHNIK Service and Diagnostic Center (SDIC))のスペシャリストがユーザーの皆様をサポート致します。ご連絡はメールで:

service@pruftechnik.com

ドイツ・イスマニング、2012年5月 PRUFTECHNIK Condition Monitoring * VIBXPERTは、以下に挙げた米国特許に より保護されています。 US 4,800,512 US 5,612,544 US 6,233,527 US 5,527,111 US 5,642,089 US 5,691,904 US 5,583,493

本書について

VIBXPERT II Balancerは本取扱説明書では、「VIBXPERT」または「Balancer」または「装置」と表記されています。

本書がお手元にない場合には、装置のHELPキーを押してオンラインへ ルプをご利用ください。

本書はファームウェアバージョン3.2xに対応しています。

© PRUFTECHNIK Condition Monitoring; all rights reserved

本書ならびに本書が説明する製品は著作権により保護されています。一切の権利 は発行者に帰属します。本書の複写、複製、翻訳または本書を第三者に開示するこ とは、形式の如何および一部または全部を問わず、これを禁じます。

本書が説明する製品に関して発行者に法的責任を問うことはできません。発行者 は本書の内容の正確さについて、一切の責任を負いかねます。さらに、製品または 本書を使用した結果生じた直接または間接的な損害に対し、いかなる状況におい ても発行者にその責任を問うことはできません。これは、このような損害が発生す る可能性を発行者が明確に表明していた場合も同様です。

製品のいかなる不具合に対しても、発行者は一切の責任を負いかねます。製品保 証および賠償責任に対するこれら免責事項は、すべての代理店・販売パートナーに も同様に適用されます。

本書で言及されている商標には、通常、商標である旨が記載されており、これら商 標は各所有者の財産です。ただし、このような記載がない場合も、その商標が商標 法にて保護されていないことを暗示するものではありません。

コンテンツ

第1章:ご使用前に	1-8
製品に含まれるもの	
安全および操作上の注意	1-10
第2章:装置概要と基本操作	2-1
装置概要	
へ??? 操作パッド	
LEDによるステータス表示	2-2
操作に関する注意事項	
インターフェース	
電源	
装置に取り付けた状態で充電	2-7
外部充電ステーションを使った充電	2-8
携帯用ポーチ - VIB 5.356	
ベルトト ハンバフトニップ	2-9
	2.10
メモリカート	
またい (本 定 の 乳 中)	-10 - 10
	Z-IZ
ゴリマロッジディスプレイの設定、電源オフ、その他オプション	
トランスデューサ	2-14
言語	
登録 単位	
半心 キー管理	
イ ロ ユー プリンタ	
サービスメニュー	2-23
CFカード(メモリカード)	
GBスケーリングの標準化係数 ファイルの削除	2-25
デークに注	2 76
ノータ転び	Z-ZO
ネットワーク接続	
USBペンドライブ	2-27
ネットワーク通信の設定	
ローカルPCのネットワーク上のIPアトレス	
百 万万万 (2)(1)(2)(1)(1)(2)(2)(1)(1)(2)(2)(1)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)(2)	
かった。エロチレルフレイ	2.4
第5早・拡動性灯	
測定タスクの選択	
測定タスクについて	3-2
測定、解析、診断	
準備 測完た問始	
(刃)をで(別)如	
結果の保存	
測定前、測定中、測定後に使用できるオプション	3-5
測定の中断	
測定の再実行	3-5
加定ナセンスルの公用	

センサの変更	
新しい測定タスクの設定	
新しい設定値の作成	
イベント/コメントの入力	3-14
トレンド	3_15
結果	3-16
結果詳細	3-16
オーバーオール特性値 (個々の値)	3-16
オーバーオール特性値(トレンド)	3-17
時間波形	3-18
振幅スペクトル/包絡スペクトル(Amplitude / Envelope Spectrum)	3-20
スペクトルの3D表示:ウォーターフォールチャート	3-23
音声スペクトル:1/3 オクターブとオクターブレベルグラフ	3-25
ディスプレイの設定	3-27
レポート	3-30
直接印刷の進備	3-30
[1](1](1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(
ハロヘh=_シント ゴロ゙と ロ゙ッルリ 測定しポート	
ミステレン I	، د-ر 2_21
別とレホートの改と	ונ־כ רכ כ
別とレハー「いり」「別」	∠נ־נ ככ כ
USBヘントノイノにレホートを読み込む	<u>دد-د</u>
測定テータをIMS EXCel形式でエクスホート	
測定タスク	3-35
振動オーバーオール特性値	3-35
RPM測定	3-36
温度測定	3-37
起動/惰行	3-38
包絡分析	3-43
ユーザー定義の測定量	3-43
位相測定	3-44
衝撃テスト(1チャンネル)	3-45
第4章:ハランス調整	4-1
回転質量を持つ機械上でのバランス調整	4-2
取り付け	4-3
初期アンバランスの測定	4-8
仮調整	4-8
本調整	4-9
バランス調整の取り消し	4-10
測定手順の流れ	4-11
測定面とバランス調整面Aの特定	4-11
A面およびB面で初期アンバランスを測定:	4-11
仮調整	4-12
本調整	4-12
- 第122	
1バランスウエイトの結合	4-14
2 補正モードの変更(ツールメニュー/機械設定)	4-15
3/バランスウエイトの除去(ツールメニュー/機械設定)	4-17
4 チェック機能(ツールメニュー / 機械設定)	Δ_17
5.バランス調整半径とロータ質量を後から入力(V)ール)	
5. (ファハ喃正) IECP ア良里で区の フハバ / ア	
0.ハノノハマの弁に企(ス、アアアーユ、/1)次((()以)に)	/ 10
/ ぷぞ音/広致 \ / ̄ / / / ー ̄ / 	10 - 4- در ار
10011版iの人上 油中シット	
別と改と	
 ハノノ人町昇焼の株TF 	4-27
バランスの品質等級	4-29

数値エディタ5-テキストエディタ5-ファイルマネージャー5-NENUキーの機能5-PDFファイルの印刷5-PDFファイルをUSBペンドライブに転送5-VIBXPERT utility5-プログラムのインストールと起動5-オプション機能の登録5-VIBXPERTとの接続を設定5-VIBXPERTの設定5-
テキストエディタ 5- ファイルマネージャー 5- MENUキーの機能 5 PDFファイルの印刷 5 PDFファイルをUSBペンドライブに転送 5 VIBXPERT utility 5- プログラムのインストールと起動 5 オプション機能の登録 5 VIBXPERT との接続を設定 5 VIBXPERTの設定 5
ファイルマネージャー 5- MENUキーの機能 5 PDFファイルの印刷 5 PDFファイルをUSBペンドライブに転送 5 VIBXPERT utility 5- プログラムのインストールと起動 5 オプション機能の登録 5 VIBXPERTとの接続を設定 5 VIBXPERTの設定 5
VIBXPERT utility 5- プログラムのインストールと起動 5 オプション機能の登録 5 VIBXPERTとの接続を設定 5 VIBXPERTの設定 5
ファイルの転送5 システムファイルの転送5
技術事項 5-1 保管 5- 清掃 5- メンテナンスと校正 5- 保証 5- 交換部品、付属品 5- 廃棄処理 5- 仕様一覧 5-
トラブルシューティング5-1 ファームウェアの再インストール5-1 索引

第1章:ご使用前に

パッケージには以下の部品が同梱されています。部品に抜けや損傷が 見つかった場合は、すぐに担当のPRUFTECHNIK代理店までご連絡くだ さい。

VIB 5.310 B	VIBXPERT II 'Balancer' パッケージ
VIB 5.310	VIBXPERT II FFTデータコレクタ、電池を含む (VIB 5.325)
VIB 5.317-B	ファームウェア証明書 ,Balancer'
VIB 5.320-INT	充電器
VIB 5.328	ケース
VIB 5.330 MEM	USBペンドライブ用接続アダプタ
VIB 5.330-USB	USBペンドライブ
VIB 5.330 SUSB	通信用USBケーブル
VIB 5.356	携帯用ポーチ
VIB 3.306	反射テープ 10mm
VIB 3.420	曲面取り付け用マグネットホルダー
VIB 4.750	トリガケーブルVIB 5.432-2,9用延長(5 m)
VIB 5.339	Linedriveセンサケーブル用延長(8 m)
VIB 5.432-2,9	トリガ/RPMセンサ用ケーブル
VIB 5.436	Linedriveセンサケーブル、スパイラル
VIB 5.437-2,9	Linedriveセンサケーブル、ストレート
VIB 6.147	低速携帯式加速度計、2x
VIB 6.631	レーザートリガセンサ
VIB 6.632	トリガ用ブラケット
LIT 53.203.JA	VIBXPERT II Balancer取扱説明書
LIT 53.103.JA	VIBXPERT II Balancerクイックガイド

VIB 8.970Condition Monitoring ソフトウェア/ファームウェア(CD)

「高機能版(2チャンネル仕様)」パッケージでBalancerをVIBXPERT II FFTデータコレクタおよび信号アナライザにアップグレードできます。

VIB 5.310-UGB	「高機能版(2チャンネル仕様)」へのアップグレード
VIB 5.311	ファームウェア証明書、1チャンネル測定
VIB 5.311-CH2	ファームウェア証明書、2チャンネル測定
VIB 5.316-BAL	ファームウェア証明書、バランス調整

製品に含まれるもの



安全および操作上の注意

装置で作業を開始する前に本章をよく読み、特に安全上の注意事項に は注意を払ってください。

本書で使用されている記号

	生命や体への危険!
警告!	
	データの損失や装置の損傷を招くおそれのある 操作ミス。
汪息!	
く 登 注記	データコレクタの操作に関する情報やアドバイ ス。

基本的な安全注意事項

測定器の使用を開始する前に以下に示した項目を注意して読み、理解 するようにしてください。



- 作動中の機械で測定を実施する際には、適用される安全規定を 守ってください。
- 測定機器を正しく設置してください。回転部品が外部に露出している機械で測定を行う際は、ブラケットやケーブルが回転部品に巻き込まれないよう注意してください。
- 測定部品を取り付ける際には、回転する機械部品の動作範囲に ホルダやケーブルが突き出ないように注意してください。
- バランスウエイトを取り付ける際には、各メーカーの説明書の内容に従ってください。
- バランスウエイトを溶接する箇所が汚れていないことを確認し、 溶接装置の接地電極は機械ではなくロータに固定してください。 ボルトでの固定が必要なバランスウエイトの場合には、モータで 許容されている最大RPMを守ってください。
- ロータで作業する際には機械の電源を切り、適用される規定に従い、再び電源が入らないような措置を講じてください。
- 初回測定(初期チェック)前に、すべての準備作業が正しく完了していることを必ず確認してください。測定部品の取り付けに加え、機械設定のパラメータが正しく入力されたかどうかについても注意してください。ロータの質量に間違った値が入力されていると、大きすぎる仮ウエイトが計算されてしまい、結果、人身や機械に深刻な損害を及ぼす恐れがあります!
- バランス調整運転中は、ロータの外周付近への立ち入りを禁じます。このエリアに無断で誰かが立ち入らないよう、対策を講じてください。作動する機械のロータから仮ウエイトが外れた場合、このエリアにいると致命傷を負う恐れがあります!
- ロータが保護ハウジングの中に設置されている場合、機械の電源 を入れる前にハウジングにある開口部をすべて塞いでください。
- 機械で許容されている始動頻度を超えないよう注意してください。これを守らないと、モータが損傷する恐れがあります。

- バランス調整を実施する前に、アンバランスの原因を特定し、必要に応じてこれを解消してください(ロータ上に焼結した物質を除去する、インペラにある亀裂を溶接する、インペラを交換するなど)。
- VIBXPERTを使用する際はVIBXPERTに損傷がなく、水や汚れが付着していないことを必ず確認してください。
- 操作およびメンテナンスについては、適切なトレーニングを受けた人物のみがこれを行うものとします。
- VIBXPERTの修理については、PRUFTECHNIKにより承認を受けた サービス技術者のみがこれを行うものとします。
- ・ 純正の交換部品およびアクセサリ以外は使用しないでください。
- 電気装置を使用する際は、正しく機能し、定期的にメンテナンス が行われている装置のみを使用してください。プラグの割れやソ ケットのゆるみなどの不具合はすぐに修理してください。ケーブ ルが損傷した場合は、資格を有するサービス技術者によりケーブ ルを交換してください。
- 測定器の設計や作動安全性に影響を与えるような変更は一切これを禁じます。

使用目的

- VIBXPERTは、工業環境における機械信号の測定にのみ使用することができ、また使用に際しては製品仕様を考慮に入れる必要があります(「付録-仕様一覧」を参照)。

トランスデューサおよびケーブルは、それぞれの製品カタログに記載 され定められている使用目的にのみ使用することができます。

VIBXPERTはポータブルタイプのバランス調整器であり、タービンロータ、インダクタ、循環ポンプ、遠心式圧縮機、ファンを始めとする回転部品(ロータ)を搭載した固定式機械のバランス調整のみを目的としています。この中には、ピストンを使用する機械など、往復運動を行う部品を搭載した機械は含まれません。

剛性ロータのバランス調整でVIBXPERTを使用するに当たり、特に制限 事項はありません。弾性(軟性)ロータでは、必ず経験豊富な方が共振 周波数(±25%)でバランス調整を実施するようにしてください。測定器 および付属品は、使用する権限を与えられた方のみが操作するように してください。

上記以外の使用は、使用目的にもとるものと見なされ、これを禁止しま す。不適切な使用または禁じられた使用がなされた場合、および本書 に記載された指示が守られなかった場合には、PRUFTECHNIKが提供 する保証は無効となります。

環境から受ける影響

無線を使用する携帯機器が近くで作動していると干渉し、測定器が正し く機能しないおそれがあります。問題があると疑われる場合は、装置と トランスデューサを接続するケーブルを点検してください。

コネクタソケットを使用していない時は、汚れの侵入を防ぐため、ソケットに保護キャップをかぶせたままにしておいてください。



銘板

以下の図に、装置および電池に貼付されている銘板の位置と記載内容 を示します(標準仕様)。



第2章:装置概要と基本操作

装置概要

以下に、インターフェースと操作各部の図を示します。



操作パッド

キーは右手の親指で楽に操作できます。暗い場所では操作パッドの照明が自動的に点灯します。







LEDによるステータス表示

閾値を超えた場合やエラーが発生した場合、4つのカラーLEDがこれを 知らせます。

また、システムステータスや装置充電中の充電状態を示します。

ステータス表示とアラーム表示

LED	赤 ■	黄	緑 ■	青 ■		
点灯	アラーム	警告	事前警告	測定OK		
ゆっくり点滅	信号 過負荷	信号 不安定	表示オフ/ 測定が不完全	電池残量 ほぼゼロ		
すばやく点滅	電池残量 ゼロ*		トリガ信号			
充電中の電池ステータス						
点灯	エラー	電池の 充電中	充電完了			

VIBXPERT II Balancer 05.2012

*装置の電源が入っている場合のみ

操作に関する注意事項

可能な限り簡単かつ直観的に操作できるよう、グラフィカルユーザーインターフェースが操作をステップバイステップでガイディング。操作コンセプトはMicrosoft Windowsを基本としています。

電源オン・オフ

装置の電源を入れるには、電源キーを約2秒間押し続けます。スタート 画面が表示されたら、VIBXPERTの使用準備が整ったことを意味しま す。電源を切るには電源キーを約2秒間押し続けます。メッセージが表 示されたら「はい(YES)」を選択して電源を切ることを確認します。 VIBXPERTの電源を入れる



再起動:

電源キーを約5秒間押し続けると装置の電源が切れ、その後再起動します。

画面操作と設定変更

矢印キーを使ってカーソルを移動し、画面に表示されているボタンや 項目を選択します。選択された項目は反転表示されます。選択を確認す るにはEnterキーを押します。

以下に画面操作と設定変更の例を示します。

表示欄

黒枠 => 「測定チャンネル」の欄が選択されています。 グレー枠=>選択が決定されました。この状態で設定値を変更できます (「チャンネルA」または「チャンネルB」)。

Aeasurement channel Channel A C Channel B C Channel A/B



ツリービュー プラス(+)のアイコン => フォルダにサブフォルダやファイルが含まれ ていることを示します。フォルダを開くには、Enterキーか右矢印キーを 押します。 フォルダを閉じるには、Enterキーか左矢印キーを押します。

File name	Туре	Size	Date	
Result files				
+FFT		Dir	01.03.2010 15:12:24	
🕀 💳 Kennwerte		Dir	01.03.2010 15:12:24	
Modal		Dir	01.03.2010 15:12:33	
Nachlauf		Dir	01.03.2010 15:12:37	
🗄 🔚 Orbit		Dir	01.03.2010 15:12:37	
Phase		Dir	01.03.2010 15:12:16	
Rec FFT		Dir	01.03.2010 15:12:16	

File name	Туре	Size	Date	
Result files				
÷- 🗁 FFT		Dir	01.03.2010 15:12:24	
E- Kennwerte		Dir	01.03.2010 15:12:24	
- vrms 1K	ov.all vel	1472	28.02.2010 19:16:53	
- Crms 1Ktrend	ov.all vel	1673	28.02.2010 19:16:53	
vrms 2K	1+1	2396	28.02.2010 19:16:53	
🗄 🥁 Modal		Dir	01.03.2010 15:12:33	
🗄 🔚 Nachlauf		Dir	01.03.2010 15:12:37	
🕀 🔚 Orbit		Dir	01.03.2010 15:12:37	
🕀 🦳 Phase		Dir	01.03.2010 15:12:16	
D D Dee FFT		Die	04 02 0040 45:40:46	





メニュー MENUキーを押すと、現在のプログラムセクションで使用できる機能の メニューが表示されます。ESCキーを押すと、メニューが閉じます。

メニュー項目に矢印が表示されている場合には、この項目にサブメニ ューがあることを示します。サブメニューを開くには右矢印キーを押し ます。





プログラムの各画面で役立つ情報や操作説明を利用できます。HELP キーを押すと、いつでもヘルプ画面を表示でき、もう一度HELPキーを 押すと画面が消えます。

インターフェース をシサやデータケーデンの接続ポロ設備装置の範囲ら設置方りそれま います。

コネクタを抜くには接続部のスリーブを後ろに押してロックを解除します。必ずロックを解除してからコネクタを抜いてください。直接ケーブルを引っ張ることは絶対にやめてください。



アナログ

「A」および「B」と記された青いチャンネルは、以下の用途に使用します。

- アナログ信号の入力
- 電池の充電ソケット(AまたはB)

センサケーブルは、測定タスクで設定されたチャンネル(AまたはB)に 接続します。

アナログ測定チャンネルは電気絶縁されていません。2台の機械で2 チャンネル測定を実施する際には、同電位化(VDE 0100)をチェック するか、電気絶縁されているセンサを使用してください。







デジタル 黄色のチャンネルは以下の用途に使用します。

- トリガまたはRPMセンサから送られるデジタル信号の入力
- データ通信のためのシリアルインタフェース(RS 232)
 - · ストロボスコープ制御の出力(TTL信号)



トリガ信号の許容範囲: -26V~0V(マイナス)または-5V~+26V(プラス)。 作動閾値(プラス): 立ち上がり最大2.5V 立ち下がり最小0.6V 作動閾値(マイナス): 立ち上がり最小-8V

正しい測定を実施するため、入力信号がプラスおよびマイナスの作動閾値を超えないよう注意してください。

立ち下がり最大-10V



温度

このインターフェースは熱電対(タイプK)の接続に使用します。

通信

緑のチャンネルは以下の用途に使用します。

- PCとの通信用インタフェース。ネットワーク(イーサネット)を介して、 またはUSBケーブルを使って直接、接続します。
- USBプリンタポート
- USBペンドライブ用接続インターフェース。

ネットワークの設定は「装置の設定(Device Setup)」から実施します (2-28ページの「イーサネット」を参照)。

電源

VIBXPERTにはリチウムイオン充電池から電源が供給されます。電源を入れると画面に表示される電池のアイコンが、電池の残量を示します。 電池残量がほぼなくなると画面にメッセージが表示され、青いLEDが

Route mode

Weekly route

ACME Inc.

Water treatment



点滅します。充電は電池を装置に取り付けた状態で、または外部の充 電ステーション(オプション、VIB 5.324)を使って行います。VIBXPERTの 充電器(VIB 5.320 INT)を接続して充電します。

充電器に同梱されている安全注意事項に従ってください。



装置に取り付けた状態で充電

アナログ入力チャンネルのいずれか(A/B)に充電器を接続します。充電 中もVIBXPERTを使用できます。



ケーブルの抜き差しについては、「インターフェース」の項(2-5ページ)の説明に従ってください。

充電に使用していない方のチャンネルは測定に使うこともできます が、特定の環境では電気的干渉によって誤った測定結果を招く恐れ があります。 <u>そう</u> 注記 装置を長期にわたって使用しない場合や保管する場合には、VIBXPERT を定期的に電源に接続してください。これにより、電池が完全に放電し てしまうのを防ぎ、日付と時間の設定を保持することができます。



- ・ 損傷した電池を使用しないでください!
- ・ 損傷した電池を返送しないでください!
- 無理な力をかけて電池を開けようとしたり、電池を火の中に投げ 入れたりしないでください!
- 接点を短絡しないでください!
- 充電時の最高温度:40°C。
- 使用済みの電池は規定に従って正しく廃棄してください (5-11ページ)。

外部充電ステーションを使った充電

電池を取り外すには、背面のねじ2本を外します。



電池、充電ステーション、装置の各接点(金属部分)は、汚れたり不用 意に接触したりしないように保護してください。



2-9

携帯用ポーチ - VIB 5.356

丈夫で機能的な携帯用ポーチを使えば、装置を安全かつ容易に持ち運 ぶことができます。携帯用ポーチにはベルトとハンドストラップを取り 付けることができます。

ベルト

対角に設けられている金具にベルトを固定します。測定器を無理なく 肩に掛けて容易に操作できるよう、ベルトの長さを調整します。

ハンドストラップ

ハンドストラップは装置の左右どちらにも装着できます。装置をしっか りとつかめるよう、ストラップに片手を通します。



メモリカード

VIBXPERTには容量2GBのコンパクトフラッシュ(CF)カードが装着されています。必要に応じ、標準のカードをメモリ容量の大きな別のカードと交換することもできます。



カードを交換する前に、プログラム「VIBXPERT utility」を使って全デ ータのバックアップを取ってください(5-5ページ)。

耐塵性を保証するため(IP 65)、カバーを取り付ける際にはシ リコーン接着剤(NOVASIL S 11)でシールを補強してください。

メモリカードの交換

- VIBXPERTの電源を切ります。
- グリップの部分にあるカバーを慎重に外します。カバーのクリップ を損傷しないように注意してください。
- 接着テープをつかんで、メモリカードを引き出します。



 装着 カードスロットのガイドレールに新しいカードを差し込みます。慎重 にカードを最後まで押し込みます。カードの向きが正しいことを確 認してください。カードの上面が装置の背面を向くようにしてください。

 カードスロットのカバーにある溝全体に少量のシリコーン接着剤 (NOVASIL S-11)を塗布し、カバーを取り付けます。余分な接着剤を 布できれいに拭き取ります。



装置の電源を入れると、自動的にカードのテストが実行されます。以下のケースが考えられます。

カードがフォーマットされています。どのバージョンですか?

- カードが新しく、まだVIBXPERTでフォーマットされていません。カー ドをフォーマットするかを問うメッセージが表示されます。
- カードは別のVIBXPERTで使用されたことがあります。
 カードバージョンが装置のファームウェアバージョンより古い場合:
 カード上のファイルが自動的に更新されます。
 カードバージョンが装置のファームウェアバージョンより新しい場合:
 全設定を工場出荷時の設定にリセットするかを問うメッセージが表示されます(2-29ページの「リセット」)。
 カードバージョンと最新のファームウェアバージョンが一致している場合:何も行われません。

カード不良?

 カード上のファイルシステムが損傷しています。カードを修復してく ださいという警告メッセージが表示されます。可能であれば、測定 データのバックアップを取ります(5-8ページの「バックアップ」を参 照)。

カードのフォーマットを開始し、「サービス(Service)」メニューから修復 します(2-25ページ)。

使用できるメモリ容量は?

