

Auswuchtsteuereinheit SB-2000 und SB-2000-P Bedienungsanleitung

LL-2005 Ausg. 1.5

Productivity through Precision™





Eingeschränkte Benutzerlizenz

BITTE LESEN SIE DIE FOLGENDEN BEDINGUNGEN SORGFÄLTIG DURCH, BEVOR SIE DIE PACKUNG MIT DEM PRODUKT UND DER HIERMIT LIZENZIERTEN SOFTWARE ÖFFNEN. DURCH DAS ANLEGEN VON SPANNUNG AN DIE MIKROPROZESSOR-STEUERUNG ERKLÄREN SIE SICH MIT DIESEN BESTIMMUNGEN UND BEDINGUNGEN EINVERSTANDEN. WENN SIE DEN BEDINGUNGEN NICHT ZUSTIMMEN, GEBEN SIE DAS GERÄT INNERHALB VON FÜNFZEHN TAGEN AB DEM KAUFdatum AN DEN HÄNDLER, VON DEM SIE DIESES ERWORBEN HABEN, ZURÜCK, UND DER HÄNDLER ERSTATTET IHNEN DEN KAUFpreis. FALLS IHNEN DER HÄNDLER NICHT DEN KAUFpreis ZURÜCKERSTATTEN SOLLTE, SO KONTAKTIEREN SIE UNVERZÜGLICH SCHMITT INDUSTRIES, INC. UNTER DER ADRESSE, DIE SICH IM ANSCHLUSS AN DIE RÜCKSENDEVEREINBARUNGEN BEFINDET.

Schmitt Industries, Inc. liefert die Hardware und das Computer-Software-Programm, die in der Mikroprozessor-Steuerung enthalten sind. Schmitt Industries, Inc. hat geldwerte, gewerbliche Eigentumsrechte an dieser Software und der zugehörigen Dokumentation („Software“) und lizenziert die Nutzung der Software an Sie gemäß den nachfolgenden Bestimmungen und Bedingungen. Sie übernehmen die Verantwortung für die Auswahl des Produkts, das den von Ihnen beabsichtigten Zweck am besten erfüllt, sowie für die Installation, die Verwendung und die Ergebnisse.

Lizenzbedingungen

- a. Sie erhalten eine nicht ausschließliche, zeitlich unbegrenzte Lizenz zur Verwendung der Software nur auf und in Zusammenhang mit diesem Produkt. Sie stimmen zu, dass der Softwaretitel jederzeit das Eigentum der Schmitt Industries, Inc. bleibt.
- b. Sie und Ihre Mitarbeiter und Agenten stimmen zu, die Vertraulichkeit der Software zu schützen. Es ist Ihnen nicht gestattet, die Software zu verteilen, zu veröffentlichen oder anderweitig Dritten zugänglich zu machen, mit der Ausnahme eines Erwerbers, der der Einhaltung dieser Lizenzbedingungen ebenfalls zustimmt. Im Falle der Beendigung oder des Ablaufs dieser Lizenz aus jedweden Gründen besteht weiterhin die Verpflichtung zur Vertraulichkeit.
- c. Sie dürfen die Software nicht disassemblieren, decodieren, übersetzen, kopieren, reproduzieren oder verändern, mit Ausnahme der Erstellung einer Kopie für Archivierungs- oder Sicherungszwecke, die für die Verwendung des Produkts erforderlich sind.
- d. Sie erklären sich mit der Beibehaltung aller Eigentumshinweise und -vermerke auf der Software einverstanden.
- e. Sie können diese Lizenz bei Produktweitergabe übertragen, sofern sich der Erwerber ebenfalls mit der Einhaltung aller Nutzungsbedingungen dieser Lizenz einverstanden erklärt. Im Falle einer solchen Übertragung endet Ihre Lizenz, und Sie erklären sich einverstanden, alle in Ihrem Besitz befindlichen Softwarekopien zu vernichten.

Bedienungsanleitung und Spezifikationen

für die manuellen Auswuchtsteereinheiten SB-2000 und SB-2000-P

SB-2000

(spezielle Installationsversion)

und

SB-2000-P

(tragbare Version)

LL- 2005

Handbuch Revision Nr. 1.5

© 2013 Schmitt Industries, Inc.

Zentrale

2765 NW Nicolai St.
Portland, Oregon 97210 USA

sbs-sales@schmitt-ind.com

Tel.: +1 503 227 7908

Fax: +1 503 223 1258

www.schmitt-ind.com

Schmitt Europe Ltd

Ground Floor Unit 2
Leofric Court, Progress Way
Binley Industrial Estate
Coventry, CV3 2NT, England

enquiries@schmitt.co.uk

Tel.: +44-(0)2476-651774

Fax: +44-(0)2476-450456

www.schmitteurope.com

SB-2000 und SB-2000-P

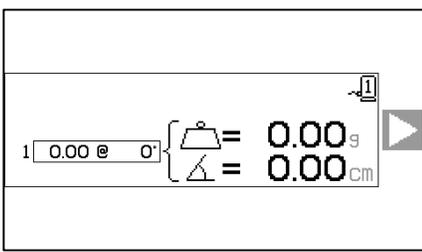
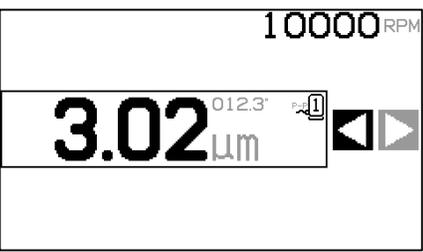
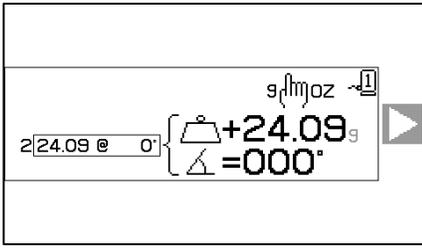
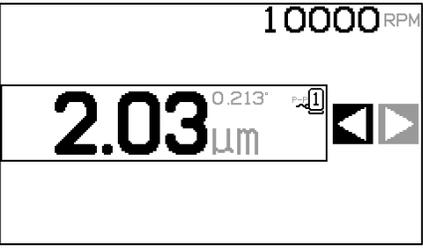
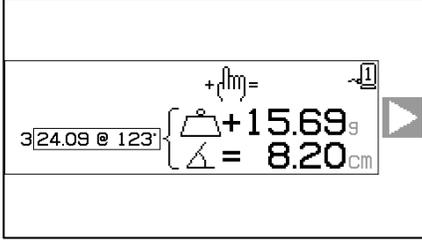
Dieses Handbuch beschreibt den Betrieb und die Bedienung der beiden manuellen SBS-Auswuchtstereinheiten SB-2000 und SB-2000-P. Der Betrieb beider Versionen des Produkts ist nahezu identisch. Die beiden Konfigurationen decken die Anforderungen der Installation an einer Maschine bzw. den wechselnden Betrieb an verschiedenen Maschinen ab.

Vorteile der Auswuchtstereinheiten SBS SB-2000 und SB-2000-P:

Funktion	SB-2000	SB-2000-P
Manuelles Auswuchten in einer oder zwei Ebenen	•	•
Erweitertes digitales Elektronik-Design mit erhöhter Betriebsdauer und Zuverlässigkeit	•	•
Einfach zu installieren und zu bedienen	•	•
Gesteigerter Durchsatz bei geringerer Einrichtungszeit	•	•
Verbessert die Teilequalität	•	•
Längere Lebensdauer für Schleifscheiben, Abrichtscheiben und Spindellager	•	•
Unterstützt vom erstklassigen SBS Kundenservice	•	•
Symbolbasierte Benutzeroberfläche für internationalen Einsatz	•	•
Funktionen zum Plotten und Speichern von Informationen des Vibrationsspektrums	•	•
USB-Anschluss für die Ausgabe von Schwingungs-Plots und -Daten	•	•
Unterstützt die zweckbestimmte Installation an einer Maschine	•	
Drehzahl-Näherungssensor wird von rotierendem Triggerpunkt geschaltet	•	•
Montage mit Schrauben an der Maschinenverkleidung	•	
CNC/SPS-Verbindung zur Maschinenintegration	•	
Mit SBS-Standardkabeln (identisch mit SB-5500)	•	
Für den mobilen Einsatz (Einsatz von Maschine zu Maschine)		•
Optischer Drehzahlsensor für problemlosen Mobileinsatz	•	•
Magnetische Befestigung der Steuereinheit an einer geeigneten Maschinenoberfläche		•
Benützt vielfach steckbare Kabelverbindungen		•
Erhältlich als Bestandteil eines vollständigen Sets mit Transportkoffer		•

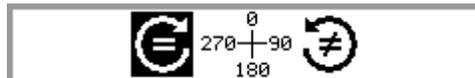
Kurzanleitung zum Auswuchten

- 1) Kalibrieren Sie den Drehzahlsensor so, dass die Spindeldrehzahl auf dem Hauptbildschirm angezeigt wird.
- 2) Drücken Sie die Taste , um die Steuereinheit mit der Anzahl der Ebenen und den Schwingungseinheiten zu konfigurieren. Drücken Sie  erneut. Bearbeiten Sie die Werte für die Grenze, die Toleranz und die kritische Schwingung sowie die Auswuchtmethode und die Skalenrichtung. Für jede Ebene ist ein eigener Einrichtungsbildschirm vorhanden. Drücken Sie nach dem Konfigurieren der ersten Ebene auf , um ggf. auf den Einrichtungsbildschirm für die zweite Ebene zuzugreifen oder um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.
- 3) Drücken Sie , um einen Auswuchtungszyklus zu starten. Bei den unten dargestellten Bildschirmen handelt es sich um Bildschirme von Einzelpunktauswuchtungen.

	Stopp Spindel	Platzieren der Gewichte	Start Spindel	Messen der Schwingung
Anfangsphase (Schritt 1)				
Testphase (Schritt 2)				
Lösungsphase (Schritt 3)				
		<p> $g \text{ (mm) } oz$ Testmasse und Einheiten können bearbeitet werden.</p>		
		<p>$+ \text{ (mm) } =$ Schaltet die Lösung zwischen additiv (+) und absolut (=) um.</p>		<p>Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Lösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt. Andernfalls ist der Vorgang beendet.</p>

Mit der additiven Lösung (+) werden alle vorhandenen Gewichte belassen und nur die dargestellten Gewichte hinzugefügt. Mit der absoluten Lösung (=) werden alle vorhandenen Gewichte entfernt und die dargestellten Gewichte hinzugefügt.

Wenn sich die Auswuchtung nach der Lösungsphase verschlechtert, überprüfen Sie, ob die Einstellung der Skalenrichtung korrekt ist.



Inhalt

Zweck des Systems	1
Sicherheitsinformationen für den Bediener	1
Auswuchttheorie	2
Übersicht über die manuelle Auswuchtung	2
Umgebungsaspekte	2
Andere Schwingungsursachen	2
Maschinenzustand	3
Systeminstallation	4
Steuereinheit	4
Systemanschlüsse, Modell SB-2000	4
Systemanschlüsse, Modell SB-2000-P	5
Position des Schwingungssensors	6
Drehzahlsensor	7
Bedienungsanleitung für die Steuereinheit	8
Steuerelemente des Bedienfelds	8
Start	9
Anzeige beim Einschalten	9
Hauptbildschirm	9
Vorbereitung der Einstellung von Betriebsparametern	10
Hintergrundschwingung/Manuelle Drehzahleingabe	10
Grenze	11
Toleranz	11
Kritische Schwingung	11
Bedienungsübersicht	11
Konventionen beim Navigieren und Bearbeiten	11
Betrieb mit mehreren Maschinen	12
Auswuchtprozess	13
Einrichtung	13
Übersicht über den Auswuchtprozess	16
Trimm-Auswuchtung	16
Auswuchtung mit zwei Ebenen	17
⊙ Auswuchtprozess mit Umfanggewicht	18
① Auswuchtung mit einem einzelnen Gewicht	23
②③ Auswuchtprozess mit 2 und 3 Gewichten	28
Ⓐ Auswuchtprozess mit fester Position	34
Plot-Funktion	38
Plot-Auswahlbildschirm	38
Plot-Einrichtungsbildschirm	38
Bildschirm zur Plot-Ausführung	39
Bildschirm zur Plot-Ansicht	39
Bestätigung zum Löschen des Plots	40
USB-Schnittstelle	41
Schnittstellen	41
Drahtgebundene Schnittstelle	41
Übersicht über die drahtgebundene Schnittstelle	41
Bezeichnung und Funktion der Eingangspole	42
Bezeichnung und Funktion der Ausgabepole	43
Systemwartung	44
Drehzahlsensor-Kabel (SB-18xx)	45
Drehzahlsensor-Verlängerungskabel (SB-19xx und SB-35xx)	45
Schwingungssensor	45
SBS-Rückgabe-/Reparaturrichtlinie	45
Hinweise zur Fehlerbehebung	46
Fehlermeldungen	47
Anhang A: Technische Daten	48
Anhang B: Ersatzteilliste	48
Anhang C: System-Anschlussplan	49

Zweck des Systems

Damit die Schleifscheibe einer Schleifmaschine gut schneiden, hohe Oberflächengüten erreichen und eine korrekte Teilegeometrie erzeugen kann, müssen Schwingungen während des Schleifens verhindert werden. Eine der Hauptursachen für Schwingungen während des Schleifvorganges ist die Unwucht der Schleifscheibe. Diese wird meist durch die Inhomogenität der Schleifscheibe verursacht. Sie enthält eine Vielzahl ungleich verteilter Körner, die eine inhärente Unwucht bewirken. Hinzu kommen die exzentrische Lagerung und die variierende Breite der Scheibe sowie die Unwucht des Aufnahmedorns und Kühlmittelabsorption der Scheibe. In Anbetracht dieser Faktoren wird auch ein sorgfältiges, anfängliches Auswuchten nicht lange vorhalten. Darüber hinaus ändert sich aufgrund von Verschleiß und Abrichten die Rotationsdynamik einer Schleifscheibe ständig. Aus diesen Gründen ist das dynamische Auswuchten von Schleifscheiben seit langem ein wichtiger Schritt im Fertigungsverfahren.

Das SBS-Auswuchtsystem wurde entwickelt, um Bedienern von Schleifmaschinen ein dynamisches Auswuchten zu ermöglichen. Dabei wurde besonders Wert auf folgende Punkte gelegt:

- **Einfachheit und Zweckmäßigkeit des Betriebs**
- **Minimale Voraussetzungen für die Installation**
- **Ein attraktiver Kaufpreis**

Sicherheitsinformationen für den Bediener

Diese Zusammenfassung enthält die für den Betrieb des SBS-Auswuchtsystems für Schleifmaschinen notwendigen Sicherheitsinformationen. Die Bedienungsanleitung enthält an entsprechenden Stellen spezielle Warnungen und Hinweise, die in dieser Zusammenfassung möglicherweise nicht enthalten sind. Vor der Installation und Nutzung des SBS-Auswuchtsystems ist das gesamte Handbuch sorgfältig durchzulesen. Wenn Sie nach dem Durchlesen der Bedienungsanleitung weitere technische Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an Schmitt Industries Inc.

Warnung: Beachten Sie alle Sicherheitshinweise für den Betrieb Ihrer Schleifmaschine. Betreiben Sie die Maschine nicht außerhalb sicherer Auswuchtgrenzen.

Warnung: Bei fehlerhaftem Anschluss der Komponenten des SBS-Auswuchtsystems an die Spindel der Schleifmaschine oder fehlerhafter Verwendung der mitgelieferten Adapter-Feststellschrauben kann die Maschine nicht sicher betrieben werden.

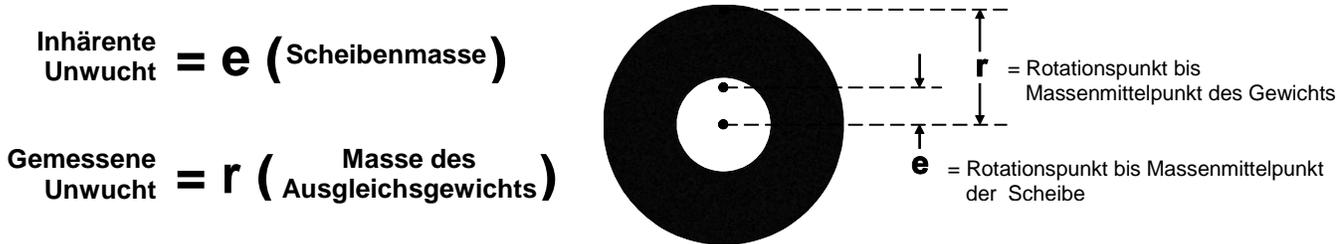
Warnung: Betreiben Sie eine Schleifmaschine niemals ohne alle vorhandenen Schutzvorrichtungen.

Achtung: Um Schäden an der Ausrüstung zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass sich die Netzspannung innerhalb des für das System angegebenen Bereichs befindet (siehe Abschnitt „Technische Daten“).

Achtung: Wartungsarbeiten am SBS-Auswuchtsystem dürfen nur von qualifizierten Servicetechnikern durchgeführt werden. Um Stromschläge zu vermeiden, entfernen Sie nicht die Abdeckung der Steuereinheit oder Kabel, solange das System an den Netzstrom angeschlossen ist.

Auswuchttheorie

Das SBS-Auswuchtsystem beruht auf dem Prinzip der Massenkompensation für die Unwucht von Schleifscheiben. Die inhärente Unwucht einer Schleifscheibe ist gleich ihrer Masse multipliziert mit „e“, dem Abstand zwischen dem Massenmittelpunkt und dem Rotationspunkt der Scheibe.



Die Unwucht einer Schleifscheibe wird in der Praxis durch die gemessene Unwucht der Scheibe bestimmt. Die gemessene Unwucht entspricht der Masse eines Ausgleichsgewichts, das zur Auswuchtung der Schleifscheibe angebracht wurde, multipliziert mit „r“, dem Abstand zwischen dem Massenmittelpunkt des Gewichts und dem Rotationspunkt der Schleifscheibe. In beiden Fällen wird die Unwucht als Masse multipliziert mit einem Abstand angegeben, wobei Gramm und Zentimeter die vom System verwendeten Referenzeinheiten sind.

Das SBS-System mit einer SB-2000-Steuereinheit kann im manuellen Auswuchtmodus mit einer oder zwei Ebenen zum Beheben der Scheibenunwucht betrieben werden.

Übersicht über die manuelle Auswuchtung

Die Steuereinheit SB-2000 kann als Hilfsmittel für manuelle Auswuchtvorgänge verwendet werden, wenn die Kosten eines vollautomatisierten Systems nicht gerechtfertigt sind. Ein Drehzahlsensor wird zum Überwachen der Drehzahl und der Phasenposition der rotierenden Spindel eingesetzt. Ein Drehzahlsignal ohne zeitliche Synchronisierung mit einem spezifischen physikalischen Punkt auf der Spindereinheit (des Motors oder einer anderen Quelle) ist für das Auswuchten ungeeignet. Zur Phasenbestimmung der Spindel muss ein Drehzahl-sensor mit einem festen Triggerpunkt verwendet werden.

Ausgleichsgewichte werden vom Bediener zum Auswuchten auf der Schleifmaschine manuell bewegt oder hinzugefügt. Die Steuereinheit SB-2000 unterstützt den Bediener bei der Analyse des aktuellen Auswuchtzustands der Schleifmaschine und bei der Positionierung der Gewichte für das Auswuchten.

Umgebungsaspekte

Das SBS-Auswuchtsystem dient zur Korrektur der Schleifscheibenunwucht und ihrer negativen Auswirkungen auf die Oberflächengüte, die Teilegeometrie sowie die Standzeit von Schleifscheibe und Maschinenlagern. Das System kann andere, umgebungsbedingte Schwingungsursachen an der Maschine nicht korrigieren. In diesem Abschnitt werden einige allgemeine Umgebungseinflüsse besprochen, die die Schleifqualität möglicherweise beeinträchtigen.

Andere Schwingungsursachen

Eine häufige Ursache für Schwingungen ist eine benachbarte Maschine oder Anlage. Schleifmaschinen sollten mit einer Schwingungsisolierung versehen sein, wenn vibrationserzeugende Maschinen in der Nähe aufgestellt sind. Auch an der Maschine installierte Komponenten wie Pumpen, Motoren, Antriebe usw. können Schwingungen verursachen.

Das SBS-Auswuchtsystem kann unter Einwirkung von bestimmten äußeren Schwingungen u. U. nicht ordnungsgemäß betrieben werden. Das System filtert das Schwingungssignal, das es von der

Schleifmaschine empfängt, basierend auf der Drehzahl der Spindel. Das bedeutet, dass Schwingungen mit Frequenzen, die von denen der rotierenden Scheibe abweichen, vom System nicht berücksichtigt werden. Wenn jedoch benachbarte Maschinen oder Hilfseinrichtungen der Schleifvorrichtung mit ähnlicher Frequenz wie die Spindelumdrehung arbeiten, kann das System nicht zwischen Schwingungen, die durch die Scheibenunwucht verursacht werden und Schwingungen, die einen anderen Ursprung haben, unterscheiden.

