



BETRIEBS- ANLEITUNG

Serie SB-4500 mit
**Manuellem
Auswucht-
betrieb**

L-4900-1

Lizenzvertrag für eingeschränkte Verwendung

BITTE LESEN SIE DIE FOLGENDEN BESTIMMUNGEN SORGFÄLTIG DURCH, BEVOR SIE DAS PAKET MIT DER SOFTWARE UND HARDWARE, DIE DIESER LIZENZ UNTERLIEGEN, ÖFFNEN. WENN DAS MIKROPROZESSOR-STEUERGERÄT AN STROM ANGESCHLOSSEN WIRD, ERKLÄREN SIE SICH AN DIE BESTIMMUNGEN DIESES VERTRAGES GEBUNDEN. WENN SIE MIT DEN BEDINGUNGEN DIESES VERTRAGES NICHT EINVERSTANDEN SIND, GEBEN SIE BITTE DAS GERÄT UNVERZÜGLICH GEGEN VOLLE RÜCKERSTATTUNG DES KAUFPREISES AN DIE STELLE ZURÜCK, VON DER SIE DAS GERÄT BEZOGEN HABEN. SOLLTE SICH DIE STELLE, VON DER SIE DAS GERÄT BEZOGEN HABEN, WEIGERN, DEN KAUFPREIS ZURÜCKZUERSTATTEN, WENDEN SIE SICH BITTE AN SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED UNTER DEN UNTEN ANGEgebenEN ADRESSEN.

Schmitt Industries Incorporated liefert die Hardware und die im Mikroprozessor enthaltene Software und räumt Ihnen eine Lizenz zur Nutzung ein. Sie sind verantwortlich für die richtige Auswahl und die sachgemäße Verwendung der Bauteile. Bei der ersten Verwendung ist der Kaufpreis als eine nicht erstattungsfähige Lizenzgebühr zu betrachten, sofern nicht vorher von Schmitt Industries anders lautende Vertragsbedingungen schriftlich vereinbart wurden.

LIZENZ

- a. Schmitt Industries gewährt Ihnen das persönliche, nicht-übertragbare und nicht-exklusive Recht die Hard- und Software zu benutzen. Die Hard- und Software bleibt Eigentum von Schmitt Industries, Incorporated;
- b. die Hard- und Software darf von Ihnen nur in einer einzigen Anlage eingesetzt werden;
- c. Sie, Ihre Mitarbeiter und Vertreter verpflichten sich, die vertrauliche Natur der Hard- und Software zu schützen. Sie dürfen die Hard- und Software bzw. die zugehörige Dokumentation Dritten nicht zugänglich machen;
- d. Sie dürfen die Hard- und Software bzw. die zugehörige Dokumentation nicht kopieren;
- e. Sie dürfen die von dieser Lizenz betroffene Hard- und Software ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch Schmitt Industries Incorporated nicht an Dritte übertragen;
- f. Sie erklären sich damit einverstanden, dass Sie nur eine EINGESCHRÄNKTE LIZENZ ZUR VERWENDUNG der Hard- und Software erlangt haben und Schmitt Industries Inc. Eigentümerin bzw. Urheberin ist. Sie erklären sich damit einverstanden, dass Schmitt Industries als Besitzer des Urheberrechts besondere berechnete Interessen an der Hard- und Software hat.

SIE DÜRFEN DIE HARD- UND SOFTWARE ALS GANZES ODER IN TEILEN OHNE VORHERIGE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DURCH SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED WEDER NUTZEN, KOPIEREN, VERÄNDERN NOCH EINEM DRITTEN ÜBERTRAGEN. DIE LIZENZ VERFÄLLT AUTOMATISCH MIT EINER ÜBERTRAGUNG DER HARD- UND SOFTWARE ALS GANZES ODER IN TEILEN AUF EINEN DRITTEN.

LAUFZEIT

Die Lizenz ist bis zur Kündigung gültig. Sie können die Lizenz durch Einschicken aller Hardware- und Softwareteile zusammen mit der dazugehörigen Dokumentation sofort kündigen. Sie verfällt auch unter anderen in diesem Vertrag genannten Bedingungen bzw. wenn Sie einzelne Bedingungen dieses Vertrages nicht einhalten. Sie erklären sich einverstanden, im Falle einer solchen Beendigung die Hard- und Software zusammen mit allen eventuellen Kopien und zugehörigen Dokumenten zurückzugeben. Im Falle einer Kündigung besteht weiterhin die Verpflichtung zur Einhaltung der Vertraulichkeit.

12 MONATE BESCHRÄNKTE GARANTIE

AUSSER WIE UNTEN AUFGEFÜHRT WIRD DIESES PRODUKT WIE GESEHEN UND OHNE JEGICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, WEDER EXPLIZITER NOCH IMPLIZITER NATUR, ÜBERGEBEN; EINSCHLISSLICH ABER NICHT BEGRENZT AUF GARANTIEEN DER HANDELBARKEIT ODER DER EINSATZFÄHIGKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

Schmitt Industries Inc. garantiert nicht, dass die Funktionen des Produkts Ihre Anforderungen erfüllen oder das Produkt ohne Ausfälle und ohne Fehler funktioniert.

Schmitt Industries Incorporated garantiert für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Lieferungsdatum (durch einen Lieferschein nachzuweisen), dass das Produkt lediglich unter normalen Einsatzbedingungen frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist.

ANSPRÜCHE DES KUNDEN

Die gesamte Haftung von Schmitt Industries Incorporated und Ihr alleiniger Anspruch bestehen aus:

1. dem Ersatz von solcher Hard- und Software, die die Voraussetzungen der „Beschränkten Garantie“ von Schmitt Industries Inc. nicht erfüllt und die an Schmitt Industries Incorporated oder einem ihrer Händler zusammen mit einer Kopie des Originalkaufbelegs zurückgeschickt wird, oder
2. sofern Schmitt Industries Incorporated oder einer ihrer Händler nicht innerhalb von neunzig Tagen (2) in der Lage ist, ein Ersatzprodukt zu liefern, das frei von Material- oder Verarbeitungsfehlern ist, können Sie diesen Vertrag durch Rücksendung der Ware beenden, wonach Ihnen der Kaufpreis durch den Händler zurückerstattet wird, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

IN KEINEM FALL HAFTET SCHMITT INDUSTRIES INC. FÜR IRGENDWELCHE SCHÄDEN (UNEINGESCHRÄNKTE EINGESCHLOSSEN SCHÄDEN AUS ENTGANGENEM GEWINN, BETRIEBSUNTERBRECHUNG, VERLUST VON GESCHÄFTLICHEN INFORMATIONEN ODER VON DATEN ODER AUS ANDEREM FINANZIELLEN VERLUST) AUFGRUND DER BENUTZUNG DES PRODUKTS ODER DER UNFÄHIGKEIT DAS PRODUKT ZU BENUTZEN, SELBST WENN SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED VON DER MÖGLICHKEIT EINES SOLCHEN SCHADENS UNTERRICHTET WORDEN IST.

AUF JEDEN FALL IST DIE HAFTUNG VON SCHMITT INDUSTRIES AUF DEN BETRAG BESCHRÄNKT, DEN SIE TATSÄCHLICH FÜR DAS PRODUKT BEZAHLT HABEN.

ALLGEMEIN

Es ist Ihnen nicht gestattet, Unterlizenzen zu erteilen oder die Lizenz, Hardware oder Software weiterzuleiten oder zu übergeben, außer wie in dieser Vereinbarung dargestellt. Auch bleiben Ansprüche, die auf unabdingbare gesetzliche Vorschriften zur Produkthaftung beruhen, unberührt.

Diese Vereinbarung unterliegt den Gesetzen der Vereinigten Staaten von Amerika und des Bundesstaates Oregon.

Bei Fragen zu dieser Vereinbarung wenden Sie sich bitte schriftlich an:

Schmitt Industries Incorporated
2765 NW Nicolai St.
Portland, Oregon 97209 USA

SIE BESTÄTIGEN, DASS SIE DIESER VEREINBARUNG GELESEN HABEN, SIE VERSTEHEN UND SIE MIT DEN BESTIMMUNGEN EINVERSTANDEN SIND. SIE BESTÄTIGEN WEITER, DASS ES SICH HIERBEI UM DIE VOLLSTÄNDIGE UND EXKLUSIVE VEREINBARUNG ZWISCHEN IHNEN UND SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED UND IHREN HÄNDLERN („UNS“) HANDELT, DIE ALLE VORHERIGEN MÜNDLICHEN UND SCHRIFTLICHEN VEREINBARUNGEN ZWISCHEN IHNEN UND UNS ERSETZT.

Betriebsanleitung
für das
Manuelle SBS-Auswuchtsystem

für folgende Ausführungen

- Elektronik, Baureihe 4500-M
- Elektronik, Baureihe 4400-M

L-4900-1

Überarbeitung Nr. 1.0

© **2003 Schmitt Industries, Inc.**
2765 NW Nicolai St.
Portland, OR 97210 USA
Tel.: (503) 227-7908
Fax: (503) 223-1258
www.schmitt-ind.com

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
Sicherheitsmaßnahmen	1
Grundlagen des Systems und Anschlüsse	2
Umgebungseinflüsse	4
Andere Schwingungsursachen	4
Maschinenzustand	4
Einbau des Auswuchtsystems	5
SBS-Auswuchtelektronik	5
Schwingungsaufnehmer	5
Montage des Drehzahlnehmers	6
Bedienung der Elektronik	7
Bedienelemente auf der Frontblende	7
Elemente des Auswuchthauptmenüs	8
Anschlüsse auf der Rückseite	9
Ausführung ohne Frontblende	9
Anschlüsse auf der Rückseite der Steckkarte	10
Einschalten der Anzeige	10
SETUP-Einstellungen	11
Status-LED für den Auswuchteinschub	11
Menü-Einstellungen und Auswahl	11
Grenzwerteinstellung	11
Schwingungseinheiten	13
Schwingungsanalyse	13
Kanalname	13
Menüfreigabe	13
Drehzahlnehmer	14
Werkseinstellungen	14
Kritische Drehzahl	14
Ausführung ohne Frontblende	14
Auswahl Grenzwerteinstellung	15
Hintergrundschwingungen	15
LIMIT für Auswuchten	15
TOLERANZ für Auswuchten	16
KRITISCHE Schwelle für Auswuchten	16
Auswuchten	16
Auswuchtverfahren	16
Bildschirm "Gewichteplatzieren"	17
Bildschirm „Schwingung prüfen“	18
Schwingungsanalyse	20
Schnittstelle für Festverdrahtung	21
Festverdrahtungs-Schnittstellenprotokoll	21
Kontaktbezeichnung und Beschreibung der Eingänge	23
Kontaktbezeichnung und Beschreibung der Ausgänge	23
Software-Schnittstelle (RS-232)	24
RS-232-Befehle und -Antworten	25
Zusammenfassung des RS-232-Betriebs	27
Wartung	29
Rücksendung und Reparatur von Geräten	29
Schwingungsaufnehmerkabel - Belegungsplan	29
Fehlersuche	30
Angezeigte Fehlermeldungen	31
Anhang A: Technische Daten - Elektronik	33
Anhang B: Ersatzteilliste	34
Anhang C: Einbau der Auswuchtkarte	35
Anhang D: Anschlussdiagramm für das Gesamtsystem	36

Einführung

Die Schleifscheibe ist das Schneidwerkzeug der Maschine. Damit die Schleifscheibe gut schneidet und eine hohe Oberflächenqualität sowie die richtige Werkstückgeometrie erzeugt, muss unbedingt sichergestellt sein, dass Schwingungen im Schleifprozess vermieden werden. Eine der Hauptursachen für Schwingungen an der arbeitenden Schleifmaschine und damit für schlechte Ergebnisse ist die Unwucht in der Schleifscheibe.

