VIBXPERT® II

デュアルチャンネル
FFT データコレクタ
信号アナライザ

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

CE

2012年5月現在
受注番号： LIT 53.202.JA
本書は取扱説明書・ 原版（ドイツ語）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、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
eMail: info@pruftechnik.com

本書並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。

本書に記載された製品に関し、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。

© PRUFTECHNIK Condition Monitoring。無断転載・複製を禁じます。

はじめに

この度は、VIBXPERT II FFT データコレクタ / 信号アナライザ* の拡張オプション、動的バランス調整モジュールをご購入いただき誠にありがとうございます。

* 本書では、「VIBXPERT」または「測定器」と表記される場合もあります。

バランス調整モジュールは、良く知られた影響係数法を使用しており、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、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。測定のための様々な設定を完璧に相互調整することにより、時間のかかる準備作業が不要で、繰り返し実施する作業を自動化することもできます。直感的なグラフィックインタフェースが、バランス調整プロセスをステップバイステップでガイドしてくれるので、操作も簡単です。ロータのアンバランスを調整する方法は、フリーのバランス調整、固定ウエイトや固定位置、テープメジャーを使ったバランス調整など、いくつかのオプションから選択が可能。また必要に応じ、取り付けられたすべてのウエイトを 1 つの新しいウエイトにまとめることもできます。ロータにバランスウエイトを取り付けたくない場合には、VIBXPERT が、ロータから削り取るべき質量を計算します。

そして、さらに重要なポイント。VIBXPERT は、将来のニーズに合わせて成長していきます。分析や診断の最新機能が定期的に追加され、更新版としてご利用いただけます。そのため、お手持ちの装置が陳腐化することはありません。

詳細については、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

2012年5月 ドイツ・イスマニング
PRUFTECHNIK Condition Monitoring

本書について

本書では、オプションのバランス調整モードにおける測定器の操作方法を説明しています。測定器並びにマルチモードおよびルートモードにおける操作方法については、VIBXPERT 取扱説明書 (LIT 53.201.JA) に説明されています。

同説明書がすぐに利用できる状態でない場合には、測定器に搭載されているオンラインヘルプを、HELP キーで表示できます。

HELP

本書はファームウェアバーション 3.2x に対応しています。

目次

第 1 章　ご使用前に 1-5
使用目的 1-5
表示記号 1-5
安全 1-6
製品に含まれているもの 1-7
登録 1-8

第 2 章 バランス調整 2-1
回転質量を持つ機械上でのバランス調整 2-3
診断 2-4
準備作業 2-5
取り付け 2-5
操作 2-9
１面バランス調整 2-11
初期アンバランスの測定 2-12
仮調整 2-12
本調整 2-13
バランス調整の取り消し 2-14
２面バランス調整 2-15
測定手順の流れ 2-15
測定面とバランス調整面 A の特定 2-15
A 面および B 面で初期アンバランスを測定 2-15
仮調整 2-16
本調整 2-16
結果の保存 2-16
データの評価 2-17
バランス調整のオプション 2-18
1. バランスウエイトの結合 2-18
2. 補正モードの変更 (ツールメニュー / 機械設定) 2-19
3. バランスウエイトの除去 (ツールメニュー / 機械設定) 2-21
4. チェック機能 (ツールメニュー / 機械設定) 2-21
5. バランス調整半径とロータ質量を後から入力 (ツール) 2-22
6. バランス度の算定速度 (ツールメニュー / 機械設定) 2-22
7. 影響係数 (ツールメニュー) 2-22
ディスプレイの設定 2-24
バランス調整レポートの印刷 2-25
設定パラメータ 2-26
機械設定 2-26
測定設定 2-29
モニタ面を使用したバランス調整 2-30
バランス計算機 2-31
バランス計算機の操作 2-32

第 3 章 付録 3-1
バランスの品質等級とバランス調整の対象となる剛体の分類 3-1
バランス調整中に表示されるメッセージ 3-2
非常バックアップ 3-4

索引 3-5

第 1 章　ご使用前に

使用目的
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。

不適切な使用に起因する損害に対し、PRUFTECHNIK Condition Monitoring は一切の責任を負いかねます。

表示記号

警告！

生命や体への危険！

注意

間違った使用により、損傷を招く危険。

参考

操作に役立つ情報やバランス調整に関する情報。

安全

測定器で作業を開始する前に、必ず VIBXPERT 取扱説明書 (LIT 53.201.JA) に記載された安全注意事項と、以下に記載された、バランス調整を実施する際の安全注意事項を熟読のうえ、理解してください。

警告！

注意！

- 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)。

製品に含まれているもの

製品には以下に記載した部品が含まれています。部品に抜けや損傷がある場合には、すぐに PRUFTECHNIK の代理店までご連絡ください。

バランス調整トランスデューサセット
1チャンネル仕様 - VIB 5.387-HW

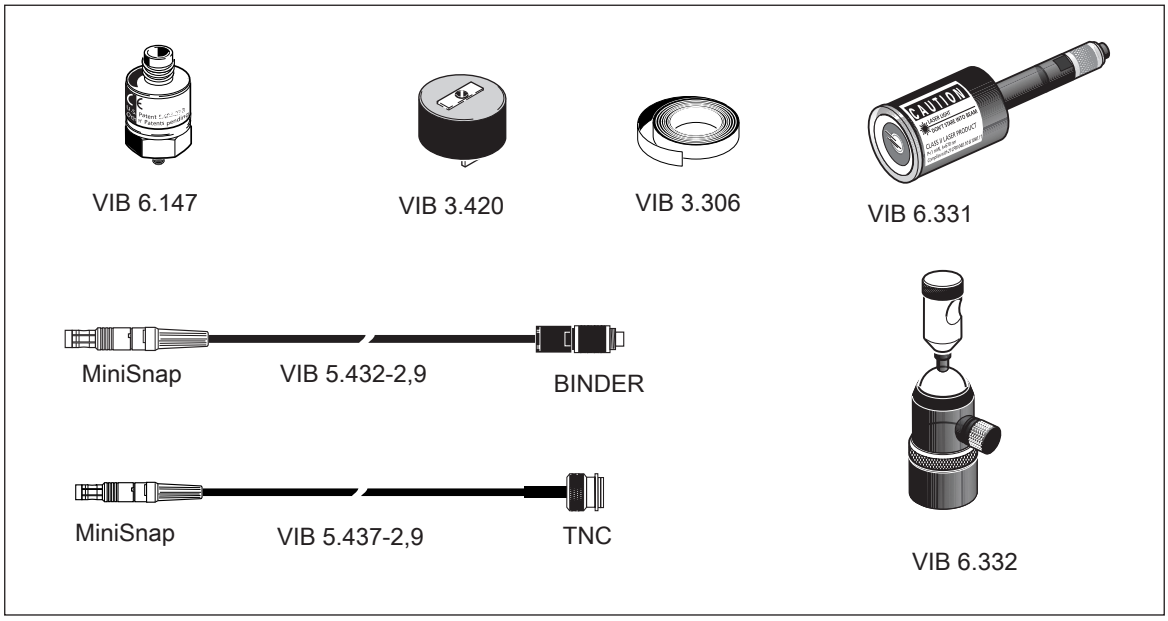
VIB 3.306	反射テープ 10mm
VIB 3.420	マグネットホルダ (曲面への取り付け用)
VIB 5.432-2,9	トリガセンサ用ケーブル 2.9m
VIB 5.437-2,9	LineDrive トランスデューサ用ケーブル 2.9m
VIB 6.147	低速・産業用携帯式加速度計 M5
VIB 6.631	レーザートリガセンサ
VIB 6.632	レーザートリガセンサ用ブラケット

バランス調整トランスデューサセット
2チャンネル仕様 - VIB 5.386-HW

VIB 3.306	反射テープ 10mm
VIB 5.432-2,9	トリガセンサ用ケーブル 2.9m
VIB 6.631	レーザートリガセンサ
VIB 6.632	レーザートリガセンサ用ブラケット

バランス調整トランスデューサセット、2チャンネル仕様、
低速機械用 - VIB 5.388-HW

VIB 3.306	反射テープ 10mm
VIB 5.432-2,9	トリガーセンサ用ケーブル 2.9m
VIB 6.147	低速・産業用携帯式加速度計 M5
VIB 6.631	レーザートリガセンサ
VIB 6.632	レーザートリガセンサ用ブラケット



登録

バランス調整ソフトウェアは測定器にインストール済みです。パスワードを入力してこれを使用できるようにする必要があります。測定器への変更やソフトウェアの追加インストールは不要です。

パスワードの入力

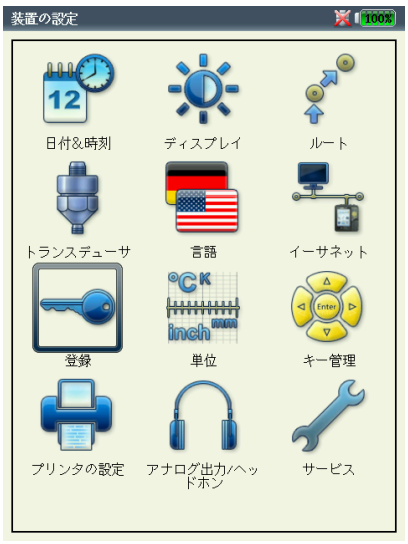
パスワードはバランス調整モジュールに同梱されている証明書に記載されています (VIB 5.316-BAL) 。