Eine hervorragende Methode zum Testen der Umgebungsschwingungen ist die Überwachung des Schwingungsgrads der Schleifmaschine, wenn sich die Spindel nicht dreht. Der Schwingungsgrad sollte an verschiedenen Stellen der Schleifmaschine geprüft werden, vor allem jedoch dort, wo der Schwingungssensor montiert werden soll. Die Geräte in der Umgebung, auch Hilfspumpen oder Zusatzgeräte an der Schleifmaschine, sollten während dieses Tests in Betrieb sein. Das SBS-Auswuchtsystem unterstützt die Durchführung dieses Tests, kann diese Schwingungen jedoch nicht beheben (*siehe Abschnitt: Hintergrundschwingungen*).

Maschinenzustand

Der Zustand der Schleifmaschine ist ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der minimalen Restunwucht, den das SBS-Auswuchtsystem erzielen kann. Die Spindel sowie alle Komponenten im Spindelantriebsstrang (d. h. Riemen, Riemenscheiben, Motor usw.) sollten ausgewuchtet werden. Das Auswuchtsystem kann zur schnellen Erkennung von maßgeblicher Unwucht in der Maschine selbst verwendet werden. Verwenden Sie einfach die oben beschriebene Methode zur Überprüfung der Umgebungsschwingung, testen Sie jedoch bei laufender Spindel und ohne Schleifscheibe. Das SBS-Auswuchtsystem kann keine Schwingungen beseitigen, die durch Probleme mit dem Maschinenzustand verursacht werden.

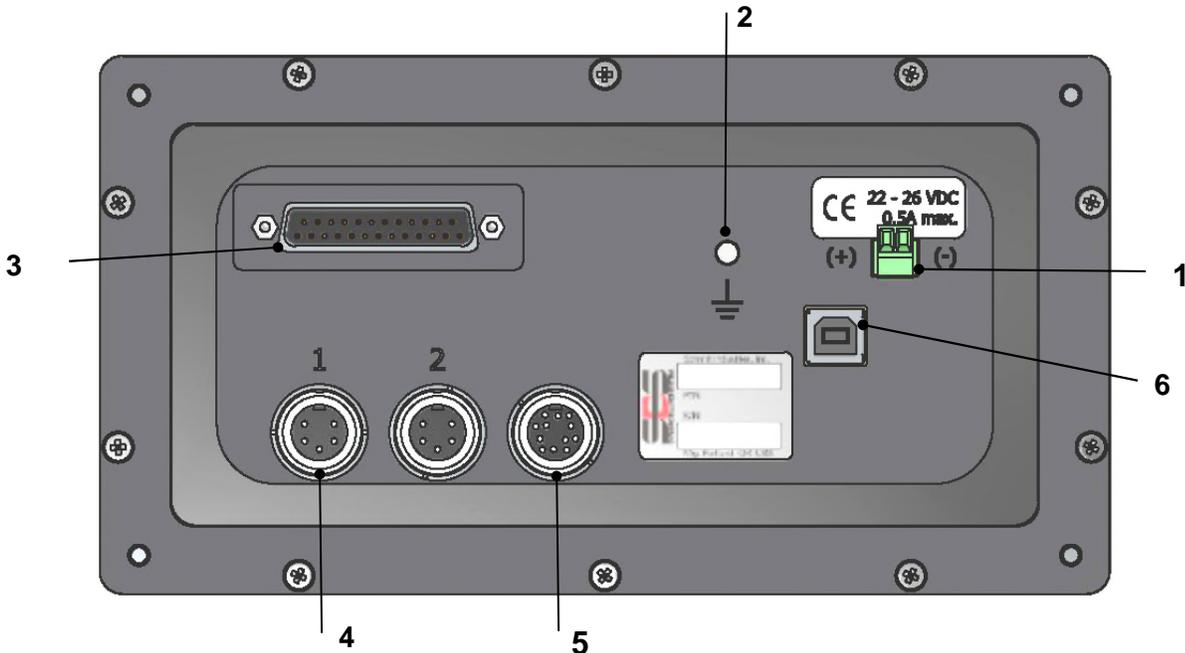
Systeminstallation

Steuereinheit

Die SBS-Steuereinheit sollte so montiert werden, dass der Maschinenbediener die Anzeige beobachten kann. Für die Installation auf vertikalen Flächen oder für die Bedientafelmontage sind eine Vielzahl von Befestigungselementen erhältlich.

Systemanschlüsse, Modell SB-2000

Die folgende Abbildung zeigt die Rückwand der Steuereinheit.



Die folgenden Anschlüsse befinden sich an der Rückwand der Steuereinheit.

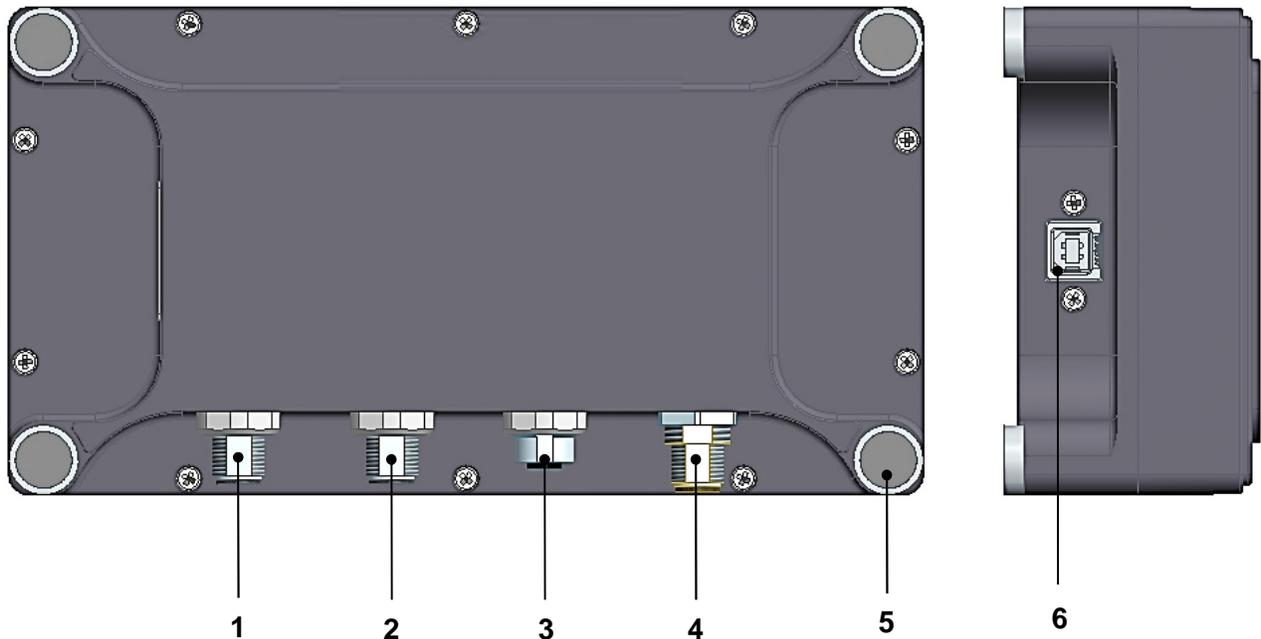
- 1) SPANNUNGSVERSORGUNG. Anschluss für die Eingangsspannung. 22 V DC bis 26 V DC, max. 0,5 A bei 22 V DC. Die Steuereinheit SB-2000 ist nicht mit einem Netzschalter ausgestattet, da das Gerät für den Dauerbetrieb ausgelegt ist. Wenn die Spannungsversorgung durch den Benutzer unterbrochen werden muss, kann bei der Installation ein separater Schalter an der Netzleitung angebracht werden.

Achtung: Stellen Sie vor dem Einschalten der Steuereinheit sicher, dass die Versorgungsspannung im vorgeschriebenen Bereich liegt.

- 2) Erdung. Dieser M5-Bolzen ist mit einem Erdungsanschluss zu verbinden.
- 3) Optionale CNC-Schnittstelle. DB-25-Standardbuchse für den Anschluss an eine Schleifmaschinensteuerung. Eine umfassende Beschreibung dieser relaisbasierten Schnittstelle finden Sie im Abschnitt „Drahtgebundene Schnittstelle“.
- 4) Schwingungssensoren (x 2). Zwei 5-polige DIN-Anschlüsse für die Schwingungssensoren 1 und 2.
- 5) Drehzahlsensor. 12-poliger DIN-Anschluss für den SBS-Drehzahlsensor.
- 6) USB-Anschluss. Ermöglicht das Anschließen an den Host-Computer für Firmware-Aktualisierungen der Steuereinheit und die Herstellung einer Schnittstelle wie in Abschnitt **USB-Schnittstelle** dieses Handbuchs beschrieben über USB 2.0. Aktuelle Firmware für die Steuereinheit und Anleitungen zur Aktualisierung finden Sie auf der SBS-Website sbs.schmitt-ind.com

Systemanschlüsse, Modell SB-2000-P

Die folgende Abbildung zeigt die Rückwand und die Seite der Steuereinheit.



Die folgenden Anschlüsse befinden sich an der Rückwand der Steuereinheit.

- 1) Schwingungssensor 1. 4-poliger M12-Stecker.
- 2) Schwingungssensor 2. 4-poliger M12-Stecker.
- 3) Drehzahlsensor. 4-polige M12-Buchse für den SBS-Drehzahlsensor.
- 4) SPANNUNGSVERSORGUNG. 8-poliger M12-Stecker. Mit SB-1875-Netzteil zu verwenden.

Achtung: Stellen Sie vor dem Einschalten der Steuereinheit sicher, dass die Versorgungsspannung im vorgeschriebenen Bereich der SB-1875-Einheit liegt.

- 5) Befestigungsmagnete in den Ecken ermöglichen die vorübergehende Befestigung der Steuereinheit SB-2000-P an einer Metalloberfläche während der Verwendung.
- 6) USB-Anschluss. Ermöglicht das Anschließen an den Host-Computer für Firmware-Aktualisierungen der Steuereinheit und die Herstellung einer Schnittstelle wie in Abschnitt **USB-Schnittstelle** dieses Handbuchs beschrieben über USB 2.0. Aktuelle Firmware für die Steuereinheit und Anleitungen zur Aktualisierung finden Sie auf der SBS-Website sbs.schmitt-ind.com

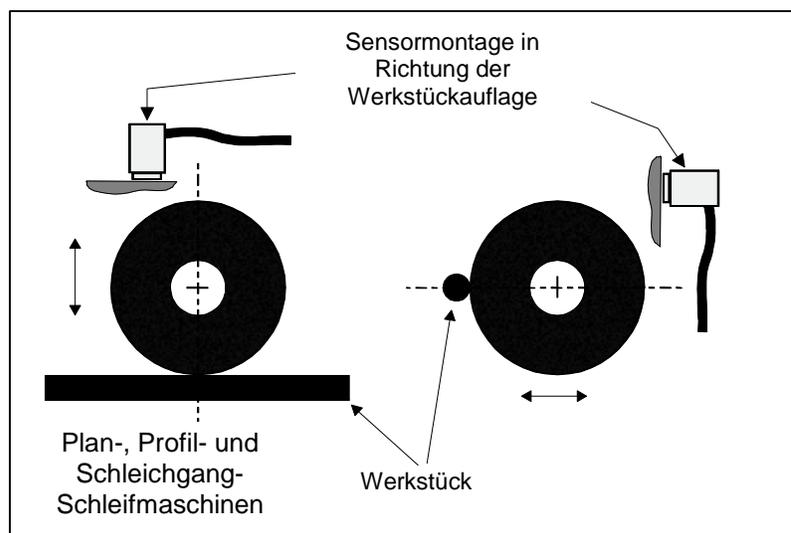
Position des Schwingungssensors

Der Schwingungssensor kann mithilfe der mitgelieferten magnetischen Halterung oder mittels permanenter Gewindemontage auf der Schleifmaschine befestigt werden. Die magnetische Halterung sollte während des ersten Systemstarts verwendet werden, bis eine geeignete permanente Position für den Sensor an der Schleifmaschine gefunden wurde. Der Sensor kann dann mit einer M5-Stellschraube dauerhaft an dieser Position befestigt werden. Zur Bolzenmontage des Sensors sollte eine ebene Fläche vorhanden sein bzw. bereitgestellt werden.

Die Position und Installation des Sensors ist für den erfolgreichen Betrieb des SBS-Auswuchtsystems von entscheidender Bedeutung. Aufgrund unterschiedlicher Maschineneigenschaften hängt die Position des Schwingungssensors vom Maschinenmodell ab. Es gibt zwei allgemeine Kriterien für die Auswahl einer geeigneten Sensorposition an der Schleifmaschine.

1. **Richten Sie den Sensor an der Mittellinie zwischen Schleifscheibe und Werkstück aus.** Der beste

Ausgangspunkt ist eine bearbeitete, ebene Fläche auf dem Spindelgehäuse oberhalb des Lagers, das sich am nächsten zur Scheibe und rechtwinklig zur Mittellinie der Spindel befindet. Eine vertikale Befestigungsfläche ist bei den meisten Rund-Schleifmaschinen vorzuziehen, da der Sensor in einer Linie mit der Schleifscheibe und dem Werkstück ausgerichtet wird. Aus dem gleichen Grund ist bei Plan-, Profil- und Schleifgang-Schleifmaschinen eine horizontale Befestigungsfläche am besten geeignet. Obwohl die Auswuchtgewichte selbst entweder an der Schleifscheiben- oder an der Riemen-scheibenseite der Maschine montiert werden kann, sollte der Sensor immer an der Schleifscheibenseite der Maschine ausgerichtet sein.



Der Sensor immer an der Schleifscheibenseite der Maschine ausgerichtet sein.

2. **Befestigen Sie den Sensor auf einem feststehenden Teil der Maschine, auf den die Schwingung der Spindel unverändert übertragen wird.** An einigen Maschinen ist der Scheibenschutz eine gut geeignete Position zur Befestigung des Sensors, sofern dieser schwer genug und fest mit dem Spindelgehäuse verbunden ist. Das Auswuchtssystem basiert auf den Schwingungssignalen, die vom Schwingungssensor empfangen werden, um die aktuellen Schwingungen in Spitze-Spitze-Werten anzuzeigen und die Schleifscheibe auszuwuchten. Es werden schmalbandige Filter verwendet, die die Einbeziehung von Schwingungen, die nicht der Spindelfrequenz entsprechen, verhindern. Bei Anwendungen, in denen der Motor oder andere Maschinenkomponenten bei gleicher Drehzahl oder Frequenz laufen wie die Spindel, können jedoch Störschwingungen auftreten. Störende Einflüsse können durch sorgfältiges Testen der geeigneten Sensorpositionierung minimiert werden.

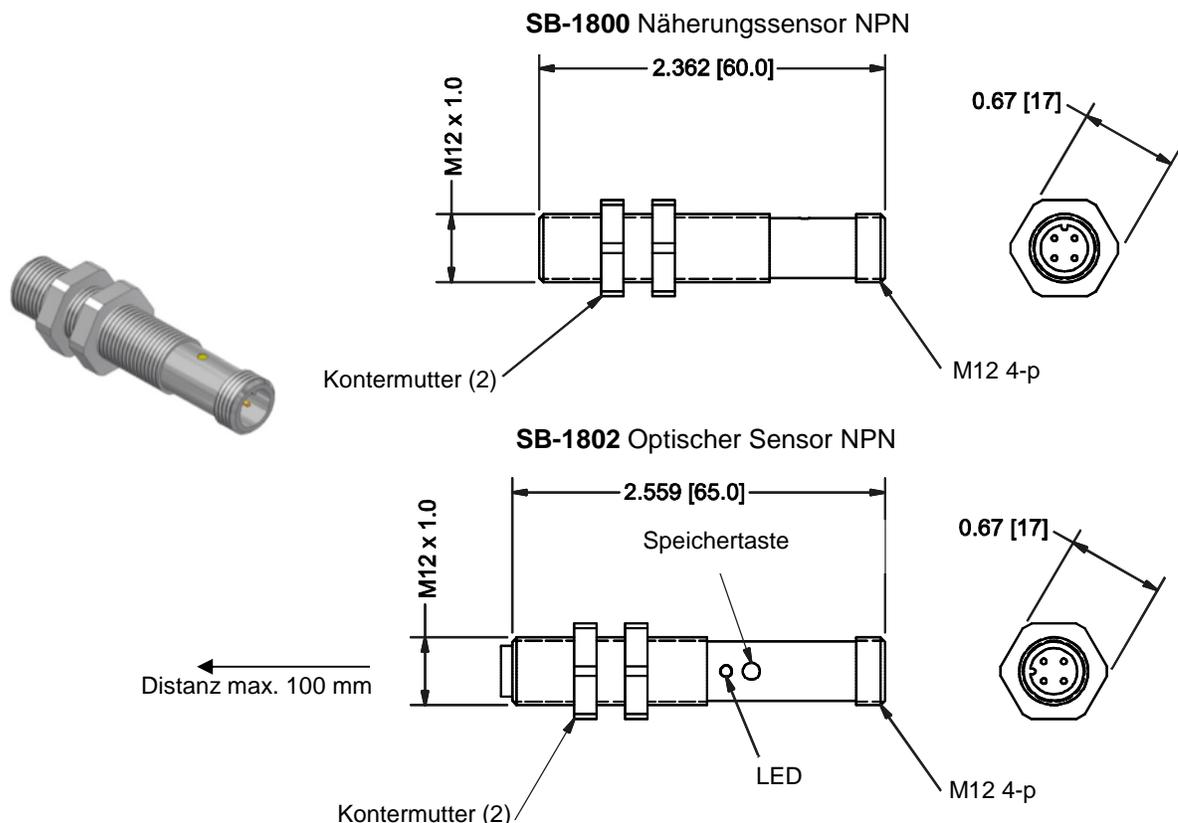
Das Auswuchtssystem basiert auf den Schwingungssignalen, die vom Schwingungssensor empfangen werden, um die aktuellen Schwingungen in Spitze-Spitze-Werten anzuzeigen und die Schleifscheibe auszuwuchten. Es werden schmalbandige Filter verwendet, die die Einbeziehung von Schwingungen, die nicht der Spindelfrequenz entsprechen, verhindern. Bei Anwendungen, in denen der Motor oder andere Maschinenkomponenten bei gleicher Drehzahl oder Frequenz laufen wie die Spindel, können jedoch Störschwingungen auftreten. Störende Einflüsse können durch sorgfältiges Testen der geeigneten Sensorpositionierung minimiert werden.

Drehzahlsensor

Die Drehzahl allein (vom Motor oder von einer anderen Quelle) ist zum Auswuchten nicht ausreichend. Zur Bestimmung der Phasenbeziehung zwischen der Schwingung und der Spindelposition ist ein Drehzahlsensor mit fester Position erforderlich, der einmal pro Umdrehung ein Signal empfängt.

Teilenummer:	SB-1800	SB-1802
Installationsart:	Permanent	Vorübergehend
Sensortyp:	Näherungssensor NPN	Optischer Sensor NPN
Triggerquelle:	Punkt in der Oberfläche (Loch)	Reflektorfolie
Maximale Drehzahl ¹ :	48,000 min ⁻¹	24,000 min ⁻¹
Empfohlener Messabstand:	Max. 2 mm senkrecht zur Oberfläche	25–100 mm senkrecht zur Oberfläche
Hinweise:	<ol style="list-style-type: none"> Bei dem Punkt in der Oberfläche kann es sich auch um einen Vorsprung anstelle eines Lochs in der Oberfläche handeln. Der Punkt darf jedoch nur einmal pro Umdrehung auftreten. Der empfohlene minimale Lochdurchmesser beträgt 8 mm. 	<ol style="list-style-type: none"> Eine Kalibrierung ist möglicherweise erforderlich. <ol style="list-style-type: none"> Richten Sie den Sensor auf die Triggerquelle (Reflektorfolie) aus. Drücken Sie die Speichertaste am Sensor 2–5 Sekunden lang bis die LED dauerhaft leuchtet. Entfernen Sie die Triggerquelle. Stellen Sie sicher, dass die LED ausgeschaltet wurde. Wenn die Oberfläche stark reflektiert, ist anstelle von Reflektorfolie möglicherweise eine schwarze Markierung erforderlich. Für eine ordnungsgemäße Drehzahlmessung ist eine Änderung der Reflektoreigenschaften der Oberfläche erforderlich.