Unwucht resultiert zwangsläufig aus der heterogenen Zusammensetzung der Schleifscheibe. Selbst der beste Mischvorgang beim Herstellen einer Schleifscheibe kann eine ungleichmäßige Verteilung der Komponenten Korn, Bindung, Porenräume nicht gänzlich ausschließen; dies führt zu einer inneren Unwucht. Diese Unwucht wird durch exzentrische Montage innerhalb der Bohrungstoleranz, durch unterschiedliche Scheibenbreiten, Unwucht der Schleifspindel und nicht zuletzt durch ungleichmäßige Kühlmittelaufnahme in den Porenräumen der Schleifscheibe noch erhöht. Selbst ein sorgfältig durchgeführter Wuchtvorgang wird in Anbetracht der genannten Umstände nicht lange anhalten. Infolge von Verschleiß und häufigem Abrichten des Scheibenumfanges ändert sich die Dynamik der Schleifscheibe ständig. Aus diesem Grund ist seit langem bekannt, dass das dynamische Auswuchten von Schleifscheiben ein wichtiger Schritt im Fertigungsprozess ist.

Aus diesen Gründen ist das laufende Auswuchten einer Maschine eine zwingende Notwendigkeit für eine gleich bleibend gute Werkstückqualität. Das manuelle SBS-System wurde genau dafür entwickelt. Es besitzt folgende Hauptmerkmale:

- **vernünftiger Preis**
- **leichte Handhabung**
- **hohe Maschinenverfügbarkeit**
- **minimaler Installationsaufwand**
- **minimale Wartung**

Sicherheitsmaßnahmen

Dieser Abschnitt enthält eine Zusammenfassung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beim Arbeiten mit manuellen SBS-Auswuchtsystemen auf Schleifmaschinen. Weitere spezifische Sicherheitshinweise bzw. eine ausführliche Erläuterung finden sich in den entsprechenden Abschnitten dieser Anleitung. Deshalb ist es erforderlich vor der Installation und Inbetriebnahme des manuellen SBS-Auswuchtsystems die gesamte Anleitung sorgfältig zu studieren. Bei Unklarheiten sollte mit Schmitt Industries Inc. oder der zuständigen Vertretung Kontakt aufgenommen werden.

Warnung: Alle Sicherheitsvorschriften Ihrer Schleifmaschine beachten. Nicht außerhalb der zulässigen Unwucht arbeiten.

Vorsicht: Zur Vermeidung von Schäden Geräte nicht fallen lassen oder falsch handhaben.

Warnung: Werden die Bauteile des manuellen SBS-Auswuchtsystems nicht sachgemäß an der Schleifmaschine abgebaut, führt das zu Sicherheitsgefährdungen im Betrieb der Maschine.

Vorsicht: Nur qualifiziertes Personal darf Wartungs- und Service-Arbeiten am manuellen SBS-Auswuchtsystem ausführen. Zur Vermeidung von Stromschlaggefahr, vor Arbeiten an den Geräten elektrische Spannungsversorgung unterbrechen.

Warnung: Vor dem Einschalten der Maschine alle Sicherheitsabdeckungen wieder anbringen.

Vorsicht: Um Schäden an der Ausrüstung zu vermeiden, Spannungs-Wahlschalter auf die richtige Spannung einstellen (siehe Abschnitt Spezifikationen).

Grundlagen des Systems und Anschlüsse

Das manuelle SBS-Auswuchtsystem arbeitet nach dem Prinzip des Massenausgleichs einer vorhandenen Scheibenunwucht. Die Eigenunwucht einer Schleifscheibe (Schwerpunktunwucht) entspricht dem Produkt aus „Scheibenmasse“ multipliziert mit dem Abstand zwischen Drehmitte und Mittelpunkt der Scheibenmasse „e“ (Abb. 1).

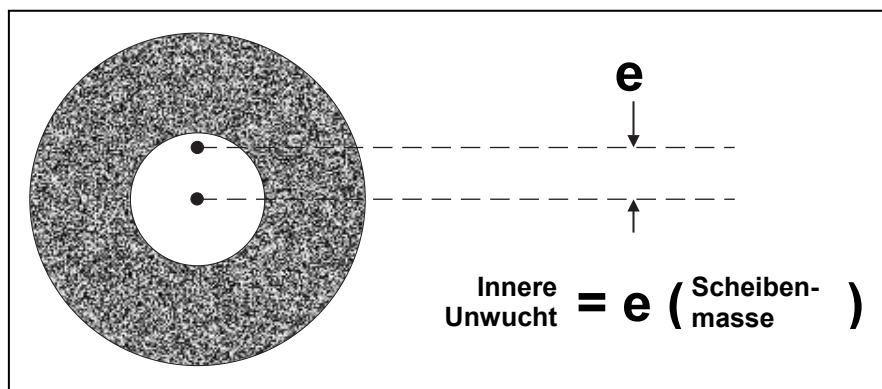


Abb. 1

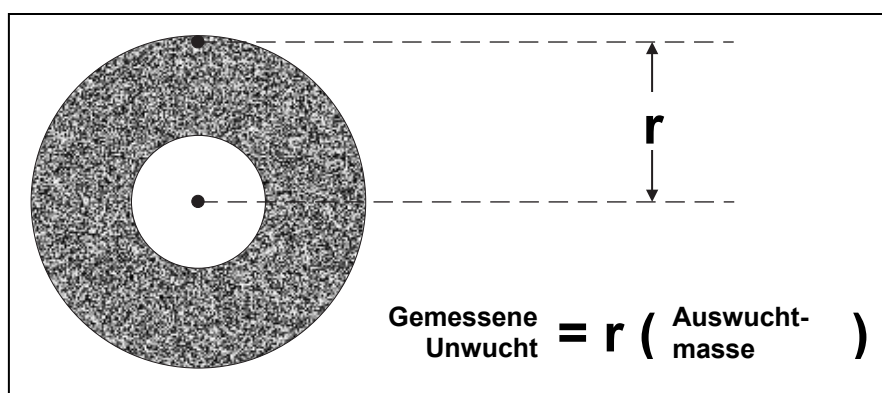


Abb. 2

In der Praxis wird die gemessene Unwucht einer Schleifscheibe einem Gewicht gleich gesetzt, das an der Scheibe befestigt ist. Die Unwucht ist dabei das Produkt aus „Auswuchtgewicht“ * Abstand „r“ der Drehmitte zum Mittelpunkt des Gewichts. (Abb. 2). In beiden Fällen wird die Unwucht als Masse dividiert durch Abstand angegeben, wobei die Einheit als Gramm-Zentimeter angegeben wird.

Um die Schleifscheibenunwucht auszugleichen, benutzt das manuelle SBS-Auswuchtsystem zwei oder drei verschiebbare Gewichte, die unabhängig voneinander verstellt werden können. Diese Gewichte werden üblicherweise vom Schleifmaschinenhersteller geliefert und befinden sich in speziellen Nuten im Scheibenflansch oder der Scheibenaufnahme.

Abb. 3 zeigt ein vereinfachtes Blockdiagramm des SBS-Auswuchtsystems. Das Auswuchtsystem besteht aus SBS-Mikroprozessor-Steuergerät, einem Schwingungsaufnehmer und einem Drehzahlaufnehmer. Unwucht bedeutet, dass der Schwingungsaufnehmer eine Schwingung oder eine Bewegung der Schleifspindel erkennt. Dieses Signal wird an das Steuergerät übertragen und dort auf die aktuelle Spindeldrehzahl „bandgefiltert“. Die Auswuchtelektronik leitet den Benutzer bei der manuellen Positionierung der Auswuchtgewichte an, mit dem Ziel, das gemessene Schwingungssignal auf einen durch den Benutzer eingestellten akzeptablen Toleranzwert zu senken.