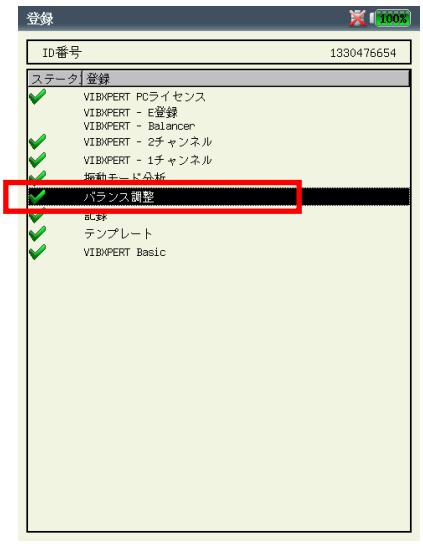
- スタート画面で「装置の設定」をクリックします。
- 「装置の設定」の画面で「登録」をクリックします (以下を参照) 。
- 「登録」の画面で「バランス調整」をクリックし、テキストエディタに登録パスワードを入力します。

これで登録が終了しました。スタート画面に新しい運転モードが表示されます。

装置の設定 - 登録

バランス調整モジュールが登録されました





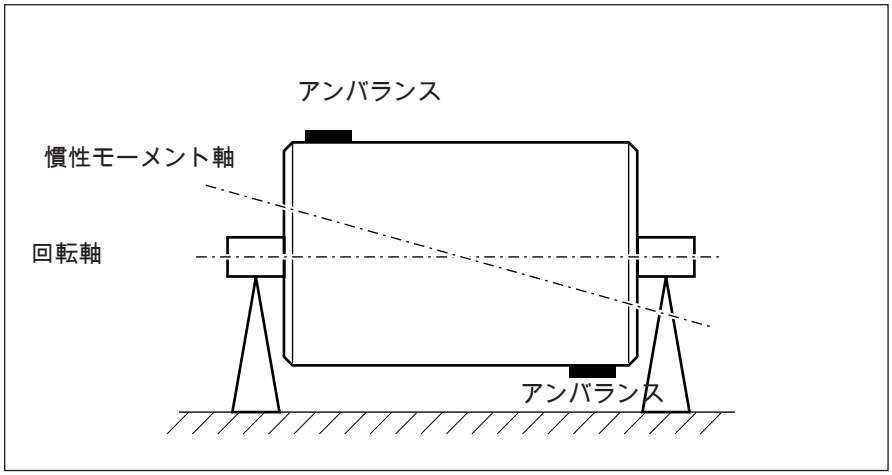
第 2 章 バランス調整

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。



偶 (動的) アンバランス

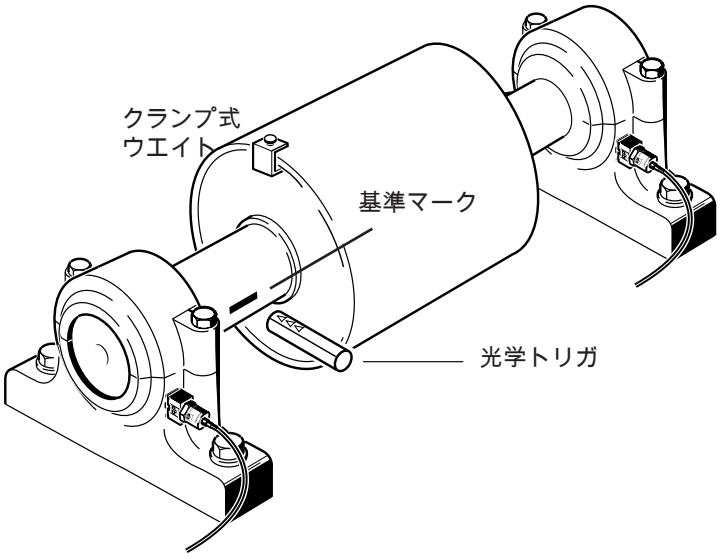
アンバランスのある面と重心のある面が一致しているため、静的アンバランスは 1 面バランス調整によって修正します。測定面から見ると、アンバランスは 1 箇所に静的に存在しています。

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。

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。



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、良く知られた「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。

* 必要な仮ウエイトの重量と位置は、存在するアンバランスと、それによって発生している振動負荷が低減するように算出されます。そのため、仮ウエイトは除去せず、機械に取り付けたままにしておけるというメリットもあります。

診断

バランス調整を開始する前に、ロータの回転不良の原因が本当にアンバランスであることを確認してください。さらに、振動診断が、どのバランス調整方法が一番適しているかを示します。

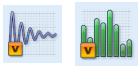
アンバランスの診断では、相互調整された一連の測定タスクを利用できます。

- スタート画面で「バランス調整」をクリックし、「診断」のタブを開きます（以下を参照）。

オーバーオール値 - 振動速度
機械で発生している広い帯域の振動を測定し、バランス調整の実施前と実施後の実際の状態を記録します。これにより、振動値が最も大きい、センサを取り付けるべき測定位置も特定できます。

RPM
ロータの RPM を測定します。バランス調整に機械設定を使用する場合、発生する遠心力を計算するのにこのパラメータが必要になります。

位相測定 - 1 / 2 面
RPM と同調する振動信号の振幅と位相角を記録します。これにより、アンバランスの種類（静的または動的）を特定することなどができます。

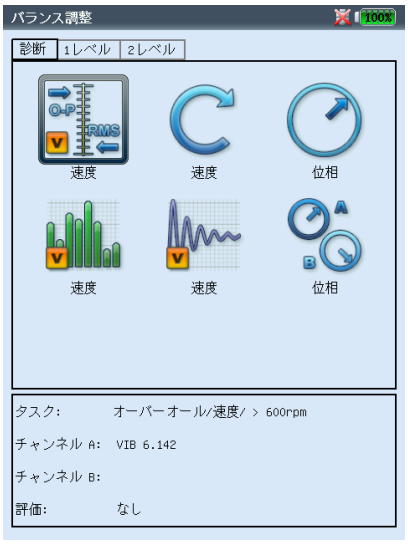


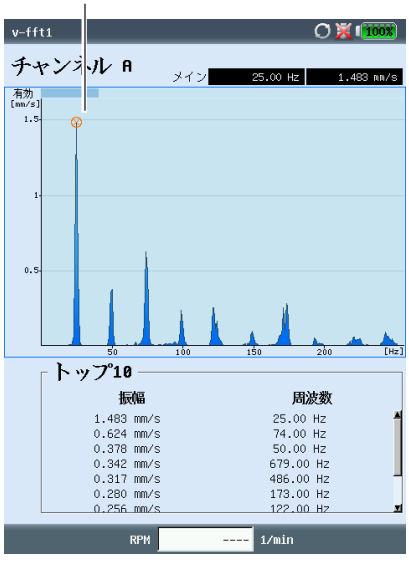
スペクトルと時間波形 - 振動速度
FFT スペクトルと時間波形を測定します。スペクトル内で第 1 倍音が優勢である場合、回転不良の原因はアンバランスであることが考えられます。

「第 1 倍音」

左：
診断測定

右：
診断のための FFT スペクトル
RPM 第 1 倍音の振動が優勢
-> アンバランス





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！

警告！

取り付け

1. 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）。

注意

2. 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。

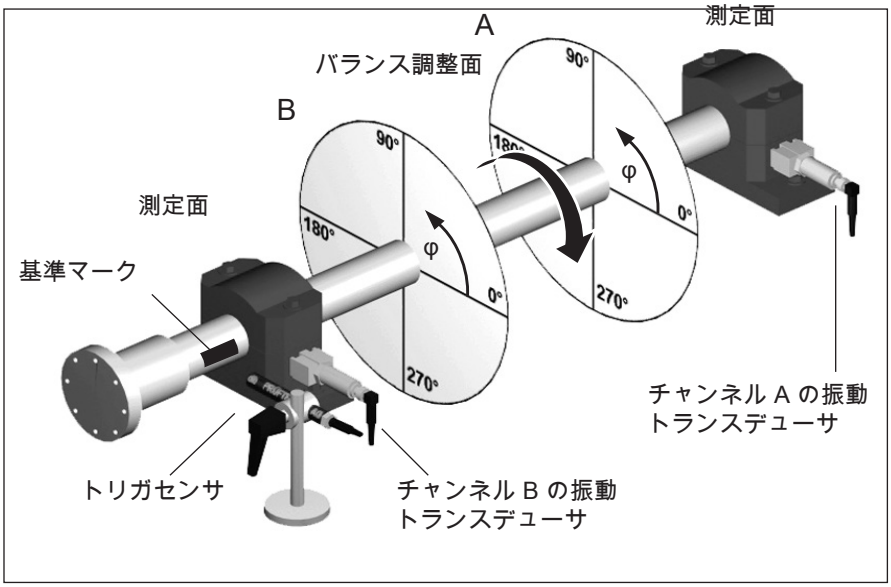
注意

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。

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。
   - 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： シャフト上にある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します。この設定は「装置の設定」の「トランスデューサ / キーフェーザ」から変更できます。その際、基準マークの違いに応じた信号応答の違いに注意してください (次ページを参照)。

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。シャフトまでの距離： 2メートル未満。
   - トリガセンサを VIBXPERT に接続します (ケーブル VIB 5.432-2,9)。

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 φ



- レーザーの電源を入れて調整します。
  初期アンバランスの測定画面を開きます (2-11 ページ)。
  MENU キーを押し、「キーフェーザの作動」をクリックします。