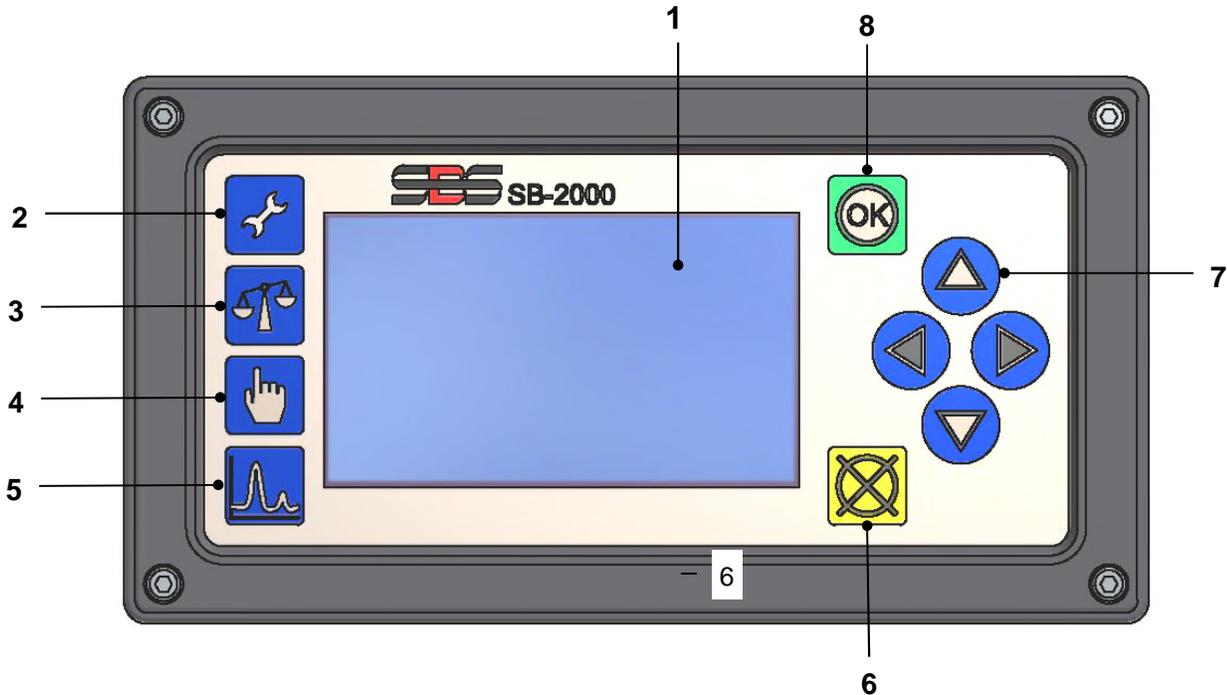
¹ Die maximale Drehzahl wird definiert durch den verwendeten Sensortyp und von der Triggerlänge. 180 Grad Triggerlänge (180 Grad EIN und 180 Grad AUS) stellt die maximale Drehzahl zur Verfügung. Für höhere Drehzahlen werden alternative Drehzahlsensoren angeboten. Kontaktieren Sie SBS für Hilfe bei der Anwendung.



Bedienungsanleitung für die Steuereinheit

Steuerelemente des Bedienfelds

Die nachstehende Abbildung zeigt das Bedienfeld der Auswuchtsteuereinheit.



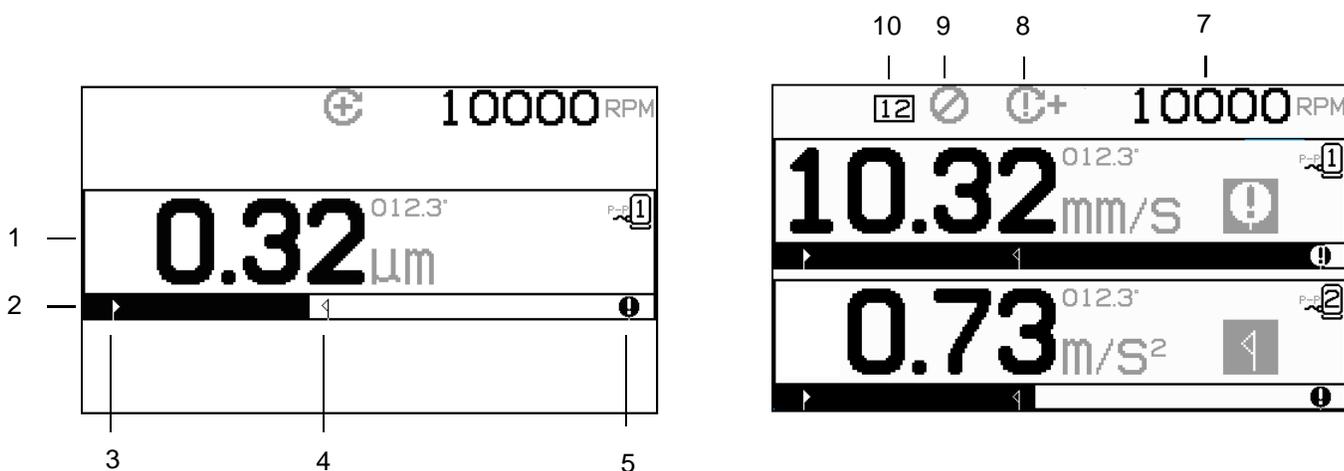
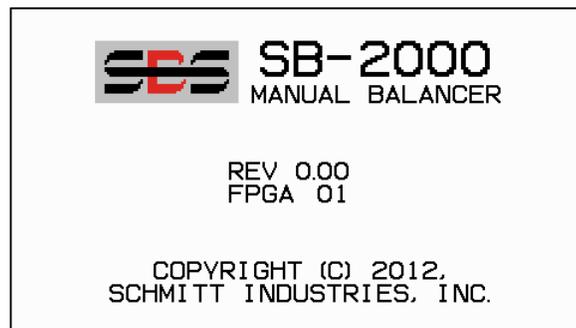
Diese Funktionen werden im Folgenden beschrieben:

- 1) LCD-Anzeige. Auf dieser Anzeige werden Daten, aktuelle Einstellungen und Statusinformationen angezeigt. Die Anzeige der Informationen erfolgt über eine symbolbasierte, sprachenunabhängige Benutzeroberfläche. Die Anzeige wird nach ca. 24 Minuten im inaktiven Zustand (wenn keine Taste gedrückt wurde) gedimmt.
- 2) Einrichtungstaste . Durch Drücken dieser Taste gelangen Sie zu den Betriebseinstellungen der Steuereinheit. Halten Sie diese Taste gedrückt, um zum Bildschirm für die Auswahl des Betriebs an einer Maschine oder an mehreren Maschinen zu gelangen.
- 3) Auswuchttaste . Drücken Sie diese Taste zum Starten des Auswuchtvorgangs.
- 4) Taste Trimm/Bearbeiten . Diese Taste wird zum Einleiten einer Trimm-Auswuchtung verwendet. Sie wird außerdem zum Ändern von Werten in verschiedenen Schritten beim manuellen Auswuchten verwendet.
- 5) Aufzeichnungstaste . Zum Auswählen des Plot-Modus, in dem Plots des Schwingungsspektrums erstellt und gespeichert werden können.
- 6) Abbrechen-Taste . Durch Drücken dieser Taste wird der aktuelle Vorgang abgebrochen oder die letzte Auswahl/Eingabe rückgängig gemacht. Mit dieser Taste werden außerdem angezeigte Fehlermeldungen gelöscht.
- 7) Pfeiltasten . Zum Ändern ausgewählter Optionen oder Auswählen und Erhöhen von Ziffern beim Bearbeiten. Siehe „Konventionen beim Navigieren und Bearbeiten“.
- 8) OK-Taste. Zum Übernehmen der aktuellen Einstellungen.

Start

Anzeige beim Einschalten

Dieser Bildschirm erscheint nach dem Einschalten und bleibt für 2 Sekunden sichtbar. Die Abbrechen-Taste drücken und gedrückt halten, um die Anzeigedauer zu verlängern, bis die Taste losgelassen wird. Zu Referenzzwecken werden die Version der installierten Firmware und darunter die Version des FPGA-Codes angezeigt. Nach diesem Startbildschirm zeigt die Einheit im Einmaschinenmodus den Hauptbildschirm und im Mehrmaschinenmodus den Maschinen-auswahlbildschirm an.



Hauptbildschirm

Dies ist der Hauptanzeigebildschirm der Steuereinheit SB-2000. Der erste Bildschirm zeigt die Anzeige im Auswuchtmodus mit einer Ebene, und der zweite Bildschirm zeigt die Anzeige im Auswuchtmodus mit zwei Ebenen. Die ersten 6 unten abgebildeten Bildelemente sind spezifisch für eine einzelne Auswuchtebene und werden in der Ansicht mit 2 Ebenen wiederholt.

Displayelemente für eine einzelne Auswuchtebene

1. Schwingungswert. Schwingungswerte werden nicht angezeigt, wenn ein Schwingungssensor-Fehler (nicht vorhanden oder kurzgeschlossen) vorliegt oder wenn kein Drehzahlwert angezeigt wird. Rechts von der Schwingungsanzeige werden zwei Auswuchtbedingungen angegeben, sofern sie auftreten:
 - a. **↯** – Toleranzgrenze überschritten (gelbe Farbe). Das Symbol blinkt gelb, wenn die Schwingungen über die vom Benutzer festgelegte Auswuchttoleranzgrenze steigen.
 - b. **!** – Kritische Auswuchtung überschritten (gelbe Farbe). Das Symbol blinkt gelb, wenn die Schwingungen über den vom Benutzer festgelegten kritischen Auswuchtwert steigen.
2. Schwingungsgrafik. Grafische Anzeige des aktuellen Schwingungswertes. Die Skala zwischen den aktuellen Einstellungen für Auswuchtgrenze und Auswuchttoleranz ist linear. Eine andere lineare Skala gilt zwischen der Auswuchttoleranzgrenze und dem kritischen Auswuchtwert.

3. Auswuchtgrenze. Diese feste Position in der Grafik gibt die aktuell eingestellte Auswuchtgrenze im Verhältnis zum gemessenen Schwingungswert an.
4. Auswuchttoleranz. Diese feste Position in der Grafik gibt den aktuell eingestellten Auswuchttoleranzwert im Verhältnis zum gemessenen Schwingungswert an.
5. Kritischer Auswuchtwert. Diese feste Position in der Grafik gibt den aktuell eingestellten kritischen Auswuchtwert im Verhältnis zum gemessenen Schwingungswert an.
6. Nummer des zugeordneten Sensors. Gibt an, ob der angezeigten Ebene Sensor 1 oder Sensor 2 (☐1 oder ☐2) zugeordnet ist.

Allgemeine Displayelemente, die nicht spezifisch für eine einzelne Auswuchtebene sind

7. Drehzahl. Drehzahlwerte werden nicht angezeigt, wenn kein Eingangssignal vorliegt (Spindel dreht sich nicht oder Drehzahlsensor nicht vorhanden oder kurzgeschlossen). Bei Bedarf kann ein manueller Drehzahlwert festgelegt werden (siehe „Manuelle Drehzahleinstellung“).
8. Drehzahlfehleranzeige. Zeigt eins von vier Symbolen für Drehzahlfehlerbedingungen an:
 - a.  – (rote Farbe) Kritische Drehzahl überschritten. Das Symbol wird angezeigt und blinkt, wenn die Drehzahl über der vom Benutzer eingestellten kritischen Drehzahl liegt.
 - b.  – (rote Farbe) Drehzahlminimum nicht erreicht. Das Symbol wird angezeigt und blinkt, wenn die Drehzahl unter der vom Benutzer eingestellten minimalen Drehzahl liegt.
 - c.  – (gelbe Farbe) Drehzahl über Betriebsgrenze. Das Symbol wird angezeigt und blinkt, wenn die Drehzahl über der maximalen Betriebsdrehzahl von 102.000/min liegt.
 - d.  – (gelbe Farbe) Drehzahl unter Betriebsgrenze. Das Symbol wird angezeigt und blinkt, wenn die Drehzahl unter der minimalen Betriebsdrehzahl von 25/min liegt.
9.  – Sperrung des vorderen Bedienfelds (FPI, Front Panel Inhibit) aktiv (siehe „FPI“ unter „Drahtgebundene Schnittstelle“).
10.  – ID-Nummer der ausgewählten Maschine (wird nur im Betrieb mit mehreren Maschinen angezeigt).

Vorbereitung der Einstellung von Betriebsparametern

Stellen Sie sicher, dass Sie die Funktion und Bedienung des vorderen Bedienfelds der Steuereinheit gemäß den vorherigen Abschnitten verstehen, bevor Sie versuchen, die folgenden Verfahren durchzuführen.

Hintergrundschiwingung/Manuelle Drehzahleingabe

Zur korrekten Einrichtung des Systems muss eine Prüfung der Hintergrundschiwingungen durchgeführt werden.

Installieren Sie die Steuereinheit und alle Kabel wie im Installationsabschnitt des Handbuchs beschrieben. Die Schleifmaschine noch nicht einschalten. Drücken Sie die Taste  und dann auf dem folgenden Bildschirm die Taste , um die Betriebsdrehzahl der Schleifmaschine manuell einzugeben. Notieren Sie den gemessenen Umgebungsschiwingungswert, wenn die Maschine nicht läuft.

Aktivieren Sie alle sekundären Maschinensysteme (z. B. Hydraulik und Motoren), lassen Sie jedoch die Maschinenspindel ausgeschaltet. Der angezeigte Schwiwingungswert bei nicht laufender Spindel ist die Hintergrundschiwingung der Maschine. Notieren Sie diesen Hintergrundschiwingungswert als zukünftige Referenz für die Einstellung der Betriebsparameter des Systems. Eine Erläuterung der möglichen Ursachen von Hintergrundschiwingungen finden Sie im Abschnitt „Umgebungsaspekte“.

Grenze

Die Auswuchtgrenze stellt das optimale Auswuchtergebnis dar und ist der Zielschwingungswert bei einem Auswuchtzyklus. Werksseitig ist ein Versatz von 0,4 Mikrometer eingestellt. Eine Auswuchtgrenze von 1,0 Mikrometer oder weniger gilt in der Regel für die meisten Anwendungen als angemessen. Die Grenze muss mindestens 0,2 Mikrometer über der höchsten gemessenen Hintergrundschwingung festgelegt werden, die im Abschnitt „Hintergrundschwingung“ notiert wurde. Zum Ermitteln der richtigen Auswuchtgrenze für eine bestimmte Installation ist ggf. gewisse Erfahrung notwendig.

KEIN AUSWUCHTSYSTEM KANN DIE SCHLEIFSCHEIBE AUF EINEN WERT UNTERHALB DER HINTERGRUNDSCHWINGUNG AUSWUCHTEN. Wenn Sie versuchen, die Auswuchtgrenze unter die Hintergrundschwingung zu justieren, führt dies zu fehlerhaften Auswuchtzyklen. Da die Hintergrundschwingung häufig durch die über den Boden übertragenen Vibrationen entsteht, kann sich diese ändern, wenn benachbarte Maschinen in und außer Betrieb genommen werden. **Stellen Sie die Auswuchtgrenze daher zu Zeiten ein, in denen das System maximalen, über den Boden übertragenen Vibrationen ausgesetzt ist.**

Toleranz

Diese Einstellung definiert eine obere Grenze für die normale Prozessschwingung der Schleifmaschine. Wenn die Schwingungen diese Grenze erreichen, zeigt die Steuereinheit an, dass ein Auswuchtzyklus durchgeführt werden muss. Eine entsprechende Anzeige des Auswuchtstatus wird auf dem vorderen Bedienfeld angezeigt. Eine weitere Anzeige erfolgt über die drahtgebundene Schnittstelle. Typischerweise erfolgt die Einstellung des Toleranzwertes auf mindestens 1 Mikrometer über der Grenzeinstellung.

Kritische Schwingung

Diese Einstellung definiert einen betrieblichen oberen Sicherheitsgrenzwert für die Schwingung des Systems. Ist dieser Wert erreicht, wird der kritische Bedarf für eine erneute Auswuchtung angezeigt. Eine entsprechende Anzeige wird auf dem vorderen Bedienfeld angezeigt. Eine weitere Anzeige erfolgt über die drahtgebundene Schnittstelle. Der kritische Wert wird normalerweise **mindestens** auf 5 Mikrometer über der Toleranzeinstellung festgelegt.

Bedienungsübersicht

Konventionen beim Navigieren und Bearbeiten

Die folgenden Bildschirme stellen die Konventionen beim Betrieb in der Menüstruktur der Steuereinheit SB-2000 dar.

- Mit einem gelben Umriss wird angezeigt, welche Option derzeit ausgewählt ist. Die meisten Einstellungen werden durch Symbole dargestellt, die die verfügbaren Optionen für diese Einstellung angeben. Bei einigen Einstellungen muss eine Zahl festgelegt werden.
- Aktuell gespeicherte Einstellungen werden entweder als Symbol mit einem weißen Hintergrund oder mit der angezeigten Zahl für die Einstellung dargestellt.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten, um von einer Einstellung zur nächsten zu wechseln. Der gelbe Umriss zeigt die aktuelle Auswahl an.
- Drücken Sie die OK-Taste, um die Bearbeitung der ausgewählten Option zu aktivieren. Drücken Sie zum Beenden auf die Abbrechen-Taste .

Im Bearbeitungsmodus:

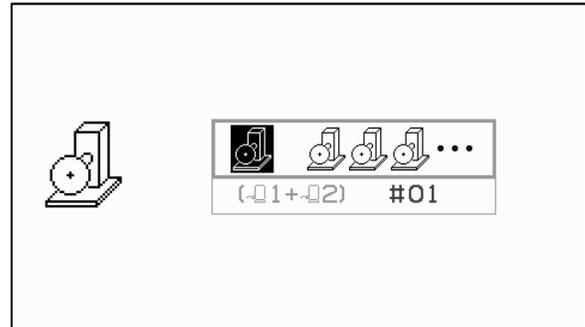
- Mit einem gelb markierten Hintergrund wird die aktuell bearbeitete Option oder Zahl angezeigt.
- Das OK-Symbol blinkt gelb auf der linken Seite des Bildschirms, wenn sich die aktuelle Auswahl von gespeicherten Einstellungen unterscheidet. Dies bedeutet, dass OK gedrückt werden muss, um die neuen aktuellen Einstellungen zu speichern.

- Die Pfeiltasten dienen zur Auswahl sowie zum Bearbeiten von Zahlen. Zur Eingabe einer Zahl werden die Tasten ◀ ▶ verwendet, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen (Unterstrich verschieben). Mit den Tasten ▲ und ▼ wird die unterstrichene Ziffer erhöht oder vermindert. Das Gedrückthalten der Pfeiltaste führt zu einer beschleunigten Wiederholung der Tastenfunktion.
- Durch Drücken von OK werden die vorgenommenen Änderungen gespeichert. Durch Drücken der Abbrechen-Taste ✕ werden die Änderungen verworfen und die vorher gespeicherten Daten beibehalten.

Betrieb mit mehreren Maschinen

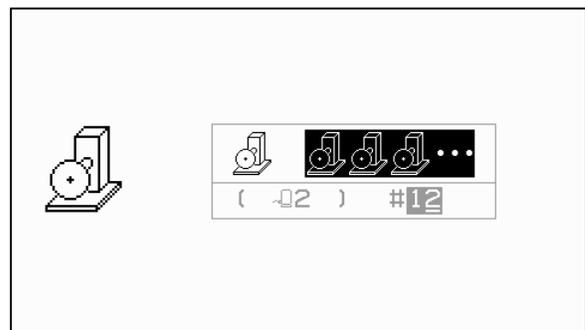
Bei Bedarf können Einstellparameter und Auswuchtlösungen für mehr als eine Maschine gespeichert werden. Die Aktivierung dieser Funktion erfordert die Aktivierung des Modus für mehrere Maschinen.

Im Modus für mehrere Maschinen speichert die Steuereinheit unabhängige Einrichtungsinformationen für bis zu 34 Maschinen mit Maschinen-ID-Nummern von 01 bis 34. Dies ist nützlich, wenn die Steuereinheit mit Maschinen mit unterschiedlichen Einrichtungsanforderungen verwendet wird. Es wird empfohlen, die Schleifmaschinen in einem derartigen Szenario mit der entsprechenden Maschinen-ID-Nummer zu beschriften.



Den Bildschirm für den Maschinenmodus durch Drücken und Halten der Einrichtungstaste  öffnen. Mit dem ersten Symbol im oberen Bereich des Bildschirms wird der Betrieb mit einer Maschine und mit dem zweiten Symbol wird der Betrieb mit mehreren Maschinen ausgewählt.

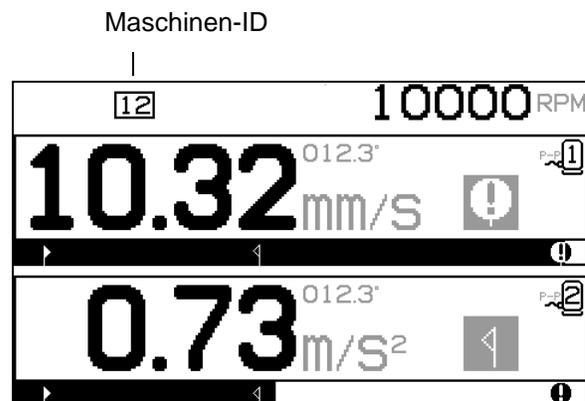
Wenn der Betrieb mit mehreren Maschinen aktiv ist, wird der Auswahlbildschirm bei jedem Einschalten der Einheit angezeigt, damit der Benutzer die Steuereinheit auf die ID der Maschine einstellen kann. Auf dem dargestellten Bildschirm wird angezeigt, dass Maschine 12 ausgewählt ist. Wenn diese Nummer bearbeitet wird, wird mit der Grafik daneben angezeigt, ob die ausgewählte Maschinen-ID derzeit für die Verwendung mit einem bestimmten Schwingungssensor (-01 oder -02 oder beide) eingerichtet ist. Wenn für eine Maschinen-ID-Nummer keine Einrichtungsinformationen für die Auswuchtung gespeichert sind, ist dieser Bereich auf dem Bildschirm leer (-). Dies zeigt eine verfügbare oder nicht verwendete ID an.



Startbildschirm zur Maschinenauswahl zylindrische und spitzenlose Schleifmaschinen

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die ausgewählte Maschinenummer zu ändern. Drücken Sie OK, um die aktuelle Auswahl zu übernehmen und zum Hauptbildschirm zu wechseln.

Die Maschinen-ID wird während des normalen Betriebs in einem Feld am oberen Bildschirmrand angezeigt, um die vorgenommene Auswahl anzugeben.