作動中、定期的に使用できるメモリ容量がチェックされます。メモリが ほぼいっぱいになるとメッセージが表示されます。

装置概要と基本操作:基本設定

基本設定(装置の設定)

VIBXPERTを使って測定を実行する前に、「装置の設定(Device Setup)」 で基本設定を確認し、必要に応じて変更してください。

- VIBXPERTの電源を入れます。
- スタート画面で「装置の設定(Device Setup)」をクリックします。「装 置の設定(Device Setup)」画面が表示されます。

日付&時刻

測定結果は日付および時刻と一緒に保存されます。

設定を変更するには:

- 「日付&時間(Date & Time)」をクリックします。
- 「時間(Time)」の欄をクリックし、時・分・秒のいずれかの数字を選択 します。
- 数値を変更するには、上または下の矢印キーを押します。
- 変更が終わったら、「Enter」キーを押して「時間(Time)」の欄から移 動します。
- 「時間の形式(Time format)」を選択します。 HH:mm:ss = 24時間式/hh:mm:ssAP = 12時間式
- ・ 同様に日付を設定します。・ 適切な「日付の形式(Date format)」を選 択します。

その他のパラメータ 時間帯(Time zone):

グリニッジ標準時(GMT)との差 夏時間(Daylight saving): はい(Yes) = + 1h

変更を適用するには MENUキーを押し、「OK」をクリックします。

左	Device Setup		🖹 💥 (<mark>95%</mark>)	Date & Time	ŧ 📖
装置の設定/基本設定 右 日付&時刻	12	- İ İ	÷	13:51:45	07.05.2010
	Date & Time	Display	Transducer	Time	13:51:42
		.	-	Time format	HH:mm:ss ▼
	Language	Ethernet	Registration	Date	07.05.2010
	incip {			Date format	dd.mm.yyyy
	Units	Key Controls	Printer settings	Daylight saving	Yes
	3			Time zone	GMT +1.0 h
	Service				



ディスプレイの設定、電源オフ、その他オプション

- 「装置の設定(Device Setup)」の画面で「ディスプレイ(Display)」を クリックします。
- 明るさ(BRIGHTNESS):左右の矢印キーを押して好みの明るさに調節しま す。選択を適用するには「Enter」を押します。
- バックライトをオフにする/自動電源オフ(SWITCH BACKLIGHT OFF / AUTO POWER OFF):何も操作せずに電源オフ時間が経過すると、ディスプレ イ/装置の電源が自動的に切れます(照明:10秒~1分/装置:6分 ~6時間)。ディスプレイの電源を再びオンにするには、いずれかの キーを押します。測定画面/結果画面では、自動電源オフが無効に なります。
- 電池残量の表示(Show BATTERY CHARGE):電池残量をパーセント値で表示 します。
- スペクトル:下限値(F_{MN})を下回る周波数を表示(SPECTRUM: SHOW LINES BELOW LOWER FREQUENCY (F_{MN})):このオプションを選択すると、下限値f_{min} が0 Hzより大きいスペクトルで、0 Hzとf_{min}の間の周波数が表示され ます。
- 校正ヒントの非表示(Hide calibration HINT):校正の実施予定日が過ぎた ことを知らせるメッセージが表示されなくなります。
- ・ 設定を適用するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。



Display settings

Switch display off

Auto power off

Show battery load

Hide calibration hint

60 s

20 m

Spectrum: Show lines below lower frequency f (min)

Brightness





ζĘ)

注記

装置概要と基本操作:基本設定



トランスデューサ

トランスデューサのメニュー(以下を参照)には、トランスデューサに関 連するすべての機能および予備設定が含まれています。「トランスデュ ーサ(Transducers)」をクリックしてメニューを開きます。

VIBXPERTで使用できるトランスデューサ

VIBXPERT には、多くのトランスデューサに対応する測定関連パラメー タが保存されています。そのため、測定タスクを作成したら、その測定 で必要なトランスデューサを選択するだけで設定が完了します。

「使用できるトランスデューサ(Available transducer)」のメニューに表示されるトランスデューサのリスト(以下を参照)には、工場で設定されたトランスデューサとユーザー定義のトランスデューサがすべて含まれています。場合によって、リストは非常に長くなります。

使用できるトランスデューサの予備選択

VIBXPERTに保存されている中には使用しないトランスデューサが含ま れている可能性もあるため、ユーザーが実際に使用するトランスデュ ーサだけを選択肢とするように制限することができます。これにより、測 定タスクを設定する際、予備選択されたトランスデューサだけが標準ト ランスデューサとして表示されます。

 リスト内で必要な各トランスデューサをクリックし、チェックマークを 入れます。

トランスデューサの用途を表示

各トランスデューサが、どの測定タスクで使用されているかをチェック するには、以下の手順に従います。

- リスト内で必要なトランスデューサにチェックマークを入れます。
- MENUキーを押します。
- 「使用中(Usage)」をクリックします(以下を参照)。

このトランスデューサを使用する測定タスクのリストが表示されます。







トランスデューサリストのフィルタ

特定の基準に従って、トランスデューサリストにフィルタをかけることが できます。

- MENUキーを押します。
- 「検索(Find)」をクリックします。
- ・ 右矢印キーを押して関連するサブメニューを開きます。

基準には以下の項目を選択できます。

すべて(ALL): すべてのトランスデューサを表示。

- 工場(FACTORY): 工場出荷時に設定されているトランスデューサだけを 表示。
- ユーザー(User):ユーザー定義のトランスデューサだけを表示。 使用可能(AvaiLaBLe):
- 12月り能(AVAILABLE)・ 「使用司台

「使用可能(Find)」と予備選択したトランスデューサだけを表示。

測定量(MEAS. QUANTITY):

特定の測定量に使用するトランスデューサだけを表 示。関連するサブメニューで測定量を選択します(以下 参照)。

新しいトランスデューサの設定

新しいトランスデューサを設定するには、以下の手順に従います。

- トランスデューサリストでMENUキーを押します。
- 「新規(New)」をクリックします。テキストエディタが表示されます。
- ・ 新しいトランスデューサの名前を入力します。
- トランスデューサのパラメータを設定します(3-12ページ参照)。
- 最後にMENUキーを押し、「OK」をクリックして新しいトランスデュー サを保存します。

設定を適用するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。

Availa	ble transducer	= 🕕		Availa	ble transducer	÷ 1
Stat.	Sensor		4	Stat.	Sensor	
	ACCEL - 5V Powered				ACCEL - 5V Powered	
P	¶ ок //g +/-3V			1	ок //g +/-3V	
_	5V Powered				5V Powered	
	mV/g				mV/g	
- 4	RPM input			- V	RPM input	
	Show ressure				Show ressure	
	Usage FOR				Usage FOR	
8	🕤 Find 🕨 🔽 All			8	Find FOV Powered	
	Exit Factory			4	Exit Powered	
6	User				7	
V 💆	Available			V 💆	3 - Voltage ±30V	
	VIB 5.4 Measurement				VIB 5.433 - Voltage ±3V	
	VIB 5.4	Acceleration			VIB 5.434 - Current ±15mA	
	VIB 5.434 - Current ±30mA	Displacement			VIB 5.434 - Current ±30mA	
	VIB 5.730	Revolution			VIB 5.730	
/	VIB 5.731	User		\checkmark	VIB 5.731	
	VIB 5.735	Velocity			VIB 5.735	
	VIB 5.736	Temperature			VIB 5.736	
	VIB 6.100	Force			VIB 6.100	
	VIB 6.102				VIB 6.102	
	VIB 6.106				VIB 6.106	
	VIB 6.107				VIB 6.107	
	VIB 6.120				VIB 6.120	
\checkmark	VIB 6.122			×	VIB 6.122	
	VIB 6.123		_		VIB 6.123	
	A COLOR OF THE COL				A COLOR OF THE COL	

左 トランスデューサリストのフィルタ ユーザー定義の測定量で使用するトラ ンスデューサだけを表示

右 新規トランスデューサの作成





(S

注記

トランスデューサの検出とハードウェアの立ち上げ時間

このメニューでは、トランスデューサの検出機能とVIBXPERT増幅器に おけるレベルセトリングのオンオフを切り替えることができます。

トランスデューサの検出がオフの場合にのみ、増幅器のセトリング を有効に設定できます。 装置の電源を入れると、最初の測定が実行される前に増幅器が必ず セトリングを行います。

センサテスト

センサへの測定路を手動でチェックできます。ICPセンサでは「ICP センサテスト(ICP Sensor Test)」のメニューを使用し、ICP以外のセンサでは「センサテスト(Sensor Test)」を使用します。

- センサが接続されているチャンネル(A、B)を選択します。
- 「スタート(START)」をクリックします。
 VIBXPERTが測定路をチェックして結果を表示します(「LineDrive」、「 オープン状態(Open line)」、「短絡状態(Short circuit)」など)。

デフォルト振動センサ

すべての振動測定で使用するデフォルトセンサを指定できます。

チェックボックスにチェックを入れ、振動センサを選択します。

デフォルトセンサは以下の場合に有効です。

- タスク選択画面でチャンネルA/チャンネルBが赤く表示されている。
- タスク選択画面の上端にあるセンサのアイコンがオレンジに表示されている。
- 測定タスクマネージャーでセンサ設定メニューを開くことができない。

測定にデフォルトセンサを使用しない場合には、このオプションを無効に設定します。設定が間違っていると、測定が正しく実行されない恐れがあります。





キーフェーザ

RPM 測定および位相測定に設定されている時間制限を延長する と、 非常に低速な機械でも測定が可能となります(範囲:10~30秒、デフォ ルト:10秒)。惰行測定では、時間制限値が停止速度に比例して自動的 に調整されます。

オプションの「基準エッジ(Active edge)」は、シャフト上のトリガマークの開始エッジと終了エッジのどちらを基準信号として使用するかを定義するのに使用します。

位相角の定義

位相角ΔΦはトリガ信号の基準エッジと速度同期振幅のピークとの間 の角度です。0度位置はトリガセンサまたは基準エッジによって定義されます。



基準エッジの定義

シャフト上に付けられた基準マークの幅には限界があるため、基準信 号そのものは一定の幅を持ちます。よくないトリガエッジが基準として 選択されている場合、角度ずれのサイズがマークの幅に比例して、そし てシャフトの直径に逆比例して増加します。

それゆえ、測定器に正しい基準エッジを設定することは重要で す。VIBXPERTおよびVIBSCANNERでは、開始あるいは終了エッジを選 択できます。エッジ設定は0度位置と一致している必要があります。





装置概要と基本操作:基本設定



言語

VIBXPERTには11種の言語が搭載されています。デフォルトでは「英語 (English)」が選択されています。言語設定を変更するには、以下の手順 に従います。

- 「言語(Language)」をクリックします。
- ・ 選択したい言語(スペイン語(Espanol)、フランス語(Francais) など) をクリックします。
- MENUキーを押し、「OK」をクリックします。
- メッセージが表示されたら確認してアプリケーションを再起動します (以下を参照)。



通信

ネットワーク通信の設定については、2-28ページを参照してください。

登録

VIBXPERT IIにアップグレードするには、モジュール「VIBXPERT - 1 channel」、「VIBXPERT - 2 channels」、「Balancing」を登録する必要がありま す。対応するパスワードは関連する登録証明書に記載されています。

- 「登録(Registration)」をクリックします。
- 登録したいモジュールをクリックし、テキストエディタにパスワード を入力します。



単位

単位については、必要に応じて工場出荷時にSI単位に設定されています。特定の測定量に対する単位を変更するには、以下の手順に従います。



- ・ 「単位(Units)」をクリックします。
- ・ 各測定量で単位を選択します。

ウィンドウの下側に、現在選択されている単位の精度を示す小数点以下の桁数、および対応するSI単位との換算係数が表示されますが、現在のところ、単位を定義・削除・編集することはできません。小数点以下の桁数も変更できません。

設定を適用するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。

Unit settings	÷ (D)
Acceleration	🔓 m/s² 🔍 🔻
Velocity	🔒 mm/s 🛛 🔻
Displacement	🚇 μm 📃 🔽
Temperature	© ℃ ▼
Frequency	🖁 Hz 🔹 🔻
Order	🔒 orders 🛛 🔻
Revolution	🛱 rpm 🛛 🔻
Time	🗑 s 🛛 🔻
Length / Radius	🔒 mm 🛛 🔻
Line speed	📱 m/min 🛛 🔻
Angle	₽ • ▼
Mass	🗑 g 🛛 🔻
Unbalance	📱 g*mm 🛛 🔻
Rotor mass	🔒 kg 📃 🔻
Acceleration	
Precision 3	
1 m/s ² = 1.0000	m/s²

単位メニュー

装置概要と基本操作:基本設定

キー管理

現場の機械上での作業を容易にしたり、データの安全性を向上する目 的で、VIBXPERTのキーの中には標準で追加機能を有効にできるもの があります。



「キー管理(Key controls)」をクリックします。 表示される画面で、以下のオプションを有効・無効に設定できます。

追加のキー(裏面)

VIBXPERTの背面に、左手の人差し指で操作できる追加のキーが設けられています(以下参照)。このキーは追加のEnterキーとして、または 測定を開始するのに使用できます。

右手で手持ち式のプローブを機械の上で持っていないといけないなど、 「Enter」キーが押せない場合にとても便利なキーです。

ESCを押すと「保存しますか?(Save?)」を表示

現在の画面で変更内容や測定結果を保存せずにESCキーを押すと、「 保存しますか?(Save?)」というプロンプトが表示されます。本オプション が無効に設定されていても、起動測定および惰行測定では必ずこのメ ッセージが表示されます。

測定を繰り返す前に確認画面

測定を繰り返し実行するには、通常、測定画面で「Enter」キーを押します。間違って測定を繰り返してしまうことがないよう、対応するプロンプトが表示されます。

変更を適用するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。



プリンタ

VIBXPERTでは測定結果、レポートおよびPDFファイルをUSBプリンタから直接印刷できます。

「プリンタの設定(Printer settings)」のアイコンをクリックしてプリンタの設定画面を開きます。

プリンタの設定

新しいプリンタを設定するには、以下の手順に従います。

- 「プリンタの設定(Printer settings)」のアイコンをクリックして「プリンタの設定(Printer settings)」メニューを開きます(以下を参照)。
- トップメニューを選択し、MENUキーを押して「新規(New)」をクリックします(以下を参照)。
- ・ 使用するプリンタの種類を選択します。
- テキストエディタに名前を入力します。
- その後、印刷パラメータを設定します。
 解像度、用紙サイズ、さらに、プリンタの種類によってはカラーモデルと用紙の供給元を選択します。
- テストページを印刷し、印刷機能をチェックします。
 VIBXPERTをプリンタに接続します(次ページを参照)。
 - MENUキーを押し、「テストページ(Test page)」をクリックします。

VIBXPERTが印刷ジョブを処理すると、すぐにテストページが印刷され ます。プリンタに「PDF」を選択すると、装置から直接PDFファイルを印刷 するか(5-4ページを参照)、または、「VIBXPERT utility」ツールを使って PDFファイルをPCに転送することもできます(5-8ページを参照)。





ice Setup	🖹 🔀 🛯 🥦	Printer settings		<u></u> 上
		Printer settings		プリンタメニ
Printer settings	÷ 🕕	PDF		
		PDF		右
	h	Resolution	1200dpi	プリンタの影
		Media size	A4	ノウノブリョ
	J 🔺	Media source		
Printer settings Print queue				
		Рок		
Language Ethomat	Pagir tion	Exit		
	Regit	New 1		
CK SA		💥 Delete		
		Test pag	e	
inch		🕐 Help		
Units Key Controls	Printer settings			
S S				
Service				

装置概要と基本操作:基本設定

* 🕂

印刷ジョブの削除

- 「プリンタの設定(Printer settings)」メニューで「プリントキュー (Print queue)」をクリックします。
- ・ リストから印刷ジョブを選択します。
- ・ MENUキーを押し、「ジョブの削除(Delete job)」をクリックします。

印刷ジョブの処理中は、印刷中のアイコンが画面の上端に表示されます。

印刷ンヨ	1005	心理中
		\backslash
Route		`e = 🚥
Demo Route	Status	
⊨ Database	A	
Spec Alarms	A	
	A	

「「「」」、「」の「「」」

プリンタの接続

VIBXPERTでは、USBインターフェースを備えたプリンタしか使用できません。プリンタの接続には、入出力機器用の付属品として同梱されているUSBケーブルを使用してください(VIB 5.330 MUSB)。

(-			
VIB 5.330MUSB		USB (マスタ)	

サービスメニュー

「サービス(Service)」をクリックし、サービスのメインメニューを開きます(以下を参照)。

サービス、メンテナンス、トレーニングのための様々な機能が使用でき ます。分かりやすくするため、設定値はサブメニューに分類されていま す。

装置情報

このメニューには、サービスや修理で必要となる装置情報、およびオフ セット補正や校正の次回実施日が含まれています(5-10ページ)。

オフセット補正

経年劣化や温度を始めとする様々な要因により、アナログ電子部品で オフセットが発生します。本オプションを使って定期的(約2カ月ごと)に オフセットを補正することにより、装置の測定精度を維持することがで きます。

- ・ 「オフセット補正(Offset Compensation)」をクリックします。
- 次の画面で「スタート(Start)」をクリックします。このプロセスには約 3分を要します。

工場出荷時デフォルト

このメニューを使って、装置内のさまざまな設定値を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることができます。さらに、言語ファイルなど、装置内で不要となったデータを削除することもできます。

• 「リセット(Reset)」をクリックします。

!!データ損失の危険!!

どのデータをリセットするのか、どのデータを削除するのかについては、十分に注意を払ってください。この操作を取り消すことはできません!













左 **サービスのメインメニュー**

右 **工場出荷時のデフォルト値**

装置概要と基本操作:基本設定

- ツリー内で対応する項目をクリックし、表示されるプロンプトを「OK」で確認します。
- 安全上の理由により、もう一度テキストエディタに「OK」の文字を入力しないと作業は実行されません。

デモモード

デモプログラムを使ってVIBXPERTの画面をPCモニタに表示し、トレーニングやプレゼンテーションに利用することができます。その際、VIBXPERTを「デモモード(Demo)」に切り替えておく必要があります。

- 「デモモード(Demo)」のアイコンをクリックします。以下のオプションを選択できます。
- イーサネット(ETHERNET): VIBXPERTを操作するには、装置上のキーを 使用する必要があります。装置は、パッチケーブル/ネットワーク接 続を介してPCに接続します(2-26ページ以降を参照)。
- オフ(OFF):「デモモード(Demo)」を停止します。

ログレベル

トラブルシューティングを容易にするため、操作ステップを装置に

記録し、ログファイルに保存することができます。このメニューは、ログファイルに書き込むデータ量を設定するのに使用します(「ログレベル (LogLevel)」)。

- 「ログレベル(LogLevel)」のアイコンをクリックします。以下のオプションから、いずれかを選択します。
- なし(NONE):記録を取りません。
- デフォルト(DEFAULT):最も重要な操作ステップだけを記録します。
- 「ランタイム(RUNTIME)」から「特別な使用目的(SPECIAL USE)」までの項目:記録される情報は項目の順に増えていきます。



設定したログレベルが高いほど、システムリソースに対する要件が 厳しくなります。ログレベルを増やす際は、必ず事前にPRUFTECH-NIK Condition Monitoringまでご相談ください。

惰行分析を処理する場合には、ログレベルを「なし(None)」に設定 してください。ログレベルが「標準(standard)」より高いレベルに設 定されていた場合、装置を再起動すると、ログレベルが「デフォルト (default)」に変更されます。

左	Service Setup	Service Setup
デモモードの設定	Settings for Demo Mode:	Settings for log level:
右	C Off	د None
ログレベルの設定	₢ Ethernet	C Default
		C Runtime
		C Detail
		C Error search
		C Special use




VIBXPERT のメモリカードに保存されたログファイルのバックアップを 取るには、「ログの保存(Backup Log)」のアイコンをクリックし、プロン プトを「はい(Yes)」で確認します。ログファイルは、「VIBXPERT update tool」を使ってPCに送信することができます。

CFカード(メモリカード)

このメニューを使って、メモリカードのフォーマット、チェック、修復を行 えます。

フォーマット(FORMATTING):フォーマットする必要があるのは、まだ一度 もVIBXPERTで使用したことのない新しいカードだけです。このプロ セスにより、カードに保存されたデータは削除されます!

カードをフォーマットするには、一番上の欄で「スタート(Start)」をク リックし、表示されるプロンプトを確認してからテキストエディタに 「OK」と入力します。

- チェック(CHECKING):断片化の度合いは、一定の間隔で自動的にチェック されています。ここでは、「スタート(Checking)」をクリックしてチェッ ク機能を手動で開始できます。
- 修復(Repairing):メモリカード上のファイルシステムに問題がある場合、 エラーメッセージが表示されます。可能であれば、まずPCに測定デ ータを保存してから修復機能を開始してください。

dBスケーリングの標準化係数

スペクトルの振幅は、以下の計算式に従ってデシベル値(dB)に変換されます。

A_{log} = 20*log(A_{lin}/N) ただし、A_{log}:振幅(単位:dB) A_{lin}:線形単位の振幅 N:標準化係数

このメニューでは標準化係数を設定できます(デフォルト=1)。スペ クトルで使用するスケール(線形または dB)は「ディスプレイの設定 (Display Setup)」で定義します(第4章を参照)。

時間信号、オーバーオール値ではdBスケーリングが使用できません。



ファイルの削除

不要になったファイルは、このメニューから削除できます。データタイプを選択し、Fキーを押してファイルの選択リストを開きます。









データ転送

VIBXPERTとPCとの間では以下のデータが転送されます。

- 測定タスクをVIBXPERTへ(ルート)
- ソフトウェア(更新)
- プリンタのドライバをVIBXPERTへ
- データのバックアップをPCへ
- 復元データをVIBXPERTへ
- PDFおよびスクリーンショットをPCへ

データの転送には、PRUFTECHNIK CDにあるツール「VIBXPERT utility」 を使います。このプログラムをお手持ちのPCにインストールする必要 があります。測定結果はCSV形式にエクスポートしてExcelのレポートし て出力することができます。また、PDFファイルはUSBペンドライブに保 存できるので、保存したファイルをPCで開き、印刷することができます。

装置とPC間でデータをやり取りするには、装置とPCを直接またはネットワーク経由で接続する必要があります。

PCに直接接続

- シリアル接続(SERIAL CONNECTION):PCケーブルVIB 5.430-2を装置のデジタルポート(黄)とコンピュータのシリアルポートにつなぎます。
- USB接続(USB CONNECTION): USBケーブルVIB 5.330SUSBを装置の通信ポート(緑)とコンピュータのUSBポートにつなぎます。





- パッチケーブル接続(PATCH CONNECTION):イーサネットケーブルVIB
 5.331を装置の通信ポート(緑)とコンピュータのネットワークカード
 につなぎます。
- ハブを介したパッチケーブル接続(PATCH CONNECTION VIA HUB):イーサネットケーブルVIB 5.331を装置の通信ポート(緑)につなぎます。標準のパッチケーブルをコンピュータのネットワークカードにつなぎます。両ケーブルをハブにつなぎます。



パッチケーブル(RJ 45)

ネットワーク接続

イーサネットネットワークを介したデータ転送では、以下のコンポーネ ントおよび情報が必要となります。

- ネットワーク接続
- VIBXPERT用イーサネットケーブル(VIB 5.331)
- ネットワークインターフェースカードを搭載したPC(カードをネット ワーク/ハブに接続)
- PCのネットワーク上のIPアドレスとサブネットマスク
- ネットワーク接続(NETWORK CONNECTION)(LAN):イーサネットケーブルVIB 5.331を装置の通信ポート(緑)とネットワークのソケットにつなぎま す。



ネットワーク(LAN)

USBペンドライブ

PDFファイルをUSBペンドライブに保存するには、以下の付属品が必要となります。

- USBペンドライブ接続アダプタ(VIB 5.330-MEM)

- VIBXPERT II用USBペンドライブ(VIB 5.330-USB)



VIB 5.330 MEM

VIB 5.330-USB



ファイルマネージャーでは、USBフラッシュドライブが「結果ファイル (Results)」と「PDFファイル(PDF)」の隣に追加フォルダとして表示されま す。「切り取り(Cut)」および「貼り付け(Insert)」を使って、保存したPDFフ ァイルをUSBペンドライブに移動できます。

ネットワーク通信の設定

- ・ VIBXPERT をネットワークに接続します(前ページを参照)。
- VIBXPERTの電源を入れます。
- スタート画面で「装置の設定(Device Setup)」をクリックし、さらに「 イーサネット(Ethernet)」をクリックします。
- VIBXPERTが使用する有効なIPアドレスを入力します。 最初の3つの数字はPCのIPアドレスと同じ数字を使い、最後の数字だけを変更します(以下の説明も合わせて参照)。VIBXPERTのIPアドレスがネットワークですでに使用されていないかを確認してください。会社のネットワークを使用する場合には、システム管理者に問い合わせてください。
- 「サブネットマスク(Subnetmask)」の欄には、PCが位置するサブネットワークのアドレスを入力します。
- 必要に応じて、「ゲートウェイ(Standardgateway)」の欄にゲートウェ イのアドレスを入力します。ゲートウェイを使用しない場合は、この 欄を「0.0.0.0」に設定します。
- ・ 設定を適用するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。

左	Device Setup		🖹 🔀 🗐 🎫	COM settings	÷ (1997)
ネットワーク通信の メニューを開く 右	Date & Time	Display	Transducer	TCP/IP settings	
ネットワーク通信 TCP/IP設定			-	IP address 172 17 Subnetmask 255 255 Gateway 0 0 0	76 28 0 0 0 0
	Language	Ethernet	Registration		
	°CK 				
	Units	Key Controls	Printer settings		
	Service			MAC address00:03:5F:80:75:4C	

VIBXPERT II Balancer 05.2012



ローカルPCのネットワーク上のIPアドレス

PCのIPアドレスとサブネットマスクが分からない場合は、ネットワーク 管理者に問い合わせるか、またはPC上で確認します。

PC上でコマンドプロンプトを開きます。

- 「スタート(Start)」、「ファイル名を指定して実行(Execute)」の順にク リックします。
- 「cmd」と入力します(Windows 2000/XPの場合)。
- コマンドプロンプトで「ipconfig -all」と入力します。



Windowsのスタートメニュー



コマンドプロンプト

例:画面に、PCのネットワーク上のIPアドレスとサブネットマスクが以下のように表示されます。 IPアドレス(IP address): 172.17.5.59 サブネットマスク(Subnet mask): 255.255.0.0

ローカルPCに固定のIPアドレスを入力

パッチケーブルを使ってコンピュータと装置を直接つなぐ場合には、コンピュータに固定のIPアドレスを割り当てる必要があります。

- .「スタート(START)」メニューから「コントロールパネル(SETTINGS)」
 、「ネットワークとインターネット接続(NETWORK)」、「ネットワーク接続(DIAL-UP CONNECTIONS)」の順に選択します。
- 「ローカルエリア接続(LOCALAREACONNECTION)」で右クリックし、
 「プロパティ(PROPERTIES)」を選択します。
- ・「インターネットプロトコル(TCP/IP)」で選択し、「プロパティ(PRO-PERTIES)」をクリックします。
- 次の「IPアドレスを使う(USE THE FOLLOWING IP ADDRESS)」を選択します。
- ・ ローカルPCの「IPアドレス(IP address)」データを入力します。

ou can get IP settings assigne is capability. Otherwise, you n e appropriate IP settings.	d automatically if your network supports eed to ask your network administrator fo
C Obtain an IP address auto	omatically
Use the following IP address	ess:
IP address;	172 17 5 . 59
Subnet mask:	255 .255 . 0 . 0
Default gateway:	172 . 17 . 1 . 5
C Obtain DNS server addres	es automaticallo
 Use the following DNS se 	rver addresses:
Preferred DNS server:	
Alternate DNS server:	(4) (6) (6)

更新

最新のVIBXPERTデバイスソフトウェアを、インターネットのPRUF-TECHNIKホームページ* からダウンロードできます。

更新ファイルはZIPアーカイブに圧縮されているため、PCにダウンロードしてからまず解凍する必要があります。シリアル接続は速度が遅いため、ソフトウェアの更新はイーサネットまたはUSBを使って装置に読み込むことをお勧めします。

更新を実行する前に… .. VIBXPERT に保存されている測定データのバックアップをOMNIT-RENDデータベースに保存してください。

.. VIBXPERTを電源に接続してください。接続しないと、更新プロセスは開始しません。

- PCに「VIBXPERT Update Tool」をインストールします。このプログラムは、PRUFTECHNIK Condition MonitoringのCDに収納されています。
- ・ VIBXPERTをネットワーク/PCに接続します。
- VIBXPERTの電源を入れます。
- PC上で「VIBXPERT Update Tool」* を起動し、<Next> をクリックして 「Step 2」を呼び出します。

Communication	type :	Ethern	net	_	
Please enter the	e IP add	ress whic	ch the V	XPERT is currently using	
172 . 1	7.	70 .	72		

- 「通信タイプ(Communication type)」を「イーサネット(Ethernet)」(または「USB」)に設定します。
- VIBXPERTのIPアドレスを入力します。
- <Next>をクリックします。

*http://www.pruftechnik.com





*「VIBXPERT Update Tool」は、ツールソ フトウェア「VIBXPERT Utility」を使って 起動することもできます(5-7ページを 参照)。

lease select the firmwa xx stands for the build r	re upgrade file number of the f	e. The file is usu firmware.	ally called vxp_;	xx.ptz where	
:\VIBXPERT\software	\firmware\VXF	P_161_build15	3.ptz		

- 次のステップ(「Step 3」)で、PC上の更新ファイルを選択します。 このファイルは、あらかじめPRUFTECHNIKのホームページからアー カイブファイル(*.zip)としてダウンロードし、一時フォルダに解凍し ておいたものです。ファイル名にはバージョン名と拡張子「ptz」が含 まれています(例:VXP2_300_build638.ptz)。
- <Next>をクリックします。

VIBXPERT update tool verion 1.01	
Step 4 : Download data	
You are now ready to start the download. Press the download button.	
The bars on the right indicate the progress of the download.	Total progress
< <u>Z</u> urück	

- 次のステップ(「Step 4」)で、<Download>をクリックして、VIBXPERT へのデータ転送を開始します。
- データ転送が完了したら、<Close>をクリックしてプログラムを終了します。
- 更新が完了するまで装置の電源が自動でオンとオフを繰り返しま す。通常、このプロセスは数分を要します。VIBXPERTでスタート画面 が表示されるまで待ちます。