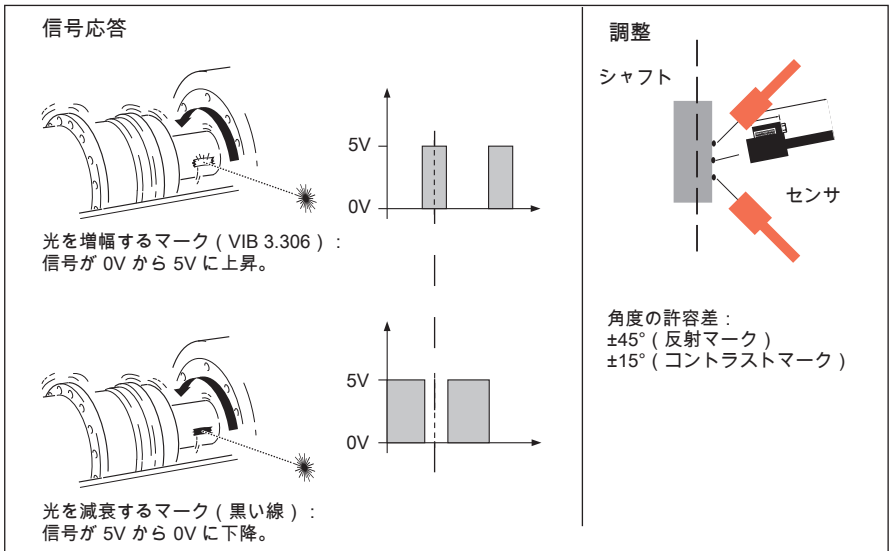
レーザービームを直接見ないでください！目を損傷する恐れがあります。筐体を開かないでください！

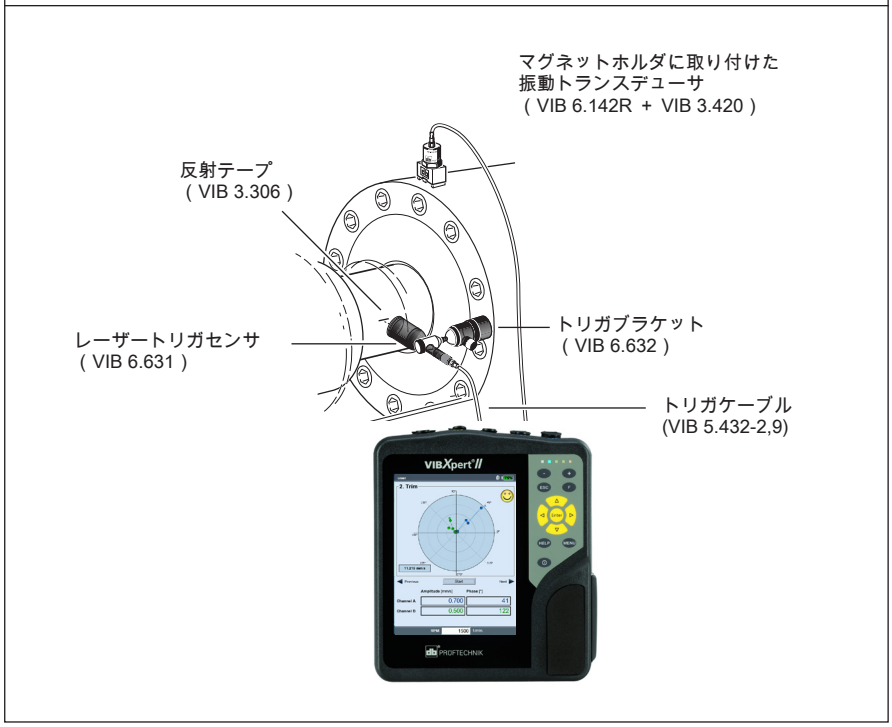
警告！

- レーザーを調整するには、機械が停止している状態でレーザービームを基準マークに当てます。
  レーザービームがシャフトの表面と軸に対して少し傾くよう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。

6. 振動トランスデューサを測定器に接続します。

トリガセンサの取り付け





注意

準備作業が終了したら、以下の点を確認してください。

- 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 に近付けていきます。
- 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良くあります。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。

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（2-29 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（2-26 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（2-24 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（2-19 ページ以降を参照）。

表示

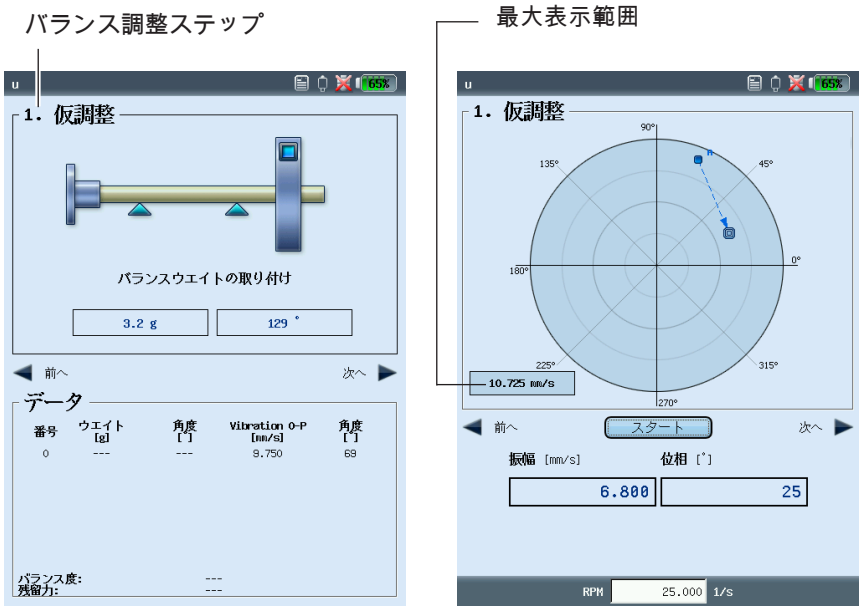
バランス調整運転では、毎回、 2 つの基本画面が表示されます。

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。



左：
データ画面

右：
測定画面

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。

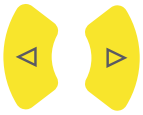
0.初期チェック
元のアンバランスの測定。振動値が許容範囲内にあると、ロータはバランスがとれています。値が許容範囲外の場合には、これに続くバランス調整ステップに従ってロータにバランスウエイトを取り付ける必要があります。

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.から N. 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）。

ズーム
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･縮小するには、「+」または「-」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。



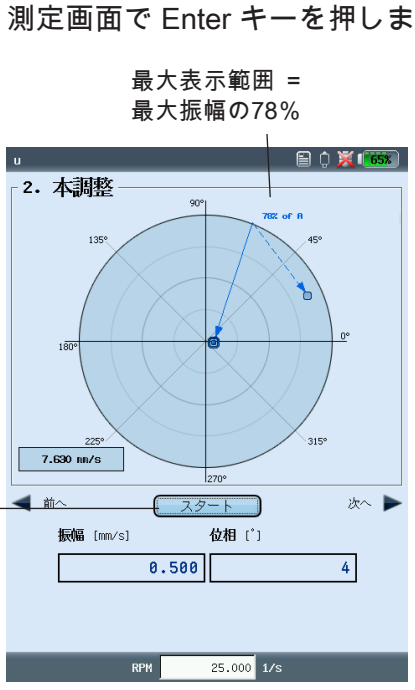
画面操作
前後にスクロールするには、右または左の矢印キーを押します。

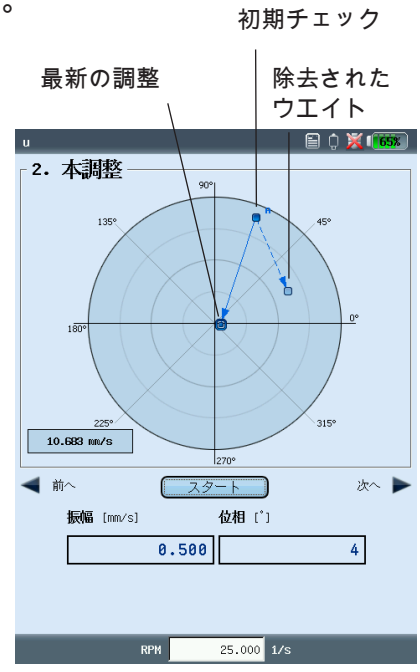
測定の開始と停止
測定画面で Enter キーを押します。

左：
測定画面の拡大

右：
測定画面における
バランス調整の表示

測定の開始 / 停止：
<スタート> / <一時停止>





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」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」
  - 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」： 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」のアイコンをクリックします。

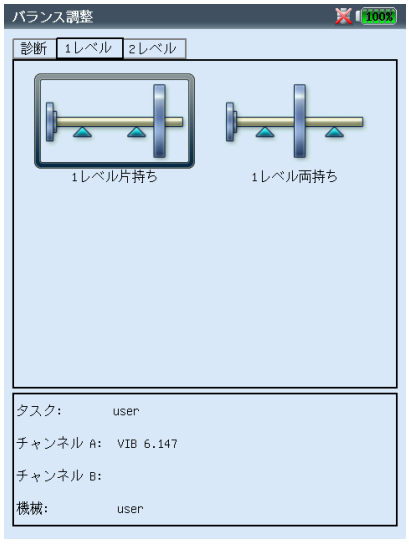
タスクの選択
1. 「1レベル」のタブを開きます。
2. ロータの種類に合ったロータのイラストを選択します。
3. 任意： 必要に応じ、まず現在の測定タスクを確認して変更します。（MENU - タスクマネージャー - 設定）