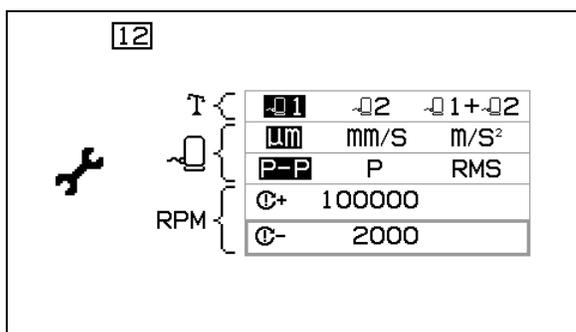
Auswuchtprozess

Einrichtung

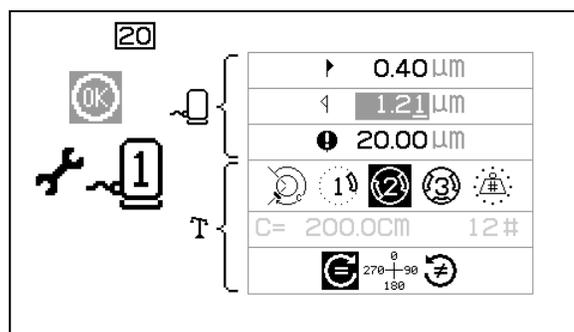
Es gibt eine Reihe von auswählbaren Betriebseinstellungen für die Steuereinheit SB-2000, die im Einrichtungsmenü zu finden sind. Drücken Sie die Taste , um dieses Menü aufzurufen und den dargestellten Einrichtungsbildschirm 1 anzuzeigen. Dieser Einrichtungsbildschirm bietet Einstellungen für die Maschine oder den Job als Ganzes.

Drücken Sie die Taste  ein zweites Mal, um Einrichtungsbildschirm 2 mit sensorspezifischen Einstellungen anzuzeigen. Auf diesem Einrichtungsbildschirm wird die bearbeitete Sensornummer angezeigt.

Wenn der Betrieb mit zwei Ebenen  +  ausgewählt ist, wird der Einrichtungsbildschirm 2 für jeden der beiden Sensoren dupliziert, sodass für beide separate Einstellungen vorgenommen werden können.



Einrichtungsbildschirm 1

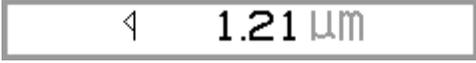


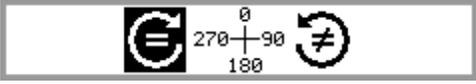
Einrichtungsbildschirm 2

Im Einrichtungsmenü der Steuereinheit SB-2000 wird das Symbol  auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt. Im Modus für mehrere Maschinen wird die aktuelle Maschinenummer im Feld am oberen Bildschirmrand angezeigt. Das Einrichtungsmenü wird nach 1 Minute Inaktivität abgebrochen und die Einheit kehrt zum Hauptbildschirm zurück, ohne vorgenommene Änderungen zu speichern. Die Ausgangsrelais der drahtgebundenen Schnittstelle bleiben während der Einrichtung aktiviert.

Die folgenden Einstellungen werden in dieser Reihenfolge unter dem Einrichtungsmenü dargestellt.

Einrichtungsbildschirm 1 – Einstellungen zu Maschine/Job	
  	Sensorauswahl. Wählen Sie die für den aktuellen Job aktiven Sensoren aus.
 mm/S m/S ²	Anzeigeeinheiten für die Schwingung.
 P RMS	Schwingungstyp. P-P = Peak-to-Peak-Messung (Messung Spitze-Spitze-Wert) P = Peak-Messung (0,5 * P-P) (Spitzenwertmessung) RMS = RMS-Mittelwertmessung (0,707 * P)
 100000	Kritische Drehzahlgrenze. Wenn der Wert Null festgelegt wird, wird diese Option deaktiviert. Wenn eine Drehzahl über der kritischen Drehzahl gemessen wird, wird der Fehler  auf dem Display angezeigt, und das BOT2-Relais der drahtgebundenen Schnittstelle aktiviert.

	<p>Minimale Drehzahleinstellung. Wenn der Wert Null festgelegt wird, wird der Grenzwert auf die niedrigste messbare Drehzahl gesetzt. Wenn eine Drehzahl unter der minimalen Drehzahl gemessen wird, wird der Fehler  auf dem Display angezeigt, und das SIR-Relais der drahtgebundenen Schnittstelle ist geöffnet.</p>
<p>Einrichtungsbildschirm 2 – Einstellungen zum Sensor</p>	
	<p>Auswuchtgrenze. Das SBS-Auswuchtsystem versucht, ein Auswuchten auf diesen vom Benutzer angegebenen minimalen Schwingungswert vorzunehmen. Die Grenze steht für das optimale Auswuchtergebnis und ist der Zielschwingungswert während des Auswuchtprozesses. Werksseitig ist ein Versatz von 0,4 Mikrometer eingestellt. Eine Auswuchtgrenze von 1,0 Mikrometer oder weniger gilt in der Regel für die meisten Anwendungen als angemessen. Die Grenze sollte mindestens 0,2 Mikrometer über der höchsten Hintergrundschwingung festgelegt werden, die im Abschnitt „Vorbereitung der Einstellung von Betriebsparametern“ notiert wurde. Zum Ermitteln der richtigen Auswuchtgrenze für eine bestimmte Installation ist ggf. gewisse Erfahrung notwendig.</p>
	<p>Toleranz. Diese Einstellung definiert eine obere Grenze für die normale Prozessschwingung der Schleifmaschine. Wenn die Schwingungen diese Grenze erreichen, zeigt die Steuereinheit an, dass ein Auswuchtzyklus durchgeführt werden muss. Der Hinweis erfolgt auf dem Bildschirm und über die drahtgebundene Schnittstelle. Typischerweise erfolgt die Einstellung des Toleranzwertes auf <u>mindestens</u> 1 Mikrometer über der Grenzeinstellung.</p>
	<p>Kritische Schwingung. Diese Einstellung definiert einen betrieblichen oberen Sicherheitsgrenzwert für die Schwingung des Systems. Ist dieser Wert erreicht, wird der kritische Bedarf für ein erneutes Auswuchten angezeigt. Der Hinweis erfolgt auf dem Display und über die drahtgebundene Schnittstelle. Typischerweise erfolgt die Einstellung des kritischen Werts auf <u>mindestens</u> 5 Mikrometer über der Toleranzeinstellung.</p>
	<p>Auswuchttyp. Für jeden Typ wird die Methode zur Befestigung von Ausgleichsgewichten beschrieben, die verwendet wird, um ein Auswuchten der Maschine durchzuführen.</p> <ul style="list-style-type: none">  Umfanggewicht – Ein einzelnes Gewicht mit variabler Masse wird in einem Abstand um den Rotorumfang positioniert.  ① Einzelnes Gewicht – Ein Gewicht mit variabler Masse wird an einer Winkelposition angebracht.  ② Zwei Gewichte – Zwei gleiche Gewichte mit fester Masse werden an variablen Winkelpositionen angebracht.  ③ Drei Gewichte – Drei gleiche Gewichte mit fester Masse werden an variablen Winkelpositionen angebracht.  Feste Positionen – Eine bestimmte Anzahl von gleichmäßig verteilten festen Befestigungspositionen (wie bei einem Lochkreis) stehen zum Anbringen von Gewichten mit variabler Masse zur Verfügung.

	<p>Wenn der Auswuchttyp mit festen Positionen ausgewählt ist, wird die rechte Seite der folgenden Auswahl angezeigt. Damit kann die Anzahl der festen Positionen zwischen 3 und 99 eingestellt werden, um die beim Auswuchten verfügbaren Positionen festzulegen. Die Einheit geht davon aus, dass die Positionen gleichmäßig in einem 360-Grad-Muster verteilt sind. Sie müssen an der Maschine mit Zahlen von 1 bis zur höchsten verfügbaren Zahl gekennzeichnet sein.</p> <p>Wenn der Auswuchttyp mit Umfanggewicht ausgewählt ist, wird die linke Seite dieser Auswahl angezeigt. Damit kann der Umfang des Rotors bearbeitet werden, um den der Benutzer den Abstand zum Anbringen eines Ausgleichsgewichts misst.</p>
	<p>Die Bohrungsmodusauswahl ist nur verfügbar, wenn einer der beiden Einpunktauswucht-Betriebsarten angewählt wurden  oder . Ein Untermenü wird für die Auswahl angezeigt:</p> <p> Gewicht hinzufügen für jede Auswuchtphase.</p> <p> Bohrmethode (Materialabtrag) für jede Auswuchtphase.</p> <p> Die mittlere Einstellung erlaubt, das Testgewicht hinzu zu fügen und die letzte Auswuchtlösung mit der Materialabtragsmethode durchzuführen, indem dass das Testgewicht entfernt wird und dann die Bohrmethode Anwendung findet. Bei dieser Methode ist die Anzeige der Testgewichte dieselbe wie bei der nur Gewichtshinzufügemethode.</p>
	<p>Skalenrichtung. Definiert die Richtung der für die Positionierung der Ausgleichsgewichte im Verhältnis zur Rotationsrichtung der Scheibe verwendeten Skala.</p> <p>Die Richtung der Gewichtsskala ist die Richtung, in die sich die Winkelangaben (0°, 90°, 180° usw.) oder die Gewichtspositionsnummern (1, 2, 3, 4 usw.) erhöhen.</p> <p> Die Spindeldrehung erfolgt in <u>dieselbe</u> Richtung wie die Gewichtsskala.</p> <p> Die Spindeldrehung erfolgt in <u>entgegengesetzter</u> Richtung der Gewichtsskala.</p>

Übersicht über den Auswuchtprozess

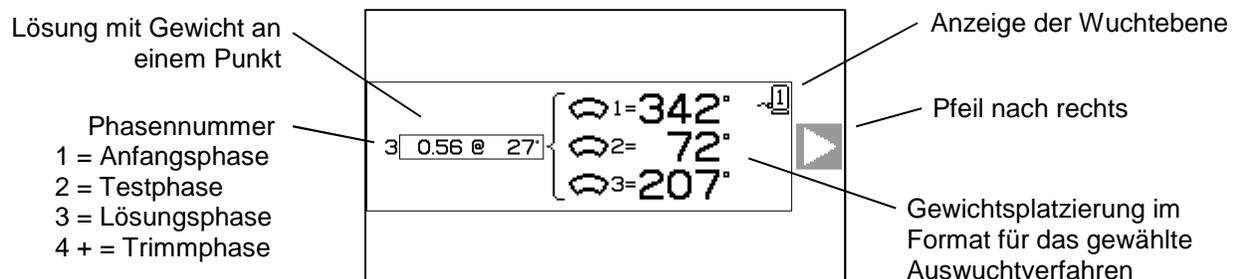
Drücken Sie die Auswuchtaste **T**, um eine vollständig manuelle Auswuchtung zu starten. Jeder Auswuchtzyklus besteht aus mindestens drei Phasen:

1. **Anfangsphase.** Der Schwingungswert wird gemessen und gespeichert.
2. **Testphase.** Ein Testgewicht wird auf der Maschine angebracht, sodass die Änderung gemessen werden kann.
3. **Lösungsphase.** Das Auswuchtergebnis wird bereitgestellt. Das Korrekturgewicht wird auf der Maschine angebracht, und die Ergebnisse werden gemessen.

Wenn die resultierende Schwingung unter der Auswuchtgrenze **▶** liegt, wird der Auswuchtprozess beendet, und der Hauptbildschirm wird angezeigt. Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Auswuchtlösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt. Jede nachfolgende Auswuchtlösung ist eine **Trimmphase**. Die Trimmphase ist eine Iteration der Lösungsphase und wird durchgeführt, wenn zusätzliche Anpassung erforderlich ist.

Jede Phase besteht aus vier Teilen:

- a. Anhalten der Spindel. Die Steuereinheit zeigt an, dass die Spindel angehalten werden muss.
- b. Anbringen der Gewichte. Nach dem Anhalten muss der Bediener die Gewichte wie angegeben konfigurieren.
- c. Starten der Spindel. Die Spindel muss gestartet werden.
- d. Messen. Die Schwingung kann zur Berechnung der nächsten Phase gemessen werden.



Die Informationen werden beim Ausschalten gespeichert. Die Ausgangsrelais der drahtgebundenen Schnittstelle bleiben während des Auswuchtvorgangs aktiviert. Wenn nicht anders angegeben, wird durch Drücken der Abbrechen-Taste **⊗** der Auswuchtvorgang gestoppt und der Hauptbildschirm aufgerufen.

Trimm-Auswuchtung

Die beiden ersten Phasen des Auswuchtzyklus (Anfangs- und Testphase) ermöglichen der Steuereinheit SB-2000, wichtige Informationen bezüglich des Zustands der Schleifmaschine zu bestimmen und zu speichern sowie zu berechnen, wie Änderungen der Ausgleichsgewichte das Auswuchten der Maschine beeinflussen. Unter der Annahme, dass sich die Maschinenbedingungen (Drehzahl, Scheibengröße usw.) nicht ändern, können dann die nachfolgenden Auswuchtvorgänge erfolgreich durchgeführt werden, ohne diese beiden Phasen neu durchlaufen zu müssen. Wenn sich die Maschinenbedingungen jedoch ändern, führen Auswuchtvorgänge, die auf den gespeicherten Ergebnissen der Anfangs- und Testphase basieren, zu fehlerhaften Ergebnissen.

Das Auswuchten während der Trimmphase ist jederzeit möglich, wenn die Schwingungswerte über einen zufriedenstellenden Auswuchtzustand steigen. Drücken Sie die Trimmaste **☞**, um einen Trimm-

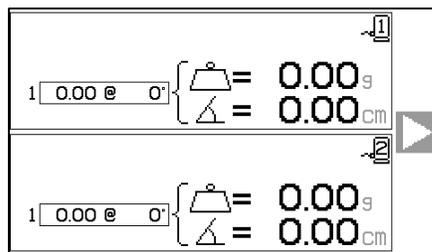
Auswuchtvorgang zu starten. Die Anfangs- und die Testphase des Vorgangs werden übersprungen und es wird mit der Lösungsphase begonnen. Dazu muss die Steuereinheit SB-2000 die Ergebnisse einer früheren, abgeschlossenen Anfangs- und Testphase gespeichert haben. Wird die Trimm Taste  gedrückt, ohne dass diese beiden Phasen abgeschlossen wurden, dann leuchtet das FPI-Symbol  1,5 Sekunden lang auf, und der Lösungsbildschirm wird nicht angezeigt. Die  Trimmphase arbeitet nur, wenn die Spindel bei maximaler Drehzahlabweichung von 3% der eingelernten Drehzahl läuft.

Auswuchtprobleme – Wenn aufeinanderfolgende Trimmversuche erfolglos geblieben sind, ist dies ein Hinweis darauf, dass sich entweder die Maschinenbedingungen geändert haben oder dass bei der Gewichtplatzierung ein Fehler aufgetreten ist (ungenau Position(en) oder Masseänderungen). In diesem Fall sollte der Bediener die Richtigkeit der Einstellung der Skalenrichtung überprüfen und dann durch Drücken der Taste **T** einen neuen, vollständigen manuellen Auswuchtvorgang starten.

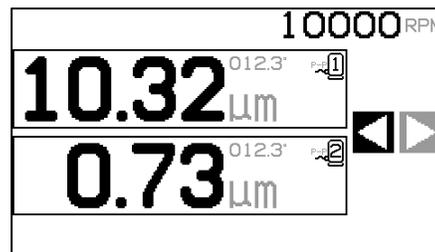
Wichtig – Eine manuelle Auswuchtung kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn der Anwender sorgfältig jeden Arbeitsschritt ausführt und sich vergewissert, dass Gewichtsverschiebungen und -zusätze präzise erfolgen. Sowohl die verwendete Gewichtsmasse als auch die Positionierung der verwendeten Gewichte bestimmen maßgeblich die Genauigkeit der erreichten Auswuchtung.

Auswuchtung mit zwei Ebenen

In den nachfolgenden Abschnitten sind die Verfahren der unterschiedlichen Auswuchttypen beschrieben. Zur Vereinfachung handelt es sich bei den angezeigten Bildschirmen um Bildschirme zur Auswuchtung mit einer Ebene. Die Phasen bei der Auswuchtung mit zwei Ebenen sind identisch, auf den Bildschirmen zur Gewichtplatzierung und zum Messen der Schwingungen werden jedoch Informationen für jede der beiden Ebenen angezeigt. Dabei wird Ebene 1 oben auf dem Bildschirm und Ebene 2 unten auf dem Bildschirm angezeigt.

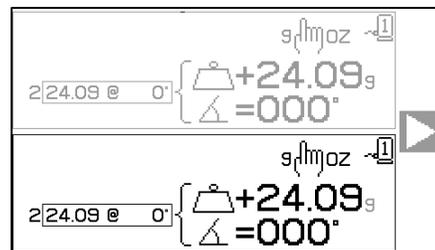
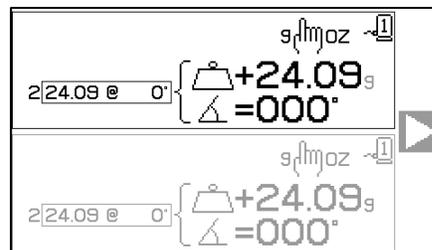


Gewichtplatzierung

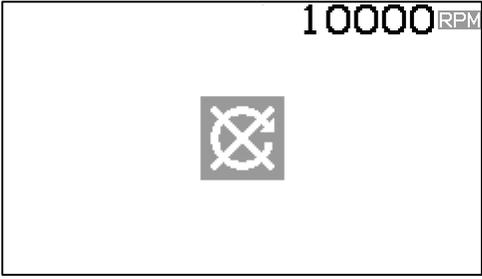
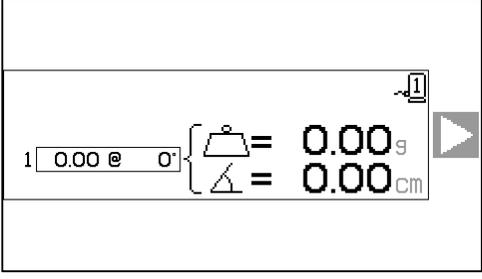
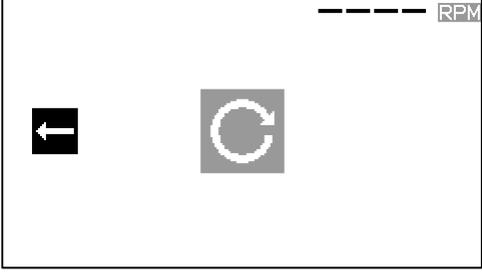
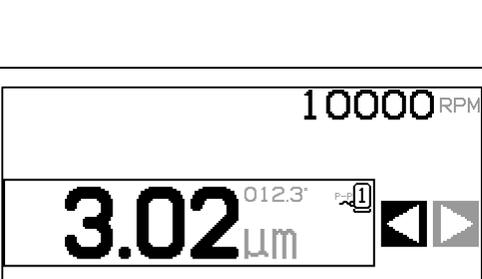
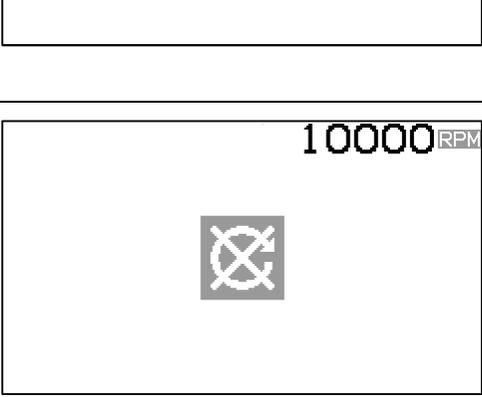


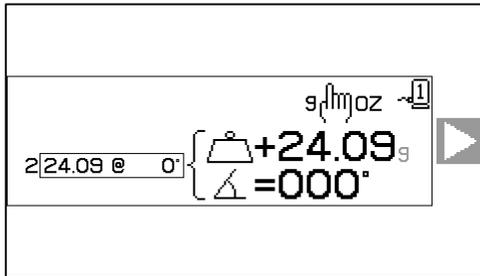
Messen der Schwingung

Die Testphase mit der Gewichtplatzierung wird in zwei getrennte Schritte mit einer Gewichtplatzierung für jede Ebene aufgeteilt. Auf dem Bildschirm wird eine Ebene als aktiv und die andere Ebene ausgegraut angezeigt. Führen Sie die Gewichtplatzierungen in der Reihenfolge und wie angegeben durch.