スタート画面の右下にバージョン名が表示されます。

第3章:振動解析

振動解析を使って、機械の振動増加の原因がアンバランスであるかどうかを特定できます。共振テストと位相測定が診断を補助して、ロータの最適な運転条件を決定するのを手伝ってくれます。

この目的のためにVIBXPERTでは、「マルチモード」に豊富な振動測定 タスクが用意されています。

測定タスクの選択

 スタート画面で「マルチモード(Multimode)」をクリックします。 測定タスクが選択画面に表示されます(以下を参照)。

各アイコンは1つの測定タスクチャンネルに関連しています。アイコンは測定のタイプ(オーバーオール特性値、スペクトル)と測定量(振動速度など)を示しています。他のすべての設定は設定にグループ化され、必要に応じて変更できます。選択したアイコンの測定タスクはアイコン欄の下に表示されます。

現在のタスクの変更

- ・ 対応するアイコンを選択します(反転表示)。
- Fキーを押して、必要な測定タスクをリストから選択します(以下を参照)。

または

MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task Manager)」をクリックして、新しい測定タスクを設定します(3-6ページを参照)。

測定タスクは次の3つのタブシートにグループ化されています:分析、 信号、高度な測定。現在のタブシートが黒い枠付きで反転表示されて います。タブシートを変更するには「+/-」キーを押すか、矢印キーを使 ってタブシートを選択します(反転表示)。

	デフォルト振動センサが有効	マルチモード選択画面
Multimode 🛛 🎽 💷	Multimode 👙 🚺 🚺 👘	(オーハーオール値の測定)
Analysis Signals Advanced	Analysis Signals Advanced	
	Acceleration Velocity Displacement	
Overall acceleration / 10 - 10000 Hz Overall acceleration / 10 - 10000 Hz Overall acceleration / 0.5 - 1000 Hz Overall acceleration / 0.5 - 1000 Hz Overall acceleration / 0.5 - 1000 Hz Overall acceleration / 10.0000 Hz User user	Acceleration Velocity Displacement	―― 測定量 (<i>ア</i> イコン)
Amplitude RMS Coastdown Speed 1	Amplitude RMS Coastdown Speed 1	情報欄
Task: user1	Task: user1	―― 測定タスク
Channel A: VIB 6.142	Channel A: VIB 6.142	トンナクノプ
Channel B: VIB 6.142 RPM-Channel:	Channel B: VIB 6.142 RPM-Channel:	ー センリダイン VIB 6.142 (ここではデフォルトセンサ)



Ta)

注記





測定タスクについて

VIBXPERTで測定を実行するには、測定*の種類、使用されているセン サ、さらに必要に応じて結果を評価するためのデータについての情報 が必要となります。また、測定ごとにRPMを記録するかどうかについて の情報も必要です。これらの情報を含むデータセットを指定するのが「 測定タスク」で、VIBXPERTを使って実施する測定の基礎を成します。

「マルチモード」測定の準備を簡素化し、ユーザーが必要なデータを入力しなくて済むよう、VIBXPERTでは、広い範囲にわたる測定タスクが ノウハウに基づいてあらかじめ定義・保存されています。これらの測定 タスクでユーザーが変更できるのは、トランスデューサと測定チャンネ ルのみです。測定パラメータで大幅な変更が必要な場合には、新しい 測定タスクを作成することをお勧めします。

以下の図に、VIBXPERTにおける測定タスクの構造を示します。



測定、解析、診断

準備

測定を開始する前に以下の点を確認します。

- ... 電池がフル充電されていること。
- ... 装置が適切に設定済みであること(日付、単位など)。
- ... 必要なタスクがVIBXPERT上に作成・保存されていること。
- … 必要なセンサとケーブルが設置されており、問題のない状態である こと(RPM測定を実行するには、RPMセンサを支えるホルダが必要 になります)。
- … 継続的に機器が取り付けられている測定ロケーションが問題のない状態であること。必要に応じて測定ロケーションを清掃し、損傷のある場合はこれを修理します。
- … 手持ち式のプローブにくぼみが設けられていること。

測定を開始

- ・ 選択画面で測定アイコンを選択します(反転表示)。
- センサを接続します。
 センサと測定チャンネルが情報欄に表示されます。

デフォルトセンサが選択されている場合には、画面右上のセンサを 示すアイコンがオレンジになり、情報欄でセンサタイプが赤く表示さ れます。センサの設定がデフォルトセンサで上書きされます。

• 「Enter」を押して測定を開始します。

継続測定(ライブモード)

Bave?

ライブモードでは、信号が継続的に測定・表示されます。これにより、信 号および測定の安定性をチェックすることができます。惰行曲線や衝撃 試験など、時間が限定された測定ではこの機能を使用できません。

プログレスバー ライブモードが有効



左 マルチモード測定の典型的なシークエ ンス



Enter

右 **測定画面、オーバーオール値**

ライブモードを自動的に開始

ディスプレイの設定(Display Setup)画面を開き、「継続測定(Continuous measurement)」のオプションを有効に設定します(3-27ページ を参照)。「Enter」を再び押すと、現在のデータ収集が開始します。

ライブモードを手動で開始 測定が開始したら「Enter」キーを押し続けます。「Enter」キーを離すと、 現在のデータ収集が開始します。



結果の保存

ライブモードが自動的に開始する場合、「ライブ(Live)」のアイコンが タイトルバーに表示されて、プログレスバーが0%のままになります(以下を参照)。

「装置の設定」でセンサの検出機能が有効に設定されている場合に は(2-16ページ)、各測定を実行する前に、センサとケーブルが正しく 接続されているかをVIBXPERTが毎回チェックします。トリガを使用し た測定(位相、軌道など)では、トリガ信号を監視します。測定中にト リガ信号が発信されないと、測定後に緑のLEDが点滅します。この場 合には測定を再度実行する必要があります。

結果の保存

測定エラーが発生せず、限界値を超えることがなかった場合には、測定 が完了すると青いLEDランプが点灯します(2-2ページ)。

- ・ MENUキーを押し、「保存(Save)」をクリックします(以下を参照)。
- ファイル名を入力します(ファイルマネージャーおよびテキストエディタについては、5-2ページ以降を参照)。

Overall acceleration / 1	10 - 1000	Hz		0	i 100%	
Remeasure						
La Sava						
5						
Event/Comm						
Reference					m∕s²	
Display set						
Task Manage			~ (2	A	
File manager					÷ n	άò
F						ψv
File name	Туре	Size	Date			
Result files						
() F -=1+1		Dir	29.04.2010	11:43:59		
P Launch		Dir	29.04.2010	11:44:16		
	/e	Dir	29.04.2010	11:43:59		
FFT		Dir	29.04.2010	11:43:59		
Kennwerte		Dir	29.04.2010	11:43:59		
- Modal		Dir	29.04.2010	11:44:06		
🔚 Multitask		Dir	29.04.2010	11:44:09		
Canalauf		Dir	29.04.2010	11:44:09		
🔂 Orbit		Dir	29.04.2010	11:44:09		
Phase		Dir	29.04.2010	11:44:10		
Rec FFT		Dir	29.04.2010	11:44:10		
						_
a	b	с	d	e	f	
		-				_
g	h	i	j	k	1	

VIBXPERT II Balancer 05.2012

測定前、測定中、測定後に使用できるオプション

測定の中断

・ 測定の実行中にESCキーを押します。

測定の再実行

- ・ 結果の表示画面で「Enter」キーを押すか、
- ・ 結果の表示画面でMENUキーを押し、「再測定」をクリックします。

測定チャンネルの変更

マルチモード:

- ・ 選択画面で測定タイプを選択します(反転表示)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task Manager)」をクリック します。
- 「測定チャンネル(Measurement Channel)」の欄をクリックして有効にし(以下を参照)、測定チャンネル(A、B、A/B)を選択します。
- ・ 変更を保存するには MENUキーを押し、「OK」をクリックします。

センサの変更

- ・ 選択画面で測定タイプを選択します(反転表示)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task Manager)」をクリック します。タスクマネージャーが表示され、ここで新しいセンサを設定 することができます。
- 「センサの設定(Sensor Setup)」の欄でプルダウンメニューをクリックし、必要なセンサを選択します。
- ・ 変更を保存するには MENUキーを押し、「OK」をクリックします。



ESC

Enter

「タスクマネージャー(Task Manager)」 を開く



新しい測定タスクの設定



ユーザー定義の測定タスクは、測定タイプ「振幅スペクトル(amplitude spectrum)」と「包絡スペクトル(envelope spectrum)」では作成できません。

新しい測定タスクを設定するには、以下の手順に従います。

- 選択画面で測定タイプを選択します(反転表示)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task Manager)」をクリックします。タスクマネージャーが表示され、ここで新しい測定タスクを設定することができます(3-2ページを参照)。
- 「測定タスク(Measurement task)」のプルダウンメニューをクリック します。
- MENUキーを押し、「新規(New)」をクリックします。テキストエディタ が表示されます。
- 新しい測定タスクの名前を入力します。
- ・ 必要に応じて測定チャンネルを変更します。
- 「設定(Setup)」欄にある測定、センサ、評価またはRPMの各項目で プルダウンメニューから設定値を選択します。該当する設定値が見 つからない場合には、新規項目を作成してください(次項を参照)。
- ・ 最後にMENUキーを押し、「OK」をクリックします。

新しい設定値の作成

(g 注記

新しい設定値が作成できるのは、ユーザー定義の測定タスクにおける測定、評価、RPMの各項目のみです。 出荷時に設定されている測定タスクでは、センサの設定値を新たに 作成することができます。

タスクマネージャーを開く



新規設定値の作成

- ・ 「タスクマネージャー(Task Manager)」を開きます。
- ・ ユーザー定義の測定タスクのいずれかを選択します。
- 新規設定値を作成したい項目でプルダウンメニューをクリックします。
- ・ MENUキーを押し、「新規(New)」をクリックします。
- ・ テキストエディタに名前を入力します。
- 設定パラメータを設定します:
 - MENUキーを押します。
 - 「編集(Edit)」をクリックします。 - 適宜パラメータを変更します。
 - 次ページの項目AからDを参照してください。
- ・ 保存するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。

設定パラメータの確認

- 「タスクマネージャー(Task Manager)」を開きます。
- 対応するプルダウンメニューから設定値を選択します。
- MENUキーを押し、「表示*(Show)」または「編集*(Edit)」をクリックします。

設定値がすでに使用された測定タスクを確認

- 「測定タスクマネージャー(Measurement Task Manager)」を開きます。
- ・ 確認したい設定値を選択します。
- MENUキーを押し、「表示(Show)」または「編集(Edit)」をクリックします。

Tack Managor

・ MENUキーを押し、「使用中(Usage)」をクリックします。

*パラメータを編集できない工場出荷時 の設定の場合に「表示(Show)」が現わ れます。

新しい設定値の作成

- (100%)

T!-		
Task		
user		▼
_{г М} , 💾 ок	annel	
c (📴 New	C Channel B C Channel A/B	
Delete		
Rename		
Exit		
Set O Help		
Measurement setur	0	
user		V
Sensor Setup		
VIB 0. 142		
Evaluation Setup		
🔒 None		▼
RPM Task		
🔒 No RPM task		▼
		_

VIBXPERT II Balancer 05.2012

Setup	
Measurement setup	
加速度(Acceleration), 低速度(low-speed)	▼
🖁 VIB 6.142	▼
Evaluation Setup	
None None	V
DOM T I	

測定設定パラメータ

- 測定量(Measurement quantity)
 - 測定量は固定値で測定アイコンを使って定義します。例外:「軌道 (Impact test)」、「位相(Phase)」、「惰行(Coastdown)」の各測定タスク では測定量を変更できます。
- サンプリング周波数(時間波形)(Sample frequency (Time waveform)) サンプリング周波数は周波数の上限値を定義し、最大測定時間に影響を与えます。
- 測定時間 (オーバーオール値、時間波形) (Measurement time (Overalls, Time waveform))

各測定の所要時間。オーバーオール測定では測定時間は下限周波 数に左右されます。時間波形測定では、測定時間が時間ウィンドウ の長さを定義し、サンプリング周波数によって決まります。最大測定 時間は640秒です。

下限/上限周波数 (Fmin / Fmax)(Lower/Upper Frequency): オーバーオール(Overalls):振動測定における周波数範囲。「振動変 位(Vibration displacement)」および「ユーザー定義(User-defined)」 の各測定タスクでは、信号のDC成分を記録できます (Fmin = DC)。 振幅スペクトル(Amplitude spectrum):周波数範囲は固定されてい ます。

包絡スペクトル(Envelope spectrum):Fmaxは固定値で800 Hzに設 定されています。

- * パラメータは固定値
- 平均算出方法/測定回数(Average type / No. of measurements)(オ ーバーオール、スペクタル*、時間波形(Overalls, Spectrum*, Time waveform)) 平均化しない(Without):測定中、一つひとつの測定が表示されま

平均化しない(Without):測定中、一つひとつの測定か表示されます。最後の測定が評価されます。

加算平均(Linear):各測定値が加算され、平均件数で割られます。こ の方法を使った平均化では、スペクトル内で繰り返し発生する固定 部分が強調されます。スペクトルのデフォルト設定です。

°Dıl	<u> </u>	=л.	<u> </u>	
: HII	T	=4	TE 1	
/7J		μх,		

- オーバーオール振動(左) - 時間波形(右)

user		V	user	
Meas. quantity	Acceleration		Meas. quantity	Acceleration
Measurement time		1.000 s	Sample frequency	512 Hz
Lower frequency	10.00 Hz	V	Measurement time	64
Upper frequency	1.00 kHz	V	Lower frequency	10.00 Hz
Average type	Linear	V	Upper frequency	—
No. of measurements		3	Average type	No Average
Overlap		0.0 %	Measurement range	Auto
Measurement range	Auto	▼	Trigger type	Without
Trigger type	Without	▼	Trigger level	
Trigger level		5 %	Trigger start	
Trigger start		0 ms		

指数平均(Exponential):個々の測定に指数関数的に重みを付けて 平均値を算出します(最後の測定に、一番大きな重みが付けられま す)。

ピークホールド(Peak hold):一番大きな測定値が表示されます。この方法を使った平均化では確率的に発生するピーク値が強調されます。

時間同期(Time-synchronous): RPM同期をベースに一つひとつの 測定を平均化します。基準トランスデューサが必要となります。

重複度(Overlap)

連続する測定の重複度をパーセント値で示します。

重複度 = 0% の場合、測定時間の合計は「平均件数×測定時間」で 求められます。

重複度 > 0% の場合、測定時間の合計はそれにしたがって短くなり ます。起動/惰行曲線では、重複度を大きくして使用できる測定値 の数を増やすことができます。

時間同期平均化(位相、軌道、バランス調整)(Time synchronous averaging (Phase, Coastdown, Balancing))

このタイプの平均化では、一つひどつの回転の時間信号が平均 化され、信号内の非同期成分を減らします。時間同期の平均件数 は、RPM依存(自動)、ユーザー定義、無限のいずれかとなります。

自動(Auto):平均件数は回転速度*の関数です。

手動(MANUAL):平均件数を入力できます(最大254)。

無限(Unrestricted) (バランス調整の測定設定のみ):一つひとつの 測定を、これに先行する各測定と平均化します。測定時間が長いほ ど、安定した最終結果が得られます。この平均算出方法はバランス 調整を実行する際に使用します。「Enter」キーで測定を停止する必 要があります。

惰行設定では平均件数のみ設定できます。

位相測定または不均衡測定中、VIBXPERTは時間同期平均化された 信号から位相ベクトル(振幅と角度)を計算します。位相ベクトルを より安定させるため、このプロセスは数回繰り返されます。位相平均 のパラメータは、「平均算出方法/測定回数」で設定した値に相当し ます(上記参照)。

次数(位相、惰行の各測定)(Order (Phase, Coastdown measurement))

信号内の調和振動成分のための 次数フィルタ。例えば、1次フィル タでは、第1倍音の信号成分だけ が除去された状態で表示されま す。0.5次は、ジャーナル軸受を装 備した機械でオイルホワールを 検出するのに使用されます。

Setup Manager: Measurement 🛛 🔀 🚺						
Measurement setup						
user	T					
Meas. quantity	Acceleration					
Lower frequency	10.00 Hz					
Lowpass filter	Yes 🗸					
No. of measurements	5					
Timesync. averages	Auto 💌					
Order	1					
Measurement range	Auto 🔻					

位相の測定設定

*例えば、速度≥120 rpmの場合、時間同 期平均件数は3です。 *起動/惰行曲線や衝撃試験などでは「 固定範囲(Fixed range)」。 参考:最大振幅を特定するには、テスト 測定を実行してください。

- 1回転のパルス数(PULSE PER REV.)(RPM測定(RPM MEASUREMENT)) シャフトやカップリング上に付けられた測定マークの数。
- 測定範囲(MEASUREMENT RANGE)(振動測定のすべて)
 - アナログチャンネル(A/B)の測定範囲を入力信号に合わせて自動調 整するか(「自動(Auto)」)、固定値* に設定します。「[値]/自動上限 ([Value] / Auto-Up)」に設定すると、上限を超えると測定範囲が自動 的に上げられます。
- ローパスフィルタ(位相、振幅、惰行-位相)(Low pass filter (Phase, Amplitude Coast-down Phase)):高周波ノイズ信号を抑制するため、 ローパスフィルタ(1kHz)を有効に設定できます(「はい(Yes)」)。惰行 測定では、ローパスフィルタ(1kHz/10kHz)が開始および停止速度の 関数として自動的に設定されます。「いいえ(No)」を選択すると、ロー パスフィルタを使わずに信号を処理します。
- 減算平均(衝撃試験)(Negative Averaging (Impact Test)) 稼働中の機械で衝撃試験を可能にします。作動中の機械から発生し た信号は、フィルタでカットされます。
- トリガタイプ/レベル/開始(TRIGGER TYPE / LEVEL / START) (時間波形、振動オーバーオール値、衝撃試験(Time waveform, Vibration overall Value, User AC, Impact Test)) 選択したトリガレベル(最大測定範囲の%)を信号が超えると、すぐ に測定が開始します。信号の記録は、トリガ開始時間を使ってトリガ イベントの前または後に開始できます。
- 開始/停止RPM(Start / Stop RPM)(起動/惰行) 測定が開始または停止すべき回転速度。
- RPM偏差(RPM deviation)(起動/惰行)
 - 平均化された現在測定値は、RPMがここで設定した値の分だけ変更するまで保存されません。 偏差 < 開始RPM - 停止RPM
- フィルタタイプ*(Filter Type)(包絡)
- ソフトウェア(Software):ソフトウェアアルゴリズムを使って包絡を 計算。

定起動/惰行分析(左) (位相)	Setup Manager: Measure	ment 🔀 🚺 🚺 🏹	
	Measurement setup		
	Amplitude Coastdown Vel.	1500-300 rpm user 🛛 🔻	
	Meas. quantity	Velocity	
	Lower frequency	2.00 Hz	
	Lowpass filter	Yes	
	Measurement range	Auto 🔻	
	Timesync. Averages	1	
	Start RPM	45.000 1/s	
	Start RPM Stop RPM	45.000 1/s 5.000 1/s	

HP/LPフィルタ*(HP/LP Filter)(包絡):800 Hz / 10 kHz

復調係数*(Demodulation factor)(包絡):8

復調後のローパス周波数に対する復調前のハイパス周波数の比率。

線数(Number of lines) (スペクトル*、衝撃試験)

表示される線の数。このパラメータと「上限周波数(upper frequency)」がスペクトルの分解能を決定します(Δf)。

ウィンドウ(Window)(スペクトル、衝撃試験) 周期的な信号の測定では、監視期間に限界があるため、時間データ セットに周期的なギャップが発生します。そのため、周波数の線は対 応するスペクトル内で広がって表示されます。窓関数は、この「サイ ドローブ(side lobes)」を抑制します。

窓(ウィンドウ)関数

ハニング(HANNING):FFTの標準。周波数は正確だが、振幅では誤差が 出ます(<15%)。継続的プロセスを高い周波数分解能で、できる限り ギャップの発生を抑えて分析するのに適しています。

矩形(Rectangular):周波数で誤差が出ますが、振幅は正確です。個々のパルスの分析、特にパルスが時間ウィンドウの始めにある場合に適しています。

カイザー(KAISER):ハニングと似ていますが、ハニングより振幅の誤差 が小さくなっています(<12%)。

フラットトップ(FLAT-TOP):ハニングより周波数精度が低く、振幅はより 正確です。継続プロセスで振幅を正確に分析するのに適しています。 ハミング(HAMMING):周波数誤差については矩形と同じで、振幅誤差 (18%)は矩形より小さく、ハニングより大きくなっています。

バートレット(BARTLETT): 矩形に次いで最もシンプルな窓(三角)です。 精度は振幅・周波数共に低くなっています。

ブラックマン(Blackman):ハニングと似ていますが、周波数の精度が ハニングより高くなっています。振幅誤差はカイザーと同じ(12%)で、 カイザーに次いで、ほぼすべての用途に使用できる、2番目に優れた 選択肢です。

Setup Manager: Measurement	💢 í <mark>60%</mark>
Measurement setup	
🔒 Env. Acc. / 800 Hz / 3 lin. / Δf	0.25 Hz 🔽
Meas. quantity	Acceleration
∆f	0.2500 Hz
Filter type	Software 🔻
HP/LP filter [Hz]	800 10000 🔻
Demodulation factor	8
Upper frequency	800.00 Hz
Number of lines	3200
Window type	Hanning V
Average type	Linear 🔻
No. of measurements	3
Measurement range	Auto 🔻

* パラメータは固定値

包絡スペクトルの設定 (パラメータは固定値)

VIBXPERT II Balancer 05.2012

	トランスデューサー設定パラメータ
注記	振動測定でデフォルトセンサを指定した場合は (2-22ページ参照)「 センサの設定(Sensor Setup)」メニューでの変更はできません。
	測定量(MEAS. QUANTITY) センサの測定量: 振動加速度、速度、変位、電流、RPM、ジャンプ、ユ ーザー定義の量
	信号タイプ(SIGNAL TYPE) センサの信号タイプ(LineDrive、ICP、電圧など)
	入力電圧範囲(INPUT VOLTAGE RANGE) 信号タイプが「電圧(Voltage)」、「電流(Current)」「外部5V 変圧器 (ext. 5V converter)」、「VIBREX / VIBRONET」のトランスデューサの電 圧/電流範囲。
	量/単位(ユーザー定義)(QUANTITY / UNIT (USER DEF.)) ユーザー定義の変数/使用される単位。 精度(PRECISION) 小数点以下の精度。
	係数(COEFFICIENT)A4、A3、A2 センサの非線形特性曲線を線形化するパラメータ(MNS12 近接プ ローブVIB 6.640など)。
	感度(SENSITIVITY) センサの感度が信号レベルを決定します。
	オフセット/共振周波数(OFFSET / RESONANCE FREQUENCY) センサのオフセットと共振周波数。
	直線性下限値/限値(LINEAR FROM / TO) センサの線形範囲と測定フィルタの設定を相互に調整する必要が あります。
	立ち上げ時間(RPM)(Settling TIME (RPM)) RPMセンサの立ち上げ(セトリング)時間
トランスデューサーのパラメータ VIB 6.122 INT加速度計の例	Setup Manager: Transducer 🚔 💷

▼ ▼ 1.000 µA/m/s²

0.00 µA

1.00 Hz

20000.00 Hz

36000.00 Hz

LineDrive

eas. quantity

Signal type Sensitivity

Offset Linear from

inear to

Res. frequency

C.オーバーオール値/時間波形の測定で使用する評価パラメータ

ISO 10816-3に従って測定されるオーバーオール特性値の測定タスクでは、対応する閾値が評価設定に固定値として保存されています。それ以外の測定タスクでは、ユーザー定義の評価設定を作成します。

- オーバーオール値の前にあるチェックボックスにチェックを入れます。
- 限界値を選択します(以下を参照)。

・ 必要に応じて、限界値の名前を変更します。

別のタブに移動するには「+/-」キーを押すか、矢印キーを使ってタブを 選択します(反転表示)。

評価設定の説明を入力します。

- MENUキーを押し、「説明(Description)」をクリックします。テキスト欄 (最初は空白)が表示されます。
- ・ MENUキーを押し、「編集(Edit)」をクリックします。
- テキストエディタに説明文を入力します。
- テキスト入力が終了してテキストエディタを閉じたら、MENUキーを 押して「保存(Save)」をクリックします。

D. RPM測定のパラメータ

RPMの記録は必ず、RPM 同期信号がスペクトルに表示される場合に限 定してください。測定する以外に、手動で速度を入力することもできます (位相測定およびバランス調整を除く)。

測定前にRPMを手動で入力する場合には*、以下の手順に従います。

- 「RPM測定(RPM measurement)」のメニューを選択し、MENUキー を押します。
- 「編集(Edit)」をクリックして RPMタスクのタスクマネージャーを開きます。
- 「センサの設定(Sensor Setup)」メニューでトランスデューサを「手動入力(Manual entry)」に設定します。

<u>測定後</u>にRPMを手動で入力する方法については(スペクトルのみ)、次 章に説明されています(3-21ページを参照)。

Setup Manager: Evaluation	n	= (<u>95%</u>)	\$	Setup Manager: Evaluat	tion	= 1 <mark>90%</mark>
Evaluation Setup			F	Evaluation Setup		
user		V]	user		▼
Upper Lower			ſ	Upper Lower		
Upper Limit			ľ	Upper Limit		
Alarm	Alarm			Description		
RMS	3.000 m/s ²			test		
P-0 ▼	7.000 m/s ²					
P-P				Save		
Warning	Varning			Exit		
⊠ RMS	1.500 m/s ²			O Help		
🗖 0-Р						
P-P						
Prewarning F	Prewarning			Prewarning	Prewarning	
□ RMS				C RMS		
Г 0-Р				Г 0-Р		
⊏ Р-Р				E P-P		

Setup	
Measurement setup	
Acc. / 10-1000 Hz / 3 lin.	▼
Sensor Setup	
P VIB 6.142	▼
Evaluation Setup	
テストアラーム(Test alarm)	▼
B No RPM task	▼

▼
▼
▼
V



3-14 振動解析:オプション

* ユーザー定義のイベント は、OMNITRENDからインポートします。

イベント/コメントの入力

あらかじめ定義されているイベント* および自由に編集可能なコメント を使って、データ収集に関する情報を記録することができます。測定結 果ごと、およびルート内のエレメントごとに最大10件のイベントを割り 当てることができます。

イベントの割り当て

- 結果画面でMENUキーを押し、「イベント/コメント(Event/Comment)」をクリックします(以下を参照)。イベントエディタが表示され ます。
- 必要な1件のイベントを選択するか、連続で複数のイベントを選択 します。画面下のイベントウィンドウに選択した項目がリストで表示 されます。

コメントの入力

- イベントエディタでもう一度MENUキーを押し、「コメントの入力 (Enter comment)」をクリックします(以下を参照)。
- コメントを入力し、テキストエディタを閉じます。イベントウィンドウ の下にコメントが表示されます。

保存

保存するにはMENUキーを押し、「OK」をクリックします。 結果画面のチャンネル名の横に、コメントを示すアイコンが表示さ れます。ツリービュー/リストビューのルートエレメントの横に、イ ベント/コメントのアイコンが表示されます(以下を参照)。

(g 注記

保存したイベントとコメントは編集も削除もできません。



コメントのアイコン

VIBXPERT II Balancer 05.2012

[Hz]

トレンド

機械状態を監視する標準的な方法は、長期にわたってオーバーオール 特性値を定期的に記録することです。結果として得られたトレンド曲線 から機械状態の傾向を読み取り、将来的に起こりうる変化を予想するこ とができます。

有意義なトレンドを得るためには、常に再現可能な条件で測定を実施 する必要があります。機械の稼働条件、測定ロケーションおよびセンサ は、常に同一または同等のものでなければなりません。

トレンド測定の開始/続行

トレンド測定を実行するには、少なくとも一つの測定がすでに保存さ れている必要があります。

- スタート画面で「ファイルマネージャー(File manager)」をクリックします。
- トレンド測定として保存されているファイルをクリックしま

す。

- 測定を開始するには、「Enter」キーを押すか、MENUキーを押して「 再測定(Remeasure)」をクリックします(以下を参照)。
- ・ 測定後、MENUキーを押して「保存(Save)」をクリックします。 その後、以下のメッセージが表示されます(以下を参照)。

タスクは測定済みです!(MEASUREMENT TASKS ALREADY MEASURED!)