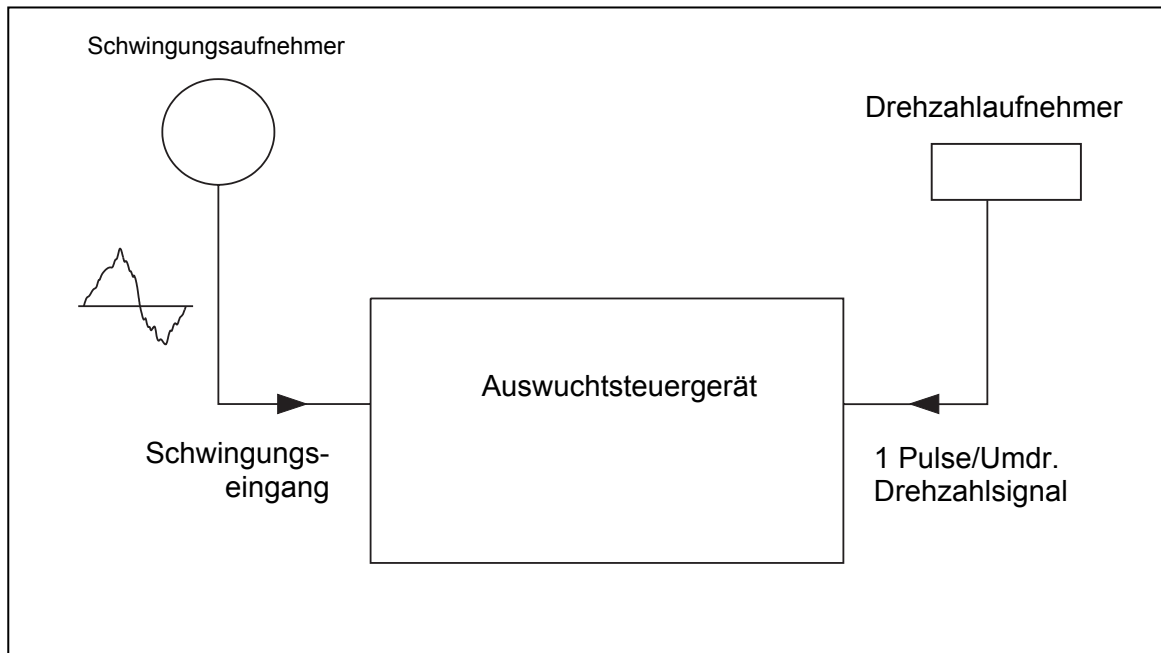


Abb. 3

Abb. 4a zeigt eine nicht gewuchtete Schleifscheibe mit angebrachten Auswuchtgewichten. Die Unwucht wird durch den weißen Punkt nahe der Außenkante der Schleifscheibe dargestellt. Die beiden schwarzen Punkte stellen zwei Auswuchtgewichte dar, die sich in der Scheibenaufnahme befinden. Die manuelle Auswuchtelektronik berechnet die erforderliche Position der Gewichte, um ein Massendreieck zu bilden, welches die Unwucht ausgleicht, siehe Abb. 4b.

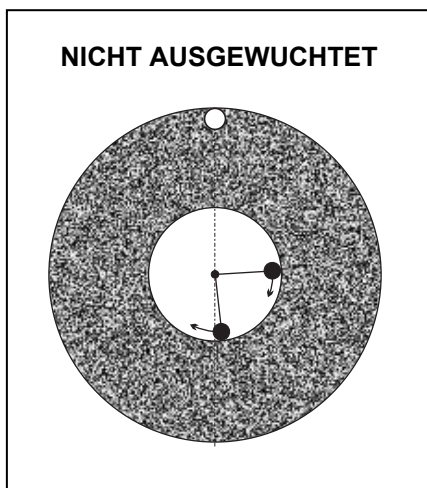


Abb. 4a

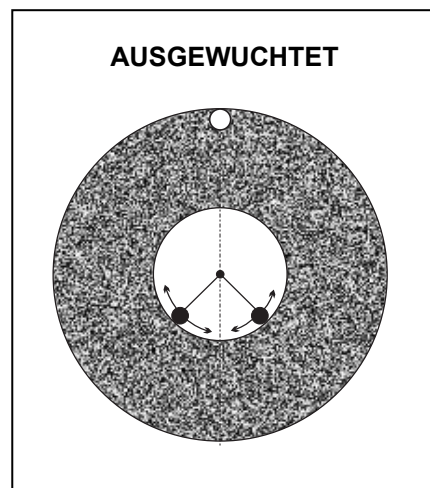


Abb. 4b

Umgebungseinflüsse

Das SBS-Auswuchtsystem ist zur dynamischen Korrektur der Unwucht von Schleifscheiben konzipiert, die bekanntlich schädliche Auswirkungen auf die Oberflächenqualität, Profiltreue z.B. beim Gewindeschleifen, der Standzeit der Schleifscheibe, der Lebensdauer der Spindellagerung usw. hat. Allerdings kann dieses System keine Schwingungen beseitigen, die auf andere Umgebungseinflüsse zurückzuführen sind. Im folgenden Abschnitt soll deshalb auf einige der häufigsten externen Störungsquellen hingewiesen werden, die die Schleifqualität beeinflussen und dadurch auch die optimale Funktion des manuellen SBS-Auswuchtsystems verhindern können.

Andere Schwingungsursachen

Häufig werden fremd erregte Schwingungen von Maschinen aus der näheren Umgebung übertragen. Deshalb ist es wichtig, dass die Schleifmaschine auf einem schwingungs isolierten Fundament oder auf geeigneten isolierenden Aufstellelementen steht. Andere Schwingungsursachen können auf der Maschine angebrachte Bauteile wie Pumpen, Motoren und Antriebe sein.

Unter dem Einfluss von gewissen externen Schwingungen kann es zu Auswuchtproblemen kommen. Das Eingangssignal vom Schwingungsaufnehmer wird so gefiltert, dass nur Schwingungen im Bereich der aktuellen Schleifscheibendrehzahl „durchkommen“. Das bedeutet, dass alle Schwingungen anderer Bereiche vom System automatisch ausgefiltert werden. Wenn allerdings eine fremd erregte Schwingung mit der Frequenz der Scheibendrehzahl zusammenfällt, kann das System nicht unterscheiden, ob die Schwingungsquelle von der Schleifscheibe oder von anderswo herrührt.

Fremderregte Schwingungen oder auch der so genannte Grundschwingungspegel der Maschine lassen sich sehr einfach bei stillstehender Schleifspindel mithilfe des SBS-Systems messen. Dieser Pegel sollte an verschiedenen Orten innerhalb der Maschine gemessen werden, dabei lässt sich auch der beste Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers ermitteln. Während der Messung sollten alle anderen Aggregate außer der Schleifscheibe eingeschaltet sein, durch einzelnes Ab- und Zuschalten können so Störquellen leicht identifizieren werden. Das manuelle SBS-System ist zwar in der Lage, diesen Grundpegel zu messen (*siehe Kapitel „Manuelles Filter“*), es kann diese Schwingungen jedoch nicht kompensieren.

Maschinenzustand

Die durch das manuelle SBS-System erreichbare Wuchtgüte hängt in erster Linie vom Zustand der Schleifmaschine ab. Je genauer die einzelnen Baugruppen der Maschine selbst gefertigt und gewuchtet sind (z.B. die Schleifspindel, Riemen und Riemenscheiben, Motoren), desto besser wird die Wuchtqualität. Unruhe im Antriebssystem kann auch einfach mit dem SBS-Gerät nachgewiesen werden. Dazu dieselbe vorstehend beschriebene Methode verwenden, und zwar bei eingeschalteter Schleifspindel, aber nicht montierter Schleifscheibe. Das manuelle SBS-Auswuchtsystem kann diese Schwingungen jedoch nicht kompensieren.

Einbau des Auswuchtsystems

SBS-Auswuchtelektronik

Die SBS-Auswuchtelektronik sollte möglichst so angebracht werden, dass eine Beobachtung der Drehzahl- und Unwuchtanzeige möglich ist. Entsprechende Befestigungshalter für waagrechten Anbau oder für 19“-Einschub sind auf Wunsch auch lieferbar. Die Auswuchtelektronik besitzt Anschlüsse für den Schwingungsaufnehmer, den Drehzahlaufnehmer, die Stromversorgung und eine mögliche Verbindung zur Maschinensteuerung. (Siehe: *Anschlussdiagramm für das Gesamtsystem*.) Alle Anschlussbuchsen auf der Rückseite der Auswuchtelektronik sind eindeutig gekennzeichnet. Sicherstellen, dass die richtigen Sicherungen (zwei Stück, 3 A, träge) eingesetzt sind. (Siehe: *Anschlüsse auf der Rückseite*.)

Schwingungsaufnehmer

Der Schwingungsaufnehmer kann entweder über den serienmäßigen Magnethalter oder vorzugsweise fest über das zentrale Gewinde mit der Maschine verbunden werden. Der Magnethalter sollte so lange benutzt werden, bis der ideale Anbauort experimentell ermittelt wurde. Dann empfiehlt es sich, das Schraubgewinde zur dauerhaften Befestigung zu benutzen. Wenn der Schwingungsaufnehmer mit einem Gewindestift befestigt wird, muss eine ebene Fläche auf der Maschine zu diesem Zweck verwendet werden.

Der richtige Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers ist entscheidend für ein erfolgreiches Auswuchten. Die Wahl des idealen Anbringungsorts hängt wegen unterschiedlicher Maschineneigenschaften wesentlich von Maschinentyp ab. Es gibt aber einige Grundregeln, die das Auffinden des richtigen Anbringungsorts erleichtern.

1. Die erste Grundregel lautet, den **Schwingungsaufnehmer in der Ebene anzubringen, die auf der Verbindungslinie Schleifscheibe-Werkstückmitte liegt**. Am besten wird mit der Anbringung an einer rechtwinklig zur Kontaktlinie Werkstück-Schleifscheibe angeordneten Gehäusefläche in der Nähe der schleifscheibenseitigen Lagerung begonnen (Abb. 7a). Bei den meisten Außenrundscheifmaschinen ist eine vertikale Anbringung vorzuziehen, da der Schwingungsaufnehmer dann senkrecht zu Scheibe und Werkstück steht. Bei Flachscheifmaschinen und Tiefscheifmaschinen (Creep Feed) ist aus diesem Grund eine waagrechte Anbringung oberhalb der Schleifscheibe am besten geeignet. Obwohl der Wuchtkopf in manchen

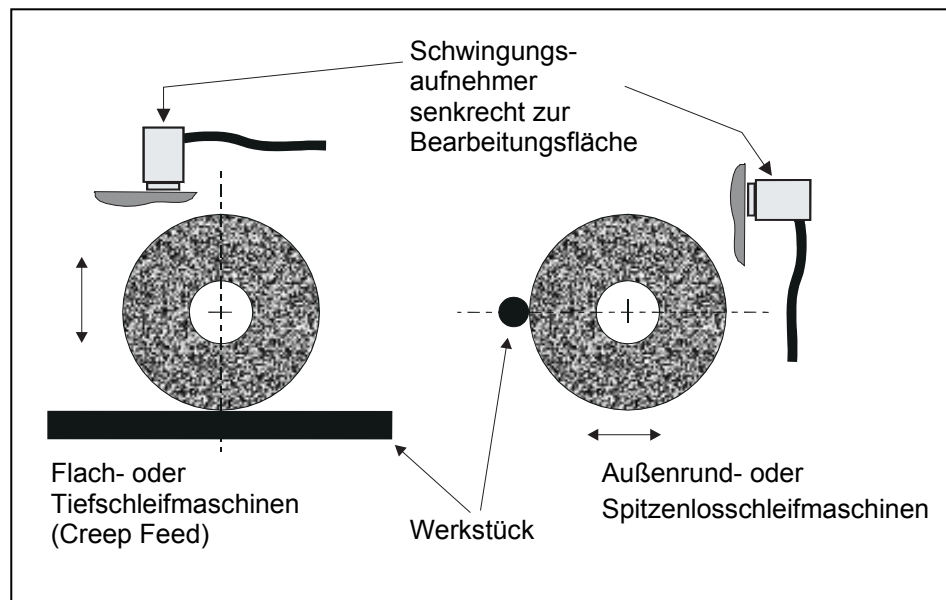


Abb. 5

Fällen auch auf der Riemenscheibenseite montiert werden kann, muss der Schwingungsaufnehmer immer auf der Scheibenseite der Maschine angebracht werden (Abb. 5).