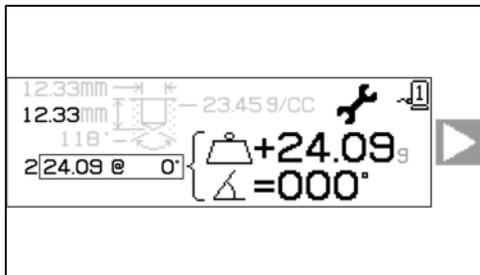


Auswuchtprozess mit Umfanggewicht

 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Mit diesem Bildschirm wird der Bediener aufgefordert, die Spindel anzuhalten. Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass sich die Spindel nicht mehr dreht.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anbringen der Gewichte – Wenn die Spindel angehalten wurde, zeigt dieser Bildschirm dem Bediener an, wie das Gewicht zu positionieren ist. In der Anfangsphase darf kein Gewicht auf der Maschine platziert sein.</p> <p>Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Starten der Spindel – Mit diesem Bildschirm werden Sie aufgefordert, die Spindel zu starten, damit eine Schwingungsmessung vorgenommen werden kann. Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken beide zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass die Spindel eine konstante Drehzahl hat. Dann wird der Bildschirm zum Messen angezeigt.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
 	<p>Testphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>



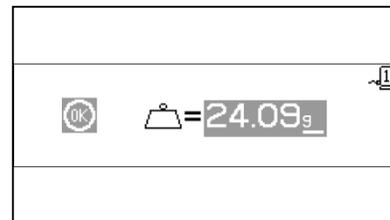
Wenn  Modus aktiviert ist:



Testphase

Setzen Sie Gewichte (oder bohren Sie wenn  ausgewählt ist) – Das Testgewicht, welches am Bildschirm angezeigt wird, muss an der Nullposition eingesetzt (oder gebohrt) werden. Der Wert des Testgewichts wird angezeigt.

Wenn Sie während der Testphase die Taste Trimm/Bearbeiten  drücken (note  icon) wird dieses Display am Bildschirm erscheinen. Damit können Sie das Testgewicht ändern. Die Gewichtseinheit kann ebenfalls zwischen g, oz, lb, kg und keine gewählt werden. Das Ändern der Einheit konvertiert nicht den Gewichtswert.

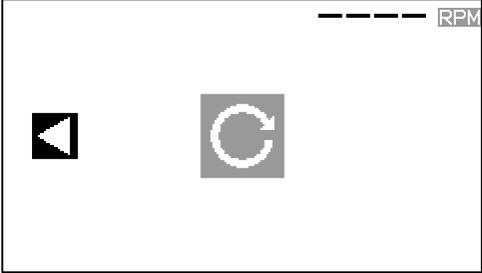
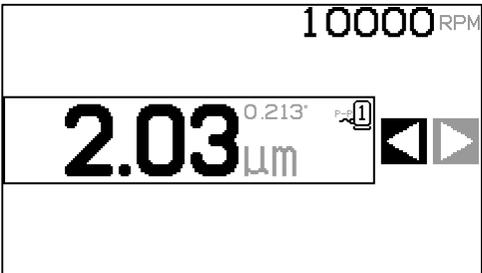
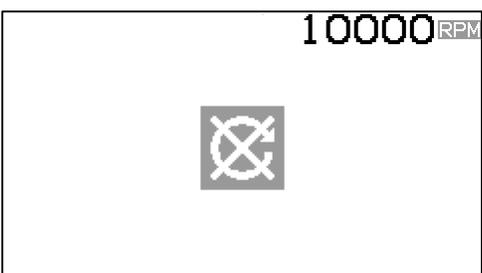


Drücken Sie bitte OK wenn Sie Änderungen vorgenommen haben, um diese zu speichern und zum Gewichts-Bildschirm zurückzukehren.

Wenn  Mode aktiv ist, erlaubt die  Taste, die Auswahl und Änderung der Bohrungsparameter, sowie die Gewichtswerte. Die Bohrungsparameter (Dichte, Bohrwinkel, Bohrerdurchmesser und Bohrtiefe) werden an der oberen linken Ecke des Displays angezeigt. Drücken Sie  , um das zu ändernde Feld mit dem Parameter zu markieren, welcher geändert werden soll.

Drücken Sie OK, um den Parameter auszuwählen und dann mit den Pfeiltasten den Wert zu ändern. Drücken Sie nochmals OK, um die Werte zu speichern. Sobald Sie die Änderungen gemacht haben werden die anderen zugehörigen Parameter auf dem Bildschirm aktualisiert. Drücken Sie Cancel, um das Änderungs Menü zu verlassen und zum Wuchtprozess zurückzukehren.

Drücken Sie  um anzuzeigen, dass die Maschine betriebsbereit ist.

	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: center;">Lösungsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>



Additive Gewichtslösung (+)

Absolute Gewichtslösung (=)

Wenn  Modus aktiv ist:

Solution

Setzen Sie Gewichte (bohren Sie wenn  ausgewählt ist) – das Gewicht sollte gemäß der Angabe der Größe und Position geändert werden (oder gebohrt), um die Unwucht auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Ausgleichsgewichte auf demselben Radius wie das Testgewicht platzieren.

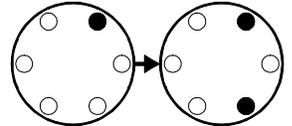
Die Lösung kann auf zwei Arten angezeigt werden:
additiv oder **absolut**

Drücken Sie die Taste , um zwischen den Bildschirmen der additiven und der absoluten Gewichtslösung umzuschalten. (Beachten Sie das Symbol $+ \text{Hand}$ auf dem Lösungsbildschirm.)

Additive Lösung (+)

Belassen Sie alle vorhandenen Gewichte auf der Maschine und fügen Sie nur die angezeigten Gewichte hinzu.

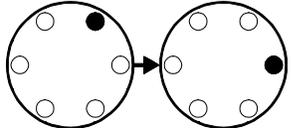
Additiver Gewichtswechsel



Absolute Lösung (=)

Entfernen Sie zunächst alle Testgewichte, und platzieren Sie dann die angezeigten Gewichte.

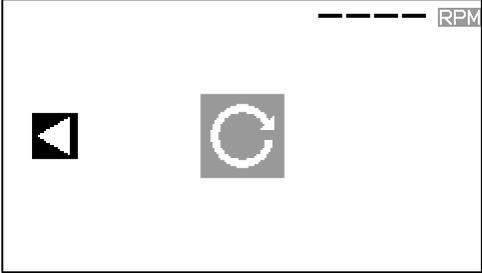
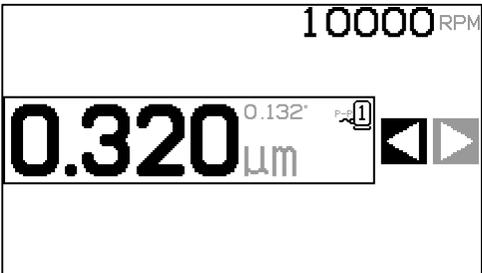
Absoluter Gewichtswechsel



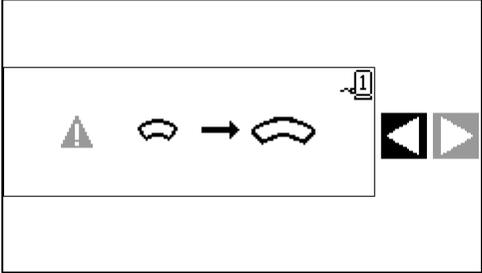
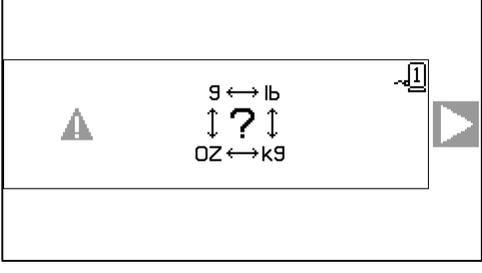
Wenn  Modus ist aktiviert, erlaubt die  Taste nur die Auswahl und Änderung der Bohrungsparameter. Die Bohrungsparameter (Bohrwinkel, Bohrerdurchmesser und Bohrungstiefe) werden an der oberen linken Displayecke angezeigt.

Drücken Sie  , um das zu ändernde Feld mit dem Parameter zu markieren, welcher geändert werden soll. Drücken Sie OK, um den Parameter auszuwählen und dann mit den Pfeiltasten den Wert zu ändern. Drücken Sie nochmals OK, um die Werte zu speichern. Sobald Sie die Änderungen gemacht haben werden die anderen zugehörigen Parameter auf dem Bildschirm aktualisiert. Drücken Sie Cancel, um das Änderungs Menü zu verlassen und zum Wuchtprozess zurückzukehren.

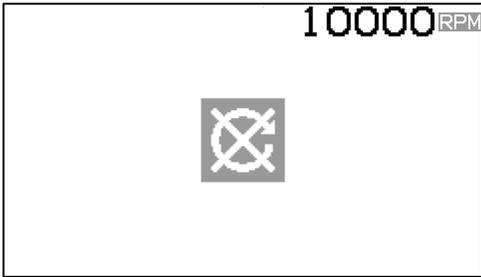
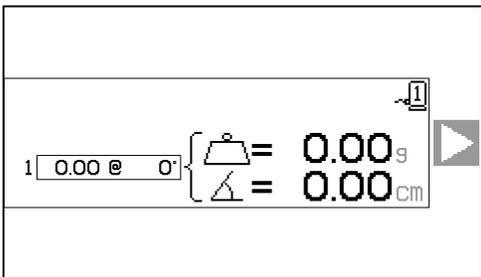
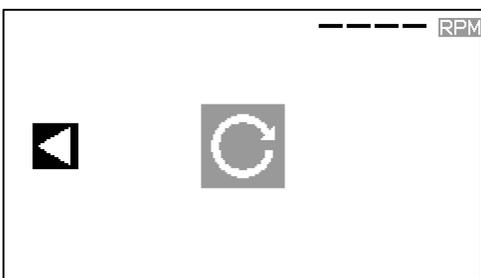
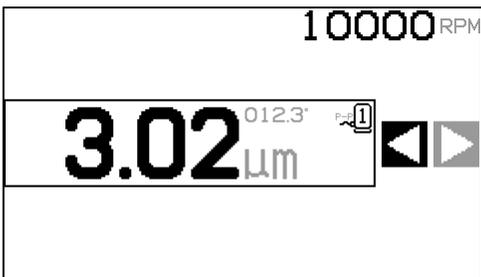
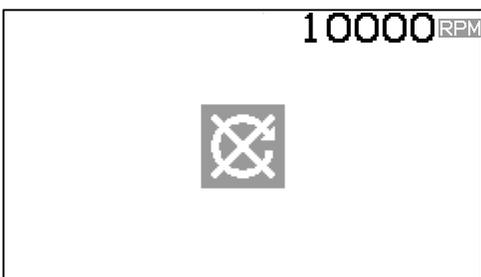
Geben Sie durch Drücken auf den Pfeil nach rechts  an, dass die Maschine betriebsbereit ist.

	<p style="text-align: right;">Lösungsphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: right;">Lösungsphase</p> <p>Messen der Schwingung. Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken des Pfeils nach rechts  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p> <p>Wenn die resultierende Schwingung unter der Auswuchtgrenze  liegt, wird der Auswuchtprozess beendet, und der Hauptbildschirm wird angezeigt. Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Auswuchtungslösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt.</p>

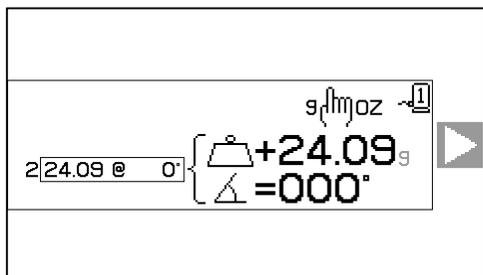
Jede nachfolgende Auswuchtungslösung ist eine **Trimm-Auswuchtung**. Eine Trimm-Auswuchtung ist eine weitere Iteration der Lösungsphase und wird durchgeführt, wenn zusätzliche Anpassung erforderlich ist.

	<p>Möglicherweise wird einer dieser Bildschirme anstelle des Lösungsbildschirms angezeigt, wenn die Auswuchtungslösung schwierig zu erreichen ist.</p> <p>Der obere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass größere Gewichte verwendet werden sollten. Drücken Sie die  Taste, um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, damit ein größeres Gewicht ausgewählt und die Testphase wiederholt werden kann.</p>
	<p>Der untere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass die Kompensationswerte für eine genaue Anzeige sehr groß oder sehr klein sind und deshalb die verwendeten Gewichtseinheiten eventuell geändert werden müssen. Drücken Sie die  Taste, um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.</p> <p>Wenn Änderungen durchgeführt werden, dann sollte ein neuer, vollständiger Auswuchtvorgang durchgeführt werden, indem die Taste  gedrückt wird.</p>

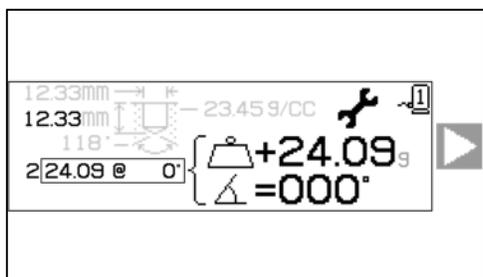
10 Auswuchtung mit einem einzelnen Gewicht

<p>10</p> 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Mit diesem Bildschirm wird der Bediener aufgefordert, die Spindel anzuhalten. Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass sich die Spindel nicht mehr dreht.</p>
<p>10</p> 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anbringen der Gewichte – Wenn die Spindel angehalten wurde, zeigt dieser Bildschirm dem Bediener an, wie das Gewicht zu positionieren ist. In der Anfangsphase darf kein Gewicht auf der Maschine platziert sein.</p> <p>Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.</p>
<p>10</p> 	<p>Anfangsphase</p> <p>Starten der Spindel – Mit diesem Bildschirm werden Sie aufgefordert, die Spindel zu starten, damit eine Schwingungsmessung vorgenommen werden kann. Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken beide zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass die Spindel eine konstante Drehzahl hat. Dann wird der Bildschirm zum Messen angezeigt.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
<p>10</p> 	<p>Anfangsphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
<p>10</p> 	<p>Testphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>

10



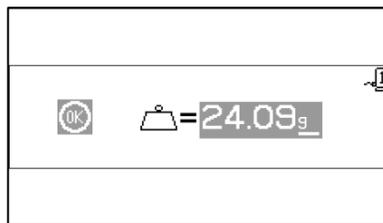
Wenn  Modus aktiv ist:



Testphase

Setzen Sie Gewichte (oder bohren Sie wenn  ausgewählt ist) – Das Testgewicht, welches auf dem Display angezeigt wird, muss an der Nullposition angebracht (oder gebohrt) werden. Der Wert des Testgewichts wird angezeigt.

Wenn Sie während der Testphase die Einrichtungstaste  (beachten Sie das Zeichen ) drücken, wird dieser Bildschirm angezeigt, mit welchem Sie die Größe des Testgewichts ändern können. Die Gewichtseinheiten (g, oz, lb, kg oder keine) können ebenfalls angewählt werden. Geänderte Einheiten konvertieren nicht den Gewichtswert.

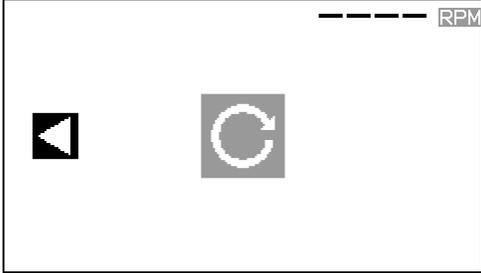
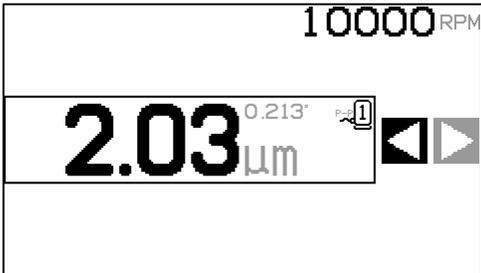
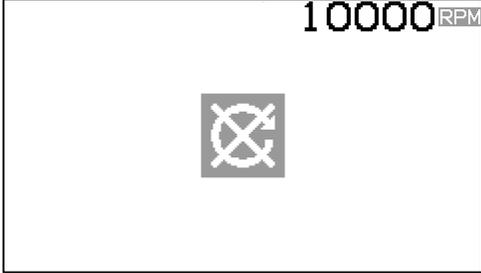


Wenn Sie die Änderungen durchgeführt haben, drücken Sie OK, um die Änderungen zu speichern und zum Gewichtsbildschirm zurückzukehren.

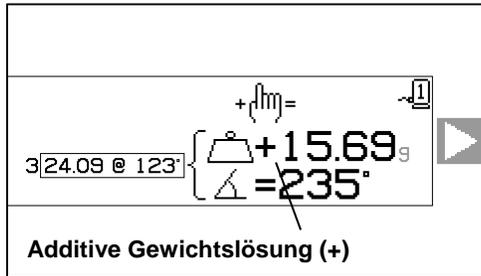
Wenn  Mode aktiv ist, können Sie mit der  Taste die Bohrparameter anwählen und ändern, sowie die Gewichtswerte. Die Bohrparameter (Dichte, Bohrwinkel, Bohrerdurchmesser und Bohrungstiefe) werden an der oberen linken Ecke des Displays angezeigt. Drücken Sie   um auszuwählen, welches Feld geändert werden soll.

Drücken Sie OK, um den Parameter auszuwählen und benutzen Sie die Pfeiltasten, um die Werte zu ändern. Drücken Sie nochmals auf OK, um die Werte zu speichern. Sobald Sie die Änderungen gemacht haben werden die anderen zugehörigen Parameter auf dem Bildschirm aktualisiert. Drücken Sie Cancel, um das Menü zu verlassen und zum Auswuchtprozess zurückzukehren

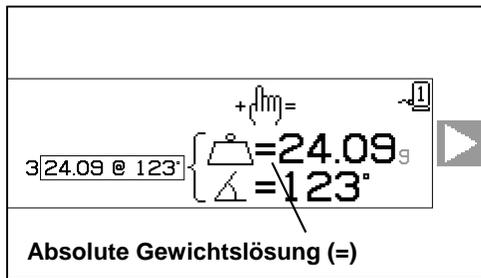
Drücken Sie  um anzuzeigen, dass die Maschine betriebsbereit ist.

<p>10</p> 	<p style="text-align: right;">Testphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
<p>10</p> 	<p style="text-align: right;">Testphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: right;">Lösungsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>

10

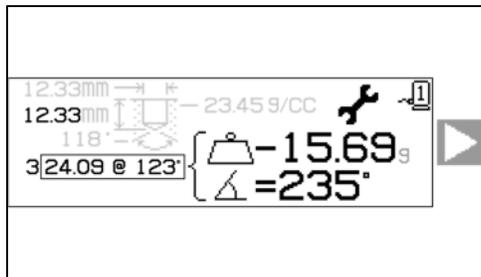


Additive Gewichtslösung (+)



Absolute Gewichtslösung (=)

Wenn  Modus aktiv ist:



Solution

Setzen Sie das Gewicht (bohren Sie wenn  ausgewählt ist) – Das Gewicht sollte an der angezeigten Position mit dem angezeigten Wert geändert (oder gebohrt) werden, um die Unwucht auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Ausgleichsgewichte auf demselben Radius wie das Testgewicht platzieren.

Die Lösung kann auf zwei Arten angezeigt werden:

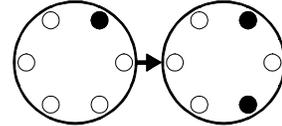
additiv oder absolut

Drücken Sie die Taste , um zwischen den Bildschirmen der additiven und der absoluten Gewichtslösung umzuschalten. (Beachten Sie das Symbol  auf dem Lösungsbildschirm.)

Additive Lösung (+)

Belassen Sie alle vorhandenen Gewichte auf der Maschine und fügen Sie nur die angezeigten Gewichte hinzu.

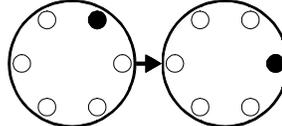
Additiver Gewichtswechsel



Absolute Lösung (=)

Entfernen Sie zunächst alle Testgewichte, und platzieren Sie dann die angezeigten Gewichte.

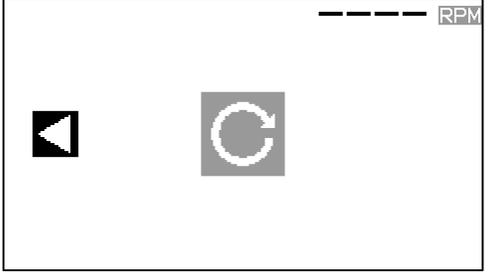
Absoluter Gewichtswechsel



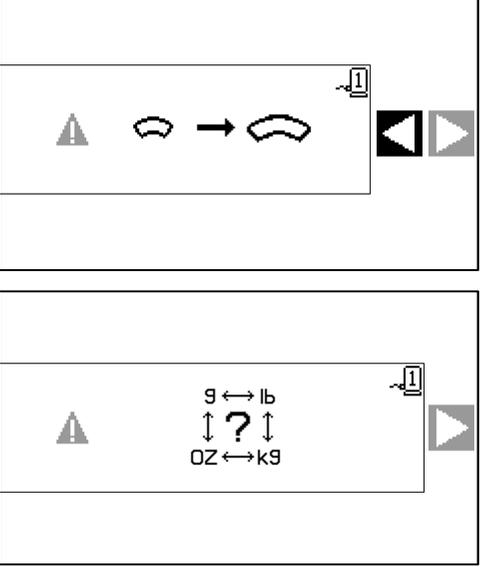
Wenn  Modus aktiv ist, erlaubt die  Taste nur die Auswahl und Änderung der Bohrungsparameter (Dichte, Bohrwinkel, Bohrerdurchmesser und Bohrungstiefe). Die Bohrungsparameter werden in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt. Drücken Sie   um auszuwählen, welches Feld geändert werden soll.