付加する(APPEND):現在の結果が保存されているデータセットに追加され、トレンド曲線が延長されます(以下を参照)。

上書き(OVERWRITE):現在の結果が、すでに保存されている測定データに上書きされます。

新規(NEW):新しいファイルを作成します。この方法を使えば簡単に、 新しい測定に既存ファイルの設定値を流用することができます。

z 💥
Channel A
RMS mm/
1.010
Save
This file name already exists.
0.029
no limit

左 **トレンドの開始**

50%

右 **現在の結果を追加**



結果

各測定の終了後に結果を保存し、装置で評価することができます。 結果画面には、このために使用できる数多くの機能が設けられており、MENUキーを使って呼び出せます(以下を参照)。

結果詳細

以下の情報を表示できます。

- 測定タスク、測定チャンネル、測定範囲
- センサタイプ、日付/時刻、ステータス
- 統計データ(オーバーオール値のみ)



• MENUキーを押し、「結果詳細(Result Details)」をクリックします。

オーバーオール特性値(個々の値)

結果画面では、最大2つのオーバーオール値を同時に表示できます。 測定中に閾値を超えた場合は、対応する測定値の下の欄にこれが表示 されます(以下を参照)。また、画面横で対応するLEDが点灯します(2-2 ページを参照)。閾値は絶対値として、または測定値との差として表示 させることができます。



3つ以上のオーバーオール値*を有する振動パラメータでは、上下の矢 印キーを押して他の値を表示させます(3-27ページの「ディスプレイの 設定」を参照)。

- *例:6つのオーバーオール値を有する振動パラメータ
- 1. RMS值(rms value)
- 2. 0-P値(0-p value)
- 3. P-P値(p-p value)
- 4. 0-P計算值(0-p calculated)(= RMS x √2)
- 5. P-P計算値(p-p calculated)(= 0-P x 2)
- 6. 波高率(Crest factor) (5-1ページを参照)



VIBXPERT II Balancer 05.2012

オーバーオール特性値(トレンド)

1つのファイルに2つを超える測定が保存されている場合、各オーバーオール値の結果はトレンド曲線として表示されます。

トレンド曲線上のマーカーは個々の測定を示しています。カーソル位置の測定値、日付、RPM(ある場合)、割り当てられたイベント、コメントが、それぞれグラフの下に表示されます。Fキーを使って一つひとつの結果を表示できます。

表示されている閾値を示す線を基に、閾値を超えたかどうかを確認す ることができます。グラフ上に複数のオーバーオール値が表示されて いる場合は、選択されている値(反転表示)の閾値のみが表示されます (以下の例では RMS 値のアラーム上限値)。上下の矢印キーを押して 他のオーバーオール値を選択し、対応する閾値を表示できます。

ズーム

「+」キーを何度か押して、カーソル付近のエリアを拡大できます。「-」 」キーを押すと、また元に戻すことができます。

グラフの上に表示されているバーが、表示範囲全体に対する表示されている範囲の割合を示します。

測定を個別に削除

トレンド内に誤った測定が含まれている場合は、これを以下の手順で 削除することができます。

- カーソルを使って、トレンド内で削除したい測定を選択します(反転 表示)。
- MENUキーを押します。
- 「削除(Delete)」をクリックします。





+





Δ

 ∇

時間波形

測定結果は、ウィンドウの上側に表示されます。下半分のデータ欄に は、最も大きかった2つの振幅(プラスとマイナス)が表示されます。閾 値を超えた場合は、絶対値および測定値との差が表示されます(「デル タ(delta)」、以下を参照)。

結果を評価するには、以下の機能が使用できます。

時間軸(X)のズーム

「+」キーを押してX軸を拡大できます。ズームモードに応じてメインカーソルを中心点とする範囲か、またはメインカーソルとデルタカーソルの間の部分が拡大されます。縮小するには「-」キーを使用

振幅の拡大(Y軸)

します。

- 上矢印キーを使ってY軸の目盛を拡大し、小さい振幅が見えるよう にできます。
- 再び目盛を小さくするには、下矢印キーを押します。

回転速度マーカー

黄色の回転速度マーカーは、信号測定中のトリガパルスを示します。極 座標では、速度マーカーが回転方向も示します(次ページを参照)。

カーソル

カーソル座標がグラフの上に表示されます。

- ・ MENUキーを押し、「カーソル(Cursor)」をクリックします。
- なし(None): すべてのカーソルを非表示にします(ズーム/目盛の拡大 は使用できません!)。



メイン(MAIN):メインカーソルを表示します。 左右の矢印キーを押してカーソルを移動できます。矢印キーを押し 続けると、カーソルの移動速度が速くなります。



デルタ(DELTA):デルタカーソルの表示/非表示を切り替えます。 メインカーソルとデルタカーソルを切り替えるには、「Enter」キーを 押します。この場合、測定を繰り返すには MENUキー(MENU >「再 測定(Remeasure)」)を使用する必要があります。カーソル座標は、メ インカーソルまでの距離を示します。データ欄には、メインカーソル とデルタカーソル間の距離に対応する周波数が示されます(以下を 参照)。

サイドバンド(SIDEBANDS):サイドバンドカーソルの表示/非表示を切り 替えます。

サイドバンドの数を選択します。サイドバンド間の間隔は、外側のカ ーソル* を移動して設定します。グループ全体の位置は、中央(メイ ン)のカーソルを移動して変更できます。

デカルト座標/極座標

デフォルトでは時間波形がデカルト座標(XYグラフ)で表示されます が、これを極座標に変更することができます。特定の変速段でギアの噛 み合いを強調する場合などに便利な機能です。このタイプの表示では、 測定された時間間隔が1つの円として表わされるため、開始時間と停 止時間は隣り合わせになります。測定された時間間隔内でシャフトが 360度回転すると、円グラフにはシャフトの1回転全体に対する信号が 示されます。

Fキーを押して、両タイプのグラフを切り替えることができます。

オーバーオール特性値(Characteristic overall values)

- 以下のオーバーオール値を時間波形から計算できます。
- 振幅最大值/最小值
- 算術平均值、P-P值、RMS值、波高率
- ・ 結果画面でMENUキーを押します。
- 「後処理(Postprocessing)」を選択し、「オーバーオール値を計算 (Compute overall values)」をクリックします。



*メインカーソルと外側のカーソルを切り替えるには、「Enter」キーを押します。



左 極座標で表わされた時間信号

右 **信号の後処理**



振幅スペクトル/包絡スペクトル(Amplitude / Envelope Spectrum)

スペクトルは上側の枠に表示されます。測定後、追加の情報を下側のウ ィンドウ枠に表示できます。

- MENUキーを押します。
- ・「情報(Info)」を選択し、表示したいデータセットをクリックします。

情報/トップ 10(Info / Max 10)

スペクトル内で上位10の振幅値がリストで表示されます。値のいずれ かをクリックすると、スペクトルの対応する線にカーソルが移動します。 振幅値または周波数のリストは、昇順または降順に並べ替えることが できます。並べ替えをするには、対応する列のタイトルをクリックしま す。

情報/時間波形(Info / Time waveform)

テストのため、下側のウィンドウ枠に信号を表示させることができます。信号評価にはズーム機能が使用できます。

情報/カーソル(Info / Cursor)

ハーモニクス/サブハーモニクスのカーソルまたはサイドバンドのカ ーソルを使用して作業する際は、「カーソル(Cursor)」のオプションを有 効に設定します。



測定後にデフォルトで表示されるデータは、ディスプレイ設定の画面 で設定します(3-28ページを参照)。

有効なウィンドウ枠の枠が反転表示されています。Fキーを押して、ウィンドウ枠を切り替えられます。





ストロボスコープ(Stroboscope)

メインカーソルの位置で周波数を使ってストロボライトを制御するに は、この機能を有効に設定してください。フラッシュ速度を変更するに は、スペクトルでカーソルを動かします。

ストロボライトを使うとオブジェクトの動きをゆっくりと表示でき、分析、プロセスが正しく実行されているかどうかのチェック、排除したい振動源の特定などを容易に行うことができます。表示されている動きを「フリーズ」することにより、RPM や交流周波数の正確な特定が可能となります。

行

ストロボライトを黄色のポートに接続するには、付属品として入手可能なアダプタ(VIB 5.333)を使用してください。

RPMを設定(Set RPM)

測定後、機械RPMを直接入力するか、スペクトルでマークされた周波数 を介して読み込むことができます。MENUキーを押し、「RPMを設定(Set RPM)」をクリックして必要なオプションを選択します(以下を参照)。

RMSの表示(Display RMS)

スペクトルのRMS値を計算します(以下を参照)。

後処理(Post processing)

ーつひとつのスペクトルは、元々、測定された量(例えば加速度)から計算されています。後処理は、スペクトルで測定量を変更します(速度から変位に、など)。

ピーク値の特定(Find peak)

スペクトルの分解能が不十分である場合に、カーソル位置での「推定」 周波数を計算します。



- **カーソル** MENUキーを押し、「カーソル(Cursor)」をクリックします(以下を参照)。
- なし/メイン/デルタ(None / Main / Delta): 3-18ページの「時間波形」 を参照。
- ハーモニクス(HARMONICS):ハーモニクスカーソルは、スペクトルでハー モニクスを割り当てるのに使用します。カーソルとカーソルの間隔 は、メインカーソルの位置の基本周波数に相当します。これを調整 するには、メインカーソルまたはデルタカーソル(表示されている最 も高い次数)を動かします。
- ・ 必要なカーソル数を設定します。
- サブハーモニクス(SUBHARMONICS):サブハーモニクスカーソルは、スペク トルでサブハーモニクスを特定するのに使用します。カーソルとカ ーソルの間隔は、メインカーソルの整数分の1(1/n)に相当します。
- 必要なカーソル数を設定します。

(B 注記

左

右

サブハーモニクスカーソルを有効に設定すると、デルタカーソルが 無効になります。

サイドバンド(SIDEBANDS):サイドバンドカーソルの表示/非表示を切り 替えます。

- サイドバンドカーソルは、キャリア周波数の変調を特定するのに使用します。サイドバンドの距離は、外側のカーソルを動かして設定できます*。キャリア周波数を変更するには、メインカーソルを動かします。
- 必要なカーソル数を設定します。



VIBXPERT II Balancer 05.2012

*切り替えるには「Enter」キーを押し ます

スペクトル、カーソルメニュー

スペクトル、ハーモニクスカーソル

スペクトルの3D表示:ウォーターフォールチャート

1つの測定タスクに対して複数のスペクトルが記録された場合(最大75)、これらのスペクトルは3次元グラフ、ウォーターフォールチャートで表示されます。

グラフの操作

1つのスペクトルから別のスペクトルへ移動します。



周波数軸に沿ってカーソルを移動します。

ビューの変更

ウォーターフォールチャートを回転するには、ディスプレイモードを切り替えます。

MENUキーを押し、「表示画面のリサイズ(Resize display field)」をクリックします。矢印キーを使って以下の操作ができます。



周波数軸を中心にグラフを傾けます。

✓ ▶ 振幅軸を中心にグラフを回転します。

このディスプレイモードは、右に示したアイコンで示されます。

カーソル

3Dビューの評価では、メインカーソルとデルタカーソルしか使用でき ません。デルタカーソルを使用するには、MENUキーを押して「カーソ ル(Cursor)」、「デルタ(Delta)」の順にクリックします。

ズーム

ズーム機能は、ウォーターフォールチャートの周波数軸(=X)でもZ軸で も使用できます。ビューでは、振幅軸(=Y)の目盛を拡大することはでき ません。





右 **グラフの回転/傾け** モードで矢印キーを使用





+

2本の軸のどちら(XまたはZ)をズームできるかは、グラフの端にあるバーの点滅で示されます。

- 右のバーが点滅している時には、矢印キーを使ってZ軸をズームできます。
- 上のバーが点滅している時には、「+ / 」キーを使ってX軸をズームできます。

有効な軸を切り替えるにはMENUキーを押し、「ズーム(Zoom)」、「X軸 (X-axis)」または「ズーム(Zoom)」、「Z軸(Z-axis)」の順にクリックします。

各スペクトルの評価(2Dビュー)

一つひとつのスペクトルを評価するには、以下の手順に従います。

- ・ カーソルを使って、評価したいスペクトルを選択します(反転表示)。
- Fキーを押してそのスペクトルを単独で表示させます。
- または:・ MENUキーを押し、「詳細(Details)」をクリックします。
- ・ MENUキーを使って、必要な診断機能を呼び出します。

また3Dビューに戻るには、ESCキーを押します。



音声スペクトル:1/3 オクターブとオクターブレベルグラフ

音声信号を表示および評価するのに、VIBXPERTでは音声スペクトルを 使用できます。マイクでピックアップされた信号は、周波数領域で一定 の相対帯域幅を有する帯域に分解されます(オクターブ帯域または1/3 オクターブ帯域)。音量を数値で表わすため、VIBXPERTが各帯域の音 圧レベルおよびオーバーオールの音声レベルを特定します。人が知覚 する音量を考慮に入れるため、オーバーオールレベルに応じて4つの 評価フィルタ(A、B、C、D)を設定できます。音圧レベルは対数で表わさ れる量であるため、計算するには基準値が必要となります。この値も入 力しなければなりません。

音声スペクトルは、振動加速度、振動速度および振動変位の各測定 量を有する振幅スペクトル、並びにユーザー定義の測定量以外では 選択できません。包絡スペクトル、次数スペクトルおよび次数ベース のスペクトルを音声スペクトルに変換することはできません。

<u>して</u> 注記

音声スペクトルの表示

振幅スペクトルを音声スペクトルとして表示するには、以下の手順に従います。

根底にある振幅スペクトルのために「ディスプレイの設定(Display Setup)」を開きます。

マルチモード選択画面で:

- 振幅スペクトルに対応する測定量のいずれかを選択します。
- MENUキーを押し、「ディスプレイの設定(Display Setup)」、「測定 (Measurement)」の順にクリックします。

測定画面子: します。 ・ を押し、「ディスプレイの設定(Display Setup)」をクリック

- ・ 名ラマタチ毒ダリンオクターブ構を選択します。
- ・ 音圧レベルを計算するのに必要な「基準値(reference value)」を設定します(例:空気伝播音では、p₀= 20 μPa = 2 x 10⁻⁵ Pa)。



Zoom	
Scale speed	-
Zoom speed	-
Zoom mode	main
Cursor	
Line type	
Cursor size	Short
Axes	
Graph type	Third octave bars
Reference value	1e-06 m/s
'k' suffix on axes	Yes
Show amplitude as	0-P
Order display	No
Amplitude scale	Decibel (A)

左 ディスプレイの設定画面を開く(マルチ モード)

白	
音声スペクトルの設定	
グラフタイプ、基準値、振幅スケール	V

(B) 注記

基準値の単位は、スペクトルで設定されている測定量に対応します。 単位を変更できるのは、ユーザー定義の測定量のみです。

- 適切な評価フィルタ((A)、(B)、(C)、(D) デシベルのいずれか)を設定します。フィルタを使った音声レベルの評価を行わない場合は「デシベル(decibel)」に設定します。
- ・ MENUキーを押し、「保存(Save)」をクリックします。

各周波数帯域(1/3オクターブ、オクターブ)が個別に音声スペクトルに 表示され、オーバーオール音声レベルも対数スケールで表示されま す。画面下側の情報欄には、各帯域の音圧レベルが表示されます。この 画面では、カーソル機能およびズーム機能が使用できません。





ディスプレイの設定

「ディスプレイの設定(Display Setup)」で結果画面のビューを設定します。設定は測定の前後に開くことができます。

測定後、結果画面で以下の手順に従います。

• MENUキーを押し、「ディスプレイの設定(Display Setup)」をクリック します。

測定前にタスク選択画面で(以下を参照)、

- ・ 測定タスクのアイコンを選択します(反転表示)。
- MENU キーを押し、「ディスプレイの設定(Display Setup)」の項目を 選択します(反転表示)。
- 右の矢印キーを押し、「測定(Measurement)」または「トレンド (Trend)」をクリックします(以下を参照)。

測定画面でダイアログウィンドウが表示され、ここで以下の設定パラメ ータを一時的に変更できます。

X.継続測定(「ライブモード(Live mode)」)

「ライブモード(Live mode)」では、データ収集を開始する前に信号の 質をチェックできます。

A1.測定のディスプレイ設定:オーバーオール値

限界値の表示モード(DISPLAY LIMIT AS...):限界値を絶対値または測定値と の差(「デルタ値(Delta value)」)として表示できます。

オーバーオールピーク値の表示(DISPLAY OVERALL PEAK VALUE):「RMS値 (RMS value)」としてデフォルトで表示させたい特性振動値を選択し ます。測定後、上矢印キーを何度か押し、表示されなかった一連のオ ーバーオール値を表示させます。閾値を超えた場合には、RMS値と、 閾値を超えた量が最も多いオーバーオール値が表示されます。

A2.トレンドのディスプレイ設定:オーバーオール値

- 測定値(MEAS. VALUE):オーバーオール値の選択。線種を選択でき、各トレンド曲線のラベルを表示できます。
- 表示…(Show…):限界値、イベントマーカー、基準値および関連するラベルをグラフで表示させることができます。線種を選択できます。





ディスプレイの設定	
測定量が2つを超える	るオーバーオール値

Display setup - Acceleration	¢ (123)
Display limit as	delta value
Display overall peak value	0-P
Continuous measurement	No

左 **ディスプレイの設定画面を開く** (マルチモード測定の前)

右 オーバーオールトレンドのディスプレイ 設定 振動解析:ディスプレイの設定

- ズーム(Zoom):ズームする際の速度またはステップサイズ。
- レイアウト(Layout):トレンド曲線上の値をマーカーで識別できます。グ リッド線を表示するとデータを評価しやすくなります。また、カーソ ルを十字(短い)または線(長い)のいずれかで表示させることがで きます。

B1.測定のディスプレイ設定:スペクトル/時間波形

- ズーム(Zoom): X軸およびY軸をズームする際のステップサイズ。 ズームモード(Zoom Mode):メインカーソルを中心としてズームす るか、デルタカーソルとメインカーソルの間をズームするかを選択。
- カーソル(Cursor):十字(短い)または線(長い)でカーソルを表示。線カ ーソルでは線種が選択できます。
- グラフタイプ(Graph type):スペクトルを曲線グラフ(継続(continuous)))または棒グラフ(棒(poles))のいずれかで表示できます。「勾配 (Gradient)」ではグラフ下の範囲を色付きで表示します。音声スペク トルでは、「オクターブ(octave)」または「1/3オクターブ(third octave)」のオプションを選択します。時間波形を、デカルト座標(XYグラ フ)または極座標のグラフで表示できます。DCカップリングを使用 した測定で、信号内のDC成分を非表示にすることができます(オプ ションの「ACのみ(AC only)」)。
- 軸の後ろに付ける(1/1000または1000):「1/1000」または「1000」の代 わりに、X軸に略称「m」(ミリ)または「k」(キロ)を付けることができ ます。
- 振幅(Amplitude) (スペクトル):振幅を RMS値またはピーク値 (0-P、P-P)で表示します。RMS値はスペクトル全体のRMS値です (4-11ページを参照)。
- 次数表示(Order display) (スペクトル):X軸の目盛にHz (いいえ(No))ま たは次数 (はい(Yes))を使用します。シャフトのRPM値が分かってい なければなりません (測定または入力)。
- 振幅スケール(Amplitude scaling) (スペクトル):均等(線形(linear))ま たは対数(logarithmic) (デシベル)を選択できます。
- デフォルトディスプレイモード(Default display mode)(スペクトル):下 側のウィンドウ枠にデフォルトで表示される情報を指定します(トッ プ10、時間波形、帯域アラーム、周波数マーカー、トレンドパラメー タ、カーソル座標)。
- 速度マーカー(Speed Marker)(時間波形):グラフでトリガ信号を表示 します。極座標グラフでは、矢印が回転方向を示します。

B2.トレンドのディスプレイ設定:スペクトル(ウォーターフォールチャート)

カーソルと振幅(Cursor & Amplitude):B1 の項を参照。ウォーターフォー ルチャートではデータ評価を容易にするため、グリッド線が重ねて 表示されます。
C1.測定のディスプレイ設定:惰行、軌道、位相

以下に示したCからEの各項では、特定の測定タイプに関連するパラメ ータを説明します。「ズーム(Zoom)」や「カーソル(Cursor)」など、全体に 関連するパラメータについてはAおよびBの各項を参照してください。

- オーバーオール値の表示(惰行-オーバーオール値)(Show overall (Coastdown - Overall value)):結果画面にはRMS値と、3つのピーク値 のいずれかのRPMに応じた値が表示されます。標準で表示させた いピーク値(0-P、P-P、波高率)を選択します。
- プロットタイプ(惰行-位相)(Plot type (Coastdown Phase)):起動/ 惰行曲線をボード線図またはナイキスト線図として表示させること ができます。
- 振幅の表示モード(惰行曲線-位相ベクトル)(SHOW AMPLITUDE AS (COAST-DOWN CURVE - PHASE VECTOR)):振幅をRMS値またはピーク値(0-P)とし て表示できます。
- 継続位相(ボード線図による惰行一位相)(Continuous phase (Coastdown - Phase with Bode plot)):位相軸の目盛が0度で始まり、360 度で終わります。測定中に曲線が360度のマークを超えてさらに続 く場合は、変わらないまま0度で継続されます(いいえ(No))。はい (Yes)のオプションを選択すると、位相軸が360度を超えて継続し(再 び0度から開始)、位相の流れが継続的に表示されます(3-40ページ を参照)。

C2.トレンドのディスプレイ設定:位相

位相記録ベース(Phase over...):1つのファイルに複数の位相測定が保存されている場合、位相ベクトルを時間またはRPMに応じて表示させることができます(以下を参照)。

位相トレンドグラフ

結果画面でFキーを押してメニューを開きます(以下を参照)。 詳細(DETAILS): 一つひとつの測定の結果を表示します。 ナイキスト線図/ボード線図(NYQUIST / BODE) : グラフタイプを変更し ます。

表示チャンネル(Show CHANNEL): チャンネルA、チャンネルB、または両チャンネルを表示します。

Display setup - Amplitude/FFT	Coastdown	÷ 💷	F
Plot type	Bode		c
Cont. phase	Yes	V	0
Zoom			[m
Scale speed	-	+	
Zoom speed		+	
Cursor			0
Line type	[▼	
Cursor size	Long	V	
Show amplitude as	RMS	▼	
Angle direction	After trigger	V	
Angle type	Synchronous phase	V	

	Dutate	Ma	ain A 0.274	m/s²	19
m/:	Nyquist			•	
0	Show Channe	I • I			
0.25-				8	
Į	1645	1645	1645	1645	(rpn
(1) (1)	1645	1645	1645	1645	(rpn
["]	1645	1645	1645	1645	(rpn
["] 23-	1645	1645	1645	1645	(rpr
["] 23- 15-	1645	1645	1645	1645	(rpr
["] 23- 15-	1645	1645	1645	1645 (3)	(Tp1
["] 23- 15- 8-	1645	1645	1645	1645	(rpr

左 **惰行のディスプレイ設定** (位相-RPM)

右 **位相トレンド** 位相ベクトルを RPM (図を参照) または時間の関数として表示 レポート VIBXPERTの印刷機能により、以下のレポートを印刷することができます。

- スクリーンショット
- 測定レポート

VIBXPERTから直接プリンタに印刷するには、以下の部品が必要となります。

- USB接続のプリンタ
- VIBXPERTのUSBプリンタ用ケーブル(VIB 5.330 MUSB、付属品)

PDF形式のレポートはPCに転送し、PCから印刷できます。このために、 以下のオプションが使用できます。

- VIBXPERT utilityプログラムを使ったデータ転送(5-8ページ以降)。
- USBアダプタを介してPDFファイルをUSBペンドライブに読

み込み(3-33ページ)。

別途購入品のVIBXPERT Utility Excel Report Module (VIB 8.986)を使用すれば、測定データをMS Excel形式にエクスポートし、PCで処理することができます (3-34ページ)。

直接印刷の準備

- VIBXPERTをプリンタに接続します(2-22ページを参照)。
- VIBXPERTの装置設定でプリンタを設定します(2-21ページ)。
- 結果を印刷します(以下の項を参照)。

結果画面の内容を印刷

- 結果画面でMENUキーを押します。
- 「印刷(Print)」、または「印刷(Print)」、「スクリーンショット(Screenshot)」の順に選択します(左下の図を参照)。プリンタを選択するダイアログウィンドウが表示されます。
- プリンタを選択します。
- MENUキーを押し、「印刷(Print)」をクリックします(右下の図を参照)
 プリンタに「PDF」を選択した場合には、テキストエディタにファイル名を入力します。印刷ジョブが処理されている間、画面の上端

use	r				J	use	r			=	
P			in 100.00	Hz 0.632 mm	s	Ch	annel A	Main	100.00 Hz	0.6	32 mm/s
	Event/Comment					0-P					
	Cursor	•		RMS: 0.487 mm/s		(mm/s				RMS: 0.487	mm/s
	Post processing										
	Info										
	Stroboscopo					0.5					
	Call DDM										
	Display DMS										
,	Display Rivio										
	Reference	P				0.2	Select printer				
	Display setup						Printer				
	Task Manager						DDE				
	Analog Out	Þ					PDF				
_	Print	•	Screenshot			L L	Print		a a la face de la		
2	Exit		Report printouts	300 [Hz]		Exit	150	225	300	(H
1	Result details			·	_		Max 10				
$\tilde{2}$	Help		le	Frequency			Amp	litude	F	requency	
	0.632	mm	/s	100.00 Hz	4		0.632	mm/s	1	00.00 Hz	
	0.167	mm	/s	27.25 Hz			0.167	mm/s	2	7.25 Hz	
	0.086	mm	/s	24.75 Hz			0.086	mm/s	2	4.75 Hz	
	0.054	mm	/s	54.75 Hz	-		0.054	mm/s	5	4.75 Hz	
	0.054	mm	/s	45.25 Hz			0.054	mm/s	4	5.25 Hz	
ł	0.043	mm	/S	44.50 HZ	T		0.043	mm/s	4	4.50 HZ	
	F	RPN	1642	rpm				RPM	1642 rpn	n	