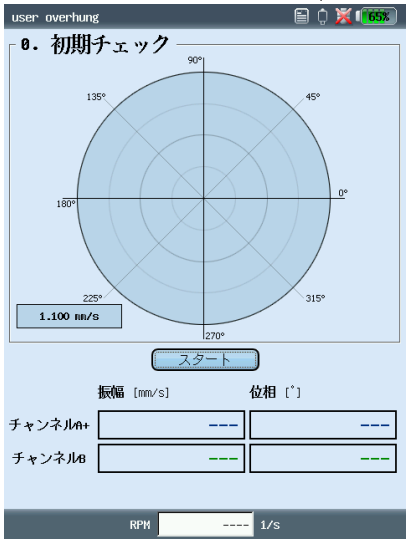
4. ロータのイラストをクリックして測定画面を開きます。

トリガセンサの調整
1. VIBXPERT にトリガセンサを接続します（2-7 ページを参照）。
2. MENU キーを押し、「キーフェーザの作動」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。

キーフェーザがオン





左：
選択画面

右：
初期アンバランスの測定を開始

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。

Enter

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。

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と角度の欄をクリックし、数字エディタから値を入力します。

注意

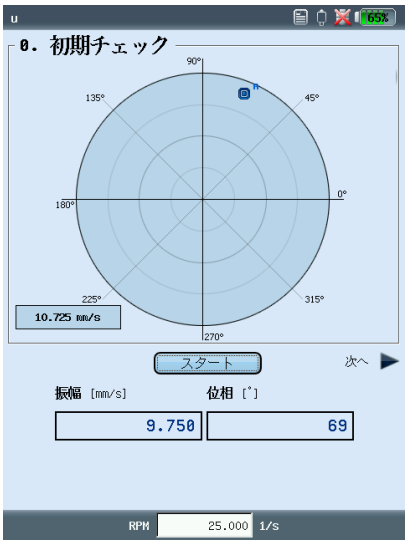
仮ウエイトを不適切な位置に取り付けると、アンバランスが大きくなり、振動負荷が増加してしまう恐れがあります。特に、振動負荷が元々大きい場合、こういった事態は機械の損傷を招く恐れがあります。

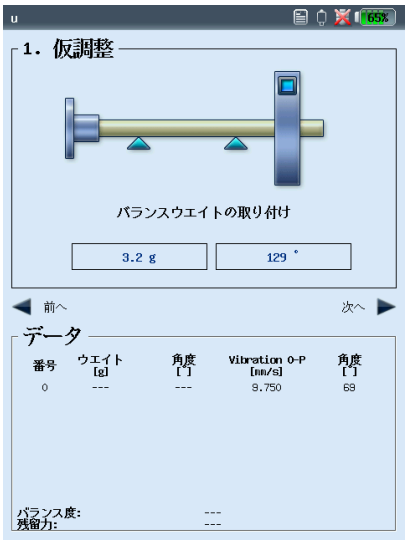
▷

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に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」のパラメータ「不均衡要素のチェック」、2-21 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。

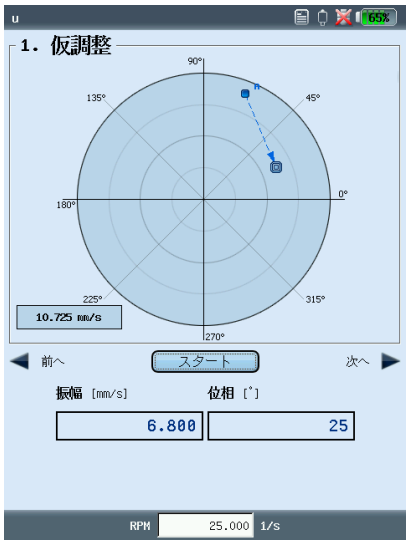
本調整

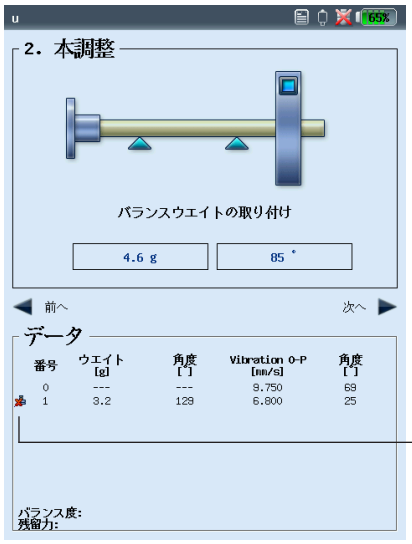
1. 右矢印キーを押して仮調整の測定画面を閉じ、初回本調整のデータ画面を開きます。
   仮ウエイトでアンバランスに改善が見られたかどうかによって、仮ウエイトをロータに付けたままにしておくか、あるいは取り外します。画面に表示されるメッセージに適宜応答します。

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。





左：
仮調整の測定

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、改善が見られない旨を示すメッセージが表示されます。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。

注意

振動値が悪化してバランスウエイトの値が小さくならない場合には、調整を最初からやり直してください。

8. 右矢印キーを押し、次の回のバランス調整を続けます。

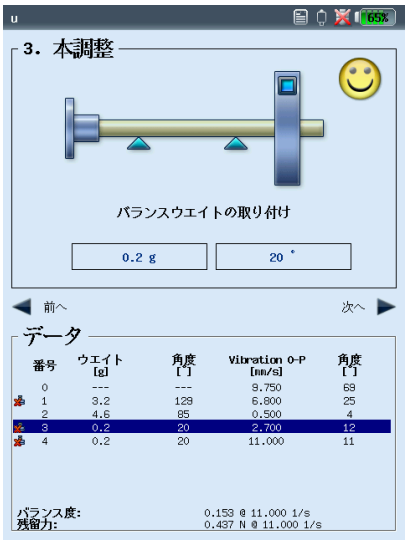
振動値が許容値に達すると、バランス調整が終了します。「機械設定」を使用している場合には、計算されたバランス度がバランス調整を終了する基準となります。バランス度が許容範囲に達すると、測定画面にスマイルマークが表示されます。

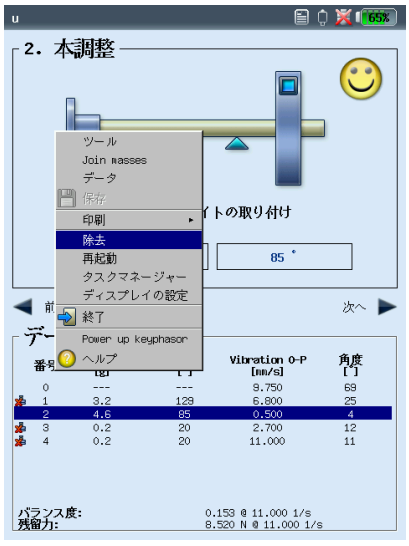
バランス調整の取り消し
ある回で調整後の測定結果が悪化した場合、問題のなかった回に戻り、そこからウエイトを変更してバランス調整を再開できます。

- 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」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」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： 測定面およびバランス調整面 A を特定します。

0. 初期チェック： 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…

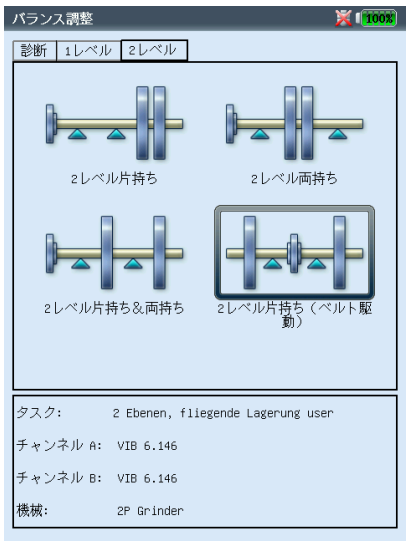
測定面とバランス調整面 A の特定
1. バランス調整モードを起動します。

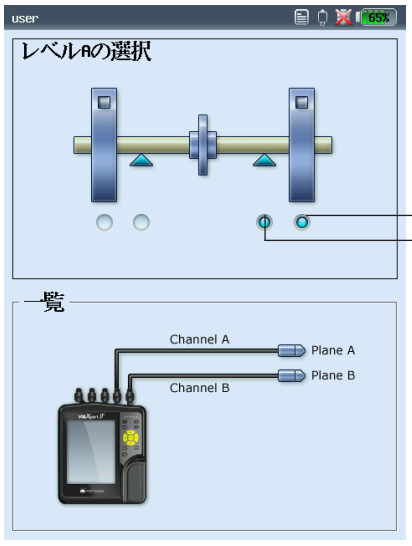
2.「2レベル」のタブを開きます。

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」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。





左：
選択画面 - ロータの種類

右：
A 面の設定

バランス調整面 A
測定面 A

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。

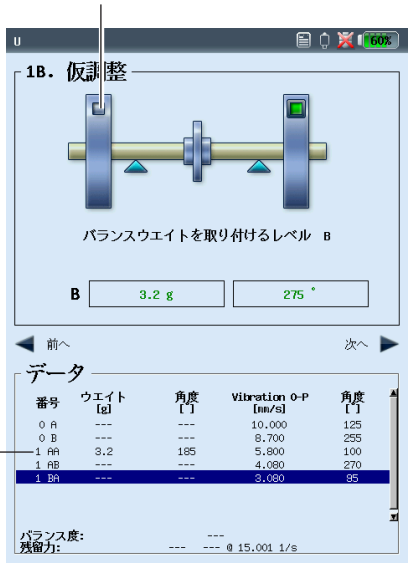
結果の保存
1. データ画面で MENU キーを押します。
2. 「保存」を押してテキストエディタを開きます。
3. 名前を入力します。
4. 最後に MENU キーを押し、「OK」をクリックします。