Drücken Sie OK, um die gewählten Parameter zu ändern und benutzen Sie die Pfeiltasten, um die Werte zu ändern. Drücken Sie nochmals OK, um die Änderungen zu speichern. Sobald Sie die Änderungen gemacht haben werden die anderen zugehörigen Parameter auf dem Bildschirm aktualisiert. Drücken Sie Cancel, um das Menü zu verlassen und zum Auswuchtprozess zurückzukehren

Geben Sie durch Drücken auf den Pfeil nach rechts  an, dass die Maschine betriebsbereit ist.

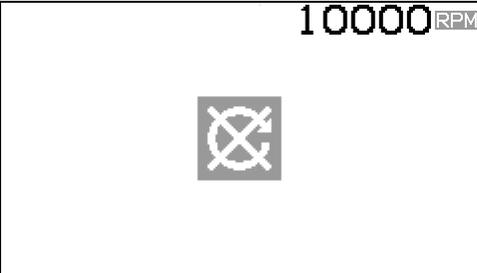
<p>10</p> 	<p style="text-align: right;">Lösungsphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p>
<p>10</p> 	<p style="text-align: right;">Lösungsphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken des Pfeils nach rechts  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p> <p>Wenn die resultierende Schwingung unter der Auswuchtgrenze  liegt, wird der Auswuchtprozess beendet, und der Hauptbildschirm wird angezeigt. Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Auswuchtungslösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt.</p>

Jede nachfolgende Auswuchtlösung ist ein **Trimm-Auswuchtvorgang**. Ein Trimm-Auswuchten ist eine weitere Iteration der Lösungsphase und wird durchgeführt, wenn zusätzliche Anpassung erforderlich ist.

<p>10</p> 	<p>Möglicherweise wird einer dieser Bildschirme anstelle des Lösungsbildschirms angezeigt, wenn die Auswuchtlösung schwierig zu erreichen ist.</p> <p>Der obere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass größere Gewichte verwendet werden sollten. Drücken Sie die Taste , um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, damit ein größeres Gewicht ausgewählt und die Testphase wiederholt werden kann.</p> <p>Der untere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass die Kompensationswerte für eine genaue Anzeige sehr groß oder sehr klein sind und deshalb die verwendeten Gewichtseinheiten eventuell geändert werden müssen. Drücken Sie die Taste , um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.</p> <p>Wenn Änderungen durchgeführt werden, dann sollte ein neuer, vollständiger Auswuchtvorgang durchgeführt werden, indem die Taste  gedrückt wird.</p>
---	--

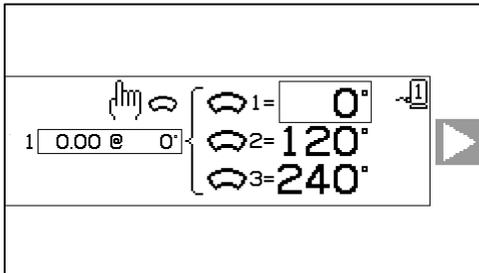
②③ Auswuchtprozess mit 2 und 3 Gewichten

Die dargestellten Bildschirme gehören zum Auswuchten mit 3 Gewichten, derselbe Vorgang wird jedoch auch zum Auswuchten mit 2 Gewichten durchgeführt.

<p>② ③</p>  <p>The screenshot shows a control panel with the text '10000 RPM' in the top right corner. In the center, there is a square icon containing a circle with a diagonal cross through it, which is flashing. To the left of the panel, there are two circled numbers, 2 and 3, indicating the step in the process.</p>	<p>Anfangsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Mit diesem Bildschirm wird der Bediener aufgefordert, die Spindel anzuhalten. Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass sich die Spindel nicht mehr dreht.</p>
--	---

②

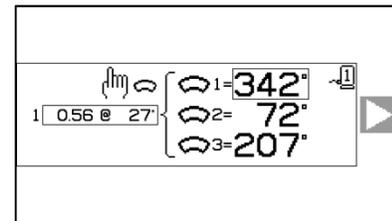
③



Anfangsphase

Anbringen der Gewichte – Wenn die Spindel angehalten wurde, zeigt dieser Bildschirm dem Bediener an, wo die Gewichte zu positionieren sind. In dieser Phase sollten die Gewichte entfernt oder wie dargestellt zur Nullposition verschoben werden.

Während der Einrichtphase wird das Bearbeiten-Symbol angezeigt, was bedeutet, dass die letzten Gewichtspalten gesichert wurden. Wenn die Bearbeiten-Taste gedrückt wird, werden die gesicherten und angezeigten Gewichtspalten für die ausgewählte Maschinenummer übernommen. Damit kann der Auswuchtzyklus bei niedriger Drehzahl ausgeführt und das Ergebnis des Zyklus als Startpunkt für den Ersten Durchgang für einen weiteren Auswuchtzyklus bei höherer Drehzahl verwendet werden.

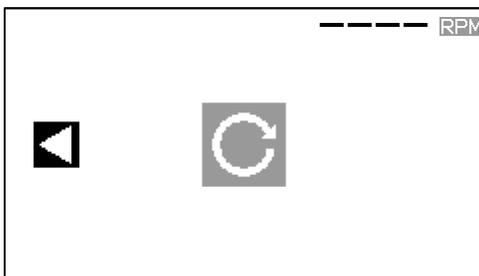


Durch erneutes Drücken der Taste wechseln Sie wieder zurück zu den Standard-Gewichtspalten. Es können auch während der Einrichtphase die Gewichtspalten manuell eingestellt werden, um die tatsächlichen Winkel ins Gerät zu übertragen. Ein Rechteck hebt die aktuelle Auswahl hervor. Verwenden Sie die Auf- und Ab-Pfeile, um den Winkel auszuwählen, zu bearbeiten und drücken Sie OK, um den Winkelwert zu bearbeiten. Sobald ein Wert aktualisiert wird, wird das Trimm-/Bearbeiten-Symbol gelöscht und nicht mehr funktionieren.

Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.

②

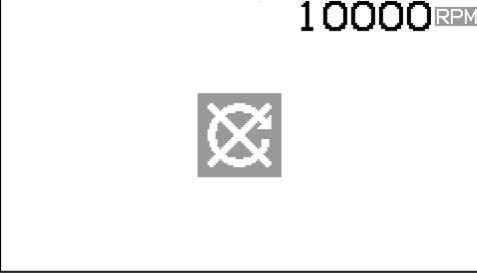
③



Anfangsphase

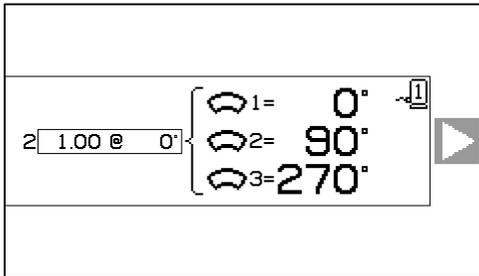
Starten der Spindel – Mit diesem Bildschirm werden Sie aufgefordert, die Spindel zu starten, damit eine Schwingungsmessung vorgenommen werden kann. Das Symbol und „RPM“ (Drehzahl) blinken beide zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass die Spindel eine konstante Drehzahl hat. Dann wird der Bildschirm zum Messen angezeigt.

Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.

<p>②</p> <p>③</p> 	<p>Anfangsphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von ► wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links ◀ auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von ◀ zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p>Testphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel ☒ blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>

②

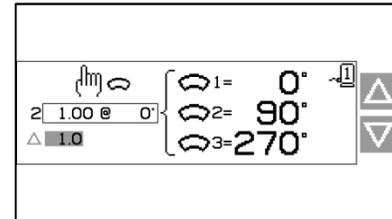
③



Testphase

Anbringen der Gewichte – Wenn die Spindel angehalten wurde, zeigt dieser Bildschirm dem Bediener an, wo die Gewichte zu positionieren sind. In dieser Phase sollte ein Gewicht auf die Nullposition gesetzt werden oder alle Gewichte sollten auf die dargestellten Positionen verschoben werden.

Durch Drücken der Taste Bearbeiten  (siehe Symbol ) während der Testphase erscheint dieser Bildschirm und der Testgewichtsausgleich kann bearbeitet werden.



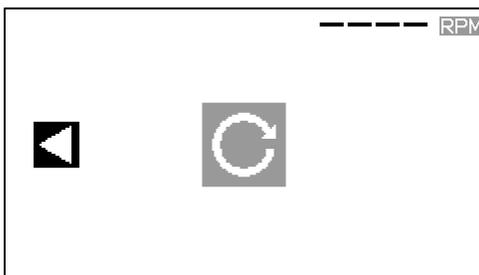
Durch Drücken   der Tasten wird der markierte Testgewichtsausgleich von einem Standardwert von 1,0 in Schritten von 0,1 Einheiten auf einen Mindestwert von 0,1 reduziert. Während der Bearbeitung werden die jeweiligen Gewichtsposten und der Korrekturvektor angezeigt. Dadurch kann bei Anwendungen mit relativ großen Gewichten ein möglichst kleiner Korrekturvektor eingesetzt werden, während die Verwendung der Standardpositionen einen zu hohen Schwingungsgrad zur Folge hätten.

Ist dies erledigt, dann drücken Sie die Taste OK, um die Änderungen zu speichern und zum Bildschirm „Apply Weights“ (Gewichte aufbringen) zurückzukehren.

Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.

②

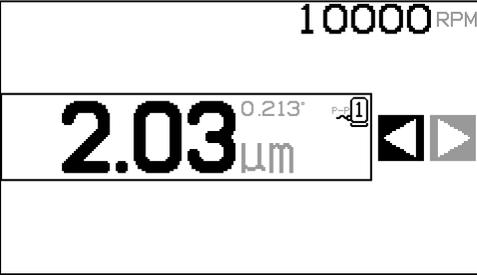
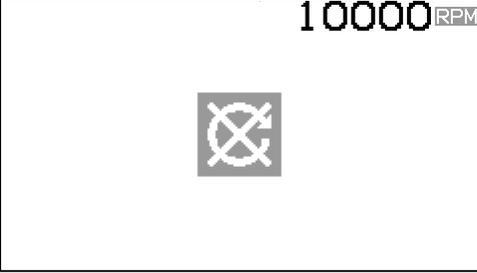
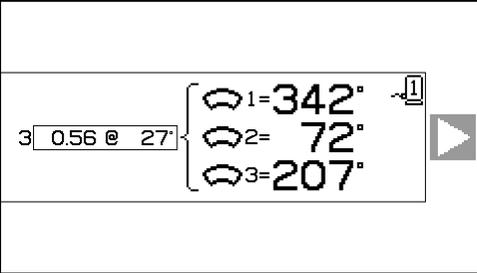
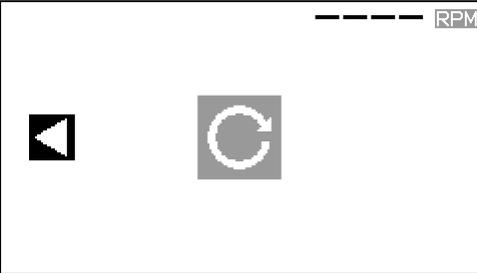
③

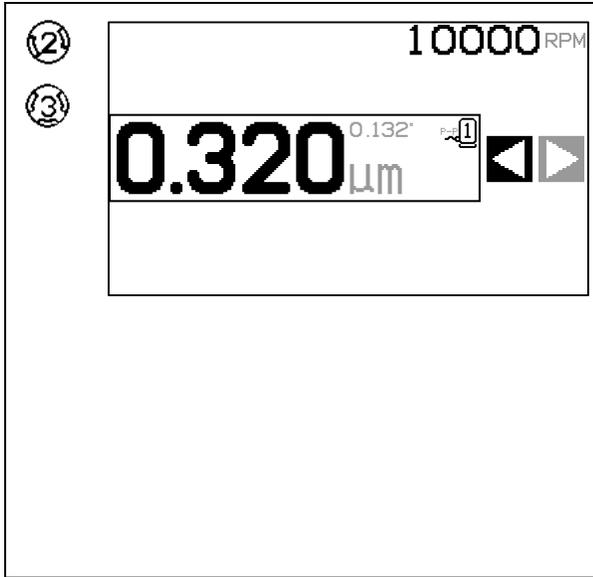


Testphase

Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.

Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.

	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von ► wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von ◀ zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: center;">Lösungsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel ☒ blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>
	<p style="text-align: center;">Lösungsphase</p> <p>Anbringen von Gewichten – Das Gewicht sollte entsprechend den angezeigten Positionen geändert werden, um eine minimale Auswuchtung zu erzielen.</p> <p>Geben Sie durch Drücken auf den Pfeil nach rechts ► an, dass die Maschine bereit ist.</p>
	<p style="text-align: center;">Lösungsphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol C und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von ◀ zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p>



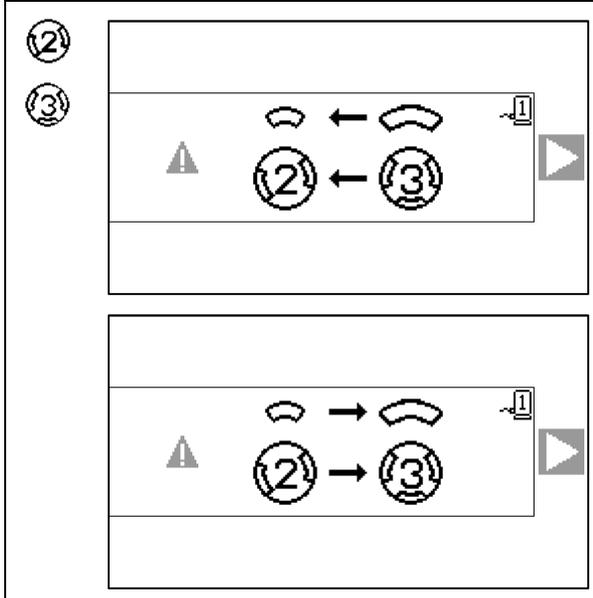
Lösungsphase

Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken des Pfeils nach rechts ► wird diese Messung im Speicher gespeichert.

Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von ◀ zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.

Wenn die resultierende Schwingung unter der Auswuchtgrenze ► liegt, wird der Auswuchtprozess beendet, und der Hauptbildschirm wird angezeigt. Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Auswuchtlösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt.

Jede nachfolgende Auswuchtlösung ist ein **Trimm-Auswuchtvorgang**. Ein Trimm-Auswuchten ist eine weitere Iteration der Lösungsphase und wird durchgeführt, wenn zusätzliche Anpassung erforderlich ist.



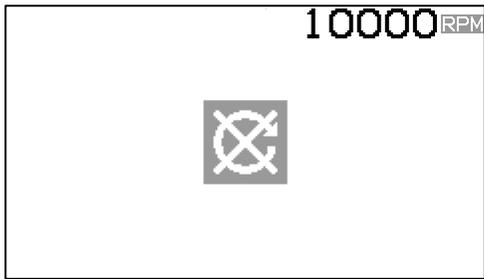
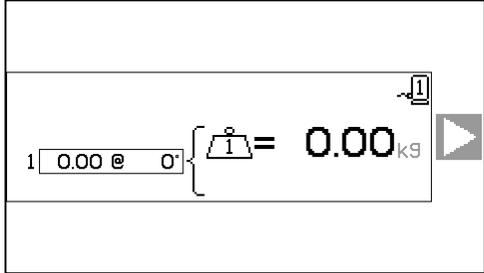
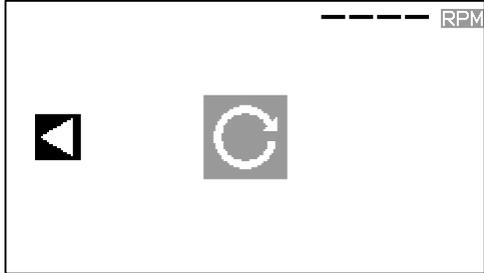
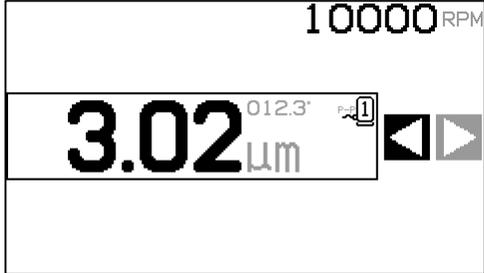
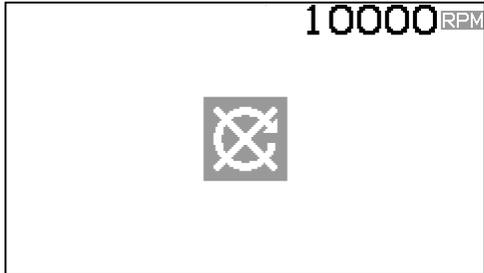
Möglicherweise wird einer dieser Bildschirme anstelle des Lösungsbildschirms angezeigt, wenn die Auswuchtlösung schwierig zu erreichen ist.

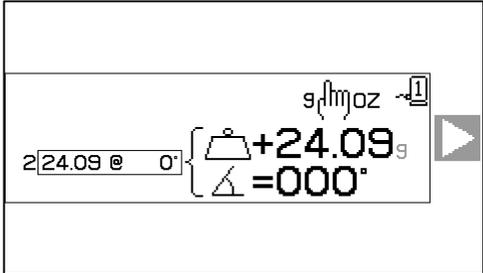
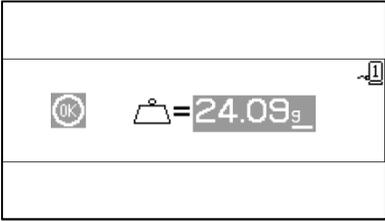
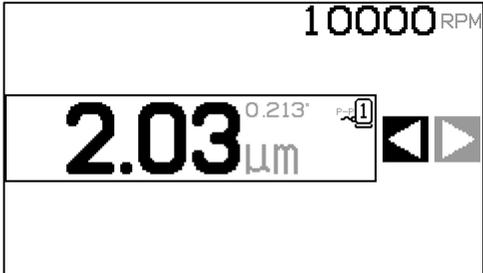
Die Bilder zeigen Vorschläge zur Verbesserung der Ergebnisse durch Erhöhung oder Verringerung des Gewichts und/oder Änderung des Auswuchttyps zwischen zwei und drei Gewichten.

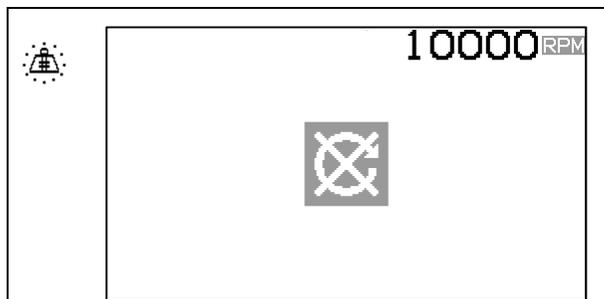
Drücken Sie die Taste ►, um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.

Wenn Änderungen durchgeführt werden, dann sollte ein neuer, vollständiger Auswuchtvorgang durchgeführt werden, indem die Taste T gedrückt wird.

 Auswuchtprozess mit fester Position

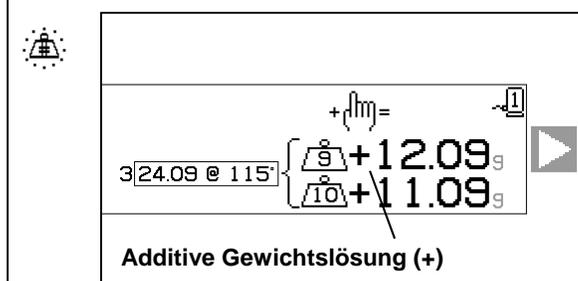
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Mit diesem Bildschirm wird der Bediener aufgefordert, die Spindel anzuhalten. Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass sich die Spindel nicht mehr dreht.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Anbringen der Gewichte – Wenn die Spindel angehalten wurde, zeigt dieser Bildschirm dem Bediener an, wie das Gewicht zu positionieren ist. In der Anfangsphase darf kein Gewicht auf der Maschine platziert sein.</p> <p>Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Starten der Spindel – Mit diesem Bildschirm werden Sie aufgefordert, die Spindel zu starten, damit eine Schwingungsmessung vorgenommen werden kann. Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken beide zur Erinnerung. Dieser Bildschirm bleibt eingeblendet, bis die Steuereinheit erkennt, dass die Spindel eine konstante Drehzahl hat. Dann wird der Bildschirm zum Messen angezeigt.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
 	<p>Anfangsphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
 	<p>Testphase</p> <p>Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.</p>

	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Anbringen von Gewichten – Das auf dem Bildschirm dargestellte Testgewicht muss an der Nullposition angebracht werden. Der Wert des Testgewichts wird angezeigt.</p> <p>Wenn während der Testphase die Taste zum Bearbeiten  (beachten Sie das Symbol ) gedrückt wird, wird dieser Bildschirm angezeigt, sodass der Massenwert des Testgewichts bearbeitet werden kann. Die Gewichtseinheiten können ebenfalls ausgewählt werden: g, oz, lb, kg oder keine Angabe.</p>  <p>Drücken Sie danach die OK-Taste, um die Änderungen zu speichern und zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückzukehren.</p> <p>Drücken Sie , um anzugeben, dass die Maschine bereit ist.</p>
	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>
	<p style="text-align: center;">Testphase</p> <p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken von  wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückgekehrt werden kann.</p>



Lösungsphase

Anhalten der Spindel – Das Symbol zum Anhalten der Spindel  blinkt zur Erinnerung, die Spindel anzuhalten.