VIBXPERT II Balancer 05.2012

左 スクリーンショットの印刷



にプリンタのアイコンが表示されます。画面の印刷はページ幅の半 分の大きさに調整され、用紙の中央に印刷されます。

測定レポート

測定レポートは、特定の測定の詳細を文書化するのに使用します。レポートには、結果、オペレータに関する基本情報、測定に関する補足情報 が含まれています。以下の測定で測定レポートを利用できます:

スペクトル(Spectrum)、時間波形(Time waveform)、オーバーオール値トレンド(Overall values trend)、バランス調整(Balancing)。

測定レポートの設定

測定レポートに含める情報はレポートの設定画面で定義します。各測 定でレポートの標準設定が用意されており、通常、これが適切な内容と なっています。標準設定は変更も削除もできません。新たなレポート設 定を作成するには、以下の手順に従います。

- 結果画面でMENUキーを押します。
- 「印刷(Print)」を選択し、「レポートの印刷(Report printouts)」をクリックします。
 - レポートの設定画面が表示されます(以下を参照)。
- 「レポート(Reports)」欄を選択します。
- ・ MENUキーを押し、「新規(New)」をクリックします。
- テキストエディタに名前を入力します。
- 「共通設定項目(Common settings)」のタブで、測定レポートに含めたい項目を選択します。

会社(Company):レポートに記載される会社名。変更するには、テキスト 欄をクリックします。変更後の社名は、すべてのレポート設定に適用 されます。

- ロゴ(Logo):レポートに印刷される会社のロゴ。新しいロゴを転送する には、「VIBXPERT utility」プログラムを使用します(5-7ページを参 照)。ファイル形式:PNG、画像サイズ:186画素以下(一番長い側)。
- ユーザー(CUSTOMER):顧客情報はグローバルに保存され、どのレポート 設定からもアクセスできます。メニューから顧客を選択します。

Report selection	
Printer	
PDF	▼
Reports	
Report Spektrum	
Common settings	Measure info
Company	Prüftechnik Condition Monitoring Gmb
✓ Logo	pruftechnik
Customer	
Inspector	
Asset	
Result filename	
Report event	
Result event	
Setup info	Standard

Report selectio	on .	
PDF		V
Reports		
Report Spektr	um	V
Common settir	gs Measure info	
Max10		
Alarms		
Timewavefo	rm	
Cursor		
RMS		

左 レポート設定 基本情報

右 **レポート設定** 特定の測定タイプに関連するスペクト ルの情報 以下の手順に従って新しい顧客を作成します。

- ・ 顧客選択メニューを開き、一番下の項目「編集(Edit)」を選択します。
 ・
 顧客リストが表示されます。
- ・ MENUキーを押し、「新規(New)」をクリックします。
- テキストエディタに顧客データを入力します。
- 試験者/設備(INSPECTOR/ASSET):試験者/設備に関する情報。情報を編集するには、対応するテキスト欄をクリックします。
- 結果ファイル名(RESULT FILE NAME):結果ファイル名がレポートに印刷され ます。
- レポートイベント(REPORT EVENT):レポート固有のイベント。テキスト欄を クリックしてイベントエディタを開き、イベントを選択します。
- 結果イベント(RESULT EVENT):ここでは、イベントを印刷するかどうかだけ が選択できます。
- 設定情報(SETUP INFO):使用する測定設定に関する情報。3つのオプションから選択できます。
- ·標準(Standard):測定の名前とセンサ設定が印刷されます。
- 標準+評価(Standard + evaluation):標準の内容に加え、評価設定 と機械設定*が印刷されます。
- 詳細(Details):標準+評価の内容に加え、各設定の画面内容が印刷 されます。
- 「測定情報(Measure info)」のタブで、測定レポートに含めたい測定 タイプに関する情報を選択します(前ページの例を参照)。

測定レポートの印刷

- プリンタとレポート設定を選択します(「プリンタ(Printer)」または「 レポート(Reports)」欄)。
- MENUキーを押します。
- 「印刷(Print)」をクリックします(以下を参照)。 プリンタに「PDF」を選択した場合には、ファイル名を入力します。

Rep Print	
Prir 💾 Save	
PC 🖺 New	
-Re	
Report Spektrum	
, 	
Common settings	Measure into
Company	Prüftechnik Condition Monitoring Gmb
₽ Logo	pruftechnik
Customer	
Inspector	
☐ Asset	
Result filename	
Report event	
Result event	
Setup info	Standard

	JI.				db	PRUFT	ECHNI
Kunde: Prüfer:maier3 Gedruckt: 05.0	3.2008 11:27			Analge:lueft Messaufgabr Gemessen:0	er9 ::Getriebe - Sp 5.03.2008 11::	ektrum, schnell 21:29	
Spektrum							
0-P [m/s ⁻]	>					RMS: 0.003	m/s²]
0.001							
0.001		1	1		E		
D Cursor, Haupt		rhybuluuny 1k 1.5k	2k 2.5k	sk 3.5k	UMMmpm4 4 4.5x	ok olak	divide dia managementi di seconda di se
0 Cursor, Haupt Name: Haupt	Sóo Siagramm:	1k 1.5k Position: 2.00 Hz	2k 2.5k	3k 3.5k	4 4.5x	5k 5.5k	ek (Hz)
O Cursor, Haupt Name: Haupt Max 10:	sóo siagramm:	1k 1.5k Position: 2.00 Hz Bandalar	2k 2.5k	3k 3.5k Viert 0.001 m/s ²	4 4.5x	6k 5.5k RMS 0.003 m/s*	ek (HZ)

左 **測定レポートの印刷**

右 スペクトルの測定レポート

* バランス調整レポートのみ

USBペンドライブにレポートを読み込む

PDF形式のレポートは USBペンドライブに転送し、そこからPCに読み 込んで印刷することができます。

そのためには、以下の部品が必要となります。 - USBペンドライブ用VIBXPERTアダプタ VIB 5.330-MEM - USBペンドライブVIB 5.330-USB USBアダプタを装置の通信チャンネル(緑のジャック)に接続します。フ ァイルマネージャーでは、USB ペンドライブが「USB」という独立したフ ォルダとして表示されます。

レポートを転送するには:

- ファイルを選択します。
- MENUキーを押し、「コピー(Copy)」または「切り取り(Move)」をクリ ックします。
- 「USB」のフォルダを選択します。
- ・ MENUキーを押し、「貼り付け(Insert)」をクリックします。



VIB 5.330 MEM

VIB 5.330-USB



測定データをMS Excel形式でエクスポート

- エクスポートできる測定データ: オーバーオール値、FFTスペクトル、バランス調整の結果、時間波形、 惰行測定(振幅位相とオーバーオール値)、2チャンネル測定
- 互換性のあるバージョン: MS Excel 2003、MS Excel 2007
- VIBXPERTをPCに接続します。
- プログラム「VIBXPERT utility」を起動し、レポートモジュールを登録します(5-6ページ以降を参照)。
- VIBXPERT utilityのスタート画面で、「ファイルを転送(Transfer files)」、「CSVエクスポート(CSV Export)」の順にクリックします。
- 測定ファイルを選択し、「Excelにエクスポート(Export *.xls)」をクリックします。



下 Excel形式の測定データ

CSV Export



測定データがエクスポートされ、MS Excelのプログラムが起動します。 レポートのテンプレートにはマクロが含まれており、通常、最初はプロ グラムがマクロをブロックします。

Start Finfügen	Seitenlavout Formeln Daten Ül	Microsoft Office-Sicherheitsoptionen
Ausschneiden	Calibri • 11 • A *	Sicherheitswarnung - Makro
Einfügen V Format übertragen Zwischenablage	F K <u>U</u> → <u>→</u> → <u>→</u> = : Sch <mark>annen</mark>	Makro Makros wurden deaktiviert. Makros können Viren oder sonstige Sicherheitsrisken enthalten. Aktivieren Sie diesen Inhalt nur, wenn Sie der Quele dieser Datei vertrauen.
Sicherheitswarnung Makro	s wurden deaktivi rt. Optionen	Warnung: Es kann nicht festgestellt werden, ob dieser Inhalt aus einer vertrauenswindigen Quelle stammt. Sie sollten diesen Inhalt deaktiviert lassen, außer wenn von diesem Inhalt wichtige Funktionalität bereitgestel wird und Sie dessen Auelle vertrauen.
	B C	Weitere Informationen Dateipfad: C:\wendungsdaten\PRUFTECHNIK\VIBXPERT utilty\macro\macro_A.xis
2		 Vor unbekanntem Inhalt schüll en (empfohlen) Diesen Inhalt gktivieren]
		Vertrauensstellungscenter öffnen OK Abbreche

セキュリティの警告の欄で「オプション(Options)」をクリックし、オプ ションの「このコンテンツを有効にする(Activate this content)」を 選択します。

すると、Excelが2枚のワークシートに測定データを表示します。 1枚目のワークシート:測定の基本データと測定グラフ。 2枚目のワークシート:測定値を表形式で表示。

Excelファイルはテンプレートを基に作成されます。適切な知識を 有するユーザーが、必要に応じて変更することもできます。



測定タスク

この章には、各測定タスクに関する説明と、測定を実施する際に参考と なる情報を記載しています。

振動オーバーオール特性値

振動オーバーオール特性値は、機械、軸受、ギアの各状態を評価する のに使用します。機械に作用する振動力をよく表わしているのが、周波 数範囲が10~1000Hzまたは2~1000Hzの振動速度の実行値(RMS)で す。許容される振動レベルの評価基準は、ISO規格10816-3で規定され ています(以下を参照)。VIBXPERTには、これらの範囲が閾値としてあ らかじめ設定されており、評価設定の画面で呼び出すことができます。

振動実行値に加え、VIBXPERTでは信号振幅の最大値をピーク値(0-P、P-0)として記録し、これらの値から波高率を計算します。

波高率について

「波高率(Crest Factor)」とは、ある振動の実行値(RMS)に対する最大振幅の比を指し、振動という形の衝撃の強さを表わすためのものです。特に、ころ軸受やギア機構の摩耗診断およびキャビテーションに使用されます。振幅「1」の調和振動では実効値が0.707、波高率が1.41です。波高率が1.41を超えていると、より大きな振幅を有する衝撃が発生していることになります。

機械振動評価のためのISO 10816-3

機械の状態を評価するには、まず、表の下側に記載されたデータに基 づいて機械をグループに分類します。測定された実効値がある範囲を 縦軸から特定します。



必要な対処:

範囲A:定期的な間隔で測 定を継続します。

範囲B/C:振動の原因を特 定します。機械をよく観察 し、電源を落とす計画を立 てます。

範囲D:早急に対策を講じ ます。原因を究明し、機械 の電源を落として問題を解 消します。





* シャフトの速度が 0.1Hz(= 6 rpm)未満 の場合は、装置設定画面の「キーフェー ザ(Keyphaser)」、「タイムアト(Timeout)」 で設定を変更します (2-17ページ)。



レーザートリガセンサ(VIB 6.631) (仕様については、センサのカタログ を参照)

RPM測定

レーザートリガセンサ(VIB 6.631)はRPM測定でトリガエンコーダとして 使用されます。測定中、回転する機械部品に触れることなく、信号を光 学的に検出します。赤色レーザー光がセンサヘッドから射出され、回転 軸に付けられた測定マークに当たります。測定マークは光を増幅する 材料(反射フィルムVIB 3.306など)でも、光を減衰する材料(明るい色 の表面に高コントラストの黒い線を入れるなど)でも構いません。セン サが明るさの違いを検出するごとに、電気パルスが送信されます。パル スの反復速度を基に、VIBXPERTがシャフトのRPM*を計算します。

設置と調整

- 1.機械が停止している状態で、トリガセンサ用の基準マークをシャフト の上に付けます。以下のことを注意してください。
 - 光を強める素材(反射テープVIB 3.306など)または光を弱める素材(明るい色の表面にコントラストの強い黒い線を入れるなど)を使用し、シャフトに対して平行(回転方向に対して垂直)にマークを付けます。
 参考:できるだけ平行キーの溝と近い位置にマークを付けてください。これによりマークが見つけやすくなり、結果を再現しやすくなります。
 - 角度についての決まり:角度基準マークを0度とし、バランスウエ イトを取り付ける角度φは、そこからシャフトの回転とは逆方向 にカウントしていきます。
 参考:ファンの場合には、取り付け角度をカウントする方向でブ レードに番号を付けてください。ブレード番号1を0度の位置とし ます。
 - 有効エッジを「装置の設定/トランスデューサ/キーフェーザ」 (Device setup / Transducer / Keyphaser)のメニューから設定し ます(2-17ページを参照)。
- レーザートリガセンサ(VIB 6.631)を、トリガブラケット(VIB 6.632)を 使って機械に取り付けます。シャフトまでの距離< 2 m。
 - ・ トリガセンサをVIBXPERTに接続します(ケーブルVIB 5.432-2,9)
 - 調整のため、レーザーの電源を入れます:惰行測定では、測定前に レーザーの電源が自動的に入ります。バランス調整では手動で レーザーの電源を入れることができます。それ以外のケースで は、調整のためにRPM測定を開始する必要があります。



レーザービームを直接見ないでください!目を損傷する恐れがあり ます。

筐体を開かないでください!

システムを調整するには、機械が静止している状態でレーザービームを測定マークに当てます。
 レーザービームがシャフトの表面と軸に対して少し傾いている

レーザービームがシャフトの表面と軸に対して少し傾いている 状態に調整してください。角度の最大許容差は、測定マークの種 類によって異なります。



振動測定で、同時に回転速度を記録する 場合の設置例

温度測定

温度測定には、熱電対Kタイプのセンサ(手持ち式プローブVIB 8.608や マグネットホルダ式センサVIB 8.607-1.5など)が使用できます。

測定時の注意

- センサによる測定物の温度記録が終了するまで、測定ロケーションでセンサを保持します。
- 値が変化する場合は測定を再実行するか、測定設定で平均件数を 増やします。
- 温度の測定チャンネルでは、VIBXPERTはセンサ検出を実行しません。測定結果が正しくない場合は、接続およびセンサケーブルを点検します。



温度プローブ (タイプ K の熱電対、仕様についてはセ ンサのカタログを参照)



測定範囲: VIB 8.608:-50°C~500°C VIB 8.607:-50°C~240°C

起動/惰行

起動曲線および惰行曲線は、機械が起動または停止する際の振動挙 動における変化を記録します。この分析機能を使って、機械の共振周波 数を特定することができます。これには、以下に挙げた測定タイプが使 用できます。

- ・ 位相ベクトル(振幅と角度)(RPM値による)
- オーバーオール値(RPM値による)

起動

測定は、機械の電源を 入れる前に開始します。VIBXPERTがRPMの現在 値を記録し、設定した開始RPMの値を超えると自動的に測定を開始し ます。停止RPM の値に達すると測定が終了します。

惰行

機械が作動RPMで運転中に測定を開始します。その後、VIBXPERTが継 続的にRPMを測定し続けます。機械の電源が切られ、RPMが設定され た開始RPMの値を下回ると、自動的にデータの記録が開始します。設定 された停止RPMの値に達すると、測定が終了します。開始RPMおよび 停止RPMは測定の設定画面で定義します(3-10ページを参照)。

A. 測定タスクの選択

起動曲線/惰行曲線の測定タスクは「高度な測定(Advanced)」のタブ にあります。

- A.1 測定タスクのアイコンから測定タスクを選択
- 必要なアイコンを選択します(反転表示)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task Manager)」をクリック します。
- 一番上のメニューをクリックして保存されている測定タスクを表示 させます。メニュー項目「デュアルタスクを表示(Show Dual Tasks)」 または「シングルタスクを表示(Show Single Tasks)」では、使用でき る2チャンネルタスクまたは1チャンネルタスクを表示します(以下 を参照)。
- 必要な測定タスクを選択します。

Гask Manager	= 100%					÷ 🕡
[ack		Channe	A			
ask		RMS				
🖁 Overall Coastdown Vel. 1500-600 rpm	V	EMS C	oastdown			
🖁 Overall Coastdown Vel. 1500-600 rpm		KM3 C	pastuown	_		
Overall Startup Vel. 600-1500 rpm		Start R	PM	1500	rpm	
erall Startup / Coastdown User		Stop R	PM	600	rom	
		RPM d	eviation	10 r	pm	
		Measu	rement range	Auto		٧
etup						
easurement setup		G				
Quarall Caracteleum Val. 1500 600 mm			Start		Cancel	
Overall Coastdown vel. 1500-600 rpm		Crest				
nsor Setup		9				
VIB 6.142	V					
valuation Setup						
		6				
None						
PM Task		2				
RPM	V	5				
-						
			800	1000	1200	14
			RPM	_	rpm	

起動/惰行 位相



左	
測定タスクの選択	

右 測定の開始 オーバーオール値 - RPM

\leq
₿
\times
Τ
Ē
ᠵ
\neg
=
=
ω.
α
a
ō
Ъ.
\cap
Š
\sim
0
_

A.2 タスクマネージャーで測定タスクを選択

- ・ 必要なアイコンを選択します(反転表示)。
- Fキーを押して保存されている測定タスクを表示させます。
- ・ キーワードを基に、必要な測定タスクを選択します。
- デュアルまたは2-C(Dual or 2-C):2チャンネル測定
- オーバーオール 値(Overall Value):測定タイプ「オーバーオール 値-RPM(Overall Value - RPM)」
- 起動(STARTUP):起動
- 惰行(CoastDown): 惰行

B. 測定の開始

測定タスクのアイコンをクリックします。

接続されているレーザートリガセンサが、調整のため、自動的に作動 します。 レーザービームを直接見ないでください!目を損傷する恐れがあり ます。



測定画面でダイアログウィンドウが表示され、ここで以下の設定パ ラメータを一時的に変更できます。

- 開始RPM(START RPM)、停止RPM(STOP RPM)
- RPM偏差(RPM DEVIATION)
- 測定範囲(MEASUREMENT RANGE)
- 「スタート(Start)」を押して測定を開始します。



左 **起動/惰行**

位相-RPM(ボード線図)

^{¹ 情行測定中の結果画面}

位相-RPM



C. 補足情報

C.1 測定タイプ「オーバーオール値-RPM(Overall Value - RPM)」 このタイプの測定では、RPMに対する振動オーバーオール特性値の経 過を記録します。振動振幅の増加しているRPM点が共振点を示します。

結果画面では、上のグラフにRMS値の流れが表示されます。下のグラフには、3つのピーク値(0-P、P-P、波高率)のいずれかを表示させることができます。



 ピーク値を表示させるにはFキーを押し、特性値を選択します(以下 を参照)。



C.2 測定タイプ「位相-RPM(Phase - RPM)」

このタイプの測定では、RPMに対する位相の振幅と角度を記録しま す。振幅の増加しているRPM点と、位相角度において同時に(理想的に は)180度ジャンプした点が共振点を示します。結果はボード線図また はナイキスト線図で表示されます。

ボード線図

上のグラフには振幅の経過が、下のグラフには位相がそれぞれ表示されます。ズーム機能はどちらのグラフにも適用されます。信号評価には ズーム機能が使用できます。



ディスプレイの設定画面で「継続位相(Continuous Phase)」のオプションが有効になっていると、位相グラフに点線が何本も水平に表示される場合があります。これらの点線は、位相経過が継続されることにより何度も繰り返し起こりうる「360 度~0 度(360°-0°)」の推移を表わしています(3-29ページを参照)。



ナイキスト線図

このタイプのグラフには、グラフの軌跡(振幅および位相)が極座標で 表示されます(右下を参照)。

グラフタイプの切り替え Fキーを押し、グラフのタイプを選択します。

RPM偏差が10%を超えたら平均化を中止

VIBXPERTは、シャフトが1回転するごとに時間信号ブロックを

記録し、平均件数に応じて複数のブロックを組み合わせて1つの平均 化信号にしています。回転速度が10%を超えて変化した場合にはVIB-XPERTが平均化を中断し、平均化信号を使用して振幅および位相角度 を計算します。測定の設定画面で指定したRPM偏差の値に達した場合 にだけ、この値が保存されます。

C.3 2チャンネル測定

v-1. Order

Channel A

0-P

180

2チャンネル測定では、各チャンネルを独立して表示させることも、1つ の画面で一緒に表示させることもできます。Fキーを押し、オプション「 表示チャンネル(Display Channel)」で「チャンネルA(Channel A)」、「チ ャンネルB(Channel B)」、「チャンネルA+B(Channel A+B)」のいずれか を選択します。

「チャンネルA+B(Channel A+B)」の表示: チャンネルAは青で、チャンネルBは緑で表示されます。

2チャンネル測定では、デルタカーソルは使用できません。



チャンネル A チャンネル B | |

起動/惰行

左 位相-RPM(ナイキスト線図)

右 「チャンネルA+B」を選択



う 注記

C.4 測定レート(測定点の数)

測定結果の精度を左右する重要な基準の一つが保存される測定値の 数です。測定値が多いほど、より意味のある測定結果が得られます。こ こで決定的な要素となるのが、機械が作動RPMに達するまでの時間ま たは停止するまでの時間です。作動または停止までにかかる時間が長 いほど、VIBXPERTで記録できる測定値も多くなります。時間が短すぎて 十分な数の測定値を得ることができない場合には、測定の設定画面で パラメータ「重複度(Overlap)」を大きくして測定レートを増やします(以 下および3-9ページを参照)。

加速および減速にかなりの時間がかかる機械では、保存される測定 値の数が非常に多くても、これによって結果精度の著しい向上にはつ ながらないことがあります。この場合、測定レート(RPMが変化するごと に保存される測定値の数)を下げれば、メモリ容量を節約できます。測 定の設定画面で、パラメータ「RPM偏差(RPM deviation)」を大きな値 に変更します。これは、測定の設定画面で行うか、または測定を開始す る直前に行うことができます(3-38ページを参照)。以下に示した例で は、RPM(回転周波数*)が1Hz変更するごとに測定が保存されます。

* 1Hz = 60 rpm



測定の設定画面にある「RPM偏差(RPM deviation)」のパラメータは 工場出荷時に設定されていますが、変更もできます。

保存された測定値の数を表示するには、結果画面でMENUキーを押し、 「結果詳細(Result Details)」をクリックします(以下を参照)。

asurement points: 7

4:12:54

4:12:54

Measurement setup			Job Sr Additional info Nu
Spectrum Coastdown Vel. Meas. quantity	1500-300 rpm user Velocity		Channel A Used range 14 Sensor type Lir Date/Time 08
Δf		1.0000 Hz	Status OI
Lower frequency	2.00 Hz		Channel B Used range un Sepsor type Lir
Upper frequency	800.00 Hz	V	Date/Time 08
Number of lines	800	V	ⁱ Status OI
Window type	Hanning		
Overlap		60.0 %	
Measurement range	Auto	V	
Start RPM	[1500 rpm	
STOP RPM		300 mm	
RPM deviation		10 rpm	

VIBXPERT II Balancer 05.2012

左 **起動/惰行、測定設定画面** とにパラメータ「重複度(overlap)」と 「RPM偏差(RPM deviation)」

石 **保存された測定値の数** (「結果詳細('Result details)」の画面)

包絡分析

包絡分析は、機械の振動信号内で周期的な衝撃を検出するのに実績 のある方法です。主に、ころ軸受や変速機の損傷を診断するのに使用 し、振幅変調した振動信号の復調を基にしています。

成分中の周期的な衝撃の連続で、高周波の機械共振が励起され、これ が低周波衝撃信号のキャリア信号として機能します。高周波共振から 低周波変調を分離するため、信号をハイパスフィルタに通し、修正して からローパスフィルタに通します。その結果、残っている信号は変調信 号、いわゆる「包絡」のみから構成されており、この信号から包絡周波数 スペクトルのFFTを計算できます。

VIBXPERTは、最後にフィルタを通った包絡時間信号を、包絡周波数 スペクトルと一緒に保存します。 時間信号を表示するには MENUキーを押し、「情報(Info)」、「時間信

号(Time signal)」の順に選択します(以下を参照)。

ユーザー定義の測定量

測定量を自由に定義できる測定タスクでは、入力信号(± 30V、± 30mA、各AC)をオーバーオール特性値として、時間波形* として、またはスペクトルとして記録できます。入力信号と測定量の割り当ては、トランスデューサの設定パラメータ「測定量(Measurement quantity)」および「単位(Unit)」で指定します(3-12ページを参照)。

● オーバーオール 時間波形

AC

MUU UUM

注音!