2. Das zweite allgemeine Prinzip besteht darin, **den Schwingungsaufnehmer auf einem festen Teil der Maschinenstruktur zu befestigen, wo Schwingungen von der Spindel gut übertragen werden**. Bei manchen Maschinen eignet sich auch die hintere Schutzhaubenfläche, sofern die Schutzhaube schwer genug und stabil mit der Maschine verbunden ist. Der Schwingungsaufnehmer erfasst den aktuellen Schwingungszustand, den die rotierende Schleifscheibe bis zum Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers überträgt. Das aufgenommene Signal wird im Steuergerät über ein enges Bandfilter geschickt. Das Filter eliminiert alle Frequenzen, die nicht der Schleifscheiben-Drehfrequenz entsprechen. Bei Anwendungen, bei denen der Motor oder andere Maschinenteile mit der gleichen Drehzahl wie die Spindel rotieren, können jedoch durch Überlagerungen Störschwingungen auftreten. In diesen Fällen ist eine sorgfältige Bestimmung des Anbringungsorts erforderlich, um diese Störgröße weitgehend auszuschalten.

Montage des Drehzahlaufnehmers

Beim Drehzahlaufnehmer handelt es sich um einen induktiven Näherungssensor. Der Drehzahlaufnehmer muss so angebracht werden, dass er ein Loch oder einen Vorsprung, das bzw. der einmal pro Umdrehung umläuft, in der Spindel oder an einem drehenden Teil, wie z.B. einer Riemenscheibe, Scheibenaufnahme usw., erkennen kann. Ein einfaches Loch in einer Stirnfläche oder am Umfang ist oft die einfachste Lösung. Der Drehzahlaufnehmer muss mit der mitgelieferten Halterung angebracht und so ausgerichtet werden, dass die Messfläche des Aufnehmers etwa 1 mm von der höchsten Fläche ist, und so angeordnet sein, dass das Loch bzw. der Vorsprung direkt unter dem Aufnehmer vorbeiläuft. Die Funktion DREHZAHLAUFNEHMER-Ausrichtung im MENÜ unterstützt den Bediener bei der Kontrolle der richtigen Stellung. ACHTUNG – Sobald der Drehzahlaufnehmer ausgerichtet ist, die Halterung fest am Aufnehmergehäuse befestigen, um den Aufnehmer so sicher festzuhalten. Damit wird eine Bewegung aufgrund von Schwingungen vermieden, durch die der Aufnehmer ggf. die drehende Oberfläche berühren könnte.

Bedienung der Elektronik

Nachdem das Auswuchtsystem installiert ist, werden auf sehr einfache Weise die Grundparameter am Steuergerät konfiguriert. Der folgende Abschnitt beschreibt die einzelnen Bedienelemente und Gerätefunktionen der SBS-Elektronik.

Bedienelemente auf der Frontblende

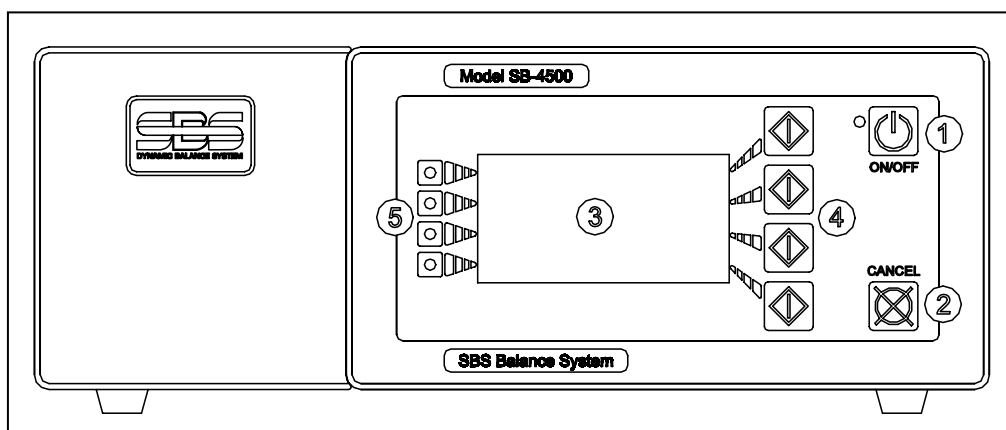


Abb. 6

Abb. 6 zeigt das Bedienfeld mit den nachfolgend beschriebenen Elementen: Diese Elemente werden hier ausführlich behandelt.

- 1) ON/OFF-Taste. Diese Taste schaltet das Gerät ein bzw. aus. Nach dem Einschalten findet eine Systemprüfung statt und die grüne LED links von der Taste leuchtet auf. Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, befindet es sich im Bereitschaftsbetrieb und die LED blinkt. Das bedeutet, dass das Gerät zwar ans Netz angeschlossen, die Steuerung jedoch nicht aktiv ist.
- 2) CANCEL-Taste. Durch Drücken dieser Taste wird der derzeitige Vorgang abgebrochen oder die letzte Auswahl bzw. Eingabe rückgängig gemacht.
- 3) LUMINESZENSANZEIGE. Diese Anzeige ist kein „Touch-Screen“. Die Elektronik kann nicht durch Drücken auf den Bildschirm betätigt werden.
- 4) FUNKTIONSTASTEN. Die Anzeige ist kein „Touch-Screen“. Die Elektronik wird hauptsächlich über diese vier Multifunktions Tasten bedient. Der Menüblockbereich der Anzeige links von den Tasten weist jeder Taste eine Funktion zu.
- 5) LED-ANZEIGE DES EINSCHUBSTATUS. Eine dreifarbige LED an der linken Seite der Tastatur zeigt den Status des ausgewählten Einschubs an, in dem sich eine Auswucht- oder andere Karte befinden kann.

Elemente des Auswuchthauptmenüs

Die folgenden Elemente werden auf dem Hauptbildschirm der „Balancer Card“ dargestellt (Abb. 8).

- a) MENÜBLOCK. Die rechte Seite der Anzeige wird verwendet, um die derzeitige Funktion der vier Funktionstasten rechts neben der Anzeige anzuzeigen. Dabei handelt es sich unter anderem um die Menüauswahl und die Richtungspfeile.

Diese Funktionstasten sind auf dem Hauptbildschirm von jeder Auswuchtkarte wie folgt definiert. Auf der Funktionstastentafel (Abb. 12) sind alle verfügbaren Auswuchtfunktionen zusammengefasst dargestellt.

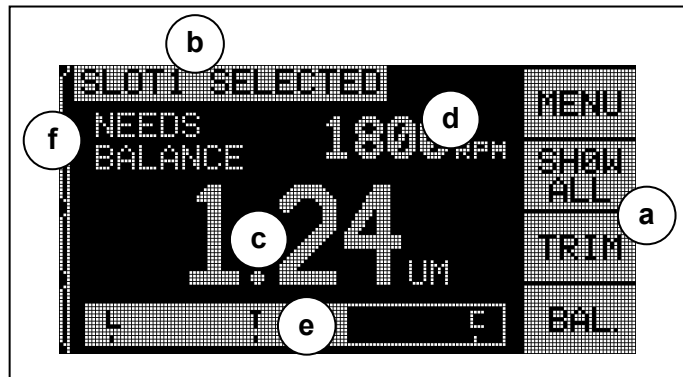


Abb. 8

MENÜ – Nach Drücken dieser Taste erscheint auf der Anzeige ein Menü mit wählbaren Betriebsparametern und anderen Funktionen des Steuergeräts. Die angezeigten Pfeiltasten werden verwendet, um den hervorgehobenen Auswahlbalken in der Liste nach oben und nach unten zu schieben. Die Taste ENTER drücken, sobald der gewünschte Menüpunkt hervorgehoben wurde.

ALLE – Diese Auswahl erscheint nur im Menüblock, wenn mehr als eine Auswuchtkarte in die Elektronik eingesteckt wurde. Wenn die entsprechende Taste gedrückt wird, wird der überwachte Status von allen Auswuchtkanälen oder anderen Geräten angezeigt.

TRIM – Startet den Nachauswuchtlauf, ein verkürzter Zyklus, der immer dann sinnvoll ist, wenn Maschinen ausgewuchtet werden sollen, deren Unwucht sich nur leicht verändert hat. (Siehe: Kapitel Auswuchten.)

BAL. – den kompletten manuellen Auswuchtzyklus. (Siehe: Kapitel Auswuchten.)

- b) IDENTIFIKATION. Die obere Kante der Anzeige wird verwendet, um den vom Benutzer eingegebenen Namen des derzeit ausgewählten Kanals sowie den derzeitigen Ort in der Menüstruktur anzugeben.
- c) SCHWINGUNGSANZEIGE. Zeigt den gemessenen Schwingungspegel der Schleifmaschine, wahlweise als Schwingweg (in μm bzw. Mils) oder Schwinggeschwindigkeit (mm/s bzw. Mils/sec). Die Auswahl erfolgt über den Menüblock.
- d) DREHZAHLANZEIGE. Zeigt die vom System gemessene Spindeldrehzahl in RPM (= U/min) an.
- e) BALKENGRAFIK. Der Balken zeigt die gemessene Schwinghöhe verglichen mit den Grenzwerten LIMIT, TOLERANZ und KRITISCH an.
- f) STATUS. Dieser Text zeigt den derzeitigen Status des ausgewählten Kanals an.

Anschlüsse auf der Rückseite

Abb. 7 zeigt die Anschlüsse auf der Rückseite der Elektronik. Die folgenden vier Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite der Auswuchtelektronik und sind bei allen eingesetzten Einschubkarten gleich.