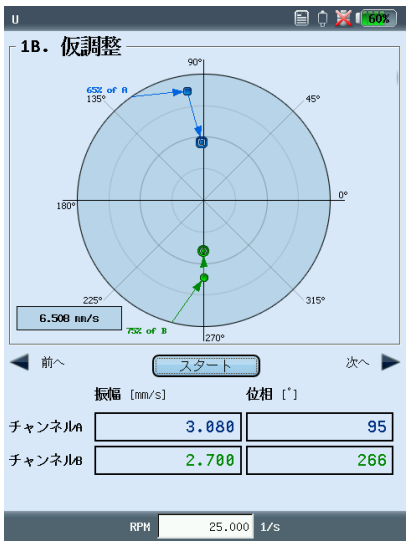
現在のバランス調整面が
印されています (青 (A) または緑 (B))

左 :
B 面に仮ウエイトを入力

右 :
仮調整 1B
A 面および B 面のアンバランス
B 面に仮ウエイトを取り付け

「AA」 : A 面の結果
「AB」 : B 面の結果
(仮ウエイトは共に A 面)





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

* 2-24 ページの「ディスプレイの設定」を参照

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、2-22 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」をクリックします。「データビュー」の画面が表示されます。

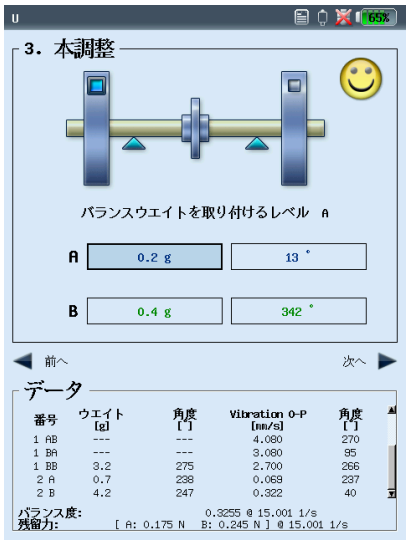
ここでは、複数のバランスウエイトを１つのウエイトにまとめることや、以下の情報を表示させることができます。

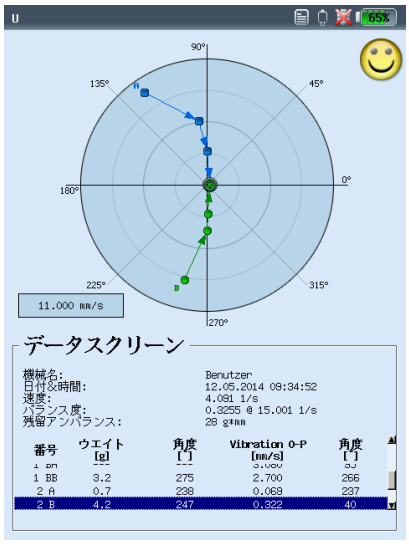
- 機械名： 機械設定を使用する場合の名前
- 日付＆時間： 最後に実施したバランス調整の日付と時刻
- 速度： 現在の回転速度
- バランス度： 基準速度におけるバランス度**
- 残留アンバランス： 最後に実施したバランス調整後のアンバランス

** 測定値と異なる場合があります。

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 (2-10 ページの図を参照)。

= バランスウエイトは除去されました





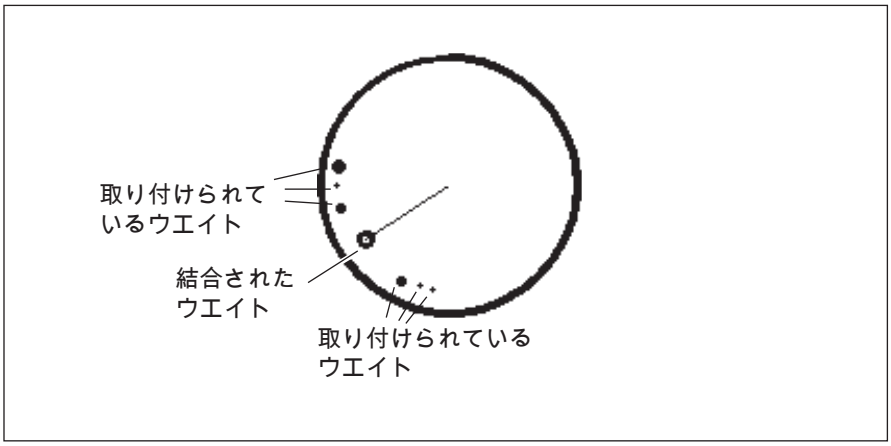
左：
データ画面
バランス度 OK

右：
データビュー画面

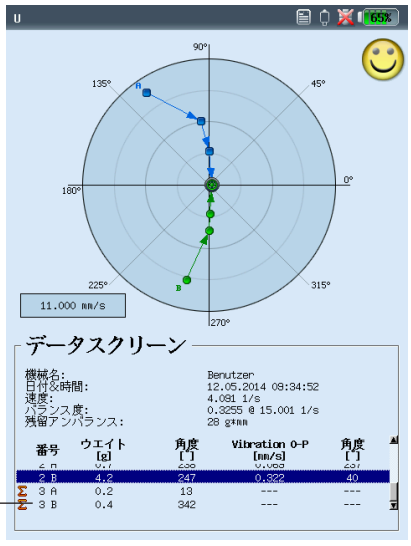
バランス調整のオプション

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」画面および「データビュー」画面に表示します。

- データ画面で MENU キーを押し、「データ」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」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。



ウエイトの結合



「A」：A 面の結果
「B」：B 面の結果

調整「1」と「2」のウエイトが結合されました。
調整「3」は新たに計算されたウエイトを使って実行されます。

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すものです。通常、補正モードは「フリー＆追加」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」をクリックします (以下を参照)*。

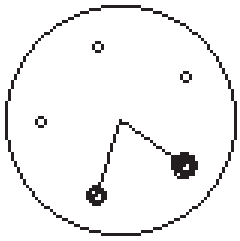
* 機械設定については、2-26 ページを参照

上記に加え、以下の補正モードが使用できます。
– 固定位置
– 固定ウエイト
– 測定テープ

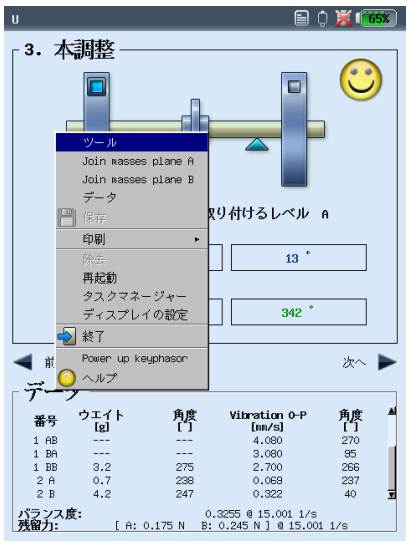
各補正モードで、以下のいずれかを選択できます。
- ロータにウエイトを追加
- ロータからウエイトを除去

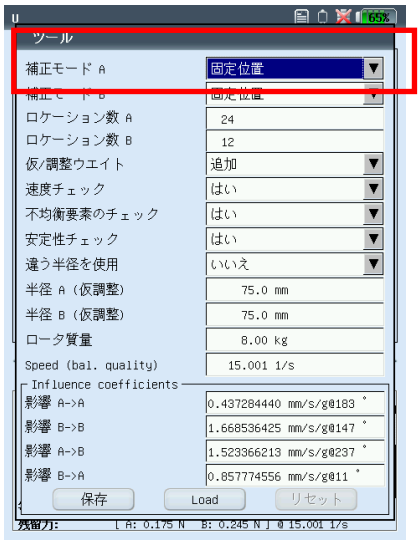
２面バランス調整では、各面で個別に補正モードを設定できます。

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」の補正モードを選択し、ロータ上にある「ロケーション数」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。



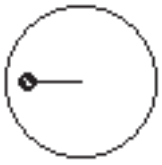
補正モード「固定位置」



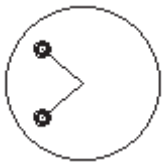


左：
「ツール」で補正モードを変更

右：
「固定位置」
固定位置の数を設定



「フリー」



「固定ウエイト」

2.2 固定ウエイト

バランス調整に特定の質量 (2g、5g、10g など) しか使用できない場合には「固定ウエイト」を選択し、「固定ウエイト」の質量を入力します。このモードでは、VIBXPERT は同じ質量を有する 2 つのウエイトを取り付けるように角度位置を計算します。

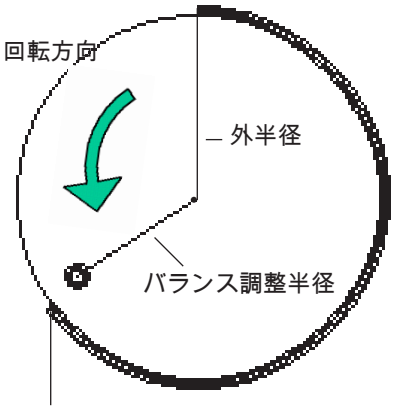
注意

「ツール」メニューの「仮/調整ウエイト」で「追加」を選択してください。

固定ウエイト m_{fix} は、可変ウエイト m_{free} に対し、以下の要件を満たしていなければなりません。

$$0.5 \times m_{free} \leq m_{fix} \leq 3 \times m_{free}$$

0 度位置 (トリガマーク)