スペクトル

センサケーブルとして使用できるのは、以下のケーブルだけです。 VIB 5.433 低電圧信号用接続ケーブル VIB 5.434 低電流信号用接続ケーブル



左 **包絡スペクトルと** 対応する時間波形

右 **音圧測定でのセンサパラメー**タ







同期位相

1チャンネル 「オーバーオール値 (Overall values)」のタブ

2チャンネル

「高度な測定(Ad-

vanced) のタブ



位相測定は、機械で発生している問題の中で、スペクトルの同じ位置に 線が発生するものを特定するのに使用します(静的/動的アンバラン スなど)。同期位相測定は、振動ポインタの振幅と位相角度を、振動信 号のRPM同期成分から特定します。この場合の基準トランスデューサ はトリガセンサです(3-37ページを参照)。診断を容易にするため、測定 した信号は次数フィルタで処理されます。例えば、位置ずれが主に第2 次で発生していても、第1次でアンバランスによるひどい振動が発生し ます。

同期位相測定は、1面または2面で実行できます。2チャンネル測定で は、両面における位相の差を特定できます。これにより、存在しているア ンバランスが静的、動的、両者の組み合わせであるのかなどを確認す ることができます。

位相トレンド

位相測定

位相トレンドを時間またはRPMの関数として記録したい場合、各測 定を保存する際に、ファイルに「付加する(Appending)」を選択します (3-15ページを参照)。ディスプレイの設定画面で、トレンド表示(3-29 ページ)に「時間(Time)」または「RPM」(パラメータ「位相記録ベース (Phase over...)」)のいずれかを選択します。RPM値または各測定の日付 が、画面下に表示されます。

トレンド表示で測定結果を個別に開くには、Fキーを押し、「詳細(Details)」をクリックします(以下を参照)。

次数フィルタ

測定後、「+/-」キーを使って次数フィルタを変更できます。 または:

- 結果画面でMENUキーを押します。
- 「次数(Order)」を選択して右矢印キーを押し、必要な次数をクリック します。



VIBXPERT II Balancer 05.2012

衝撃テスト(1チャンネル)

衝撃テストは、ある構造物の共振周波数を特定するために実施します。 回転する機械の場合、共振*によって振動が過度に増幅され、機械を損 傷する恐れのあるRPM範囲を特定することができます。運転中はこのよ うな範囲を回避し、機械の起動中および惰行中はできるだけ素早く通 過する必要があります。

可能な限り多くの周波数を有する振動源であればほぼ何でも、構造物 を励振するのに適していると言えます。ゴムハンマーを備えたパルスブ ローなどがこれに当たります。

- 必要に応じ、測定パラメータを確認・変更します。
 測定は、機械が作動または停止している状態で実施できます。稼働中の機械から発せられる信号は、いわゆる「減算平均法」を使ってフィルタにかけることができます。
- トランスデューサを機械に取り付けます。その際、マグネットを使うか、できればねじで固定します。
- 測定の設定画面で、個々の測定の数を設定します(2測定など、以下 を参照)。
- ・ タスクのアイコンをクリックして測定を開始します(上を参照)。
- 「トリガを待機中です!(Wait for trigger)」というメッセージが表示 されたら、適切なゴムハンマーを使って機械を励振します。測定ごと にトランスデューサの近くをトランスデューサの方に向かって1回ず つ叩きます。
- 各測定で、正確に同じ位置をハンマーで1回ずつ叩きます。

各測定が終わるごとに、結果を適用するか破棄するかを選択できます(以下を参照)。全測定が終了したら、平均化された最終結果とスペクト ルでトップ10の振幅値が表示されます。

Setup Manager: Measurer	ment 🔀 1(75%	user 1 channel- 1/4	× 1953
Measurement setup		Channel A	
user	T	0.P [m/s ⁻]	RMS: 7.120 m/s
Meas. quantity	Acceleration	1 4.4.4	٨
Δf	1.0000 Hz	3	
Lower frequency	2.00 Hz		
Upper frequency	400.00 Hz	2	
Number of lines	400	Bump test (1 channel)	
Window type	Rectangular V	1. Keep measurement resul	t?
No. of measurements	4		Canaal
Measurement range	750.00 m/s²		Cancer
Trigger type	Level	75 150 225	300
Trigger level	5 %	0-r [m/s ⁷]	
Trigger start	-500 ms	500	
Negative averaging	No		
		0	
		[]	
		0.25 0.5	0.75

RPM

— rpm

R

衝撃テスト

*アンバランスや位置ずれによる励振

左

衝撃テストのパラメータを設定 0未満でトリガ開始:外力が作用する前 の信号も記録

右

ハンマーで叩いた後の測定 共振周波数と測定された時間信号のスペクトル (P)

注記

測定パラメータの設定について

「トリガ開始(Trigger Start)」時間に負の値を設定すると、励振の前から測定が開始します。

励振の前に測定を開始する場合には、測定の設定画面でトリガ閾値 を約5割大きくします(3-10ページを参照)。

応答信号で過負荷が発生した場合は、測定設定画面で「測定範囲 (Measurement Range)」のパラメータを適宜大きくします。

稼働中の機械における測定

- 測定の設定画面で「減算平均(Negative averaging)」を有効に設定 します。
- ・ 各衝撃テストを実施します。
- 表示されるウィンドウで「スタート(Start)」をクリックし、基準スペクト ルを測定します。その際、機械を励振しないでください。
- 十分な数の基準スペクトルが記録され、平均化により結果が得られたら、「停止(Stop)」をクリックします(以下を参照)。

結果の表示

- Fキーを使って上のウィンドウ枠を有効にします(3-20ページ、スペクトルに関する項)。
- MENUキーを押し、「データセットの選択(Choose Dataset)」をクリックします。
 (ご答案や)の

衝撃テストの結果、平均化された最終結果、基準測定(減算平均)の 一覧が表示されます。クリックして個別に表示することもできます(以下を参照)。

• 一覧表示を閉じるには、ESCキーを押します。

個々の測定を繰り返す

- Fキーを使って上のウィンドウ枠を有効にします。
- ・ MENUキーを押し、「再測定(Repeat)」をクリックします。
- リストから対応する測定を選んでクリックします。



左 基準測定 稼働中の機械で測定を実施する際に 必要

> 右 データセットの選択 各測定/ 平均化された最終結果

ESC

第4章:バランス調整

機械上で振動が増加することは望ましくない現象です。振動によって製品の品質が損なわれ、部品に余計な負担がかかるだけではなく、運転上の安全性も低下してしまいます。振動を増加させる原因として最も頻繁に見られるのがアンバランスです。発生する大きな遠心力が、軸受やパッキンなど、機械部品の早期摩耗を招きます。よって、ロータのバランス調整は、軸受荷重およびシャフトの変形を許容できる値にまで制限することを目的としています。

VIBXPERTはアンバランスの確実な検出と迅速な補正を可能にします。 バランス調整の結果は、回転剛体のバランス条件を定めたDIN ISO 1940の評価基準と自動的に比較されます。

アンバランス

バランスが正しく調整されたロータがバランス調整ローラの上に設置 されている場合、ロータ上に何か質量を追加すると、この質量がすぐに 下向きに移動します。この工程を「転がり」と呼びます。このロータをバ ランス調整RPMで回転させると、重心が移動したことにより、回転軸に 対して垂直の方向に遠心力が働きます。

アンバランスのある面と重心のある面が一致しているため、静的アン バランスは1面バランス調整によって修正します。測定面から見ると、ア ンバランスは1箇所に静的に存在しています。



偶(動的)アンバランス

完全にバランスがとれているロータ上に重さの等しい2つの質量を、離れた位置にある2つの断面に、両者がぴったりと向かい合うように取り付けた場合、この状態を偶アンバランス(または動的アンバランス)と呼びます。ロータの重心は回転軸から移動しません。このアンバランスが遠心力によるトルクを生み、軸受内に逆向きに作用する同じ大きさの力を引き起こします。このようなアンバランスを修正するには、2面「動的」バランス調整を実施する必要があります。1面バランス調整では全く改善が見られないでしょう。

完全にバランスのとれたロータ上で、重心のある面とは異なる面に1つのアンバランスが取り付けられた場合、この状態を準静的アンバランスと呼びます。これは、静的アンバランスと偶アンバランスを組み合わせたアンバランスで、通常、2面で修正します。

バランス調整を1面で行うか2面で行うかは、基本的に機械の状況、す なわち、ロータのバランス挙動と機械の振動挙動に応じて決定しま す。2面同時に実施するバランス調整は、2面での調整を1面ずつ連続で 実施する場合よりも速くて正確です。連続で実施するバランス調整では 残差が積算されますが、2面バランス調整ならこれを防ぐことができま す。バランス調整の面における距離と直径の比率は、通常、重要な決定 基準を成します。



回転質量を持つ機械上でのバランス調整

VIBXPERTバランス調整モジュールは、よく知られた「影響係数法」を基 にしています。

VIBXPERTはまず最初に、アンバランスによって発生している振動の振幅と位相角、いわゆる「初期アンバランス」を測定します。次に、ここから求められた仮ウエイト*を取り付け、その結果生じた振幅および位相における変化を測定します。VIBXPERTは、これら2つの振動の大きさと位相における差から影響係数を算出します。これが、仮ウエイトの位置と大きさを基にした、バランスウエイトの正確な位置と大きさを表わします。2面バランス調整では、計算時に、それぞれもう一方の面における質量の影響も考慮されます。いわゆる「剛性」ロータでは、すべてこの方法を使ってバランスを調整できます。

バランスウエイトと角度の変化に対し、剛性ロータは主に比例的な振動挙動を示します。回転速度が一定である場合、軸受における軟性や 共振が振動挙動に影響を与えることはありません。回転速度が変化す る機械では、回転速度に応じて振動挙動も変化することが往々にして あります。そのため、低速運転から高速運転の範囲にわたって繰り返し バランス調整を実施する必要があります。

軟性ロータでは、算出されたバランスウエイトに対して予測されるよう な比例的な挙動が見られないため、係数法は適用できません。このよ うなロータのバランス調整は、通常、荷重測定法を使ったバランス調整 装置でないとできません。

光学トリガと2つの振動トランスデューサ を使用した、運転条件下での2面バラン ス調整。

VIBXPERT II Balancer 05.2012

準備作業

準備作業には、測定部品の取り付けが含まれます。

機械で作業をする前には 必ず機械の電源を切り、 再び電源が入らないように措置を講じてください!

取り付け

目視でアンバランスの原因を特定し、可能であればこれを解消します。例:インペラからコーティングを除去する、取り付け部が緩んでいるバランスウエイトを固定し直す、土台で緩んでいるボルトを締め直す。

機械がそのままの状態ではバランス調整を実施できない場合には、 剛性の土台に機械をしっかりと固定します(フレームや振動絶縁装 置に直接固定)。

- 測定面とバランス調整面を特定します(次ページの図を参照)。振動 トランスデューサを、軸受ハウジング上で最も振動値の大きな測定 位置に取り付けます。 以下の点に注意してください。
 - ・測定面が軸受の中心に位置し、バランス調整面および重心のある面に近くなるようにしてください(インペラ側、ロータなど)。
 - 振動は軸受の外輪を通って放射状に伝達されます。そのため、トランスデューサは軸受の側面(水平)または上(垂直)に取り付けてください。
 - トランスデューサはできるだけ軸受に近い位置に取り付けてください。長すぎる伝送距離や軸受カバーによる信号の減衰を避けるようにしてください。測定方向は、主な振動方向と一致していなければなりません(通常、水平方向)。測定方向が水平である場合は、トランスデューサを軸受ハウジングの中心から下に取り付けてください。
 - 可能な限り、機械にボルトで固定するタイプのトランスデューサ を使用するか、マグネットアダプタを使ってトランスデューサを固 定してください(VIB 3.420)。カバーなど、固有の振動を有する部 品にトランスデューサを取り付けないでください。
 - ・ 手持ち式のプローブはバランス調整に適していません!
 - 2面バランス調整の場合のみ: 2つ目の面(B)も同様に特定してく ださい。
- 3. 機械の回転安定性の評価
 - 振動速度を測定し、測定値が大きすぎる場合には、FFTスペクト ルを記録します(DIN ISO 10816-3を参照)。回転周波数で高い振 動信号が発生している場合にはアンバランスがあり、バランス調 整で修正する必要があります。
 - バランス調整実施後の測定値と比較できるよう、測定値を保存します。





- 4. 機械が停止している状態で、トリガセンサ用の基準マークをシャフトの上に付けます(3-36ページを参照)。
- 5. レーザートリガセンサ(VIB 6.631)を、トリガブラケット(VIB 6.632)を 使って機械に取り付けます(3-36ページを参照)。
- 6. 振動トランスデューサを測定器に接続します。

注記

- バランス調整RPMが作動RPMとできるだけ近い値になっていること。振動値が大きすぎてこれが不可能な場合には、小さなRPMで開始し、バランス調整の回を増すごとに少しずつ作動RPMに近づけていきます。
- ・ 共振が起こりうる点に注意し、不安がある場合には惰行測定を実施してください
- 1回のバランス調整が終了するまで、RPMが一定であること!これ が守られなかった場合には、その回のバランス調整を再開する必 要があります。
- 測定が終了するまでロータが作動温度に達した状態であること(ロータが熱い気流の中で作動する場合など)。
- 10mm/sを超える振動値では、静的アンバランスが優勢であること がよくあります。これをまず1面バランス調整で修正してから、2面 バランス調整を実施するようにしてください。
- 初回バランス調整を開始する前に、すべての測定部品が正しく設置されているか、今一度、確認してください。
- 機械設定を使用してバランス調整を実施する場合には、指定した パラメータをチェックしてください。ロータのデータが間違ってい ると、状況によっては大きすぎる仮ウエイトが計算されてしまうこ とがあります。
- ・ 軸方向の振幅が大きい場合、大きなトルクアンバランスがあること を示しており、ここに記載した方法では修正できません。



取り付け代表例: 測定面およびバランス調整面AとB、基準 マーク、取り付け角度の

操作

バランス調整モードにあまり精通していない方は、以下の説明に注意 してください。

設定

測定およびバランス調整運転の評価で必要となる設定は、すべて設定 メニューから行います。以下の設定は、バランス調整運転を開始する前 でないと変更できません。

- 測定設定:測定の設定(4-22ページを参照)
- トランスデューサ設定: 使用するトランスデューサのパラメータ
- 機械設定: ロータに関するデータとバランス調整に関する設定 (4-25ページ以降を参照)。

以下2つの設定メニューから行う設定は、バランス調整運転中も変更可 能です。

- ディスプレイ設定:表示画面の設定(4-20ページを参照)。
- ツール: バランス調整に関する設定とパラメータでバランス調整運転中に変更できるもの(4-15ページ以降を参照)。

表示

バランス調整運転では、毎回、2つの基本画面が表示されます。

データ画面

画面の上半分には、バランスウエイトおよびそのロータ上での位置が 表示されます。下半分には、すでに実施されたすべての回のバランス 調整の測定データとバランスウエイトが表示されます。機械設定を使 用してバランス調整を実施した場合には、達成されたバランス度と、結 果としてロータ上で発生する遠心力も表示されます。

測定画面

測定値(振幅と位相角)が表示され、極座標にアンバランスを示すポインタが示されます。



/IBXPERT II Balancer 05.2012

両画面とも、左上に対応するバランス調整ステップが表示されます。

0.初期アンバランス

元のアンバランスの測定。振動値が許容範囲内にあると、ロータはバラ ンスがとれています。値が許容範囲外の場合には、これに続くバランス 調整ステップに従ってロータにバランスウエイトを取り付ける必要があ ります。

1.仮調整

取り付けられた仮ウエイトの影響を測定し、それを基にして必要なバラ ンスウエイトを算出します。

2回目からN回目までの本調整

ロータのアンバランスを低減する本調整。

極座標上で初期アンバランスを表すポインタは、バランス調整プロセ スの開始点を示します。矢印の方向はバランス調整の経過を示します。 点線で示されたポインタは、ウエイトが再び除去された回のバランス 調整を示します(以下の図を参照)。



VIBXPERTは最新2回のバランス調整に合わせ、自動で表示範囲を調整 します。表示を拡大するには、「+」ボタンを繰り返し押します。初期アン バランスを示すポインタが表示範囲の外に出ると、最大範囲が初期ア ンバランスに対するパーセンテージとして示されます。

画面操作

Enter

前後にスクロールするには、右または左の矢印キーを押します。

測定の開始と停止

測定画面でEnterキーを押します。



初期チェック

1面バランス調整

ここでは例を使って1面バランス調整の手順を説明します。

前提条件

- 以下の例では機械設定を使用していません。
- 「ツール(Tools)」メニューの設定値はデフォルトから変更していま せん:
 - 補正モード:フリー
 - バランスウエイトを「追加(Add)」
 - チェック機能については、係数計算が無効な以外はすべて有効
- オプションの「違う半径を使用(Use different radii)」: 無効

バランス調整モードの起動

- 1. VIBXPERTの電源を入れます。
- 2.• スタート画面で「バランス調整(Balancing)」のアイコンをクリックします。

タスクの選択

- 1. 「1レベル(1-plane)」のタブを開きます。
- 2. ロータの種類に合ったロータのイラストを選択します。
- 3. 任意: 必要に応じ、まず現在の測定タスクを確認して変更します。 (MENU – タスクマネージャー(Task Manager) – 設定(Setup))
- 4. ロータのイラストをクリックして測定画面を開きます。

トリガセンサの調整

- 1. VIBXPERTにトリガセンサを接続します(3-36ページを参照)。
- 2. MENUキーを押し、「キーフェーザの作動(Power up keyphasor)」をクリックします。
- 3. シャフト上に付けられた基準マークに合わせてトリガセンサを調整 します。





右 **初期アンバランスの測定を開始**



(MENU)

初期アンバランスの測定

- 1. 機械の電源を入れます。必要に応じ、機械がバランス調整RPMおよ び作動温度に達するまで待ちます。
- 2. 「Enter」を押して測定を開始します。

最初にRPMが測定されます。各トリガパルスで緑のLEDが点滅しま す。RPMの変動が大きすぎる場合には、警告メッセージが表示されま す。

最後に、RPMと同調する振動の振幅と位相が測定されます。値が不安 定な場合には、平均件数が自動的に増やされます。

Enter 3. 測定値が安定している場合は、「Enter」を押して測定を停止します(前ページを参照)。 測定を繰り返すには、もう一度「Enter」を押します。

4. 機械の電源を切ります。



Enter

仮調整

1. 右矢印キーを押し、仮調整のデータ画面を開きます。

2. 仮ウエイトの質量と取り付け角度を入力します。 ロータのイラストの下にある質量(mass)と角度(angle)の欄をクリックし、数字エディタから値を入力します。



仮ウエイトを不適切な位置に取り付けると、アンバランスが大きく なり、振動負荷が増加してしまう恐れがあります。特に、振動負荷が 元々大きい場合、こういった事態は機械の損傷を招く恐れがありま す。

3. 右矢印キーを押して次の画面を表示させます。

左 **初期アンバランスの測定** 右

仮調整の質量と角度を入力





4. 機械の電源を入れます。

- 5. 「Enter」を押して測定を開始します。
- 6. 測定値が安定している場合は、「Enter」を押して測定を停止します。
- 7. 機械の電源を切ります。

仮調整での変化量が十分でないと、これに続くバランス調整で残存アンバランスを着実に減らしていくことができません。アンバランスがわずかしか変化しなかった場合には、仮ウエイトを大きくします。アンバランスが2倍以上に増えた場合には、仮ウエイトを小さくします(「ツール(Tools)」のパラメータ「不均衡要素のチェック(Check bad influence)」、4-17ページを参照)。必要に応じて仮調整のデータ画面に戻り、質量を適宜変更して仮調整を再度実行します。

本調整

- 右矢印キーを押して仮調整の測定画面を閉じ、初回本調整のデータ 画面を開きます。 仮ウエイトでアンバランスに改善が見られたかどうかによって、仮ウ エイトをロータに付けたままにしておくか、あるいは取り外します。 画面に表示されるメッセージに適宜応答します。
- 2. 提案された質量をロータ上の指定位置に取り付けます。必要に応じ、値を変更します。
- 3. 右矢印キーを押して次の測定画面を表示させます。
- 4. 機械の電源を入れます。
- 5. 「Enter」を押して測定を開始します。
- 6. 測定値が安定している場合は、「Enter」を押して測定を停止します。
- 7. 機械の電源を切ります。







 \triangleright

Enter



右 **本調整のデータ画面**

= 仮ウエイトは除去されました

それ以降の本調整では、調整の回を追うごとにアンバランスが十分に 低減しているかどうかをVIBXPERTがチェックします。十分に低減して いないと、次のメッセージが表示されます:「改善していません(No Improvement)」。この場合には、バランスウエイトを変えて対応する回の 調整を再度実行します。



RPMの変動が大きすぎる場合には、警告メッセージが表示されます。



8. 右矢印キーを押し、次の回のバランス調整を続けます。

振動値が許容値に達すると、バランス調整が終了します。「機械設定 (Machine Setup)」を使用している場合には、計算されたバランス度が バランス調整を終了する基準となります。バランス度が許容範囲に達す ると、測定画面にスマイルマークが表示されます。

バランス調整の取り消し

ある回で調整後の測定結果が悪化した場合、問題のなかった回に戻り、そこからウエイトを変更してバランス調整を再開できます。

- バランス調整を再開したい回のデータ画面に移動します。
- ・ MENUキーを押し、「除去(Undo)」をクリックします(以下を参照)。
- ・表示されるメッセージを「はい(Yes)」で確認します。これに続くすべての回の調整が削除されます。
- ・ 削除された回の調整で取り付けたバランスウエイトを取り外します。





左 バランス度を達成 (機械設定を使ったバランス調整)

> 右 バランス調整の取り消し

2面バランス調整

操作手順は、原則的に前項と同じです。そのため、本項では2面バランス調整で異なる点だけを説明します。

測定手順の流れ

A面の選択:測定面とバランス調整面Aを特定します。

- 0. 初期アンバランス:A面およびB面の測定
- 1A. 仮調整:A面仮ウエイトの推奨値。 A面に仮ウエイトを付けた状態で、A面およびB面の測定。
- 1B. 仮調整:B面仮ウエイトの推奨値。 B面に仮ウエイトを付けた状態で、A面およびB面の測定。
- 2. 本調整:A面およびB面のバランスウエイト推奨値。A面およびB面の測定
- ••••
- N. 本調整...

測定面とバランス調整面Aの特定

- 1. バランス調整モードを起動します。
- 2.「2レベル(2 planes)」のタブを開きます。
- 3. ロータの種類に合ったロータのイラストをクリックします。

4. A面を選択します。

測定面Aに取り付けられたトランスデューサを、測定チャンネルAに接続します(画面の「一覧(Overview)」を参照)。

A面およびB面で初期アンバランスを測定:

機械の電源を入れ、測定を開始します。



仮調整

仮調整は2つの部分に分割されており、基本画面では「1A」または「1B」 と印されています。

1A.: 仮ウエイトがA面に取り付けられており、その影響は両面で測定されます。

1B.: 仮ウエイトがB面に取り付けられており、その影響は両面で測定されます。

本調整

本調整のデータ画面で、両面のバランスウエイトを入力します(次ページを参照)。右矢印キーを押し、入力欄を順に選択していきます。

残留アンバランスが許容範囲内に収まるまで、本調整を繰り返し実行 します。

結果の保存

1. データ画面でMENUキーを押します。

2.「保存(Save)」をクリックしてテキストエディタを開きます。

3.名前を入力します。

4. 最後にMENUキーを押し、「OK」をクリックします。



VIBXPERT II Balancer 05.2012

データの評価

1回の調整が終了するごとに、以下のデータがデータ画面に一覧表示 されます。

- 質量(Mass):バランスウエイトの質量
- 角度(ANGLE):取り付け角度
- 振動(VIBRATION):振動オーバーオール値(RMS、0-P、P-P*)
- 角度(ANGLE):位相角

機械設定かツールメニューでロータ質量とバランス調整の半径を入力 した場合、達成されたバランス度とロータ上の遠心力も一緒に算出さ れます。基準RPMには、測定されたRPM値または実際に入力したRPM 値が使用されます(パラメータ、バランス度の算定速度、4-24ページ)。

バランス度が許容範囲内であると、スマイルマークが表示され、バラン ス調整が終了したことを示します。

データビュー

データ画面でMENUキーを押し、「データ(Data)」をクリックします。「
 データビュー(Data View)」画面が表示されます。

ここでは、複数のバランスウエイトを1つのウエイトにまとめることや、 以下の情報を表示させることができます。

- 機械名(MACHINE NAME):機械設定を使用する場合の名前
- 日付&時間(DATE & TIME): 最後に実施したバランス調整の日付と時刻
- 速度(SPEED):現在の回転速度
- バランス度(BALANCE QUALITY):基準速度におけるバランス度**
- 残留アンバランス(RESIDUAL UNBALANCE):最後に実施したバランス調整 後のアンバランス

取り付けたバランスウエイトが、測定後に再びロータから外された回のバランス調整は、アイコンで示されています(B面にウエイトを取り付けて実施した仮調整(「1BB」)など、以下の図を参照)。極座標では対応するベクトルが点線で示されます(4-6ページの図を参照)。

* 4-20ページの「ディスプレイの設定 (Display setup)」を参照

** 測定値と異なる場合があります。

🛃 = バランスウエイトは除去されました





左 **データ画面** バランス度OK

バランス調整のオプション

1.バランスウエイトの結合

ロータにすでに複数のウエイトが取り付けられている場合、これを1つ のウエイトにまとめることができます。VIBXPERTは、実施済みバランス 調整のウエイトのベクトルを加算し、算出されたウエイトと取り付け角 度を「データ(Data)」画面および「データビュー(Data View)」画面に表示 します。

- データ画面でMENUキーを押し、「データ(Data)」をクリックします。デ ータビュー画面が表示されます。
- MENUキーを押し、「結合(Combine)」をクリックします。
 新たに算出されたバランスウエイトが、リスト内で次の回のバランス 調整を示す行に表示されます。結合されたすべての回のバランス調
 整に、加算を示す記号(「Σ」)が表示されます。
- ここでMENUキーを押し、「OK」をクリックしてバランスウエイトを結合することを確認します。
- 次のバランス調整を開始する前に、すでに取り付けられているウエイトを取り外し、新しく算出されたバランスウエイトをロータに取り付けます。





VIBXPERT II Balancer 05.2012

2.補正モードの変更(ツールメニュー/機械設定)

補正モードとは、ロータへのバランスウエイトの取り付け方を表わすものです。通常、補正モードは「フリー&追加(Free & add)」に設定されています。これは、ウエイトの質量および取り付け位置の角度に制限がないことを示します。

データ画面でMENUキーを押し、「ツール(Tools)」をクリックします(以下を参照)*。

上記に加え、以下の補正モードが使用できます。

- 固定位置(Fixed location)
- 固定ウエイト(Fixed weight)
- 測定テープ(Measuring tape)

各補正モードで、以下のいずれかを選択できます。

- ロータにウエイトを追加(Add weight on rotor)
- ロータからウエイトを除去(Remove weight from rotor)

2面バランス調整では、各面で個別に補正モードを設定できます。

2.1 固定位置

ロータ上の特定の位置にだけバランスウエイトを取り付けるには(ファ ンのブレードの上など)、「固定位置(Fixed location)」の補正モードを 選択し、ロータ上にある「ロケーション数(Number of locations)」を入 力します。VIBXPERTが、指定された位置の中の2箇所に取り付けるべき 2つのウエイトを計算します。位置1またはブレード1が0度の位置に相 当します。これを、トリガの基準マークとして選択するようにしてくださ い。データ画面には、各固定位置に対応する角度位置が表示されます。



*機械設定については、4-22ページを

参照

補正モード「固定位置(Fixed location)」



Correction mode A	fixed location				
Correction mode B	fixed location				
No. of locations A	24				
No. of locations B	12				
Frial/Trim weights	add 🛛 🔻				
Check speed	Yes				
Check bad influence	Yes				
Check stable	Yes				
Jse different radii	Yes				
Radius A (Trial)	75.0 mm				
Radius A (Trim)	85.0 mm				
Radius B (Trial)	75.0 mm				
Radius B (Trim)	85.0 mm				
Rotor mass	8.00 kg				
Speed (bal. quality)	15.001 1/s				
Influence coefficients					
nfluence A->A	0.437284440 mm/s/g@183 °				
nfluence B->B	1.668536425 mm/s/g@147 °				
nfluence A->B	1.523366213 mm/s/g@237 °				
nfluence B->A	0.857774556 mm/s/g@11 °				

^圧 「ツール(Tools)」で補正モードを変更

右 「**固定位置(Fixed location)**」 固定位置の数を設定

/IBXPERT II Balancer 05.2012



2.0 0.5 0.3

Balance quality: Residual force:

349 209 232

A: 1.989 N

2.119

B: 1.424 N

VIBXPERT II Balancer 05.2012

B: 1.424 N

2.0 0.5 0.3

Balance quality: Residual force:

349 209 232

A: 1.989 N

2.119

3.バランスウエイトの除去(ツールメニュー/機械設定)

クランプや溶接、ボルトなどによってバランスウエイトをロータに取り 付けることができない場合、研磨によりロータ材料を除去してアンバラ ンスを修正することも可能です。この場合には、「ツール(Tools)」メニュ ーの「仮/調整ウエイト(Trial/ Trim masses)」で「除去(remove)」を選 択します(以下を参照)。すると、VIBXPERTが「バランスウエイト(Balancing weight)」として負の値を計算します。

4.チェック機能(ツールメニュー/機械設定)

バランス調整で信頼できる有効な結果を得るため、VIBXPERTには以下のチェック機能が搭載されています。

 データ画面でMENUキーを押し、「ツール(Tools)」をクリックします(を参照) 以下を参照)*。

速度チェック (Check speed)

測定中およびバランス調整とバランス調整の間に RPMが一定であるかを、VIBXPERTがチェックします。RPMの変動が大きすぎる場合には、対応するエラーメッセージが表示されます。

不均衡要素のチェック (Check bad influence)

バランス調整とバランス調整の間でアンバランスポインタの変化が チェックされ、変化が大きすぎるまたは小さすぎる場合には、対応す るメッセージが表示されます。この場合、前の回のバランス調整に戻 り、使用されたウエイトの増減を行います。

安定性チェック (Check stability)

測定中にアンバランスポインタの安定性がチェックされます。アンバランスポインタが不安定で「自動平均(Auto-average)」のオプション(4-24ページを参照)が有効に設定されていると、測定設定で選択された平均件数の数をVIBXPERTが自動的に増やします。平均件数が最大数に達すると、対応するメッセージが表示されます。