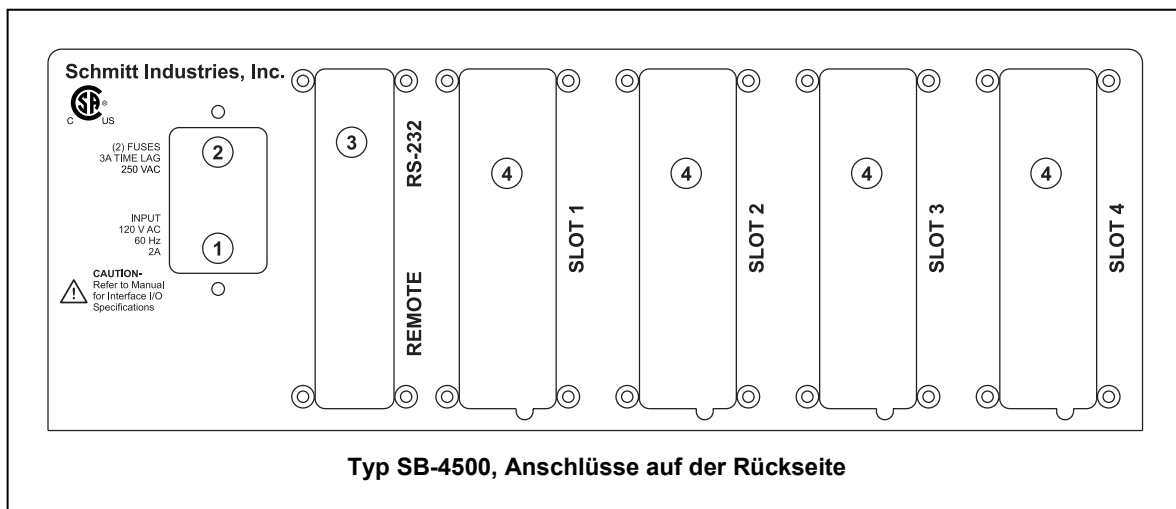


Abb. 7

- 1) **NETZANSCHLUSS:** Anschlussbuchse für die Stromversorgung. **Vorsicht - bevor Strom an die Elektronik angelegt wird, sicherstellen, dass die Spannung innerhalb des für das Auswuchtgerät vorgegebenen Bereichs liegt (AC EINGANG 100-120/200-240, 47-63Hz).**
- 2) **SICHERUNGSHALTER:** Enthält Stabsicherungen. Zum Ersetzen Netzstecker herausziehen und mithilfe eines kleinen Schraubenziehers den Sicherungshalter aus dem Gerät heraushebeln. Träge 2 bis 3 A Sicherung 5x20, ähnlich der beiden eingebauten, einsetzen.
- 3) **RS-232-ANSCHLUSS.** Eine DB-15-Buchse für die externe Kommunikation mit seriellen Daten.
- 4) **SLOT 1...4:** Systemeinschübe. Diese nummerierten Einschübe dienen der Aufnahme von Auswuchtkarten oder anderen von Schmitt Industries gelieferten Geräten. Ab Werk befindet sich hier beispielsweise eine Auswuchtkarte für mechanische Köpfe in Einschub 1. Unbelegte Einschübe sind mit Blindplatten verschlossen.

Ausführung ohne Frontblende

Diese spezielle Elektronik für das Zusammenspielen mit einer Maschinensteuerung hat kein eigenständiges Bedienpaneel. Sie kann nur durch den Festverdrahtungsanschluss an der Rückseite aktiviert werden, kann jedoch auch über ein eigenständiges, per Anschlusskabel verknüpfted Bedienpaneel fernbedient werden. Die Bedienung des Geräts über dieses Bedienpaneel entspricht dann der oben beschriebenen Elektronik.

Die Anschlüsse an diesem Gerät sind identisch mit denen an der normalen Elektronik SB-4500 mit Ausnahme der zusätzlichen Buchse REMOTE für die Fernbedienung, die sich unter dem RS-232-Anschluss befindet. Diese DB-15-Buchse wird verwendet, um das Gerät mit der Fernbedienungstastatur SB-4450 zu verbinden, wenn eine Paneelausführung gewünscht wird.

Anschlüsse auf der Rückseite der Steckkarte

Abbildung 11 zeigt die Rückseite einer einzelnen Auswuchtkarte (Teilenr. SB-4543), wie sie in die Elektronik eingesteckt ist. Die Auswuchtelektronik ist standardmäßig mit einer solchen Karte ausgerüstet. Andere Funktionskarten können zusätzlich gekauft werden und in die Elektronik gesteckt werden, sodass das System zu einer vollautomatischen Auswuchtsteuerung erweitert werden kann, dass mit jedem anderen unserer Auswuchtköpfe arbeiten kann. Es kann ebenfalls um die Funktion der AEMS-Körperschallüberwachung erweitert werden. Die folgenden drei Anschlüsse befinden sich auf der Rückwand der Steckkarte der manuellen Auswuchtelektronik.

- 1) Anschluss Drehzahlaufnehmer. Anschlussbuchse an der Elektronik für das Kabel zum Drehzahlaufnehmer.
- 2) Anschluss Schwingungsaufnehmer. Anschlussbuchse an der Elektronik für das Kabel zum Schwingungsaufnehmer.
- 3) Schnittstelle für Festverdrahtung. Normgerechte DB-25-Buchse zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Auswuchtelektronik und einer beliebigen Schleifmaschinen-CNC. Eine vollständige Beschreibung des Festverdrahtungs-Schnittstellenprotokolls befindet sich im Abschnitt zur Schnittstelle in diesem Handbuch.

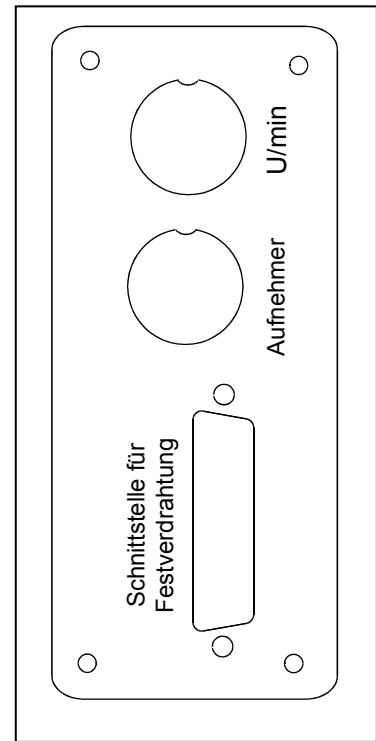


Abb. 11

Einschalten der Anzeige

Wenn der Netzstecker in eine Netzsteckdose gesteckt und die Taste ON/OFF auf dem Bedienpanel der Elektronik gedrückt wird, wird das Gerät eingeschaltet. Nach dem Einschalten findet eine Systemprüfung statt, die den Status und die Einstellung von verschiedenen Betriebsparametern ermittelt. Informationen, die für den Bediener von Interesse sind, werden auf dem Grafikbildschirm angezeigt. Es handelt sich dabei um die folgenden Daten in der unten angegebenen Reihenfolge:

- 1) Als Erstes erscheint der Firmenlogo-Bildschirm und die Leuchten auf der Fronttafel leuchten zur Überprüfung ihrer auf. Während dieser Zeit ist eine Funktionstaste SETUP verfügbar. Diese Taste drücken, um eine Sprachauswahl zu treffen oder die gewünschte Baudrate für die RS232-Schnittstelle zur Maschinensteuerung einzustellen. Diese Einstellungen sind für alle eingebauten Karteneinschübe identisch.
- 2) Nach einigen Sekunden wird der Firmenlogo-Bildschirm durch einen Bildschirm mit Informationen über jeden Steckplatz ersetzt, in dem eine Karte steckt. Angezeigt werden Informationen zu der Ausführung der Steckkarte sowie entsprechende Kenndaten. Um die Zeitdauer dieser Anzeige zu verändern, eine der Menütasten drücken, während die Information zu den Steckkarten auf dem Bildschirm steht. Jeder Tastendruck verlängert die Anzeigedauer um 6 Sekunden, was genügend Zeit bietet, um die Informationen zu lesen.
- 3) Nach einigen weiteren Sekunden wird der Steckkarten-Bildschirm durch das Anfangsmenü der Elektronik ersetzt. Wenn nur eine Auswuchtkarte eingebaut ist, dann ist dieses Anfangsmenü der Haupt-Auswuchtbildschirm. Wenn mehr als eine Karte eingesteckt ist, zeigt die Elektronik den Firmenlogo-Bildschirm, den Bildschirm SHOW ALL (ALLE ANZEIGEN) oder den Haupt-

Auswuchtbildschirm dieses Kanals je nachdem, was ausgewählt war, als die Elektronik das letzte Mal ausgeschaltet wurde.

- 4) Alle Fehlerzustände, die beim Selbsttest erkannt werden, werden als Fehlercode ("ERROR - *code*") angezeigt; wobei unter dem Begriff *code* der Bezugscode des erkannten Fehlers aufgelistet wird. Zu ausführlichen Beschreibungen der Fehlercodes, siehe das Kapitel „Angezeigte Fehlermeldungen“ in diesem Handbuch oder in den entsprechenden Zusatzhandbüchern.

SETUP-Einstellungen

Mit diesen Einstellungen kann der Bediener die Sprache für die Anzeige sowie die Angabe der Baud-Rate für die RS-232-Schnittstelle auswählen. Das Menü SETUP erscheint, wenn beim Hochfahren im Menü mit dem Firmenlogo die Taste SETUP gedrückt wird. Die Anzeige ändert sich und bietet als Erstes die Möglichkeit, die Menüsprache einzustellen. Mit den Pfeiltasten durch die verfügbaren Sprachen rollen und die Auswahl mit der Taste ENTER treffen. Nach dem Drücken der Taste ENTER erscheint das Menü zur Auswahl der Baud-Rate für die RS-232-Schnittstelle. Mit den Pfeiltasten durch die verfügbaren Baud-Raten rollen und die Auswahl mit der Taste ENTER treffen. Wenn während dieses Prozesses irgendwann die Taste START gedrückt wird, übergeht das System die SETUP-Einstellungen und geht in den normalen Betriebsmodus.

Status-LED für den Auswuchteinschub

Die Statusanzeige für die eingebauten Auswuchtkanäle ist wie folgt:

Unwuchtpegel **ÜBER KRITISCHER GRENZE**. Die LED leuchtet **ROT**, wenn der gemessene Schwingungspegel über der KRITISCHEN Grenze ist, die vom Benutzer vorgegeben wurde.