2.3 測定テープ

この補正モードではテープメジャーを使ってバランスウエイトの位置を特定でき、角度分割された基準系を考慮に入れる必要はありません。

ロータの A 面および B 面における外径を入力します。ロータ外周表面の距離はトリガマーク (0 度の位置) からミリメートル (またはインチ) 単位で計算され、回転とは逆方向に測定されます。テープメジャーをロータ周りに当て、指定の位置 (長さ) にバランスウエイトを取り付けます。

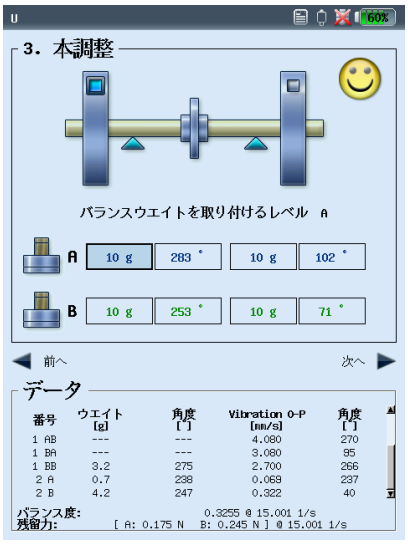
回転軸からバランスウエイトまでの距離はバランス調整半径で、これは通常、外半径より小さい値となります。

注意

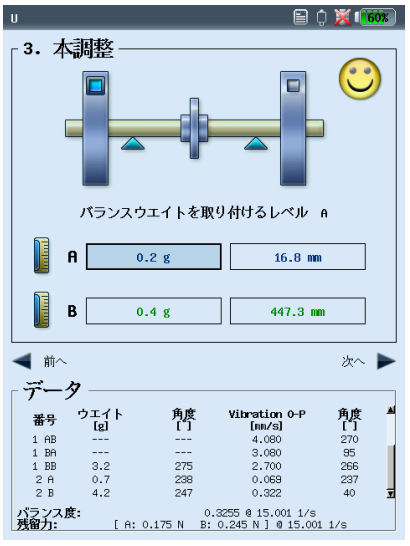
3 つの補正モードのすべてで、計算された指定値を後ほど変更することができます。しかし、指定値からあまり大きな変更はしないようにしてください。

「データ」欄に表示されるリストには、常に「フリー」の補正モードにおけるバランスウエイト (質量と角度位置) が示されます。

左 :
補正モード「固定ウエイト」



右 :
補正モード「測定テープ」



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、研磨により口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」メニューの「仮/調整ウエイト」で「除去」を選択します (以下を参照)。すると、VIBXPERT が「バランスウエイト」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。

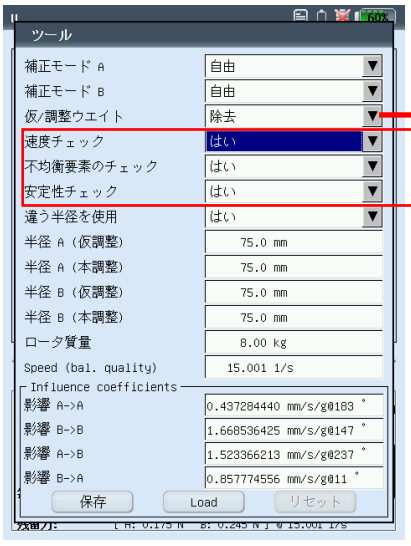
- データ画面で MENU キーを押し、「ツール」をクリックします (以下を参照)*。

* 機械設定については、2-26 ページを参照

速度チェック
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
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
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」のオプション (2-28 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。



「バランスウエイトの除去」
ロータを研磨して材料を除去

チェック機能

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」のオプションを有効にして値を適宜入力します。

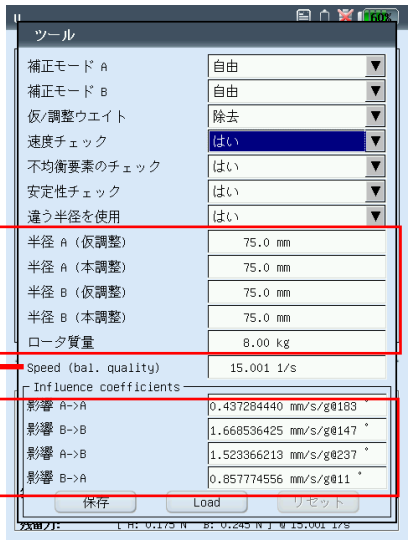
6. バランス度の算定速度 (ツールメニュー / 機械設定)
表示されるバランス度およびロータ上の遠心力は、基準 RPM を基にした値です。ツールメニュー* の「速度 (バランス度) 」に値を入力できます。入力された値はすべての回のバランス調整で使用されます。この値をゼロに設定する (= オプションを使用しない) と、測定された RPM を使用して計算が行われます。

* 機械設定については、2-26 ページを参照

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」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。



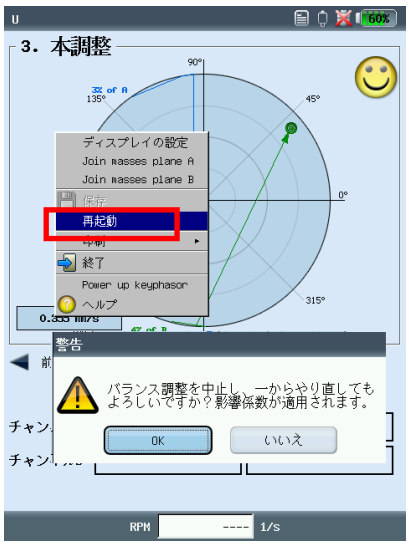
2. ファイルから係数を読み込む：
- 「読み込み」をクリックします。
- 係数ファイルを選択します。

この場合、仮調整の後に係数を保存してください。

注意

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」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」) 。

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」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」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」をクリックします。

ズーム： ズームする際の速度またはステップサイズ。

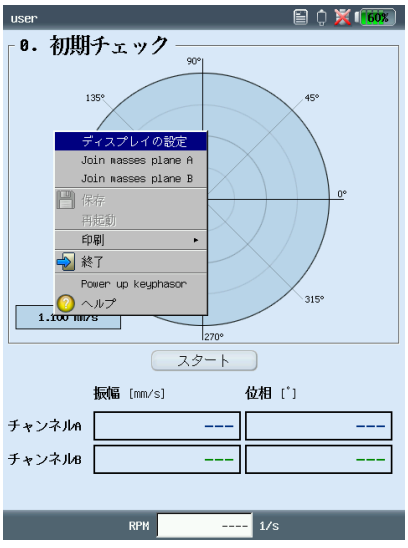
2レベルプロットモード： 2 つの面のアンバランスポインタを 2 つの極座標 を使って別々に表示するか、 1 つの極座標で一緒に表示するかを選択できます。

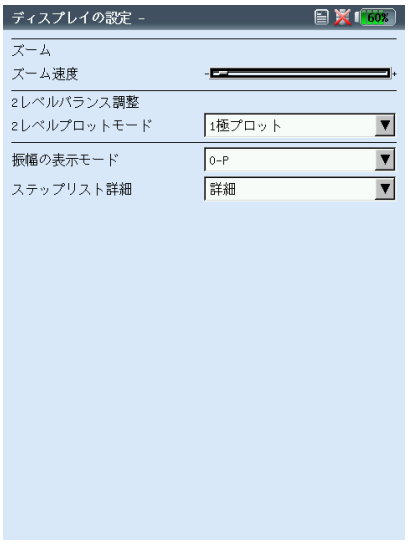
振幅： 振動振幅の指定方法を RMS、0-P、P-P から選択できます。

ステップリスト詳細： 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」を選択します。「短縮」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。

左：
ディスプレイの設定メニューを開く

右：
ディスプレイの設定パラメータ





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： 現在の表示内容を印刷
- レポートの印刷： 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」>「スクリーンショット」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」をクリックします。

レポートの印刷

- MENU キーを押し、「印刷」>「レポートの印刷」をクリックします。
- プリンタを選択します。
- 「レポート」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 4-21 ページを参照）。

レポートの基本情報は、「共通設定項目」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」のタブにあります。

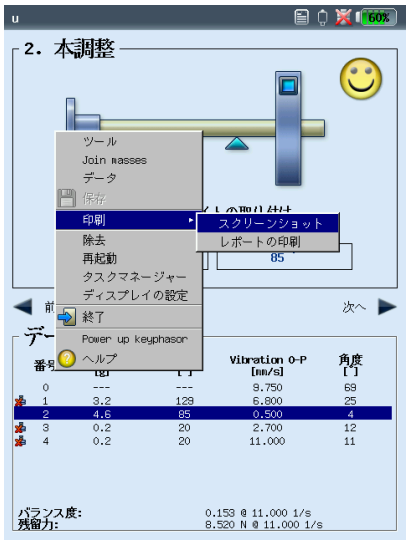
極座標プロット： バランス調整レポートに、実施済みバランス調整ステップを示す極座標が含まれます。

ステップリスト詳細： 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」）、初回と最新回だけを含めるか（「短縮」）を選択できます。