Tools Correction mode A

Correction mode B

Check bad influence

Trial/Trim weights

Check speed

Check stable

Use different rad

Radius A (Trial)

Radius A (Trim)

Radius B (Trial)

Radius B (Trim)

Speed (bal. quality)

-Influence coefficient Influence A->A

Rotor mass

Influence B->B

Influence A->B

Influence B->A

Save

「バランスウエイトの除去(Remove - balancing weight)」

* 機械設定については、4-22ページ

ロータを研磨して材料を除去

チェック機能

ń 📥 📭 🗊

V

V

¥

▼

▼

V

free

free

Yes

Yes

Yes

Yes

75.0 mm

85.0 mm

75.0 mm

85.0 mm

8.00 kg

15.001 1/s

Load

0.437284440 mm/s/g@183 °

1.668536425 mm/s/g@147 °

1.523366213 mm/s/g@237 °

0.857774556 mm/s/g@11 °

/IBXPERT II Balancer 05.2012

バランス調整:オプション

5.バランス調整半径とロータ質量を後から入力(ツール)

機械設定を使用せずにバランス調整を開始する場合、ツールメニューを使ってバランス調整半径とロータ質量を後から入力することができます。入力後、VIBXPERTが最新の本調整でバランス度と遠心力を算出します。

仮調整と本調整で異なった値のバランス調整半径を使用する場合に は、「違う半径を使用(Use different radii)」のオプションを有効にして値 を適宜入力します。

6.バランス度の算定速度(ツールメニュー/機械設定)

*機械設定については、4-22ページを 参照 表示されるバランス度およびロータ上の遠心力は、基準RPMを基にした値です。ツールメニュー*の「速度(バランス度)(Speed for balance quality)」に値を入力できます。入力された値はすべての回のバランス調整で使用されます。この値をゼロに設定する(=「オプションを使用しない(not used)」)と、測定されたRPMを使用して計算が行われます。

7.影響係数(ツールメニュー)

仮調整の後、VIBXPERTが影響係数を計算します。影響係数は、その後に続く本調整でバランスウエイトを計算するのに使用されます。

前回実施したバランス調整プロセスの影響係数を使用するには、以下のいずれかの手順に従います。

1. 数字エディタを使った手動入力:

- ・ ツールメニューで「影響(Influence)」をクリックします。
- ・ 最初に振幅を入力します。
- MENUキーを押し、「OK」をクリックします。
- 角度を入力します。

	L.	Tools		
	ſ	Correction mode A	free 🗸	
		Correction mode B	free 💌	
		Trial/Trim weights	remove 🔻	
		Check speed	Yes 🔻	
		Check bad influence	Yes 🔻	
		Check stable	Yes 🔻	
		Use different radii	Yes 🔻	
		Radius A (Trial)	75.0 mm	
バランス調整坐径とロータ質量		Radius A (Trim)	85.0 mm	
		Radius B (Trial)	75.0 mm	
		Radius B (Trim)	85.0 mm	
	L	Rotor mass	8.00 kg	
バランス度の算定速度 —		Speed (bal. quality)	15.001 1/s	
		Influence coefficients		
影響 么为		Influence A->A	0.43/284440 mm/s/g@183 *	
		Influence B->B	1.668536425 mm/s/g@147 °	
		Influence A->B	1.523366213 mm/s/g@237 °	
		Influence B->A 0.857774556 mm/s/g@11 °		
		Save Load Reset		
2. ファイルから係数を読み込む:

- ・「読み込み(Load)」をクリックします。
- ・ 係数ファイルを選択します。

この場合、仮調整の後に係数を保存してください。



3. ファイルから再起動して影響係数を適用:

- バランス調整ファイルを開きます。
- 最後のバランス調整ステップに移動します(測定画面またはデータ 画面)。
- MENUキーを押し、「再起動(Restart)」をクリックします。
 警告メッセージが表示されるので、「OK」をクリックします。
- バランス調整プロセスを開始します(「初期チェック(Initial imbalance)」)。

ファイルの中の影響係数をリセットするには、ツールメニューで「リセット(Reset)」をクリックします。影響係数をファイルに保存するには、ツールメニューで「保存(Save)」をクリックします。



再起動して影響係数を適用

ディスプレイの設定

ディスプレイの設定メニューでは、データ画面および測定画面の表示 に関する設定を定義できます。ディスプレイの設定メニューはどの画面 からでも呼び出すことができます。

- MENUキーを押し、「ディスプレイの設定(Display Setup)」をクリックします。
- ズーム(Zoom):ズームする際の速度またはステップサイズ。
- 2レベルプロットモード (Dual plane balancing, plot mode): 2つの面 のアンバランスポインタを2つの極座標(two polar plots)を使って 別々に表示するか、1つの極座標(one polar plot)で一緒に表示する かを選択できます。
- 振幅(Amplitude): 振動振幅の指定方法をRMS、0-P、P-Pから選択でき ます。
- ステップリスト詳細(Step list detail):データ画面および測定画面で、す べての回のバランス調整を表示させるには、「詳細(detailed)」を選択 します。「短縮(short)」を選択すると、初回(初期チェック)と最後の回 のバランス調整だけが表示されます。



バランス調整レポートの印刷

結果を記録するには、2種類のレポートが使用できます。

- スクリーンショット(Screenshot):現在の表示内容を印刷
- レポートの印刷(Report printouts):基本の測定データとバランス調整に関するデータを含む詳細レポートの印刷

レポートは、測定画面またはデータ画面から印刷できます。

スクリーンショット

- MENUキーを押し、「印刷(Print)」>「スクリーンショット(Screenshot)」をクリックします。
- ・ プリンタを選択し、MENUキーを押して「印刷(Print)」をクリックします。

レポートの印刷

- MENUキーを押し、「印刷(Print)」>「レポートの印刷(Report printouts)」をクリックします。
- プリンタを選択します。
- 「レポート(Reports)」メニューでレポート設定を選択するか、新しい レポート設定を作成します(VIBXPERT II取扱説明書の3-31ページを 参照)。

レポートの基本情報は、「共通設定項目(Common settings)」のタブから入力できます。

バランス調整に関するレポート項目は、「測定情報(Measure Info)」のタ ブにあります。

- 極座標プロット(Polar plot):バランス調整レポートに、実施済みバラン ス調整ステップを示す極座標が含まれます。
- ステップリスト詳細(Step list detail):バランス調整レポートにバランス 調整のすべての回を含めるか(「詳細(detailed」)、初回と最新回だけ を含めるか(「短縮(short)」)を選択できます。
- バランス度/改善度(Balance quality/Improvement):機械設定を使用 してバランス調整を実施した場合には、バランス調整レポートにバ ランス度(目標値と実際値)が含まれます。機械設定を使用しなかっ た場合には、振動値における改善度がパーセント値で示されます。
- ・ MENUキーを押し、「印刷(Print)」をクリックします。

^{user} - 2. Tri	m			≑ (<mark>2</mark> 5%
E	Tools Data			
Pre 🛃	Print Undo Restart Task Manag Display setu Exit	P Scree	nshot t printouts 124 °] Next 🕨
-Data	Help			A1
No.	lg]	Ingre	[nn/s]	I]
0 A+			4.343	128
0 B			2.608	235
1 B			2.550	230
Balance Residual	quality: force: 4	47 46.07 N	5.7	

PDF			
Reports			
Auswucht-Report-6	3		
Common settings	Measure info		
	det	ailed	
Step list detail			

バランス調整に関するレポート

Dateiname: U sthate		
Gedruckt am: 25.11.2008 08:2	12:14 Gemessen am: 25.11.2008	07:53:43
Messaufgabe user / Aufnehmer Setup VIB 6.146	AessSetup user balancing	
Polar Diagramm 3.668 mm/s	160	0*
Auswuchtschritte Nr. Masse [g] Winkel ['] Se 1 1.0 9 2 1.2 137 3 0.7 208	2.746 195 49. 3.335 249 46. 2.075 320 46.	ihi [1/s] 092 545
Maschinen Info Maschinen Name: user Maschinen Drehzahl: 45.000 1 SOLL Auswuchtgüte: 2.50 IST Auswuchtgüte: 4.085	/6	
e ener poúrtres aut ao	10.00/201	

設定パラメータ

バランス調整プロセスを実行するには、VIBXPERTで様々な設定が必要 となります。これらの設定は「設定メニュー(setup menus)」にまとめら れています。

- 機械設定(Machine setup)(以下を参照)
- 測定設定(Measurement setup)(4-25ページを参照)
- トランスデューサ設定(3-12ページを参照)

これらの設定は、バランス調整プロセスを開始する前に行います。バランス調整中は、機械設定にある特定のパラメータしか変更することができません。これらのパラメータはツールメニューに含まれています(4-15ページ以降)。

機械設定

「機械設定(machine setup)」には、バランス調整で必要となる機械デ ータが含まれています。VIBXPERTでは、これらのデータを使って適切な 仮ウエイトや残留アンバランス、遠心力、達成されたバランス度を計算 します。機械設定を作成または編集するには、以下の手順に従います。

- ・ 選択画面でロータの種類を選択します(4-7ページを参照)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task manager)」をクリックします。
- ユーザー定義のタスクをどれか選択します。
- 「機械設定(Machine setup)」の欄を選択します。
- MENUキーを押し、「新規(New)」または「編集(Edit)」をクリックしま す。

以下のパラメータを設定できます。

レベル(Planes):1または2。バランス調整に使用する面の数。選択画面 ですでにロータの種類を選択しているため、ここでは値を変更でき ません。

機械設定のパラメータ

*このパラメータは毎回のバランス調

整で変更できます (MENU > $\gamma - \mu$)

(Tools))

Setup Manager: Machine		
Machine setup		
user		V
Planes		2
Correction mode A	fixed location	▼
Correction mode B	meas tape	V
No. of locationsA		24
Outer diameter B		150.0 mm
Trial/Trim weights	add	V
Balance quality	2.5	V
Use different radii	Yes	V
Radius A (Trial)		75.0 mm
Radius B (Trial)		85.0 mm
Radius A (Trim)		75.0 mm
Radius B (Trim)		85.0 mm
Rotor mass		8.00 kg
Auto trial weight	Yes	V
Trigger angle A		90 °
Trigger angle B		90° 🖬

補正モード(Correction mode)*:フリー/固定位置/固定ウエイト/ 測定テープ(Free / fixed location / fixed weight / meas. tape)。機 械における制限事項(ファンのブレードでは「固定位置」(fixed locations)を選択するなど)や現場の状況(テープメジャーの使用)を考 慮に入れます。

選択内容に応じ、以下のパラメータを設定できます。

- ロケーション数(No. of locations): 3-100。通常、ファンのブレード数。
- 固定ウエイト(Fixed weight):使用できるバランスウエイトの質量。
- 外径(Outer diameter): デープメジャーを使用してバランスウエイト の取り付け位置を特定でき、基準角度は必要ありません(4-16ペー ジの図を参照)。

2面バランス調整では、各面で個別に補正モードを選択できます。

- 仮/調整ウエイト(Trial/Trim weights)*:追加/除去(add / remove)。 通常はロータにウエイトを取り付けてアンバランスを修正します。これができない場合には、ロータを研磨して除去すべき材料の質量を VIBXPERTが計算します(「負の値(negative)」)。
- バランス度(Balance quality):0 4000。DIN ISO 1940に応じた品質等 級を使った残留バランスの評価(4-29ページを参照)。計算されたバ ランス度が選択した値よりも小さい場合、データ画面にスマイルマ ークが表示され、バランス調整は終了します。残留アンバランスの評 価をせずに作業するには、この値を「0」に設定します。 デフォルトでは、測定されたシャフトのRPMが、達成されたバランス 度を計算する際の基準RPMとして使用されます。パラメータ「速度(バランス度) (Speed for balance quality)」(次ページを参照)を使え ば、任意のRPMを基準にして残留アンバランスの計算を実行できま す。
- 違う半径を使用(Use different radii):はい/いいえ(Yes / No)。バランス ウエイトとは違う半径上に仮ウエイトを取り付けることができます。
- 半径(Radius):バランス調整半径(Balancing radius)。回転軸からバラン スウエイトまでの距離。RPMが同じであれば、バランス調整半径が大 きくなるとバランスウエイトは小さくなります。
- ロータ質量(Rotor mass): 仮ウエイトを計算する際にロータの質量が考慮されます。



VIBXPERT II Balancer 05.2012

* このパラメータは毎回のバランス調 整で変更できます (MENU > ツール (Tools))。



トリガの角度:

トランスデューサからトリガへの角度 は、ロータの回転とは逆方向に計算さ れます。 * このパラメータは毎回のバランス調 整で変更できます (MENU > ツール (Tools))。

機械設定のパラメータ

2面バランス調整の

機械設定

- 自動仮ウエイト(Auto trial weight):はい/いいえ(Yes / No)。VIBXPERT が、ISO 1940に従い、バランス度、ロータ質量、回転速度およびバラ ンス調整半径を基に仮ウエイトを計算します。
- トリガの角度(Trigger angle):センサからトリガセンサまでの角度が、 仮ウエイトの取り付け角度を計算する際に考慮されます。決まり:角 度はロータの回転とは逆の方向にカウントされます。
- 速度(バランス度) (Speed for balance quality)*:達成されたバランス度 と遠心力を計算する際に基準となるRPM(4-18ページを参照)。
- 速度チェック(Check speed)*:はい/いいえ(Yes / No)。4-17ページの「 チェック機能(Check functions)」を参照。
- 第2レベルのモニタ(Control 2nd plane):はい/いいえ(Yes / No)。1面 バランス調整で、第2面の振動も記録して表示できます(4-26ページ も合わせて参照)。
- レベル2の誤差最小化(Minimize error in 2nd plane)*:はい/いいえ (Yes / No)。一般的に、モニタ面の振動は上昇します。バランス調整面 の振動もモニタ面の振動も最小化するようなバランスウエイトを計 算するには、このオプションを有効に設定します。
- 自動平均(Auto average):はい/いいえ(Yes / No)。アンバランスポイ ンタが大きく変動する場合、測定設定で指定した平均件数の数を VIBXPERTが自動的に増やします。このオプションは、4-17ページの「 安定性チェック(Check stability)」のオプションと一緒でないと使用 できません。
- 安定性チェック(Check stability)*:はい/いいえ(Yes / No)。4-17ページの「チェック機能(Check functions)」を参照。
- 不均衡要素のチェック(Check bad influence)*:はい/いいえ(Yes / No) 。4-17ページの「チェック機能(Check functions)」を参照。

係数の再計算(RECALCULATING COEFFICIENT)

バランスウエイトの計算で使用される係数を、仮調整から適用するか(「いいえ(No)」に設定)、前回のバランス調整から適用するか(「はい(Yes)」に設定)を選択できます。1面バランス調整でのみ使用できます。

フリー調整(Free-run):はい/いい え(Yes / No)。フリー調整モード を使用すると、バランス調整の プロセスを短縮できます。この モードでは、測定画面だけが表 示されます。バランスウエイトの 質量と位置は表示されません。 機械設定でバランスウエイトの 計算に使用されるすべてのオプ ションが無効になります。バラン ス調整の経験が豊富な方以外 は、このモードを使用しないで ください。



測定設定

機械設定を編集または作成するには、以下の手順に従います。

- ・選択画面でロータの種類を選択します(4-7ページを参照)。
- MENUキーを押し、「タスクマネージャー(Task manager)」をクリック します。
- ユーザー定義のタスクをどれか選択します。
- ・ 「測定設定(Measurement setup)」の欄を選択します。
- MENUキーを押し、「新規(New)」または「編集(Edit)」をクリックしま す。

以下のパラメータを編集できます。

- 下限周波数(Filter):0.5 / 1 / 2 / 10Hz。機械RPMが600rpmを超えて おり、機械が軟性の土台に設置されている場合には、下限周波数に 「10Hz」を選択してください。
- ローパスフィルタ(Lowpass filter):はい/いいえ(Yes / No)。高周波ノイ ズ信号を抑制するため、ローパスフィルタ(1kHz)を有効に設定でき ます(「はい(Yes)」)。「いいえ(No)」を選択すると、ローパスフィルタを 使用せずに信号が処理されます。
- 測定回数(No. of measurements):1~20。大きく変動するアンバランス をポインタが示すと、測定回数が自動的に最大値まで増やされます。
- 時間同期平均化(Time synchronous averaging):3-9ページを参照

測定範囲(Measurement range):3-9ページを参照

Setup Manager: Measurem	ent	-
Measurement setup		
user balancing		V
Meas. quantity	Velo	city
_ower frequency	10.00 Hz	V
owpass filter	No	V
No. of measurements		5
Timesync. averages	Infinite	▼
Measurement range	Auto	V
5	I	

測定設定のパラメータ

VIBXPERT II Balancer 05.2012

モニタ面を使用したバランス調整

1面バランス調整で、もう1面(モニタ面)の振動ポインタも記録して表示させることができます。

モニタ面の有効化

機械設定で「第2レベルのモニタ(Control 2nd plane)」のオプションを 有効に設定します(4-24ページを参照)。

トランスデューサを測定チャンネルに接続

バランス調整面にあるトランスデューサを、測定タスクマネージャーで 選択したチャンネルに接続します。モニタ面にあるトランスデューサ を、もう一方のチャンネルに接続します。

ディスプレイ

測定画面およびデータ画面で、バランス調整面に正の符号 (+) が付け られます(以下の例ではA面)。

バランス調整面およびモニタ面の振動低減

VIBXPERTはバランス調整面のバランスウエイトを計算するため、通常、モニタ面の振動はバランス調整の回を追うごとに上昇します。両方の面で振動をできる限り減らすため、モニタ面の測定値をバランスウエイトの計算に含めることができます。

バランス調整プロセスを開始する前に機械設定で(4-24ページを参照)、またはバランス調整中に「ツール(Tools)」メニューで(以下を参照)、「レベル2の誤差最小化(Minimize 2nd plane error)」を有効に設 定します。



VIBXPERT II Balancer 05.2012

バランス計算機

VIBXPERTのバランス計算機を使えば、ロータ上にどんな配置で取り付けられたバランスウエイトも、1つのウエイトに変換することができます。

バランス計算機は、独立した機能モジュールとして機能します。その ため、結果を保存したり、進行中のバランス調整プロセスで使用した りすることはできません。 記

ロータ上の各ウエイトで、以下のパラメータを個別に変更または入力 できます。

- 補正モード(Correction mode)
- 質量(Weight)
- 位置(Position)
- バランス調整半径(Balancing radius)

結果として計算されるウエイトに対し、補正モードを選択できます。パラメータが変更されると、計算機が自動的に結果を更新します。

備考

計算機で結果のウエイトを計算する際、現在の機械設定で指定されているバランス調整半径が使用されます。「固定ウエイト(Fixed weight)」 および「固定位置(Fixed location)」の両補正モードでも、デフォルトで は現在の機械設定の値が使用されます。質量は計算機上で変更できま す。固定位置の数は対応する機械設定でしか変更できません。

有効な機械設定がない状態でバランス計算機を起動すると、「ユーザー(user)」で保存された機械設定から対応する値が使用されます。

・ 必要に応じ、対応する機械設定でパラメータを変更します。





左 「ウエイトの加算(Join masses)」で バランス計算機を起動

右 バランス計算機

バランス計算機の操作

バランス調整プロセスの開始前または実行中に計算機を起動できま す。



新しいウエイトを追加するには、プラス(+)キーを押します。

MENUキーを押し、「」をクリックします。



「固定位置(Fixed location)」および「固定ウエイト(Fixed weight)」 の両補正モードでは、各行に2つのウエイトを入力できます。

- 選択したウエイトをリストから削除するには、マイナス(-)キーを押し ます。
- リスト内の各ウエイトで必要なパラメータを設定します。リスト内を 移動するには、矢印キーを使用します。
- 最後の行に表示されている結果ウエイトで、補正モードを選択でき ます。



選択した補正モードで結果ウエイトを計算できない場合には*、対応 するメッセージが表示され、その後、「フリー(free)」モードを使用し た結果が表示されます。

*機械設定の固定ウエイトが小さすぎ るなど。

左	1 plane interme	diate	¢	🝦 💷	1	plane interr	nediate		Û	🝦 💷
補正モード「測定テープ	_0. Initial				(0. Initial				
(measuring tape)」の結果	Join Masses	4M				Join Masse	s	বাপ		
	Mode	Mass		Radius		Mode		Mass		Radius
右	free	▼ 15 g	90 °	75 mm		free	▼	15 g	90 °	75 mm
補正モード「固定ウエイト	free	▼ 10 g	0 °	75 mm		free	•	10 g	0 °	75 mm
(fixed weight)」の結果	Σ meas tape	▼ 18 g	73.7 mm			Σ fixed we	ight 🔻	10 g 31 °	10 g 82 °]
	L									
		RPM	— 1/s				RPM	-	1/s	

VIBXPERT II Balancer 05.2012

バランスの品質等級 (DIN ISO 1940より抜粋)

品質クラス	バランス調整の対象となる物体または機械の例
630	剛性の物体に設置された4ストロークエンジンのクランク軸、 および弾性の物体に設置された船舶用ディーゼルエンジン のクランク軸
250	剛性の物体に設置された高速4気筒ディーゼルエンジンのク ランク軸
100	剛性の物体に設置された6気筒以上の高速ディーゼルエン ジンのクランク軸
40	弾性の物体に設置された6気筒以上の高速4ストロークエン ジンの自動車ホイール、リム、輪軸、駆動軸、クランク軸
16	乗用車、トラックおよび機関車の各エンジンで使用されるク ランク軸の各部品、特殊な要件を満たす6気筒以上のエンジ ンで使用されるクランク軸
6.3	ファン、フリーホイール、遠心ポンプ、機械部品および工作機 械の部品
2.5	ジェットエンジンのインペラ、ガスタービンと蒸気タービン、 ターボブロワおよびジェネレータ
1	テープレコーダおよびレコードプレーヤーの駆動部、研削機 の駆動部
0.4	

バランス調整中に表示されるメッセージ

不十分な改善(Insufficient improvement)

振動値が1mm/sを超えており、十分に改善されていません。原因が本 当にアンバランスであるかを確認します。

1レベルでのバランス調整をお勧めします!(One-plane balancing is recommended)

計算されたバランスウエイトの動的部分が静的部分より大きくなって います。このまま2面バランス調整を続けても、明確な改善は得られま せん。

バランスウエイトを除去しますか?(Remove balancing weight?)

1回のバランス調整が終了するごとに、バランスウエイトをロータに付けたままにしておくか、取り外すかを選択できます。「はい(YES)」または「いいえ(NO)」を選択します。

RPM測定(RPM measurement)

VIBXPERTは、毎回、バランス調整が開始する前にRPMを測定します。RPMセンサからパルスが送信されると、緑のLEDが点灯します。

トリガセンサをチェックしてください!(Please check trigger sensor!)

トリガ/RPMセンサからの信号がありません。考えられる原因:信号路 が遮断されている、明かりの状態が悪い、基準マークに対するトリガレ ンズの向きが間違っているなど。

初期化(Initializing)

測定用増幅器を調整中です(オートレンジ)。

速度が不安定です!結果に影響を及ぼすおそれがあります(Speed fluctuates. Results can be influenced!)

RPMの変動が大きすぎるか、前回のバランス調整で測定されたRPMから値が大きく異なっています。機械がバランス調整RPMに達するのを 待ってから、測定を開始してください。

ポインタが不安定です!(Vibration pointer unstable)

振動ポインタの大きさ、位相またはその両方で変動が大きすぎま す。信号が安定するまで、または平均件数の最大数(20)に達するま で、VIBXPERTが選択されている平均件数を自動的に増やします。

平均値の最大数に達しました!(Maximum number of averages reached)

VIBXPERTが平均件数を20に設定しました。振動ポインタが安定したら、バランス調整を続行できます。

バランス調整面を分割できません (2面バランス調整) (Balancing planes cannot be separated (2-plane balancing))

他方の面におけるバランスウエイトの影響が同じくらい強いか、両面 の影響が互いを打ち消し合うようになっています。場合によっては、こ の後に続くバランス調整で結果を使用することができません。1面バラ ンス調整の実施を推奨します。

ポインタの変化が大きすぎます(Pointer change too large)

仮調整で振動ポインタの大きさと位相が、初回アンバランスに対して 変化しすぎました。

ポインタの変化が小さすぎます(Pointer change too small) 仮調整で振動ポインタの大きさと位相が、初回アンバランスに対して 十分に変化しませんでした。

変化が大きすぎた場合には仮ウエイトを減らします。変化が小さすぎた場合には仮ウエイトを増やします。

再起動を推奨します (1面バランス調整) (Restart is recommended (1-plane balancing))

バランス調整後、次の回のバランス調整で振動値が上昇してバランス ウエイトが大きくなった場合、これ以上の改善は望めません。バランス 調整全体を始めからやり直す必要があります。

バランスウエイトを結合しました。(Masses combined.) これ以外のバランスウエイトはすべて除去してください。(Remove previously attached masses!)