Unwuchtpegel **AUSSER TOLERANZ**. Die LED leuchtet **GELB**, wenn der gemessene Schwingungspegel über der vom Bediener eingegebenen Toleranzschwelle liegt.

Unwuchtpegel **UNTERHALB TOLERANZ**. Die LED leuchtet **GRÜN**, wenn der gemessene Schwingungspegel über der vom Bediener eingegebenen TOLERANZSCHWELLE liegt.

Menü-Einstellungen und Auswahl

Hinweis: Alle Menüpunkte werden für jede eingebaute Auswuchtkarte oder andere Funktionskarte getrennt eingestellt.

Wenn die Taste MENÜ gedrückt wird, erscheint ein umfangreiches Menü mit Einstellungen, die das Auswuchten betreffen. Dieses Menü erlaubt die Einstellung der einzelnen Auswuchtkanäle und Funktionsoptionen. Die Tasten verwenden, die den AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Pfeilen entsprechen, um sich durch die Menüpunkte zu bewegen. Die Taste ENTER drücken, um einen einzelnen Menüpunkt zum Bearbeiten oder Betrieb auszuwählen. Wenn die Tasten EXIT oder CANCEL gedrückt werden, wird das entsprechende Menü verlassen und das Hauptmenü für den entsprechenden Kanal erscheint. Im Folgenden werden die einzelnen Menüpunkte erklärt:

Grenzwerteinstellung

Die Taste mit dem Rückwärtspfeil verwenden, um den Cursor von einer Dezimalstelle zur Nächsten zu kommen. Die Tasten verwenden, die den AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Pfeilen entsprechen, um den Wert der ausgewählten Dezimalstelle zu erhöhen oder abzusenken. Zum Abschließen die Taste ENTER drücken, um die Änderungen der Werte zu speichern und zur nächsten Auswuchteinstellung zu gelangen. Jeder der folgenden drei Grenzwerte wird nacheinander zur Änderung angezeigt. Die Taste CANCEL drücken, um ins Menü zurück zu gelangen.

1. **LIMIT-Grenzwert** - Es handelt sich hier um den unteren Schwellenwert, den der Benutzer in einem Wuchtvorgang zu erreichen versucht. Das Auswuchtsystem versucht immer, eine „bestmögliche Auswuchtung“ zu erreichen, und das Ergebnis hängt davon ab, wie genau der Benutzer die Gewichte während des Auswuchtvorgangs platziert.
2. **TOLERANZ-Grenzwert** - Es handelt sich um den Schwellenwert, der das obere Ende des zulässigen Auswuchtbereiches darstellt. Wenn diese Schwelle überschritten wird, meldet das Gerät einen Fehlerzustand „Balance Out of Tolerance“. (BOT - Unwucht außer Toleranz). Der Bediener oder die Maschinensteuerung (SPS/CNC) werden aufgefordert, die Scheibe nachzuwuchten. Diese Schwelle muss durch Prozessgegebenheiten festgelegt werden. Sie sollte üblicherweise 1 μm oder mehr über der Schwelle LIMIT liegen.
3. **KRITISCH-Grenzwert** - Dieser Grenzwert kann so eingestellt werden, dass eine weitere Warnung ausgelöst wird, wenn eine extreme Unwucht eingetreten ist, die für den Schleifvorgang oder die Schleifmaschine schädlich sein kann. Wenn diese Schwelle überschritten wird, meldet das Gerät auch einen Fehlerzustand „Balance Out of Tolerance“. (BOT2 - Unwucht außer Toleranz). Der Bediener oder die Maschinensteuerung (SPS/CNC) werden aufgefordert, die Maschine abzuschalten. Der gleiche Fehler kann auch durch eine zu hohe Drehzahl ausgelöst werden (*siehe Abschnitt „Kritische Drehzahl“*).
4. **AUSWUCHTMETHODE** - 2 oder 3 Spreizgewichte
 - 2 Spreizgewichte – Programm unter Verwendung von zwei (2) gleichen festen Schiebegewichten, die jede beliebige Stellung in der Nut des Schleifscheibenflansches annehmen können. Zur Festlegung der Winkellage für die Schiebegewichte in Bezug auf einen willkürlich festzulegenden Nullpunkt sollte ein Winkelmesser verwendet werden. Bei häufigem Vorwuchten empfiehlt es sich, die Nut mit gravierten Gradmarken zu versehen. (0-360°)
 - 3 Spreizgewichte – Programm unter Verwendung von drei (3) gleichen festen Schiebegewichten, die jede beliebige Stellung in der Nut des Schleifscheibenflansches einnehmen können. Zur Festlegung der Winkellage für die Schiebegewichte in Bezug auf einen willkürlich festzulegenden Nullpunkt sollte ein Winkelmesser verwendet werden. Bei häufigem Vorwuchten empfiehlt es sich, die Nut mit gravierten Gradmarken zu versehen. (0-360°)
5. **SCHEIBENDREHRICHTUNG/ZÄHLRICHTUNG DER WINKELSKALA** – Stellt die Zählrichtung der Winkelskala an der Maschine ein, die benötigt wird, um die Position der Gewichte festzulegen. Es handelt sich um eine relative Richtung **in Bezug auf die Drehrichtung der Schleifscheibe**. Die Zählrichtung ist die Richtung (links oder rechts herum auf die Skala blickend), in der der Winkelbezug (0°, 90°, 180° usw.) ansteigt. Das System muss wissen, ob diese Richtung mit der Drehrichtung der Schleifscheibe übereinstimmt oder nicht. Das System kann das automatisch erkennen, benötigt jedoch dafür einen weiteren Testlauf vor dem eigentlichen Auswuchtzyklus. Das kann bei Situationen, wo die Drehrichtung immer gleich bleibt, nicht wünschenswert sein. Die folgenden vier Einstellungen stehen zur Verfügung.
 - Immer automatisch – Bei jedem Auswuchten wird diese Zählrichtung automatisch ermittelt, indem der Bediener durch den zusätzlichen Testlaufzyklus geführt wird. Das kann sinnvoll sein, wenn die Spindel schwenkt oder sonst ihre Drehrichtung ändert.

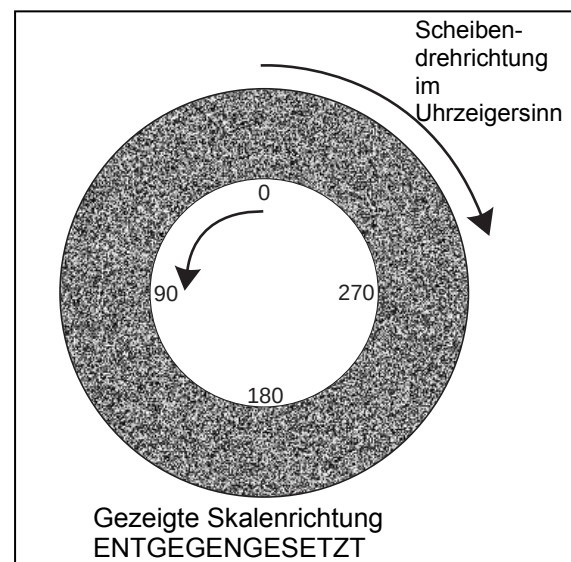


Abb. 9

- Einmal automatisch – Bei dem ersten Auswuchtzyklus nach der Wahl dieser Option erkennt das System automatisch die Drehrichtung, und fordert den Bediener auf, einen zusätzlichen Testlauf auszuführen. Danach wird das Ergebnis abgespeichert und der zusätzlichen Testlauf bei nachfolgenden Auswuchtungen nicht mehr durchlaufen.
- Gleich – Hier kann der Bediener die Wahl treffen, dass seine Zählrichtung in Drehrichtung erfolgen soll, ohne dass ein Testzyklus zur automatischen Bestimmung erfolgt.
- Entgegengesetzt – Hier kann der Bediener die Wahl treffen, dass seine Zählrichtung entgegen der Drehrichtung erfolgen soll, ohne dass ein Testzyklus zur automatischen Bestimmung erfolgt.

Schwingungseinheiten

Die entsprechende Taste drücken, um die anzuzeigende Einheit auszuwählen (μm , Mil, mm/s oder Mil/s). Die angezeigten Einheiten über den Menüblock wählen. Nach der Auswahl und Einstellung der Einheit ändert sich die Anzeige und gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die Nachkommastellen für diese Einheit einzustellen. Die Pfeiltasten AUFWÄRTS und ABWÄRTS zur Einstellung benutzen. Mit ENTER die Auswahl abspeichern.

Schwingungsanalyse.

Mit dieser Funktion kann der Bediener die Schwingungen in einem ausgewählten Drehzahlbereich (und damit Frequenzbereich) ermitteln. Diese Funktion braucht einige Minuten. Das Ergebnis ist eine grafische Darstellung der Schwingungsamplitude in Form eines Balkendiagramms. Auf dem Bildschirm erscheint auch eine Auflistung der 20 größten Schwingungsspitzen, die in diesem Bereich aufgefunden wurden. Siehe Abschnitt „Frequenzanalyse“ zur Bedienung dieser Funktion.

Kanalname

Hier kann ein Name oder eine Bezeichnung eingegeben werden, um einen Kanal individuell zu identifizieren. Dieser Name wird auf mehreren Bildschirmen verwendet, um den derzeit gewählten Kanal zu kennzeichnen. Werkseitig ist KANAL 1 eingegeben und erscheint, solange nicht ein anderer Name in diesem Menü gewählt wurde.

Menüfreigabe

In diesem Menü kann der Bediener die Menüliste durch einen Standard-Zugangscode sperren. Wenn diese Einstellung verwendet wird, kann nur mithilfe eines Codes in die Menüliste gewechselt werden. Diese Einstellung stellt sicher, dass die Systemeinstellungen nicht versehentlich verstellt werden. Auf dem Bildschirm erscheint FREIGEgeben, wenn das Menü frei zugänglich ist, und GESCHÜTZT, wenn das Menü nur über einen Code erreicht werden kann. Den Funktionstasten sind dabei die Zahlen 1, 2, 3 und ENTER zugeordnet, wodurch ein Code eingegeben werden kann. Der Standard-Zugangscode ist **232123**. Nach Eingabe dieses Codes und Drücken der Taste ENTER ist die MENÜ-Auswahl geschützt. Bei einem Versuch in die Menüliste zu gelangen, wird jetzt der Code abgefragt. Es erscheint die Mitteilung MENÜ ZUGRIFF GESCHÜTZT, die dem Bediener mitteilt, dass das Menü nur über einen Zugangscode erreicht werden kann. Der Bediener wird zur Eingabe dieses Codes aufgefordert. Wenn der falsche Code eingegeben wird, erscheint die Mitteilung FALSCHER CODE EINGEGEBEN - NOCHMAL/ CANCEL.