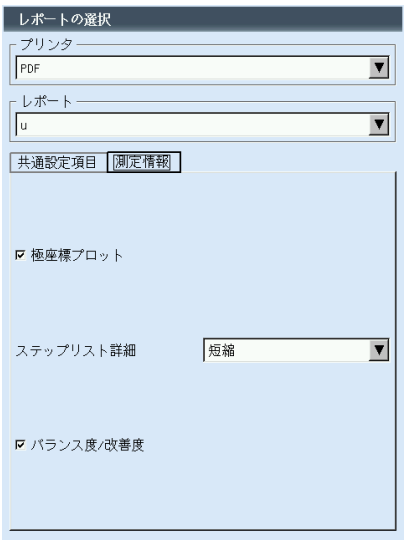
バランス度/改善度： 機械設定を使用してバランス調整を実施した場合には、バランス調整レポートにバランス度（目標値と実際値）が含まれます。機械設定を使用しなかった場合には、振動値における改善度がパーセント値で示されます。

- MENU キーを押し、「印刷」をクリックします。

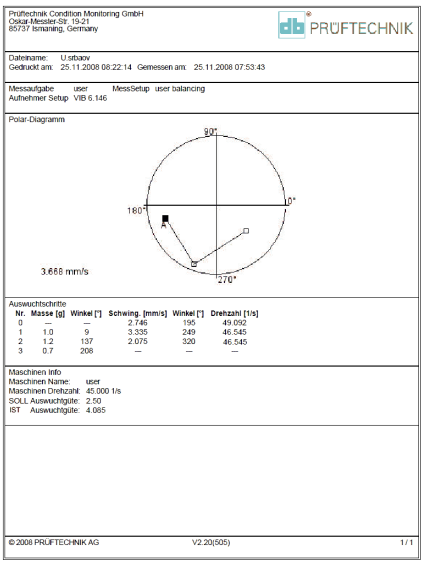
レポートの印刷を開始



バランス調整に関するレポート項目



バランス調整レポート



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。これら設定は「設定メニュー」にまとめられています。

- 機械設定 (以下を参照)
- 測定設定 (2-29 ページを参照)
- トランスデューサ設定 (VIBXPERT II 取扱説明書の 2-20 ページを参照)

これら設定は、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。これらパラメータはツールメニューに含まれています (2-19 ページ以降を参照)。

機械設定

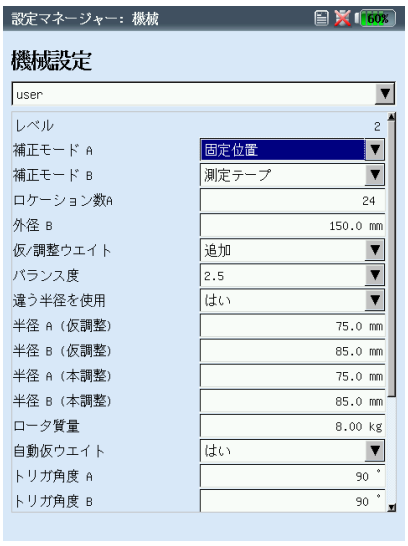
「機械設定」には、バランス調整で必要となる機械データが含まれています。VIBXPERT では、これらデータを使って適切な仮ウエイトや残留アンバランス、遠心力、達成されたバランス度を計算します。機械設定を作成または編集するには、以下の手順に従います。

- 選択画面でロータの種類を選択します (2-11 ページを参照)。
- MENU キーを押し、「タスクマネージャー」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」の欄を選択します。
- MENU キーを押し、「新規」または「編集」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： 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



補正モード*： フリー / 固定位置 / 固定ウエイト / 測定テープ。機械における制限事項（ファンのブレードでは「固定位置」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： 3～100。通常、ファンのブレード数。
- 固定ウエイト： 使用できるバランスウエイトの質量。
- 外径： テ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（2-20 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。

* 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）。

仮/調整ウエイト*： 追加/除去。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）。

* 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）。

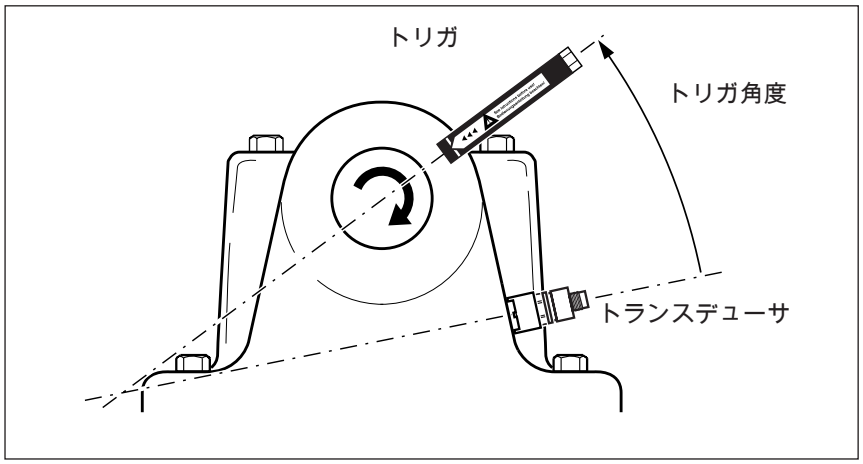
バランス度： 0～4000。DIN ISO 1940 に応じた品質等級を使った残留バランスの評価（3-1 ページを参照）。計算されたバランス度が選択した値よりも小さい場合、データ画面にスマイルマークが表示され、バランス調整は終了します。残留アンバランスの評価をせずに作業するには、この値を「0」に設定します。
デフォルトでは、測定されたシャフトの RPM が、達成されたバランス度を計算する際の基準 RPM として使用されます。パラメータ「速度（バランス度）」（次ページを参照）を使えば、任意の RPM を基準にして残留アンバランスの計算を実行できます。

違う半径を使用： はい/いいえ。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： バランス調整半径。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： 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。

自動仮ウエイト： はい / いいえ。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：
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。

トリガ角度： 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。

* 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) 。

速度 (バランス度) *： 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 (2-22 ページを参照) 。

速度チェック*： はい / いいえ。2-21 ページの「チェック機能」を参照。

第2レベルのモニタ： はい / いいえ。 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 (2-30 ページも合わせて参照) 。

レベル2の誤差最小化*： はい / いいえ。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： はい / いいえ。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、「安定性チェック」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*： はい / いいえ。2-21 ページの「チェック機能」を参照。

不均衡要素のチェック*： はい / いいえ。2-21 ページの「チェック機能」を参照。

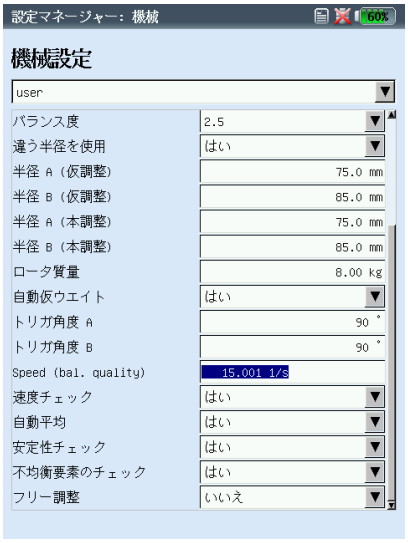
係数の再計算
バランスウエイトの計算で使用される係数を、仮調整から適用するか (「いいえ」に設定) 、前回のバランス調整から適用するか (「はい」に設定) を選択できます。 1 面バランス調整でのみ使用できます。

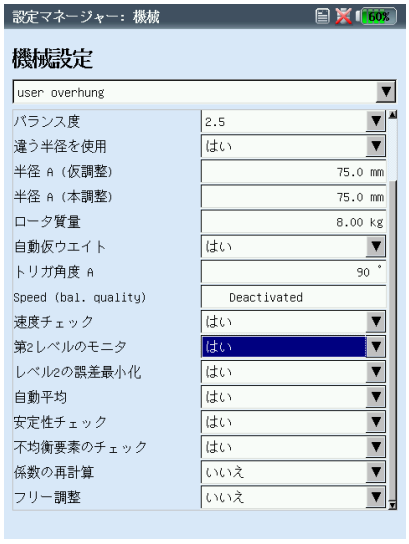
フリー調整： はい / いいえ。フリー調整モードを使用すると、バランス調整のプロセスを短縮できます。このモードでは、測定画面だけが表示されます。バランスウエイトの質量と位置は表示されません。機械設定でバランスウエイトの計算に使用されるすべてのオプションが無効になります。バランス調整の経験が豊富な方以外は、このモードを使用しないでください。

機械設定のパラメータ

左：
2 面バランス調整の機械設定

右：
1 面バランス調整の機械設定





測定設定
測定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 (2-11 ページを参照) 。
- MENU キーを押し、「タスクマネージャー」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」の欄を選択します。
- MENU キーを押し、「新規」または「編集」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： 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。

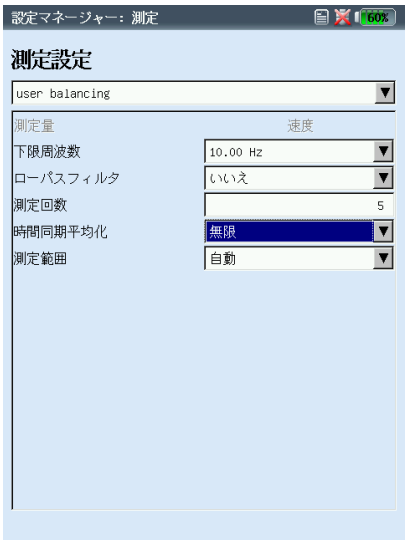
ローパスフィルタ： はい / いいえ。高周波数のノイズ信号を抑制するため、ローパスフィルタ (1kHz) を有効に設定できます (「はい」) 。「いいえ」を選択すると、ローパスフィルタを使用せずに信号が処理されます。