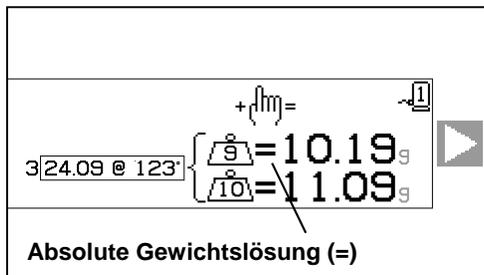
Lösungsphase

Anbringen von Gewichten – Das Gewicht sollte entsprechend der angezeigten Position und Masse geändert werden, um eine minimale Auswuchtung zu erzielen.

Die Ausgleichsgewichte auf demselben Radius wie das Testgewicht platzieren.

Die Lösung kann auf zwei Arten angezeigt werden:
additiv oder absolut

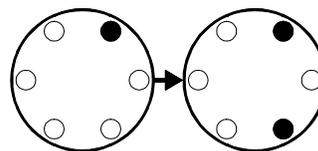
Drücken Sie die Taste , um zwischen den Bildschirmen der additiven und der absoluten Gewichtslösung umzuschalten. (Beachten Sie das Symbol $+ \text{Ⓢ} =$ auf dem Lösungsbildschirm.)



Additive Lösung (+)

Belassen Sie alle vorhandenen Gewichte auf der Maschine und fügen Sie nur die angezeigten Gewichte hinzu.

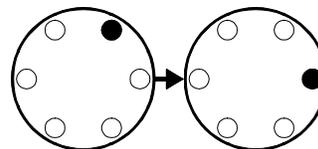
Additiver Gewichtswechsel



Absolute Lösung (=)

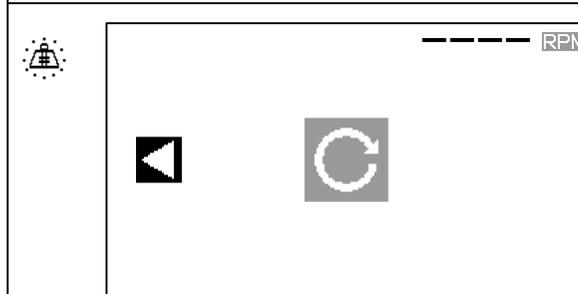
Entfernen Sie zunächst alle Testgewichte, und platzieren Sie dann die angezeigten Gewichte.

Absoluter Gewichtswechsel



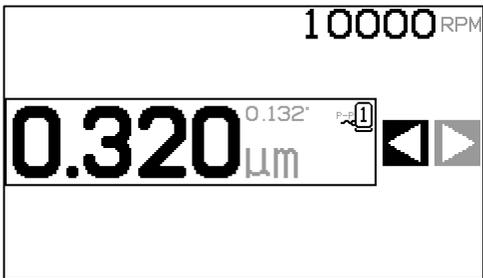
Geben Sie durch Drücken auf den Pfeil nach rechts  an, dass die Maschine bereit ist.

Lösungsphase

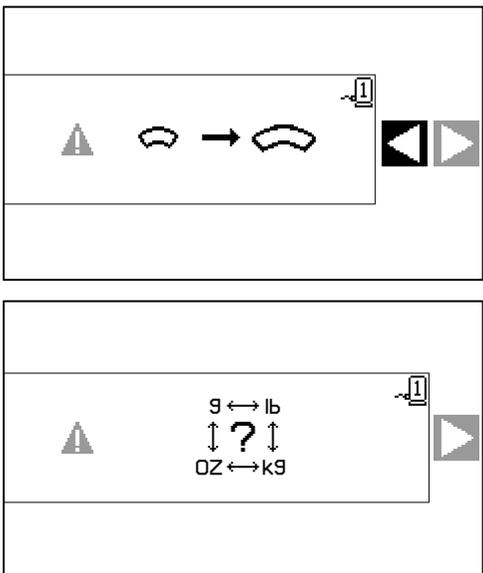


Starten der Spindel – Das Symbol  und „RPM“ (Drehzahl) blinken zur Erinnerung, die Spindel erneut zu starten.

Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von  zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.

Lösungsphase	
	<p>Messen der Schwingungen – Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, wird der Pfeil nach rechts auf dem Bildschirm angezeigt und blinkt. Durch Drücken des Pfeils nach rechts ► wird diese Messung im Speicher gespeichert.</p> <p>Mit dem Pfeil nach links auf dem Bildschirm wird angezeigt, dass durch Drücken von ◀ zum Bildschirm zum Anbringen der Gewichte zurückgekehrt werden kann.</p> <p>Wenn die resultierende Schwingung unter der Auswuchtgrenze ► liegt, wird der Auswuchtprozess beendet, und der Hauptbildschirm wird angezeigt. Wenn die resultierende Schwingung über der Auswuchtgrenze liegt, wird eine neue Auswuchtungslösung zum Beheben der verbleibenden Schwingung bereitgestellt.</p>

Jede nachfolgende Auswuchtlösung ist ein **Trimm-Auswuchtvorgang**. Ein Trimm-Auswuchten ist eine weitere Iteration der Lösungsphase und wird durchgeführt, wenn zusätzliche Anpassung erforderlich ist.

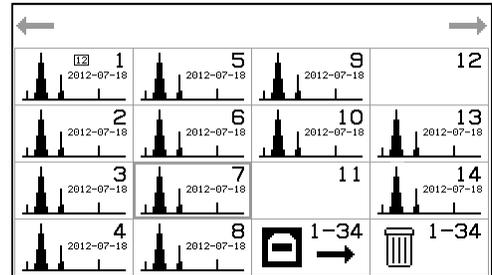
	<p>Möglicherweise wird einer dieser Bildschirme anstelle des Lösungsbildschirms angezeigt, wenn die Auswuchtlösung schwierig zu erreichen ist.</p> <p>Der obere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass größere Gewichte verwendet werden sollten. Drücken Sie die Taste ◀, um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, damit ein größeres Gewicht ausgewählt und die Testphase wiederholt werden kann.</p> <p>Der untere der dargestellten Bildschirme zeigt an, dass die Kompensationswerte für eine genaue Anzeige sehr groß oder sehr klein sind und deshalb die verwendeten Gewichtseinheiten eventuell geändert werden müssen. Drücken Sie die Taste ►, um zum Bildschirm zum Anbringen von Gewichten zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.</p> <p>Wenn Änderungen durchgeführt werden, dann sollte ein neuer, vollständiger Auswuchtvorgang durchgeführt werden, indem die Taste T gedrückt wird.</p>
--	--

Plot-Funktion

Mit der Steuereinheit SB-2000 können nicht nur Auswuchtungen vorgenommen, sondern auch Plots des Schwingungsspektrums aufgezeichnet und gespeichert werden, die zur langfristigen Referenz und ausführlicheren Analyse an einen Computer exportiert werden können. Drücken Sie die Plot-Taste , um den Plot-Auswahlbildschirm anzuzeigen.

Plot-Auswahlbildschirm

Auf diesem Bildschirm wird ein Array von 34 Datenpositionen angezeigt, an denen Plot-Daten gespeichert werden können. Mithilfe der Pfeiltasten   und   können Sie die gewünschte Datenposition markieren. Mit den Pfeilen oben wird angezeigt, dass mit dem Bildlauf nach links oder rechts auf weitere Datenpositionen zugegriffen werden kann. Die angezeigte Zahl ist die Nummer der Speicherposition. Diese ist unabhängig von der Zuweisung der Maschinenummer. Plots werden unabhängig von den Einrichtungsdaten zur Maschinenauswuchtung gespeichert.



Zur Bezeichnung der gespeicherten Plots steht ein Textfeld für eine benutzerdefinierte ID zur Verfügung. Dieses ID-Textfeld weist das Datumsformat JJJJ-MM-TT auf, es können jedoch beliebige Nummern im ID-Textfeld verwendet werden. Mit einem Plot-Bild an der Datenposition wird angezeigt, dass Daten an dieser Position gespeichert sind. Wenn kein Plot-Bild angezeigt wird, ist die Position leer. Drücken Sie OK, um die ausgewählte Datenposition zu aktivieren.

Wenn eine Datenposition mit einem gespeicherten Plot aktiviert wird, wird der Bildschirm zur Plot-Ansicht geöffnet. Wenn eine leere Datenposition aktiviert wird, wird der Bildschirm zur Plot-Einrichtung geöffnet.

Unten rechts auf dem Plot-Auswahlbildschirm befinden sich zwei Optionen, die sich auf alle Datenpositionen auswirken:

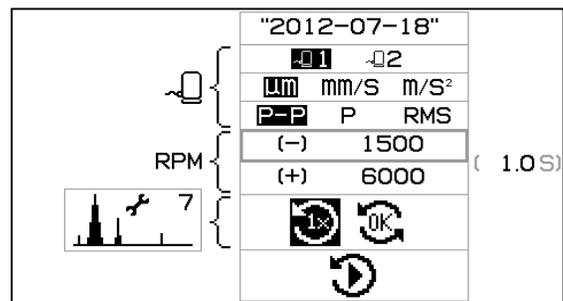
- Die USB-Auswahl  wird verwendet, um alle gespeicherten Plot-Daten an allen Datenpositionen über den USB-Anschluss zu senden. Während des Datenexportprozesses blinkt das Symbol.
- Die Abfalleimer-Auswahl  wird verwendet, um alle gespeicherten Plots an allen Datenpositionen zu löschen. Wenn diese Auswahl aktiviert wird, wird vor dem Löschen der Plot-Daten ein Bestätigungsbildschirm angezeigt.

Drücken Sie die Abbrechen-Taste , um zum Hauptbildschirm zurückzukehren. Wenn ein Plot im Modus für mehrere Maschinen gemessen wurde, wird die entsprechende Maschinenummer im kleinen Kasten oben in der Mitte des Symbols angezeigt.

Plot-Einrichtungsbildschirm

Mithilfe dieses Bildschirms können vom Benutzer Einstellungen zur Plot-Konfiguration vorgenommen werden. Außerdem kann der Plot-Prozess ausgeführt werden.

1. Bearbeiten Sie das ID-Textfeld nach Bedarf, um den neuen Plot zu bezeichnen.
2. Wählen Sie  1 oder  2 zum Plotten aus.
3. Wählen Sie die Schwingungseinheiten μm , mm/s oder m/s^2 aus.
4. Wählen Sie den Amplitudentyp P-P, P oder RMS aus.
5. Wählen Sie die Start- und Enddrehzahl für den Plot aus. Die Zeit für die Aufzeichnung wird in Klammern angezeigt.
6. Wählen den einfachen  oder den kontinuierlichen  Plot-Modus aus.



7. Wählen Sie Ausführen  aus, um zu beginnen (zeigt den Bildschirm zur Plot-Ausführung an).

Als Standardwerte für die Plot-Konfiguration werden die Einstellungen der aktuellen Datenposition übernommen (sofern vorhanden) oder:

- die Einstellungen des zuletzt angezeigten Plots (sofern vorhanden) oder
- die Einstellungen der ersten nichtleeren Datenposition (sofern vorhanden) oder
- die System-Standard Einstellungen.

Drücken Sie die Abbrechen-Taste , um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

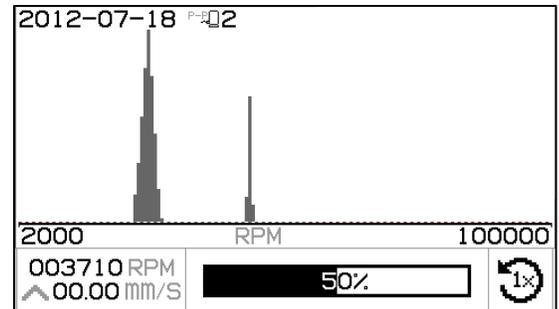
Bildschirm zur Plot-Ausführung

Auf diesem Bildschirm wird der Fortschritt des Plots angezeigt. Das Balkendiagramm zeigt den Fortschritt der derzeitigen Plot-Ausführung an, während das Diagramm die Ergebnisse des zuletzt abgeschlossenen Plots anzeigt. Die Spitzenamplitude wird mit der entsprechenden Drehzahl angezeigt.

Im einfachen Plot-Modus  wird nur ein Plot ausgeführt. Anschließend wird der Bildschirm zur Plot-Ansicht angezeigt.

Im kontinuierlichen Plot-Modus  werden wiederholt Plots ausgeführt, bis der Benutzer die OK-Taste drückt. Dann wird der Modus zum einfachen Plot-Modus umgeschaltet, der derzeit ausgeführte Plot wird abgeschlossen und der Bildschirm zur Plot-Ansicht wird angezeigt. Durch Drücken der Abbrechen-Taste  im kontinuierlichen Plot-Modus wird die derzeitige Plot-Aufzeichnung beendet und der Bildschirm zur Plot-Ansicht mit dem letzten vollständig aufgezeichneten Plot angezeigt.

In beiden Modi wird durch Drücken der Abbrechen-Taste  vor der Anzeige des Plots die derzeitige Plot-Aufzeichnung beendet, ohne dass neue Daten gespeichert werden. Wenn an der Datenposition bisher keine Daten gespeichert waren, wird die Plot-Einrichtung angezeigt.

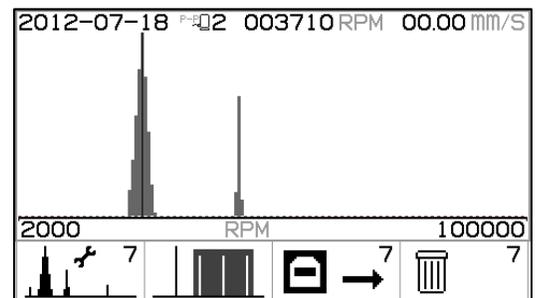


Bildschirm zur Plot-Ansicht

Auf diesem Bildschirm werden nach dem Plotten die Plot-Daten angezeigt. Diese Daten werden beim Abschließen des Plottens gespeichert.

Im oberen Abschnitt des Bildschirms wird das Plot-Diagramm einschließlich folgender Informationen angezeigt

- benutzerdefinierte ID
- Sensornummer mit Schwingungseinheiten
- Spitzenschwingung und entsprechende Drehzahl
- Drehzahlbereich des Plots



Im unteren Bereich des Bildschirms werden vier Symbole für die Auswahl von Funktionen angezeigt, die für diese Datenposition spezifisch sind:

- Das Symbol zur Plot-Einrichtung  einschließlich der Nummer der Datenposition. Bei der Aktivierung dieses Symbols (durch Drücken von OK) wird der Bildschirm zur Plot-Einrichtung angezeigt. Auf diesem Bildschirm können Änderungen an der Plot-Einrichtung vorgenommen und ein neuer Plot für diese Datenposition ausgeführt werden.
- Das Symbol für den harmonischen Cursor . Bei der Aktivierung dieses Symbols (durch Drücken von OK) wird die Anzeige des harmonischen Cursors im Bereich des Plot-Diagramms ein- bzw.

ausgeschaltet. Damit kann der Benutzer die Schwingung der mit dem Cursor markierten Drehzahl sowie die Vielfachen dieser Frequenz auf dem Bildschirm anzeigen.

- Das Symbol für den USB-Ausgang . Bei der Aktivierung dieses Symbols (durch Drücken von OK) werden die Daten für den aktuellen Plot ausgegeben.
- Das Symbol zum Löschen . Bei der Aktivierung dieses Symbols (durch Drücken von OK) werden die Daten für den aktuellen Plot gelöscht.

Drücken Sie  und , um den oberen oder den unteren Abschnitt des Bildschirms auszuwählen.

Drücken Sie bei ausgewähltem Plot-Abschnitt  und , um den Drehzahl-Cursor zu bewegen. Daraufhin werden Werte auf dem Display angezeigt.

Drücken Sie bei ausgewähltem Symbolabschnitt  und , um die Auswahlmarkierung von Symbol zu Symbol zu bewegen, und drücken Sie OK, um die markierte Auswahl zu aktivieren.

Drücken Sie Abbrechen , um zum Bildschirm zur Plot-Auswahl zurückzukehren.

Bestätigung zum Löschen des Plots

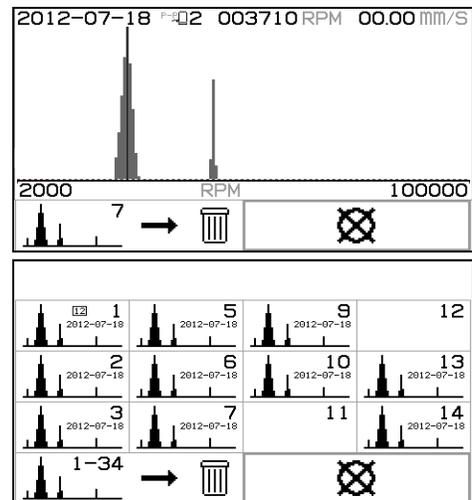
Der erste Bildschirm wird angezeigt, wenn Löschen  für einen bestimmten Plot (auf dem Bildschirm zur Plot-Ansicht) aktiviert wird.

Der zweite Bildschirm wird angezeigt, wenn Löschen  für alle Plot-Daten (auf dem Bildschirm zur Plot-Auswahl) aktiviert wird.

Auf beiden Bildschirmen können Sie Abbrechen  oder OK drücken, um ohne Löschen zu beenden.

So bestätigen Sie den Löschvorgang :

- Drücken Sie auf den Pfeil nach links , um  auszuwählen und das Löschen zu bestätigen.
- Drücken Sie OK, um das Löschen zu bestätigen.



USB-Schnittstelle

Die Auswuchtsteuereinheit SB-2000 bietet eine Softwareschnittstelle über ein Full-Speed-USB-Gerät. Diese Schnittstelle ermöglicht ein Flash-Update der Firmware der Steuereinheit sowie den Export von Plot-Daten an einen angeschlossenen Computer.

Schnittstellen

Bei der Schnittstelle handelt es sich um eine serielle Schnittstellenemulation, die die Steuereinheit über USB mit einem Windows-Computer verbindet. Bei Verbindung über USB weist Windows der Steuereinheit einen COM-Port zu. Wenn der Steuereinheit SB-2000 nicht automatisch ein COM-Port zugewiesen wird, steht ein Treiber für die Windows-Installation der seriellen USB-Kommunikation auf der SBS Website unter www.sbs.schmitt-ind.com zur Verfügung. Die COM-Port Zuweisung wird von Windows gesteuert. Der zugewiesene Port kann über den Windows-Gerätemanager ermittelt werden. Verwenden Sie HyperTerminal oder andere serielle Kommunikationssoftware, um mit der Steuereinheit über die USB-Verbindung zu kommunizieren.

U(uu:aa,n,id)	Dies ist die generierte Kopfzeile, wenn der Bediener den Plot-Datenexport über die Tastatur anfordert. „uu“ bezeichnet die Einheiten (um, mm/s oder m/ss), „aa“ bezeichnet den Amplitudenmodus (P, P-P, RMS). „n“ bezeichnet die Speicherposition und „id“ den dem Plot vom Benutzer zugewiesenen numerischen Text. U(um:P-P,7,2012-07-08)<CR>
Grrr,v.vv	Dies ist die für die einzelnen Plot-Punkte erstellte Datenzeile. Ein vollständiger Plot enthält mehr als 150 Datenpunkte. „rrr“ bezeichnet die Drehzahl und „v.vv“ die entsprechende Schwingung. G1770,1.06<CR> G1778,1.21<CR>
GE	Dies zeigt das Ende der Plot-Daten an. GE<CR>

Drahtgebundene Schnittstelle

Die Anbindung der Steuereinheit SB-2000 an eine CNC- oder SPS-Maschinensteuerung erfolgt über eine drahtgebundene Schnittstelle. Die drahtgebundene Schnittstelle wird über eine DB-25-Standardbuchse auf der Rückseite bereitgestellt. Aufgrund der vielen möglichen Varianten und Konfigurationen der Verkabelung für eine solche Schnittstelle muss der Bediener die notwendigen Kabel bereitstellen.

Beim Entwickeln einer Schnittstelle für das SBS-System muss beachtet werden, dass die Steuerung der Schleifmaschine das SBS-System steuern muss. Das SBS-System kann die Schleifmaschine nicht steuern.