Um den Menüschutz wieder aufzuheben, den richtigen Code eingeben. Sobald das Menü erreicht ist, den Punkt MENÜFREIGABE wählen und den Code erneut eingeben. Nach dem Aufheben des Schutzes erscheint im Bildschirm MENÜFREIGABE das Wort FREIGEgeben.

Drehzahlaufnehmer

Der Drehzahlaufnehmer kann beim ersten Einsatz des Auswuchtgeräts automatisch kalibriert werden. Nach Einbau/Anschluss aller Systemkomponenten und -kabel die Steuerelektronik einschalten und warten, bis das Hauptmenü angezeigt wird. Die Spindel nicht einschalten. Die Befestigungsschrauben am Drehzahlaufnehmer lösen und so weit verschieben, dass er das Metall der gegenüberliegenden (normalerweise drehenden) Komponente (Spindel oder Kammer) berührt. Dann den Drehzahlaufnehmer oder den Düsenblock auf den angegebenen Spalt von 1 bis 3 mm zurückziehen. Das System sollte jetzt den Drehzahlaufnehmer erkannt und kalibriert haben. Wenn das nicht der Fall ist, das Untermenü „RPM SENSOR“ in „MENÜ“ wählen. Es erscheint eine Grafik (Abb. 10), die den Spalt zwischen dem Drehzahlsensor und dem Ringbehälter bzw. der Spindel darstellt. Den Drehzahlaufnehmer so verschieben, dass die Grafik den richtigen Abstand anzeigt.

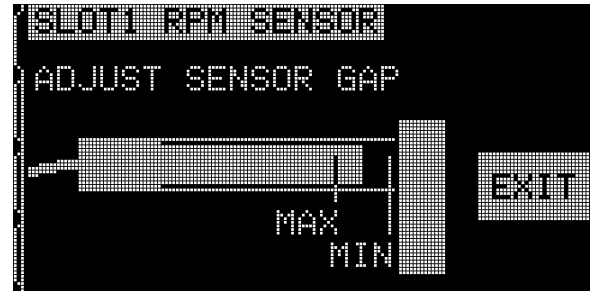


Abb. 10

Werkseinstellungen

Setzt alle vom Bediener wählbaren Parameter auf die Werkseinstellungen zurück.

Kritische Drehzahl

Mit dieser Einstellung kann der Bediener eine maximale Drehzahlschwelle einstellen, die bei Überschreiten die Elektronik veranlasst, eine Fehlermeldung auszugeben. Den Cursor zur Auswahl mit den Pfeiltasten bewegen, um das Feld KRITISCHE DREHZAHL hervorzuheben. Auf dem Bildschirm erscheint das Auswahlmenü für die KRITISCHE DREHZAHL. Jede Drehzahlschwelle, die auf diesem Bildschirm eingestellt wird, wird zur Maximaldrehzahl, bei deren Überschreiten die Elektronik einen Fehler auf zwei Arten meldet. Die EINSCHUBSTATUS-LED leuchtet **ROT**. Gleichzeitig wird das BOT2-Relais aktiviert. Es handelt sich hierbei um eine weitere Ursache für einen BOT2-Fehlerzustand. Dieses Relais kann durch die Maschinensteuerung (SPS/CNC) überwacht und zum Auslösen von zusätzlichen Warnsystemen verwendet werden. Es kann aber auch den Betrieb der Schleifmaschine unterbrechen. Die gewünschte Drehzahl für die kritische Schwelle mit der linken Pfeiltaste einstellen, um die Dezimalstellen zu wählen, und die Aufwärts- und Abwärts-Pfeile verwenden, um die gewählte Dezimalstelle zu wählen. ENTER drücken, um die Einstellung abzuspeichern und zu den anderen Bildschirmen zurückzukehren. Um die Funktion „Kritische Drehzahl“ zu deaktivieren, die Schwelle einfach auf null setzen.

Ausführung ohne Frontblende

Alle Betriebsparameter werden über die RS-232-Schnittstelle eingestellt. Die Standardwerte 9600 Baud und Metrisch/Schwingweg können mit der als Option erhältlichen Tastatur geändert werden.

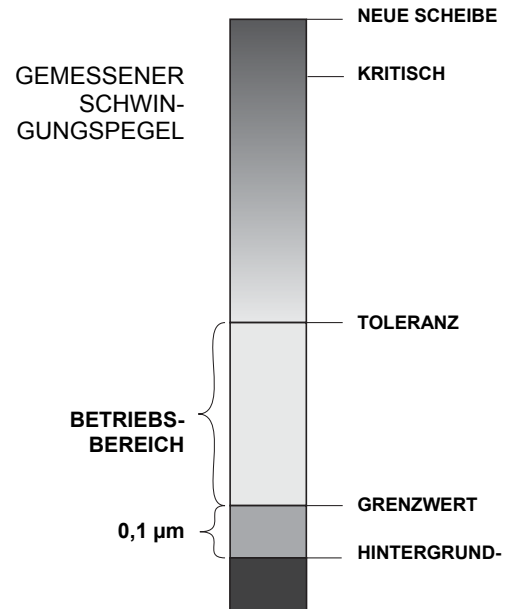
Auswahl Grenzwerteinstellung

Hintergrundschwingungen

Um das System richtig einzustellen, müssen die Schwingungen des Umfelds überprüft werden.

Den Schwingungsaufnehmer in der Stellung montieren, in der er während des Betriebs verwendet werden soll. (Siehe: „Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers“.) Die Scheibe nicht auf der Maschine montieren, die Spindel laufen lassen und alle anderen Maschinenaggregate (wie zum Beispiel Hydraulik und Pumpen) in Betrieb nehmen. Die angezeigte Schwingungshöhe bei nicht montierter Schleifscheibe ist die Hintergrundschwingung der Maschine. Diese Hintergrundschwingung für spätere Vergleiche und Parametereinstellungen notieren. Siehe Abschnitt „Umgebungsschwingungen“ zur Erklärung der möglichen Ursachen für Hintergrundschwingungen.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Grenzwerte LIMIT, TOLERANZ und KRITISCH näher beschrieben. Bei Elektroniken mit mehr als einer Auswuchtkarte muss der Bediener den gewünschten Kanal auswählen und dann in den Menümodus gehen. **Alle Menüeinstellungen werden für jeden Kanal unabhängig vorgenommen.**



LIMIT für Auswuchten

Die manuelle SBS-Auswuchtelektronik ist dafür ausgelegt, schnell auf einen berechneten „bestmöglichen“ Auswuchtpunkt herunterzuwuchten. Dieses Limit wird vom Benutzer als Richtwert verwendet, um zu bestimmen, ob die Auswuchtzyklen ein vorher festgelegtes Ziel erreicht haben. Das Auswuchtsystem versucht immer, eine „bestmögliche Auswuchtung“ zu erreichen, und das Ergebnis hängt davon ab, wie genau der Benutzer die Gewichte während des Auswuchtvorgangs platziert. Das LIMIT wird im Werk auf 0,4 µm Schwingweg eingestellt. Eine Unwucht von 1 µm oder weniger wird im Allgemeinen als für die meisten Anwendungen akzeptabel angesehen. **Je niedriger der Wert LIMIT eingestellt ist, desto schwieriger wird es aufgrund von Umfeldgeräuschen und kleinen Fehlern beim Platzieren der Gewichte den Grenzwert zu erreichen.**

Um das LIMIT für das Auswuchten zu ändern, die Taste MENÜ drücken, GRENZWERTE aus dem Menü auswählen, dann die Taste ENTER drücken. Das LIMIT wird eingestellt, indem die Tasten AUFWÄRTS/ABWÄRTS gedrückt werden und danach die Taste ENTER gedrückt wird. Das LIMIT sollte üblicherweise so eingestellt werden, dass es 0,2 µm höher liegt, als die höchste Hintergrundschwingung, die in Schritt 2 notiert wurde. Die Taste ENTER drücken, um die eingestellte Schwelle zu übernehmen. **Hinweis:** Während Schwinggeschwindigkeit zur Überwachung der Maschine ausgewählt werden kann, können die Auswuchtgrenzwerte (LIMIT, TOLERANZ, KRITISCH) nur in µm angegeben werden.

KEIN AUSWUCHTSYSTEM KANN EINE SCHLEIFSCHEIBE AUF EINEN WERT UNTER DIE UMGEBUNGSSCHWINGUNGEN AUSWUCHTEN. Da die Hintergrundschwingungen oft ein Ergebnis der Bodenübertragung sind, können sich Hintergrundschwingungen ändern, wenn andere Maschinen ein- oder ausgeschaltet werden. **Das LIMIT am besten während Perioden einstellen, bei denen die Hintergrundschwingungen bekanntermaßen am höchsten sind.**

TOLERANZ für Auswuchten

Die Einstellung der Toleranz für das Auswuchten steht in Zusammenhang mit der Einstellung LIMIT. Der Bediener definiert diese Einstellung, die die Obergrenze des Toleranzbands für zulässige Auswuchtpegel darstellt. Wenn diese Schwelle überschritten werden, dient diese Information als Auslöser für das System, um den Benutzer zu einem Nachvorgang aufzufordern. Die Information wird sowohl durch die **gelbe** Farbe der EINSCHUBSTATUS-LED auf der Frontplatte der Elektronik als auch über die Hartverdrahtungsschnittstelle zur Verfügung gestellt. Die Toleranzschwelle wird über ein Menü eingestellt, ähnlich wie die Einstellung LIMIT. Die Toleranz muss **mindestens** 0,2 µm höher sein als die Einstellung LIMIT. Die Toleranz wird üblicherweise 1 µm höher als das LIMIT eingestellt.

KRITISCHE Schwelle für Auswuchten

Die Einstellung der kritischen Schwelle für das Auswuchten steht in Zusammenhang mit der Einstellung TOLERANZ. Diese Schwelle wird vom Bediener vorgegeben und dient als Indikator für das obere kritische Schwingungsniveau der Maschine. Wenn diese Schwelle überschritten wird, dient diese Information als dringender Auslöser für einen Auswuchtvorgang. Die Information wird sowohl durch die **rote** Farbe der EINSCHUBSTATUS-LED auf der Frontplatte der Elektronik als auch über die Hartverdrahtungs-Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Die kritische Schwelle wird über ein Menü eingestellt, ähnlich wie die Einstellung TOLERANZ. Sie muss **mindestens** 2,0 µm höher sein als die Einstellung TOLERANZ.