測定回数： 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： このタイプの平均化では、各回転の時間信号が平均化され、信号に含まれる非同期成分が減少します。計算された位相値も同様に平均化され、位相ベクトルの安定性が向上します。位相平均化のためのパラメータは「測定回数」の設定値に相当します (上記を参照) 。時間同期の平均件数は、RPM 依存、ユーザー定義、無限のいずれかとなります。

「自動」： 時間同期の平均件数は RPM によって決まります。
「手動」： 時間同期の平均件数を入力できます (最大 254) 。
「無限」： 各回の測定値を、これに先行する回の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。バランス調整では、通常、この方法で平均化を行います。測定を停止するには、Enter キーを押す必要があります。

測定範囲： アナログチャンネル (A/B) の測定範囲を、自動的に入力信号に合わせて調整するか (「自動」) 、固定するかを選択できます。「[値] / 自動上限」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。



測定設定のパラメータ

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」のオプションを有効に設定します（2-28 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

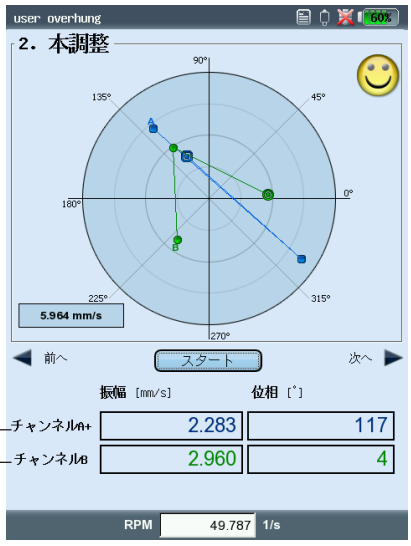
測定画面およびデータ画面で、バランス調整面に正の符号（「＋」）が付けられます（以下の例では A 面）。

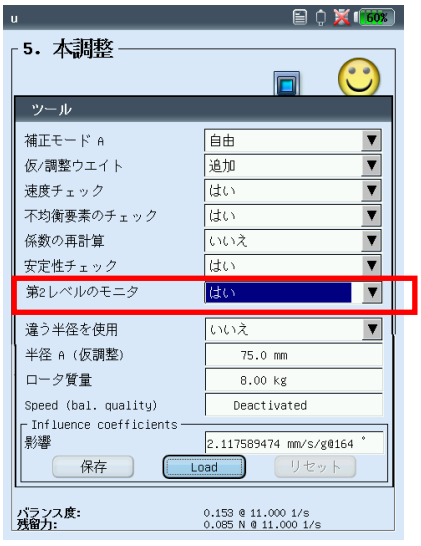
バランス調整面およびモニタ面の振動低減

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（2-28 ページを参照）、またはバランス調整中に「ツール」メニューで（以下を参照）、「レベル2の誤差最小化」を有効に設定します。

左：
モニタ面を使用した
１面バランス調整

右：
モニタ面で振動を最小化





バランス調整面は「＋」で示されます

モニタ面

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。

注意

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
- 質量
- 位置
- バランス調整半径

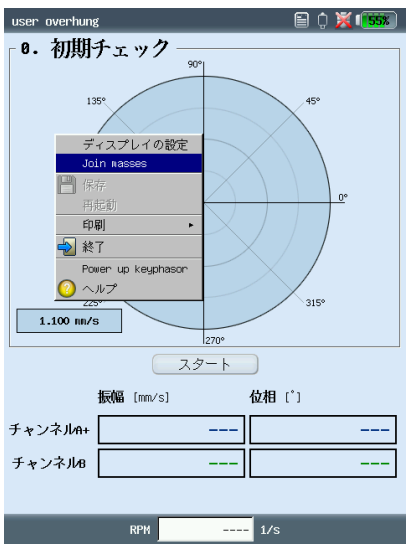
結果として計算されるウエイトに対し、補正モードを選択できます。パラメータが変更されると、計算機が自動的に結果を更新します。

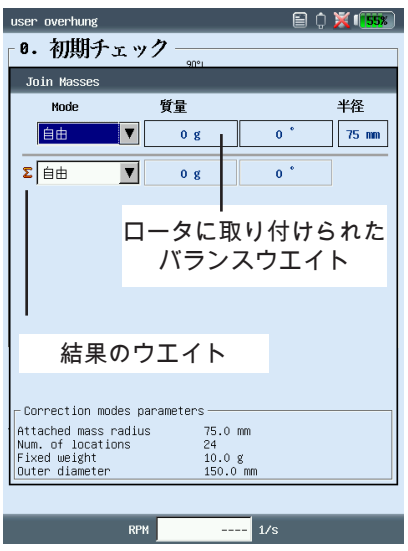
備考

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」および「固定位置」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」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」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。

- MENU キーを押し、「ウエイトの加算」をクリックします。
- 新しいウエイトを追加するには、プラス (+) キーを押します。

注意

「固定位置」および「固定ウエイト」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。

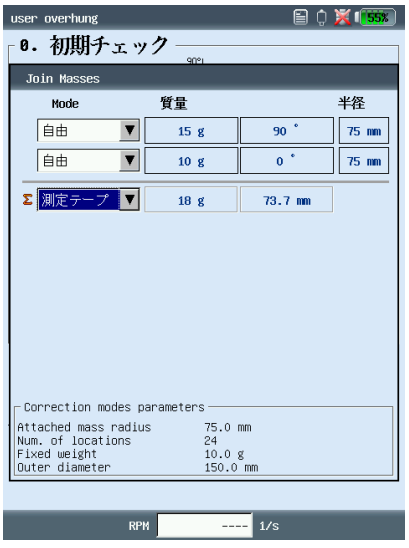
注意

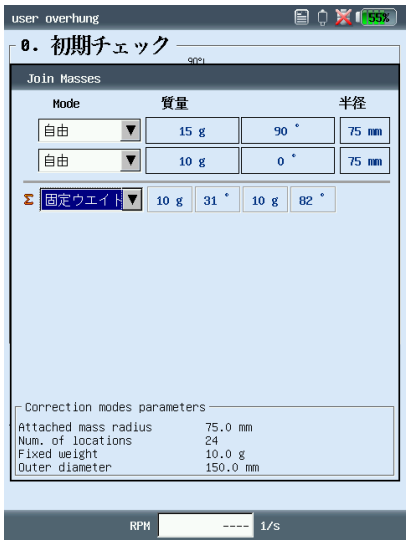
選択した補正モードで結果ウエイトを計算できない場合には*、対応するメッセージが表示され、その後、「フリー」モードを使用した結果が表示されます。

* 機械設定の固定ウエイトが小さすぎるなど。

左：
補正モード「測定テープ」の結果

右：
補正モード「固定ウエイト」の結果





第 3 章 付録

本章には以下の情報が記載されています。

- DIN ISO 1940 に準じた品質等級一覧。ユーザーはこれを基に機械設定でバランス度の設定ができます。
- バランス調整プロセス中に表示される可能性のあるメッセージ。

バランスの品質等級とバランス調整の対象となる剛体の分類
（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	精密研削機のアマチュア、シャフトおよびディスク、ジャイロスコープ

バランス調整中に表示されるメッセージ

不十分な改善
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！
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？
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」または「いいえ」を選択します。

RPM 測定
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！
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
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
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！
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！
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)
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
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
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）
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。
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。
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」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」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」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」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」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

索引

数字・記号

1面バランス調整　2-11
2面バランス調整　2-15

アルファベット

ISO 1940　3-1

あ

安全　1-6
安定性チェック　2-21
アンバランス　2-1
ウエイトの加算　2-32
影響係数　2-22

か

仮調整　2-12
仮/調整ウエイト　2-27
機械設定　2-26
偶アンバランス　2-1
係数の再計算　2-28
固定位置　2-19
固定ウエイト　2-20

さ

時間同期平均化　2-29
自動仮ウエイト　2-27
自動平均　2-28
初期アンバランス　2-12
診断　2-4
スクリーンショット　2-25
静的アンバランス　2-1
製品に含まれているもの　1-7
測定回数　2-29
測定設定　2-29
測定テープ　2-20
測定範囲　2-29
速度チェック　2-21

た

第2レベルのモニタ　2-28
違う半径を使用　2-27
ディスプレイの設定　2-24
データビュー　2-17
動的アンバランス　2-1
登録　1-8
トリガ角度　2-28
トリガセンサ　2-6
取り付け　2-5

は

バランスウエイトの結合　2-18
バランスウエイトの除去　2-21
バランス計算機　2-31
バランス調整の取り消し　2-14
バランス調整半径　2-22
バランス調整レポート　2-25
バランス度　2-27
バランス度の算定速度　2-22, 2-28
半径　2-27
非常バックアップ　3-4
フィルタ　2-29
不均衡要素のチェック　2-21
フリー調整　2-28
補正モード　2-19, 2-27
本調整　2-13

ま

モニタ面　2-30

ら

レーザートリガセンサ　2-6
レベル 2 の誤差最小化　2-28
レポート　2-25
ロータ質量　2-22, 2-27
ローパスフィルタ　2-29

生産性の高い
メンテナンス
テクノロジー

PRUFTECHNIK
Condition Monitoring
Oskar-Messterstr.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 53.202.05.2012.0JA
VIBXPERT®、OMNITREND® 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 Condition Monitoring の文書による明確な同意を必要とします。

© Copyright by PRUFTECHNIK Condition Monitoring