今までに取り付けたバランスウエイト(のベクトル)が1つのウエイトに まとめられました。データ画面で計算されているウエイトをロータに取 り付け、これまでに取り付けたバランスウエイトをすべて取り外してく ださい。その後、次のバランス調整を開始し、前回に比べてバランス状 態が大幅に変化していないことを確認してください。

非常バックアップ

バランス調整プロセスが中断されてしまった場合(電池が切れた場合 など)、データは復元ファイルに保存されます。測定器の電源を再び入 れた際に、この復元ファイルを使ってバランス調整プロセスを続行でき ます。

復元ファイルを開く

- ・ 測定器の電源を入れます。
- スタート画面で「バランス調整(Balance)」のアイコンをクリックします。



- 中断されたバランス調整プロセスを開始する際に選択したタブを開きます(「1レベル(1 plane)」など)。
 復元ファイルは警告を示すアイコンで印されています。
- ・開きたい復元ファイルをクリックし、復元ダイアログボックスを開き ます。非常バックアップが取られた日時に関する情報と、バランス調 整のステップ数が表示されます(以下を参照)。
- 「復元(Restore)」をクリックしてファイルを開き、バランス調整プロセスを続行するか、データを正しく保存します。
 「破棄(Discard)」をクリックすると、復元ファイル内のデータが削除され、新しい測定が開始します。
 「終了(Exit)」をクリックすると、復元ファイルを削除せずに復元ダイアログボックスが閉じます。

非常バックアップ後、バランス調整プロセ スを続行

Balancing 🗧 🚺
Diagnosis 1 plane 2 planes
1 plane overhung 1 plane intermediate Balancing
Measurement was interrupted. Do you want to reload it and close it correctly?
Time 09:41:34
Number of balancing runs 2
Restore Discard Exit
Task: 1 plane overhung
Task: 1 plane overhung Channel A: VIB 6.146
Task: 1 plane overhung Channel A: VIB 6.146 Channel B:

第5章:付録

本章では以下機能の操作方法について説明します。

- 数値エディタとテキストエディタ
- VIBXPERT utilityソフトウェア
- ファイルマネージャー

さらに本章には、VIBXPERTの取り扱いとメンテナンスに関する情報お よび仕様一覧が記載されています。

数値エディタ

数値の入力が必要になるたびに、数値エディタが表示されます(以下 を参照)。

- 数値を入力するには、文字欄にカーソルを移動し、必要な数字をクリックします。
- 数字を削除するには、ESCキーを押します。数字の左の桁だけが削除されます。
- 正負の符号は、文字欄にある「±」を使っていつでも切り替えること ができます。
- ・ 小数点はピリオド「.」として入力します。
- ・ 値を保存するには MENUキーを押し、「OK」をクリックします。

小数点

小数点は、対応する量の「精度(Accuracy)」がゼロに設定されていない 場合にしか入力できません(2-19ページの装置の設定、「単位(Units)」 に関する項を参照)。

値の範囲

入力できる値の範囲は「最大(Maximum)」/「最小(Minimum)」の欄に 定義されています。入力した値がこの範囲を超えている場合には、超え られた方の閾値が反転表示されます。この場合、入力した値を保存する ことはできません。

Shock pulse >120 F	RPM			0%
Channel A				
Edit value				
			15 mm	
Minimum 1.0 mm			Maximum 999.0 mm	
	4	5 6		
	7 8	39		
) ±		
L				-
R	РМ	— 1/s	5	

数値エディタ

テキストエディタ

テキストの入力

- Fキーを何度か押して、カーソルを文字表に移動します(以下を参照)。
- テキストを入力するには、表内で対応する文字をクリックします。必要な文字が表示されていない場合は、「+」キーを押して次の文字表を表示させます。
 - 最後にMENUキーを押し、「OK」をクリックします。
 - キャンセルするには、ESCキーを押します。

テキストの削除

- ・ Fキーを何度か押して、カーソルをテキスト欄に移動します。
- 1文字/1単語の削除
- 削除したい文字/単語の右にカーソルを移動します。
- Fキーを押して、カーソルを文字表に移動します。
- 文字表で「<=」をクリックします(バックスペースキー、以下を参照)。
- テキスト欄をクリア
- Fキーを何度か押して、テキスト欄全体を反転表示させます。
- 「Enter」をクリックします。
- もう一度Fキーを押して、カーソルを文字表に移動します。
- 文字表で「<=」をクリックします(バックスペースキー)。

(B 注記

ファイル名では特殊文字(スペース、コンマ、+、/)を使用できません。

デフォルトテキストの欄には、使用できるテキストが表示されています。これを適用し、クリックで編集することもできます。



5-3

ファイルマネージャー

ファイルマネージャーは、運転モード「マルチモード(Multimode)」および「バランス調整(Balancing)」で保存された測定を管理します。「PDFファイル(PDF files)」のフォルダには、PDF形式で作成された印刷ファイルが保存されています。これらファイルの印刷や削除がここで実行できます。

ファイルマネージャーを開くには…

- … スタート画面で「ファイルマネージャー(File Manager)」のアイコンを クリックします。
- … マルチモード測定タスクの画面で、メニュー項目「ファイルの読込 (Load file)」を選択します。
- ... 測定結果を保存します。

ファイルを開く/保存する際には、現在の測定タイプに属するファイルしか表示されません(例:オーバーオール値ー振動加速度)。スタート画面からファイルマネージャーを開くと、すべてのファイルが表示されます(以下を参照)。



MENUキーの機能

保存(Save): 測定結果を保存します。 開く(Open): 選択されたファイル (反転表示)を開きます。 フォルダの作成(Create dir):新しいフォルダを作成します。 名前の変更(Rename):ファイル/フォルダの名前を変更します。 印刷(Print):PDFファイルを印刷します。 コピー(Copy)、貼り付け(Paste)、切り取り(Cut):クリップボードを使っ て、ファイル/フォルダをコピー、挿入、移動します。 削除(DELETE):ファイル/フォルダを削除します。

並べ替え(Sort):ファイルを名前、時間、種類のいずれかに応じて並べ替 えます。

検索(FIND):ファイル/フォルダを検索します。名前をフルで、または名 前の最初の文字を入力します。Fキーを使って検索機能を呼び出し ます。



左 ファイルマネージャー 結果ファイルと印刷ファイル (PDF)を 保存

右 ファイルマネージャーの検索

÷ 1100

25.03.2010 12:4

28.02.2010 19

28.02.2010 19:

28.02.2010 19:

28.02.2010 19

25.03.2010 12:4

63 28.02.2010 19:

61 28.02.2010 19:

Size Date

🔄 Open

🚞 Create dir

Rename

🛃 Cut

🗳 Сору

Delete

PDFファイルの印刷

PDF形式で保存された印刷ファイルを、以下の手順で印刷できます。

- VIBXPERTをプリンタに接続します。
- ・ ファイルマネージャーを開き、印刷したいファイルを選択します。
- MENUキーを押し、「印刷(Print)」、「プリンタ(Printer)」の順に選択します。印刷が始まります。



プリンタの接続と設定に関する詳細については、第2章(2-21ページ)を参照してください。

PDFファイルをUSBペンドライブに転送 3-33ページを参照。





VIBXPERT utility

「VIBXPERT utility」ツールは、以下の作業に使用できます。

- ファームウェアの更新 (VIBXPERT Update Toolを使用)
- 結果および設定の保存と復元
- CFメモリカードのフォーマット
- 結果をCSV形式にエクスポート(位相、バランス調整)
- 結果をMS Excelにエクスポート
- 表示内容をPCに読み込み
- PDFファイルをPCに読み込み
- スペクトル、時間信号、衝撃テスト、位相測定を、他の解析プログラムでも使用できるUFFファイル形式に変換
- 言語ファイルとヘルプファイルを翻訳のために転送(PRUFTECHNIK 正規代理店のみ)

プログラムのインストールと起動

このインストールプログラム (VibXpert_utility_バージョン名.exe)は PRUFTECHNIKのホームページ (www.pruftechnik.com) またはCondition MonitoringのCD (製品に同梱) からご利用いただけます。

- ファイルをダブルクリックしてインストールを開始します。
- 画面に表示される指示に従います。
- プログラムを起動するには、Windows の画面からスタートメニューを開き、「すべてのプログラム(Programs)」、「PRUTECH-NIK Condition Monitoring」、「VIBXPERT utility」、「VIBXPERT utility」の順に選択します。

または:インストールフォルダ* で、「vxpTool.jar」をダブルクリックします。

* C:\Programs\Pruftechnik\vibxpert\VIBXPERT utility

6	Programme 🕨	PRUFTECHNIK Condition Monitoring	E	VIBXPERT utility	•		ReadMe
	Dokumente +					•	VIBXPERT utility

スタート画面が表示され、使用できる機能がすべてボタンで表示されます。



VIBXPERT II Balancer 05.2012



登録

左

右

Excelデモ版のアクティベーション パスワードの入力/請求

登録データの送信/印刷

オプション機能の登録

以下に挙げた機能はオプションで、パスワードによって使用できる状態 にする必要があります。

- 測定ファイルを他の解析プログラムで処理できる形式(UFF / IEEE) に変換
- 結果をMS Excelにエクスポート

「Excel Report」デモ版のアクティベーション

- VIBXPERTをPCに接続し、接続テストを実行します(次項を参照)。
- 「登録(Registration)」ボタンをクリックして登録ウィンドウを開きます。
- ・ 「シリアル番号を取得(Get Serial)」をクリックします。
- 右の欄にシリアル番号が表示されたら、「シリアルを登録(Register serial)」をクリックします。デモ版は30日間有効です。その後も引き続 きモジュールを使用される場合には、パスワードを請求してください。

Enter compa	ny and password		VIBXPERT utility 1.	9.7 alis 4.2 (115)
Company	PRÜFTECHNIK Condition Me	nitoring		
City	85737 Ismaning		Company	PRÜFTECHNIK Condition Monitoring
Country	Germany		City	85737 Ismaning
Excel Rep	ort	Password	Country	Germany PC-CM-UNGAR
	Get Serial	3831588027 (Not registered)	ID No.	98481343
	Register serial		Valid until	26.04.2012
	RT utility dB spectra		serial no.	3831588027
	RT utility advanced file expo	t	Request for	VIBXPERT utility advanced file export VIB 8 9

パスワードの請求

- ・ 登録ウィンドウに住所に関する情報を入力します。
- 使用したい機能にチェックマークを入れ、「登録を請求(Request registration)」をクリックします。
- 次に表示される画面で入力内容を確認し、「印刷(Print)」をクリックして内容を印刷します。印刷したものを、以下のファックス番号に送信します:
 +49 89 99616300。

PRUFTECHNIKにメールでデータを送信するには、「電子メール (eMail)」をクリックします。

間もなく、ファックスまたはメールでパスワードが送信されます。

パスワードの入力

・ 登録ウィンドウでパスワードを入力します。

VIBXPERTとの接続を設定

データの送信はネットワークまたはUSB接続を介して行われます。

- VIBXPERTをネットワークに接続するか、同梱のケーブルを使ってPC につなぎます(2-26ページを合わせて参照)。
- ・ 「接続(Connection)」のボタンをクリックします。
- 接続の種類を設定します(USBまたはイーサネット)。
- イーサネットのみ:ネットワーク内での装置のIPアドレスを「IPアドレス(IP address)」の欄に入力します(2-29ページ以降を合わせて参照)。
- 接続テストを行うには、「通信をテスト(Test communication)」のボ タンをクリックします。接続が正しく機能している場合は、黄色の「ス マイルマーク」が表示されます。赤い「スマイルマーク」が表示され たら、接続に問題があることを示します。



接続



VIBXPERTの設定

設定には以下の機能が含まれます。 - ファームウェアの更新 - レポートで印刷するロゴ画像の転送

- ・ 「デバイスの設定(Configure device)」のボタンをクリックします。
- 「新しいファームウェア(New firmware)」のボタンをクリックすると 「VIBXPERT Update Tool」が起動し、VIBXPERTのファームウェアを 更新します(2-31ページ以降も参照)。

プログラムが、PC上の指定フォルダにインストールされている必要 があります: C:\Programs\Pruftechnik\vibxpert\VxpUpdateTool

VIBXPERTに新しいロゴ画像を読み込むには、「レポートのロゴ(Report-Logo)」のボタンをクリックします。レポートを印刷すると、各ページの右上にロゴが印刷されます。ファイル条件:
 形式:PNG/サイズ:186画素(一番長い側)



装置の設定









ファイルの取得



ファイルの転送

装置からPCへ、以下のファイルを転送できます。

- PDFプリンタドライバで作成されたPDFファイル
- <F>キーと<->キーを同時に押して作成されたスクリーンショット
- 結果をCSV形式で(MS Excelなどの表計算プログラムで分析・表示)
- 「ファイルの取得(Get files)」のボタンをクリックします。
- 対応するボタンをクリックし、転送したいファイルを選択します。
- 「転送(Transfer)」をクリックしてファイル転送を開始します。 「Excelにエクスポート(Export *.xls)」をクリックすると、結果がMS Excelファイルにエクスポートされます。

「削除(Delete)」をクリックすると、装置からファイルが削除されま す。

「閉じる(Close)」をクリックすると、ファイル選択ウィンドウが閉じます。

ファイル選択ウィンドウ

single or mu	ltiple	
	Γ	
	Screenshots scrn_2008-04-02T06_27_40 scrn_2008-04-02T06_27_29	
destinati Q:\GRAF	on HICS\vibxpert\ba\englisch\ver21x	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	



- システム
- <u>^</u> Backup



設定のバックアップ

以下の操作を実行できます。

システムファイルの転送

- データおよび装置設定のバックアップおよび復元
- CFメモリカードのフォーマット
- 上の操作すべてをワンステップで実行(「デフラグ(Defragmentati-_ on)」)
 - 「システム(System)」のボタンをクリックします。
- データのバックアップを取るには、「バックアップ(Backup)」をクリッ クします。
- 表示される画面で、データの種類(「設定(Settings)」/「結果(Results)」)を選択し、必要に応じて保存先のフォルダを指定します。
- 「バックアップ(Backup)」をクリックしてバックアップを開始します。 「復元(Restore)」も同じ手順で実行します。

	×
Backup VIBXPERT ID 01392555 ATTENTION: This operation may take long.	F
Select Category	
destination Q:\GRAPHICS\vibxpert\ba\englisch\ver21x	

・「CFカードをフォーマット(Format CF card)」をクリックして、装置内のメモリカードをフォーマットします。



注意!



OK

- Abbrechen
- 「OK」をクリックしてフォーマットを開始します。
- 「バックアップ(Backup)」、「復元(Restore)」、「フォーマット(Format)」の一連の作業をワンステップで実行するには、「デフラグ(Defragmentation)」をクリックします。



PRUFTECHNIKの正規代理店のみ 言語ファイル/ヘルプファイルの転送 以下の画面に、装置内の言語ファイルとヘルプファイルの更新に使用 できるボタンが表示されます。

System		×
VIBNPERT	System files transfer Restore Language file Help files Restore Language file Help files Restore Language file Help files] P

技術事項

VIBXPERTは精密機器であり、適切な取り扱いが必要です。

保管

VIBXPERTを持ち運ぶ際や、現場で測定を実施する際には、VIBXPERT 携帯用ポーチを使用してください。長期にわたってVIBXPERTを使用し ない場合には、装置を携帯用ポーチに収納してください。また、電池が 完全に放電してしまうのを避けるため、定期的に電源に接続してください。

以下の点に注意してください。

- 乾燥した場所に保管すること。
- 強い電磁場を発生させる電子機器の近くに装置を保管しないこと。
- 70°C / 156°Fを超える温度、または-20°C /-4°Fを下回る温度に装置 をさらさないこと。
- 湿度が90%以下の場所に保管すること。

清掃

携帯用ポーチと筐体が軽く汚れた場合は、湿った布で拭き取ります。ひ どい汚れでは、家庭用洗剤を使用してください。

損傷を防ぐため、ディスプレイは耐傷製の透明フィルムで覆われてい ます。フィルムの清掃には柔らかい乾いた布を使用してください。必要 に応じ、保護フィルムはPRUFTECHNIK代理店にご注文いただけます。



溶剤や、その他強い洗浄剤は絶対に使用しないでください。

メンテナンスと校正

経年劣化や温度を始めとする様々な要因により、アナログ電子部品で オフセットが発生します。オフセットは、2か月ごとに補正しなければな りません。詳細については 2-23ページを参照してください。

高い測定精度を保証するため、VIBXPERTでは2年ごとに校正を行う必要があります。校正を実施すべき日付が、装置の裏面に貼付された色付きのシールに印されています。次回校正実施日の2、3か月前になると、装置の電源を入れた際、画面に警告表示が現れます。校正を実施するため、装置をPRUFTECHNIK代理店までお送りください。



次回校正実施日:2013年11月



トウェアに転送します。その後、バックアップを取ります。データのバックアップを取るには、VIBXPERT utilityを使用します(5-8ページ以降)。

修理や校正で装置を発送する前には、測定データをOMNITRENDソフ

安全上の理由により、電池が明らかに損傷している場合や電池が損 傷している疑いがある場合には、装置を発送しないでください。

保証

本装置の保証期間は1年です。サービス作業を実施する資格を持たない方がサービス作業を実施すると、あらゆる保証請求が無効となります。

交換部品、付属品

純正の交換部品および付属品以外は使用しないでください。これらの 部品に関する情報については、VIBXPERTの製品カタログをご覧くだ さい(LIT 01.700.EN)。最新版は、PRUFTECHNIKのホームページ(www. pruftechnik.com)からダウンロードいただけます。

廃棄処理

使用期間の経過後は、装置および電池を適用される環境規定に基づいて廃棄してください。

安全のため、電池の接点(金属部分)は接着テープで覆ってください。



以下に示した情報は、欧州連合(EU)の加盟国の中で、EU 指令

2002/96/EC「電気・電子機器廃棄物」(WEEE)

が国内の法律で定められている国に適用されます。

この指令に該当するPRUFTECHNIK製品は、ここに示したマークで識別 されています。

このマークは以下のことを意味します。

- PRUFTECHNIK 製の電気・電子製品および付属品の電気・電子機器 (ケーブル、センサなど)は今後すべて、PRUFTECHNIKまたはPRUF-TECHNIKが認可した廃棄業者により廃棄されなければなりません。 いかなる状況においても、これら製品が家庭または自治体のゴミと して廃棄されることは認められません。
- お手持ちの機器を処分する際にご利用いただける廃棄業者については、以下までお問い合わせください。
 お近くのPRUFTECHNIK販売パートナー
 - お近くのPRUFTECHNIK正規代理店

PRUFTECHNIK Condition Monitoring WEEE-Reg.-No.:DE 72273578



5-12

付録 - 技術事項

仕様一覧

入力チャンネル
 2つのアナログ入力
 電圧(AC/DC、最大±30V)
 電流(AC/DC、最大±30mA)
 ICP*信号(2mA、最大 24V)
 LineDrive加速度計
 (10V、最大 10mA)
 1つのアナログ入力
 熱電対(タイプK)
 1+1パルス/回転速度計
 RPM、トリガ、キーフェーザ
 パルスおよびAC信号:
 0V~+26Vまたは -26V~0V

入力パラメータ

アナログチャンネル 周波数範囲: DC ..40kHz (0.5Hz から加速) 動的範囲: 96 dB / 136 (測定/全体) サンプリング周波数: チャンネルごとに最大131kHz インピーダンス: 90kOhm(ケーブル VIB 5.433 を 使用) パルス/回転速度計チャンネル 最大入力電圧: $\pm 26 V$ 作動閾値 0V~+26V 信号 立ち上がり最大2.5V 立ち下がり最小0.6V -26V~0V 信号 立ち上がり最小-8V 立ち下がり最大-10V 最低パルス長0.1 ms

出カチャンネル ストロボスコープ制御 ストロボスコープ接続部、 TTL出力

出力パラメータ ストロボスコープ制御 周波数範囲: 解像度:

測定パラメータ

RPM 範囲 10~200,000 rpm 精度* ±0.1% または ±1rpm **温度** 範囲 -50~+1000°C (タイプ K) 精度* ±1% または ±1°C 振動加速度 範囲は接続されているトランスデュ ーサによって異なる

適合規格

周波数応答はISO 2954に準じる

コンピュータ プロセッサ Marvell PXA320 806 MHz 操作パッド 1つの矢印キーパッドと7つのキー(ズーム、ESC、機能、ヘルプ、MENU、 電源オン・オフ)、周辺光センサ制御 による操作パネル照明。 ディスプレイ TFT LCD、バックライト 色深度:18ビット(262144 色) 解像度:VGA(640×480 画素) 、140ppi 画素面積:116 x 87 mm メモリ 128 MB DDR RAM コンパクトフラッシュ:2 GB~8 GB シリアルインターフェース RS 232、最大 115 kBaud USBインターフェース 印刷用 USB ホスト。 イーサネットインターフェース 100 Mbit (100Base T)、 10 Mbit (10Base T)

印刷

USBポートを介した、測定レポート の直接印刷 **互換性のあるプリンタ** HP、Epson、その他USB接続を備え たプリンタ

電源 電池

リチウムイオン電池パック (7.2V/4.8Ah、34Wh)。 装置に取り付けるか、外部の充電ス テーション(オプション)を使って充 電。 **充電器** 入力:110V~240V/50Hz~60Hz スマート充電 充電時間:5時間未満。

元电时间:3时间不测。 充電温度:0℃~50℃

機械的特性

0~500 Hz

0.05 Hz

アナログチャンネル:MiniSnapソケット
 デジタルチャンネル1:MiniSnapソケット(RS 232)
 デジタルチャンネル2:MiniSnap (イーサネット10Mbit、USB)
 熱電対チャンネル:QLA
 筐体
 材質:ABS樹脂
 寸法
 186 x 162 x 52 mm (長さ×幅×高
 ざ)

重量

1.15 kg

環境

保護等級 IP65、耐塵・防まつ **温度範囲** -20°C~+60°C(保管) -10°C~+60°C(使用)

ファームウェア機能 測定モード マルチモード オーバーオール特性値

振動(加速度、速度、変位) 電流、電圧(AC/DC) 温度 回転速度 信号 振幅スペクトル 加速度、速度、変位、電流、電圧 包絡加速度スペクトル 時間波形 加速度、速度、変位、電流、電圧 位相測定 惰行解析 RPM の変化に伴う位相/オーバ ーオール値 ボード線図またはナイキスト線図 (位相-RPM) 衝撃テスト(1チャンネル)

バランス調整

稼働条件下で、1面または2面の動 的バランス調整

分析機能

カーソル メイン、デルタ、ハーモニクス、サブ ハーモニクス、サイドバンド

- **トップ10** スペクトルにおける振幅トップ10の リスト
- ディスプレイ

線形スケール、対数スケール(Y軸)、 トレンド、ウォーターフォールチャー ト、極座標、振幅/包絡スペクトル の次数スケール、音声スペクトル(オクターブ/1/3オクターブ棒グラ フ)

測定機能

平均化 なし(温度では指定不可) 加算(時間波形では指定不可) ピークホールド(時間波形および温 度では指定不可) 指数(時間波形および温度では指 定不可) 時間同期(時間波形、スペクトル、バ ランス調整)

トリガーモード

自由稼働、外部(時間同期)、内部 振幅、エッジ、トリガ前の履歴、遅延 トリガ

FFT Fmin:1Hz~10Hz Fmin:200Hz~12.8kHz 線数:800、1600、3200、6400 窓関数:ハニング (FFTパラメータは固定値)

VIBXPERT II Balancer 05.2012

*低い方の精度が適用されます。

証明書



PRUFTECHNIK Condition Monitoring GmbH,

Oskar-Messter Str. 19-21, 85737 Ismaning, Germanyは、 その責任において、以下に挙げた装置

名称: VIBXPERT II

型式:

VIB 5.310 / VIB 5.320 / VIB 5.321

説明:

FFT データコレクタ・信号アナライザ、充電器搭載

が、対応する欧州指令に適合することをここに宣言します。欧州指令に定められた本質的 安全要件は満たされています。

<u>指令</u>

EMC指令 低電圧指令 2004/108/EC 2006/95/EC

<u>適合規格</u>

DIN EN 61000-6-1:2007 居住、商業および準工業の各環境におけるイミュニティ DIN EN 61000-6-3:2007 居住、商業および準工業の各環境におけるエミッション規格

2010年よりCEマークを貼付。



発行日/場所









Est C

トラブルシューティング

症状:

VIBXPERTが起動しない。起動プロセスが完全に終了せず、LINUXのペンギンが表示された状態で画面が停止する。

原因:フラッシュメモリ内の問題。 解決策:ファームウェアを再インストールします。

ファームウェアの再インストール

ファームウェアを再インストールする前に、以下のコンポーネントが手 元に準備されているか、PCにインストールされていることを確認します。

- VIBXPERT update tool、バージョン1.47以上。
- シリアルケーブルVIB 5.430-2およびイーサネットケーブルVIB 5.331
- VIBXPERTをPCのシリアルポートとネットワークコネクタに接続します。
- PC上でVIBXPERT update toolを起動します。

Step 1	Welcome to the VIBXP	ERT update tool
The wizard wi step by step. Please close a the download	I guide you through the update process any programs, which may interfere with update process.	VIB 5.331 VIB 5.330SUSB VIB 5.430-2
	Start Emergency Recovery	a wondow

- 「緊急リカバリーの起動(Start Emergency Recovery)」のボタンをク リックします。
- ・ 次に表示される画面で、PCで使用するCOMポートを設定します。
- VIBXPERTが使用するIPアドレスを入力します。 PCが複数のネットワークにアクセスしている場合にのみ、「ローカル IPアドレス(Local IP address)」が表示されます(仮想または物理)。この場合には、VIBXPERTとの通信に使用するPCのIPアドレスを指定します。

Recovery Communication Settings	Recovery Communication Settings	
Com Port : COM1	Com Port : COM1	
VIBXPERT IP address : 172 . 17 . 70 . 158	VIBXPERT IP address : 172 . 17 . 5 .	140
Cancel	Local IP address : 172.17.5.130 108.0.0.0 108.111.93.97 172.17.5.130 45.112.116.45	• •

VIBXPERT II Balancer 05.2012

• 「OK」をクリックします。

VIBXPERTの電源を切り、再び電源を入れます。
 続いて、更新ツールがVIBXPERTに接触し、基本ファームウェアの転送を開始します。データ転送の進行状況が右のウィンドウ枠、「転送データ(Transferring data) X%」に表示されます。

Step 1 : Welcome to the VIBX	PERT update tool
The wizard will guide you through the update process step by step.	Please switch off and on your device to begin rr Waiting for device connection
Please close any programs, which may interfere with the download\update process.	Transferring data 10%

後は、ファームウェアをインストールするだけです。手順については、2-31ページの説明に従ってください。

VIBXPERT update tool version 1.11	×
Step 3 : Select firmware upgrade file	
Please select the firmware upgrade file. The file is usually called vxp_xxx.ptz where	
xxx stands for the build number of the firmware. J:\VIBXPERT\software\firmware\VXP_161_build158.ptz	
<u>≺</u> Zurück <u>W</u> eiter > <u>C</u> lose	

索引

マネージャー 3-6 ユーザー定義 3-43 新規 3-6 チャンネル、変更 3-5 レート 3-42 レポート 3-31 中断 3-5 時間 3-8, 3-11 範囲 3-10 繰り返し 3-5 量 3-12 測定チャンネルの変更 3-5 測定テープ 4-16 測定の設定 4-25 測定回数 4-25 測定範囲 4-25 測定開始 マルチモード 3-3 独立した値 位相トレンド 3-29 登録 2-18 直線性下限値/上限値 3-12 立ち上げ時間 3-12 第2レベルのモニタ 4-24 結果 詳細 3-16 継続位相 3-29 継続測定 3-27 線数 3-11 自動仮ウエイト 4-24 自動平均 4-24 衝撃テスト 3-45 表示記号 1-10 装置の設定 2-12 装置情報 2-23 装置概要と基本操作 2-1 補正モード 4-15, 4-23 言語 2-18 設定 新規 3-6 評価 オーバーオール値 3-13 時間波形 3-13 起動/惰行 3-38 通信 2-6, 2-28 速度チェック 4-17 速度マーカー 3-28 違う半径を使用 4-23 適合宣言 5-13 重複度 3-9 銘板 1-12 開始/停止、RPM 起動/ 情行 3-10 電池のアイコン、表示 2-7 電源 2-7 電源を入れる 2-3 静的アンバランス 4-1 非常バックアップ 4-32

音声スペクトル 3-25

С

CFカードの修復 2-25

D

dBスケーリング 2-25

Н

HP/LPフィルタ 3-11

L

ISO 1940 4-29 ISO 10816-3 3-35

L

LED表示 2-2

Ρ

PCとの接続 2-26

R

RMS值、表示 3-21 RPM偏差 3-42 RPM範囲 3-10 RS 232 2-26

U

USBペンドライブ 2-27, 3-33 USB接続 2-26

V

VIB 5.317-B 1-8 VIBXPERT 技術事項 5-10 VIBXPERT PCライセンス 2-18 VIBXPERT utility 5-5

W

WEEE 5-11



PRUFTECHNIK Condition Monitoring Oskar-Messter Straße 19-21 85737 Ismaning, Germany www.pruftechnik.com Tel. +49 89 99 61 6-0 Fax +49 89 99 61 6-300 eMail: info@pruftechnik.com



Printed in Germany LIT 53.203.05.2012.0JA VIBXPERT*はPRUFTECHNIK AGの登録商標です。内容は、特に技術 的改良などのため、予告なく変更する場合があります。複製には、 形式の如何を問わず、PRUFTECHNIK AGの文書による明確な同意 を必要とします。

© Copyright by PRUFTECHNIK AG