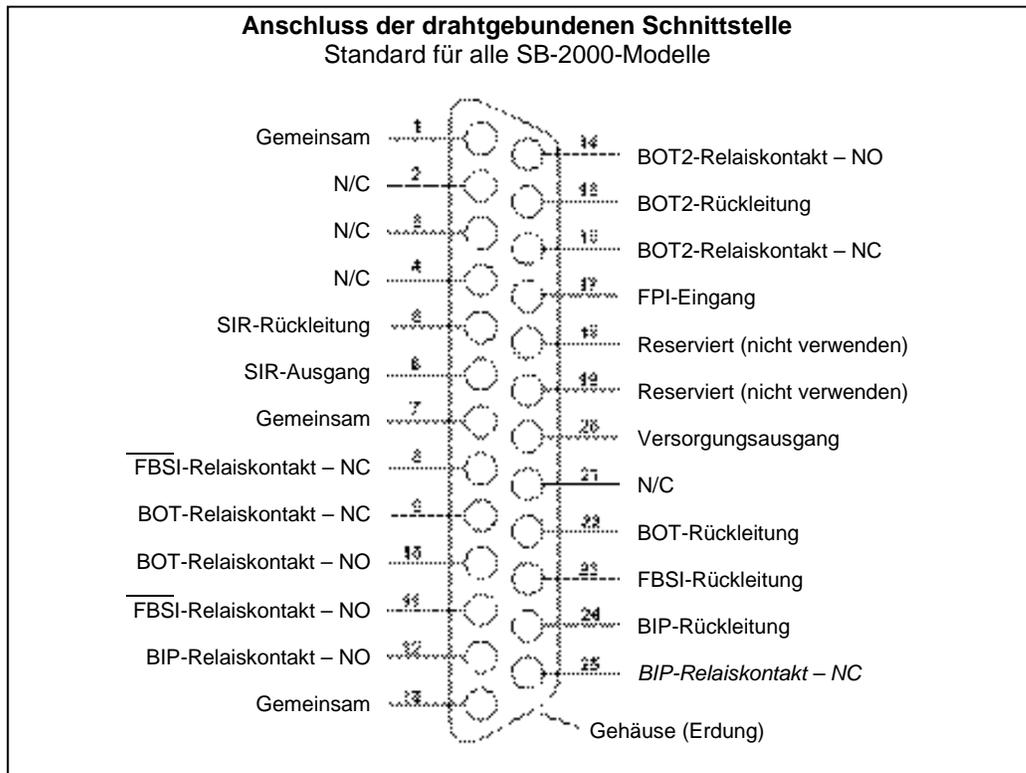
Lesen Sie das gesamte Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie versuchen, die Steuereinheit SB-2000 mit einer Maschinensteuerung zu verbinden.

Übersicht über die drahtgebundene Schnittstelle

Die drahtgebundene Schnittstelle besteht aus drei Abschnitten: Schnittstellen-Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge.

Die Schnittstellen-Spannungsversorgung ist ausschließlich zur Verwendung mit den Eingängen der drahtgebundenen Schnittstelle vorgesehen. Sie umfasst drei gemeinsame Pole und einen Ausgangspol. Die gemeinsamen Pole sind intern mit der Gehäuseerdung verbunden. Der Ausgangspol bietet maximal 30 mA bei ca. +15 V DC. Jede externe Stromversorgung für die Schnittstellen-E/A muss über eine SELV (Safety Extra Low Voltage) Stromquelle erfolgen.

Die drei Eingänge bieten Störsicherheit und Robustheit. Die Eingänge werden durch das Ziehen auf den High-Pegel aktiviert, entweder durch eine Verbindung mit dem Ausgang der Spannungsversorgung der draht-gebundenen Schnittstelle der Steuereinheit SB-2000 oder mit einem vom Kunden bereitgestellten Signal. Für die Aktivierung der Eingänge sind mindestens 8 mA bei 10 bis 26 Volt AC oder +DC erforderlich (bezogen auf die gemeinsame Leitung der Spannungsversorgung der drahtgebundenen Schnittstelle der Steuereinheit SB-2000). Die gemeinsamen Pole sind intern mit dem Gehäuse und der Erdung verbunden. Die Eingänge werden durch Unterbrechen der Verbindung mit der Spannungsversorgung oder der Signalquelle deaktiviert.



Die vier primären Ausgänge sind optisch getrennte Festkörperrelais mit einpoligem Umschalter. Mit diesen Relais kann ein Ausgabesignal durch Verbinden mit einer Spannungsquelle des Kunden übertragen werden. Die Relaiskontakte sind elektrisch von allen anderen Stromkreisen getrennt und für 24 Volt DC oder AC mit max. 50 mA ausgelegt. Induktive Lasten müssen vor einem Rücksprung auf 50 V DC geschützt werden.

Die drei Kontakte eines einpoligen Umschaltrelais werden als „Öffner“ (NO, Normally Open), „Schließer“ (NC, Normally Closed) und „Gemeinsam“ bezeichnet. Der Begriff „Gemeinsam“ weist in diesem Fall nicht auf eine Verbindung zu einer Stromversorgung hin. Der Begriff „Rückleitung“ weist auf den gemeinsamen Kontakt des Relais hin.

Bezeichnung und Funktion der Eingangspole

Pol Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
17	FPI	Sperrung des vorderen Bedienfelds (FPI, Front Panel Inhibit) – Bei Aktivierung können wichtige Bedieneraktionen nicht über das vordere Bedienfeld vom Hauptbildschirm ausgeführt werden. Alle laufenden Aktivitäten mit Ausnahme der Einrichtung werden fortgesetzt, bis das Gerät zum Hauptbildschirm zurückkehrt. (🔧) Bei der Aktivierung des FPI-Eingangs während der Einrichtung wird die Einrichtung abgebrochen, und die Anzeige kehrt zum Hauptbildschirm zurück.

1	GEMEINSAM	Bezugsmasse für Eingangssignale.
7	GEMEINSAM	Bezugsmasse für Eingangssignale.
13	GEMEINSAM	Bezugsmasse für Eingangssignale.
20	+ 15 V DC	+ 15 V DC Versorgung nur zur Verwendung für die Eingabeaktivierung.

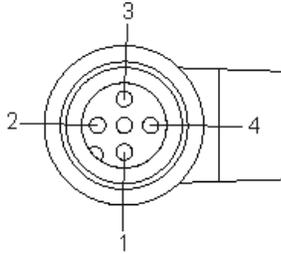
Bezeichnung und Funktion der Ausgabepole

Pol Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
22 10 9	BOT-R, BOT-NO BOT-NC	Auswuchtung außerhalb der Toleranz: Rückleitung, Schließer und Öffner. Dieses Relais wird aktiviert, wenn die gemessene Schwingung die vom Bediener definierte Toleranz übersteigt. Die Funktion dieses Relais bei einem Auswuchtzyklus entspricht der SB-5500 „SB-2500“-Einstellung.
15 14 16	BOT2-R BOT2-NO BOT2-NC	Auswuchtung außerhalb der Toleranz 2: Rückleitung, Schließer und Öffner. Dieses Relais wird aktiviert, wenn die gemessene Schwingung die vom Bediener definierte kritische Toleranz übersteigt oder die Spindeldrehzahl die vom Bediener definierte kritische Drehzahl übersteigt. Die Funktion dieses Relais bei einem Auswuchtzyklus entspricht der SB-5500 „SB-2500“-Einstellung.
24 12 25	BIP-R BIP-NO BIP-NC	Auswuchten aktiv: Rückleitung, Schließer und Öffner. Dieses Relais wird während einer manuellen Auswuchtung aktiviert.
23 11 8	/FBSI-R /FBSI-NO /FBSI-NC	Auswuchten fehlgeschlagen/System funktionsunfähig: Rückleitung, Schließer und Öffner. Dieses Relais wird nach einem erfolgreichen Selbsttest beim Einschalten und beim Trennen der Stromversorgung aktiviert. Das Relais wird bei einem Fehler deaktiviert.
6 5	SIR SIR-R	Spindel rotiert. Dieses Relais wird geschlossen, um anzuzeigen, dass die Spindel rotiert. Der Benutzer kann eine minimale Drehzahl für diese Funktion festlegen. Die SIR-Relais-Funktion kann nicht deaktiviert werden.

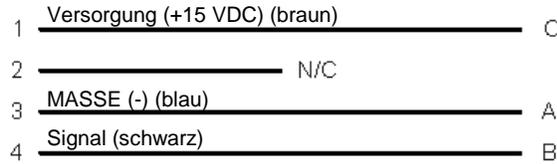
Pole 2, 3, 4, 18, 19 und 21 sind nicht angeschlossen.

Systemwartung

Drehzahlsensor-Kabel (SB-18xx)

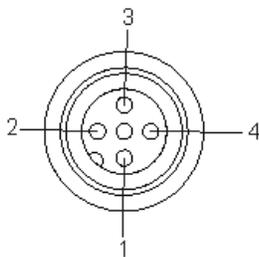


Drehzahlsensorende
M12-4FPol-Ansicht

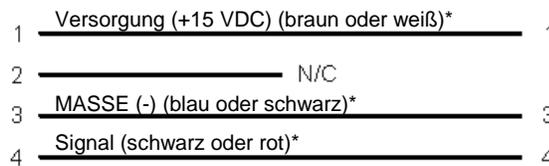


Steuerungsende
Runde DIN-12M
Pol-Ansicht

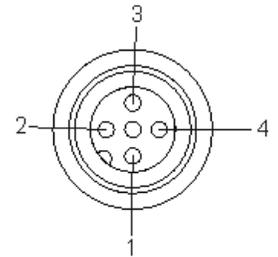
Drehzahlsensor-Verlängerungskabel (SB-19xx und SB-35xx)



Drehzahlsensorende
M12-4FPol-Ansicht



* (2) Versionen des Kabels



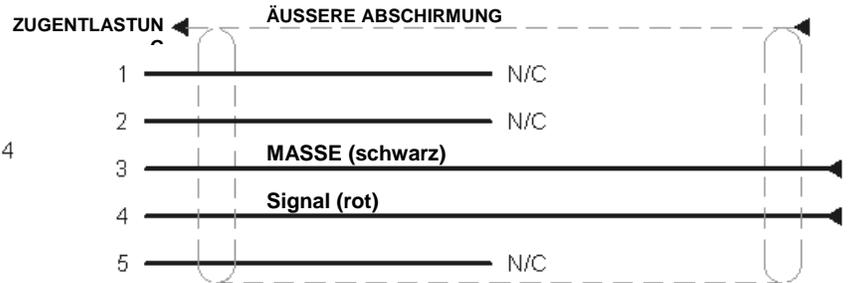
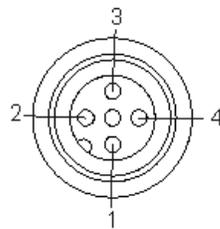
Steuerungsende
M12-4MPol-Ansicht

Schwingungssensor

SB-34xx – Steuerungsende
M12-4F Buchse Pol-Ansicht



SB-14xx – Steuerungsende
Runde DIN-5M Pol-Ansicht



SBS-Rückgabe-/Reparaturrichtlinie

Die Richtlinie von Schmitt Industries sieht höchste Priorität für den Wartungsbedarf der Kunden vor. Wir kennen die Kosten von Maschinenausfällen. Unser Ziel ist daher die Reparatur von Teilen, die per Übernacht-Kurier in unser Werk gesendet werden, am selben Tag. Aufgrund der Komplikationen und Verzögerungen bei internationalen Lieferungen sollten sich Kunden außerhalb der USA wegen Serviceunterstützung mit ihrer örtlichen SBS-Niederlassung in Verbindung setzen. Vor der Rückgabe von Systemen zur Reparatur müssen Sie sich an Schmitt Industries, Inc. wenden, um eine Return Materials Authorization (RMA) Nummer zu erhalten. Ohne diese Nachverfolgungsnummer kann Schmitt Industries die sofortige und genaue Erfüllung Ihrer Reparaturanforderungen nicht garantieren. Eine fehlende RMA-Nummer kann zu erheblichen Verzögerungen führen.

Hinweise zur Fehlerbehebung

Diese Hinweise unterstützen Sie bei Problemen mit Ihrem SBS-Auswuchtsystem.

Schritt 1 FEHLERMELDUNGEN. Zeigt die Auswuchtsteuereinheit Fehlermeldungen an, finden Sie im Abschnitt „Fehleranzeigen“ dieser Bedienungsanleitung eine Erläuterung. Wenden Sie sich bei Unterstützungsbedarf an Schmitt Industries. **Geben Sie bei der Meldung eines Serviceproblems den Fehlercode (Buchstabe) der angezeigten Fehler an.**

Schritt 2 SCHWINGUNGSSENSOR. Wenn keine Fehler angezeigt werden, prüfen Sie den Schwingungssensor. Prüfen Sie, ob der Sensor fest an der Maschine sitzt, ob der Magnet korrekt positioniert ist und ob der Sensor richtig mit der Steuereinheit verbunden ist. Prüfen Sie außerdem die Sensorposition am Schleifkopf. Diese muss die Unwucht wiedergeben (*siehe Abschnitt „Position des Schwingungssensors“*).

Stellen Sie abschließend die Drehzahl an der Steuereinheit manuell auf die Betriebsdrehzahl des Schleifsystems ein und prüfen Sie, ob ein Schwingungssignal eingeht. Erhalten Sie nach dem Einstellen der Drehzahl einen Wert vom Sensor, der fast Null ist, müssen der Schwingungssensor und die Steuereinheit zur Reparatur eingeschickt werden. Wenden Sie sich an Schmitt Industries, um eine Return Materials Authorization (RMA) Nummer zu erhalten.

Schritt 3 Zeigt die Selbstprüfung der Steuereinheit kein Serviceproblem der SB-2000 an, prüfen Sie Umgebungs-/Anwendungsfehlerquellen. Die Hintergrundschwingung der Maschine sollte beim Betrieb überwacht werden, und die Einstellung der Auswuchtgrenze muss mit diesem Wert abgeglichen werden (*siehe den Abschnitt „Umgebungsaspekte“*).

Treten nach diesen vier Schritten noch immer Probleme auf, wenden Sie sich an Schmitt Industries oder an den Verkäufer Ihres SBS-Auswuchtsystems.

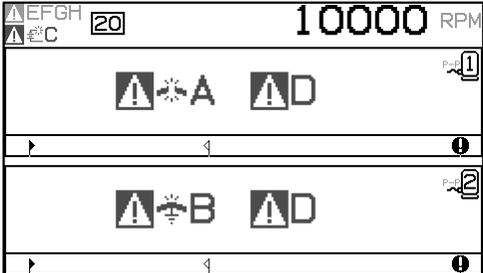
Werkseinstellungen

Wenn die Taste  während des Einschaltens gedrückt gehalten wird, werden alle Konfigurationseinstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Um die Rücksetzungsaktion zu bestätigen, zeigt die Anzeige das Bildschirmsymbol  an, bis die Taste freigegeben wird. Diese Aktion ist nicht zulässig, wenn der FPI-Eingang der drahtgebundenen CNC-Schnittstelle aktiv ist.

Standardeinstellungen für System:	Standardeinstellungen für Ebenen  ,  :	Standardeinstellungen für Plot (Plot-Einrichtung):
Ebenen ()	Grenze (0,40)	Alle Plot-Positionen leer.
Schwingungseinheiten (µm)	Toleranz (1,20)	ID („2012-07-18“)
Amplitude (p-p)	Kritisch (20,00)	Sensor ( ,  , wenn Systemebene  ist)
Kritische Drehzahl (AUS)	Auswuchttyp (2 Gewichte)	Schwingungseinheiten (Systemwert verwenden)
Minimaldrehzahl (AUS)	Umfang (200,0)	Amplitude (Systemwert verwenden)
Manuelle Drehzahl (500)	Umfang-Einheiten (cm)	Startdrehzahl (1500)
	Feste Positionen (4)	Enddrehzahl (6000)
	Skalenrichtung (dieselbe)	Modus ( kontinuierlich)
	Testgewicht (0,1)	
	Gewichtseinheiten (g)	
	Modus additiv/absolut (+)	

Fehlermeldungen

Das Bildschirmsymbol ☒ wird angezeigt, wenn der Fehler durch Drücken der Taste ☒ manuell ausgeblendet werden kann. Das Fehler-Bildschirmsymbol blinkt, um Augenmerk auf die Fehlerbildschirme zu lenken.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung
<p>E, F, G, Z, Y, X, W, V</p>		<p>Bei der Initialisierung überprüft. Jeder Buchstabe verweist auf ein separates Problem: Fortfahren möglich: E – Steuerung hat ältere Logik. Ein werksseitiges Update wird empfohlen. F – Steuerung hat PLL-Logikproblem. Eine werksseitige Reparatur wird empfohlen. G – Fehlende Kalibrierung. Ein werksseitiges Update wird empfohlen. H – Prüfsummenfehler. Flash-Update wird empfohlen.</p> <p>Kann nicht gelöscht werden. Tritt im Allgemeinen bei verkauften Einheiten nicht auf. System funktioniert nicht.</p> <p>Z – Erneute Initialisierung des Stapels nicht zulässig. Führen Sie ein Flash-Update durch. Y – Nicht ausreichend Stapelspeicher. Führen Sie ein Flash-Update durch. X – FPGA nicht erkannt. Werksseitiges Update erforderlich. W – FPGA nicht kompatibel. Werksseitiges Update oder Flash-Update mit altem Code erforderlich.</p>
<p>A, B, C, D, E, F, G</p>		<p>Wird fortlaufend geprüft. Wird automatisch gelöscht. A – Schwingungssensor ist unterbrochen, abgezogen oder fehlerhaft. B – Schwingungssensor ist kurzgeschlossen oder fehlerhaft. C – Niedrige +15 V für Drehzahlsensor und CNC-Anschluss. Sensor und/oder Kabel auf Kurzschluss überprüfen. CNC-Verbindungen auf Kurzschluss überprüfen. D – Schwingung kann nicht gemessen werden. Steuereinheit muss eventuell repariert werden.</p> <p>Auch von Initialisierung: E – Steuerung hat ältere Logik. Ein werksseitiges Update wird empfohlen. F – Steuerung hat PLL-Logikproblem. Eine werksseitige Reparatur wird empfohlen. G – Fehlende Kalibrierung. Ein werksseitiges Update wird empfohlen. H – Prüfsummenfehler. Flash-Update wird empfohlen.</p>

Anhang A: Technische Daten

Gerätedaten

Anzeige

Typ: TFT Farb-LCD
 Aktive Fläche: 480H x 272V Pixel
 3,74 Zoll [95 mm] x 2,12 Zoll [53,86 mm]

Kommunikationsschnittstellen

Drahtgebundene CNC/SPS-Schnittstelle (optisch getrennte Ausgänge)
 USB 2.0

Gleichstromversorgung:

Eingang 22 V DC bis 26 V DC,
 max. 0,5 A bei 22 V DC,
 verpolungsgeschützt

Netzanschluss:

SB-2000: Phoenix 1803578 oder ähnl.
 SB-2000-P: M12-8-polige Buchse

Umwelt und Installation

Verschmutzungsgrad 2
 Installationskategorie II
 IP54, NEMA 12
 Umgebungstemperaturbereich: 5 °C bis +55 °C

Leistung

Drehzahlberichte

30 bis 100.000 U/min

Schwingungsbereich

50 µg bis 1,25 g

Auflösung der Schwingungsanzeige

Vierstellige Anzeige mit einer Anzeigauflösung von bis zu 0,0001 µm

Wiederholbarkeit der Schwingungsanzeige

6.000 U/min ±1 % bei 5,0 µm
 30 – 100.000 U/min ±2 % bei 50:1 Störverhältnis

Genauigkeit der Schwingungsanzeige

6.000 U/min ±2 % bei 5,0 µm
 30 – 100.000 U/min ±4 % bei 50:1 Störverhältnis

Schwingungsfilter

Spezieller Digitalfilter mit Bandbreite von
 +/-7 % der Messung bei 0-40.000 U/min
 +/-14 % der Messung ab 40.000 U/min

Zertifizierungen

ETL- und CE-zertifiziert

www.grindingcontrol.com/support/certifications/

Anhang B: Ersatzteilliste

SB-2000 (Installation an einer Maschine)	SB-2000-P (tragbare Version)
Drehzahlsensoren und Kabel	Drehzahlsensoren und Kabel
SB-1800 Drehzahl-Näherungssensor	SB-1800 Drehzahl-Näherungssensor
SB-1802 Optischer Drehzahlsensor	SB-1802* Optischer Drehzahlsensor
SB-18xx Drehzahlsensorkabel, DIN-12M - M12-4F	SB-1916* Drehzahlsensorkabel 5 m/16 ft, M12-M12 -90°
SB-46xx Verlängerungskabel, DIN-12M - DIN-12F	SB-19xx Drehzahlsensorkabel, M12-M12 -90°
CA-0173 Stecker, DIN-12M(SB-18xx)	SB-35xx Verlängerungskabel (M12-M12 gerade)
CA-0121 Stecker, DIN-12M(SB-46xx)	CA-0236 Stecker, M12-4F
CA-0122 Stecker, DIN-12F(SB-46xx)	CA-0238 Stecker, M12-4M
Schwingungssensoren	Schwingungssensoren
SB-14xx Schwingungssensor mit Kabel	SB-34xx* Schwingungssensor mit Kabel
SB-16xx Sensor-Verlängerungskabel, DIN-5M - DIN-5F	SB-35xx Verlängerungskabel (M12-M12 gerade)
CA-1112 Stecker, DIN-5 M (SB-14xx, SB-16xx)	CA-0236 Stecker, M12-4F
CA-0113 Stecker, DIN-5 F (SB-16xx)	CA-0238 Stecker, M12-4M
Steuerungsoptionen	Sonstiges
SK-5005 Tastaturmontage: Kit mit bündiger Einfassungsleiste	SB-1500* Transportkoffer mit Schaumstoffeinsätzen
SB-24xx-L Kabel für drahtgebundene Schnittstelle	SB-1799* Drehzahlsensorhalter (magnetischer Sockel)
Sonstiges	SB-1875* Netzteil mit Steckeradapter
MC-1716 Reflektorband, 0,3 m/1 ft(für SB-1802)	MC-1502* SBS-Wicklung
	MC-1716* Reflektorband, 0,3 m/1 ft(für SB-1802)
	MC-1804 Montageklammer: Drehzahlsensor (Teil von SB-1799)

xx in P/N = Kabellänge in Fuß, z. B. SB-4611 = 11 ft [3,5 m]

* Artikel des Kits für tragbares Auswuchtsystem (SB-2020-Kit mit 1 SB-3420 Schwingungssensor, SB-2040 mit 2)

Anhang C: System-Anschlussplan