Auswuchten

Auswuchtverfahren

Das Auswuchtprogramm wird interaktiv ausgeführt und die Angaben auf dem Bildschirm fordern den Bediener auf, Auswuchtgewichte an der Maschine an bestimmten Winkeln anzubringen und danach das erzielte Schwingungsniveau zu überprüfen. **Wichtig** – erfolgreiche Auswuchtzyklen hängen vom vorsichtigen und genauen Platzieren von Ausgleichgewichten am Ort, den das Auswuchtgerät angibt, ab. Der Benutzer muss für ein erfolgreiches Auswuchten die folgenden Markierungen auf der Schleifmaschine anbringen.

1. Auf der Schleifmaschine muss eine genaue Winkelskala angebracht sein, die zum Festlegen der Position der Gewichte erforderlich ist. Die Genauigkeit und Auflösung der Skala bestimmen, wie genau Auswuchtgewichte platziert werden können und damit wie genau die Maschine ausgewuchtet werden kann. Aus Wunsch kann Schmitt Winkelskalen liefern. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen SBS-Vertreter.
2. Jedes der Auswuchtgewichte muss mit einer Mittellinie (Mitte der Masse) markiert werden. Diese Mittellinie wird verwendet, um die Position des Gewichts bezüglich der Winkelskala festzulegen.

Ein kompletter Auswuchtzyklus besteht aus den folgenden einzelnen Auswuchtschritten oder -läufen:

- **Nulllauf** – Beim Nulllauf wird der Unwuchtzustand der Scheibe ohne die Auswirkung der Spreizgewichte bestimmt. Das erfolgt durch Verschieben der Spreizgewichte in bekannte neutrale Stellungen, sodass sie sich gegenseitig neutralisieren.
- **Testlauf** – Im Testlauf wird ein Gewicht auf eine bekannte Position verschoben und die sich daraus ergebende Unwucht ermittelt.
- **Zählrichtungslauf** – Dieser Lauf findet nur statt, wenn die automatische Zählrichtungserkennung im Menü gewählt wurde. In ihm wird die Winkelzählrichtung im Bezug auf die Scheibendrehrrichtung

bestimmt. Die Elektronik ermittelt die Phasenverschiebung, die entsteht, wenn das Spreizgewicht aus dem Testlauf auf eine neue Stellung verschoben wird.

- **Endlauf** – Zweck des Endlaufs ist die Ermittlung der Stellungen der Gewichte für die „bestmögliche“ Auswuchtung, basierend auf den in den vorherigen Läufen ermittelten Informationen.
- **Korrekturlauf** – Die Taste TRIM ist sowohl im Hauptbildschirm als auch im Endlaufbildschirm verfügbar. Ein Korrekturlauf ist einfach ein zusätzlicher Endlauf (Versuch für einen bestmöglichen Ausgleich) basierend auf vorherigen Auswuchtläufen. Der Korrekturlauf ist nach einem vollständigen Auswuchtzyklus mit genauer Gewichtplatzierung nicht erforderlich, kann aber nützlich sein, wenn kleine Fehler in vorherigen Läufen korrigiert werden sollen.

TRIM-Taste / Hauptbildschirm

Der Korrekturlauf kann auch als verkürzter Auswuchtzyklus nützlich sein, wenn die Scheibe abgenutzt ist oder anderweitig leicht unwuchtig geworden ist, sich der grundlegende Auswuchtzustand der Scheibe jedoch nicht geändert hat. Ein Korrekturlauf geht davon aus, dass die Informationen aus dem letzten Nulllauf und Testlauf immer noch gültig sind und berechnet den bestmöglichen Ausgleich auf der Basis dieser Informationen. Wenn sich mit einem Korrekturlauf nicht das gewünschte Auswuchtergebnis erreichen lässt, muss der Benutzer den kompletten Auswuchtzyklus durchlaufen, damit das System aktualisierte Informationen aus dem Nulllauf und Testlauf erhalten kann.

BAL.-Taste / Hauptbildschirm

Zum Starten eines vollständigen Auswuchtzyklus die Taste BAL. im Hauptmenü drücken. Der folgende Bildschirm erscheint. Für jeden Schritt oder Lauf im Auswuchtzyklus gibt es zwei Arten von Bildschirmen. Der Bildschirm „Gewichte platzieren“ sieht aus wie in Abb. 12 dargestellt und teilt dem Benutzer mit, wo die Spreizgewichte platziert werden müssen. Durch Drücken auf die Taste „Next“ in diesem Bildschirm erscheint der Bildschirm „Schwingung prüfen“ (siehe Abb. 13). Die Elemente dieser beiden Bildschirme sind bei jedem Lauf im Auswuchtzyklus gleich und werden nachfolgend beschrieben.

Bildschirm "Gewichteplatzieren"



Abb. 12

- A1) Anweisungsbereich – In diesem Teil des Bildschirms erfährt der Bediener, was er als Nächstes tun soll. Der Text „SPINDEL STOPPEN“ blinkt, bis die Elektronik feststellt, dass die Spindel nicht mehr rotiert. Die Taste NEXT steht erst zur Verfügung, wenn diese Bedingung erfüllt ist. **Der Bediener wird angewiesen, die Maschinenspindel anzuhalten, die Gewichte wie angegeben zu platzieren und dann die Taste NEXT zu drücken.**
- A2) Identifikationsbalken für den Lauf – Dieser hervorgehobene Balken zeigt die Nummer des Auswuchtlaufs an, gefolgt von einer Bezeichnung für den Lauf. Im Folgenden eine Liste der Bezeichnungen:

- 1: NULLLAUF – Im ersten Lauf stellt der Bediener die Schiebegewichte an vorgegebene Nullstellungen.
 - 2: TESTLAUF – Im zweiten Lauf schiebt der Bediener ein Schiebegewicht an eine bestimmte Position, um die Auswirkung zu ermitteln.
 - 3: ZÄHLRICHTUNGSLAUF – Dieser Lauf findet nur statt, wenn die automatische Zählrichtungserkennung gewählt wurde.
 - 4: ENDLAUF. In diesem Lauf wird dem Benutzer mitgeteilt, auf welche Position er die Gewichte verschieben muss, um die bestmögliche Auswuchtung zu erreichen.
 - 5: KORREKTURLAUF – Der Trimmlauf kann wahlweise durchgeführt werden und wird durch Drücken der Taste TRIM im Bildschirm „Endlauf Schwingungen kontrollieren“ ausgelöst. Mit der Taste „Trim“ sind kleine Nachstellungen der Gewichtsposition zur Verbesserung des Auswuchtzustands möglich. Damit können manchmal kleine Fehler in vorhergehenden Auswuchtläufen korrigiert werden.
- A3) Angaben zum Ausgleichsort – Für das Auswuchtprogramm mit zwei Spreizgewichten sieht dieser Bereich aus, wie auf dem oben abgebildeten Bildschirmbeispiel. Jedes Gewicht wird aufgeführt (A, B), zusammen mit der Masse des erwarteten Gewichts und dem Ort, an dem jedes der Gewichte angebracht werden muss.
- A4) EXIT – erlaubt immer das Verlassen des Vorwuchtprogramms und die Rückkehr zum Hauptmenü. Wenn „Exit“ aus einem Bildschirm „Schwingungen prüfen“ gedrückt wird, werden Informationen zum Auswuchtlauf gespeichert. Mit der Taste CANCEL wird dasselbe erreicht, ohne dass jedoch Informationen gespeichert werden.
- A5) NEXT – diese Taste steht nur zur Verfügung, wenn die Spindel zum Stillstand gekommen ist. Durch Drücken dieser Taste wird der Bildschirm „SCHWINGUNG PRÜFEN“ angezeigt, sodass der erreichte Auswuchtzustand bestimmt werden kann.
- A6) ZURÜCK - (keine Abb.) Diese Taste steht nur bei Bildschirmen nach dem Nulllauf zur Verfügung und befindet sich über den Taste NEXT. Durch Drücken dieser Taste erscheint ein Historie-Bildschirm. Der Bediener kann mithilfe der Pfeiltasten durch jeden durchgeführten Auswuchtlauf durchblättern. Er kann sogar einen der vorherigen Referenzpunkte als neuen Startpunkt für die Fortsetzung des Auswuchtprozesses verwenden. Das erlaubt dem Bediener, falls gewünscht, zu einem früheren Punkt im Auswuchtprozess „zurückzugehen“, ohne wieder am Anfang beginnen zu müssen.

Bildschirm „Schwingung prüfen“

Abbildung 1 zeigt die Elemente des zweiten Auswucht-Bildschirms, dem Bildschirm „Schwingung prüfen“. Dieser Bildschirm wird nach jedem Bildschirm „GEWICHTE PLATZIEREN“ angezeigt und zeigt das Unwucht- oder Schwingungsniveau an, das sich aus der Platzierung der Gewichte ergeben hat. Das



Abb. 13

System verwendet die Ergebnisse, die an dieser Stelle ermittelt werden, um den Ausgleich zu berechnen. Viele der angezeigten Elemente auf dem Bildschirm entsprechen denen im Bildschirm „GEWICHTE PLATZIEREN“ mit den unten beschriebenen Ausnahmen.

- B1) Anweisungsbereich – In diesem Teil des Bildschirms erfährt der Bediener, was er als Nächstes tun soll. Der Text „SPINDEL STARTEN“ blinkt, bis die Elektronik feststellt, dass die Spindel mit einer stabilen Drehzahl rotiert. Die Taste NEXT steht erst zur Verfügung, wenn diese Bedingung erfüllt ist. **Der Bediener wird angewiesen, die Maschinenspindel zu starten, die Schwingungshöhe zu überprüfen, um zu ermitteln, ob das Unwuchtniveau i.O. ist, und dann NEXT zu drücken, um den nächsten Schritt durchzuführen.**
- B2) Vor dem Identifikationsbalken für den Wuchtlauf zeigt der Bildschirm jetzt das gemessene Schwingungsniveau in der gewählten Einheit. Rechts von der Angabe des Schwingungsniveaus wird für den interessierten Bediener auch der Phasenwinkel angegeben.
- B3) Bezug – Auf der unteren Zeile des Bildschirms wird die derzeit gemessene Drehzahl angezeigt.
- B4) NEXT – Diese Taste steht nur zur Verfügung, wenn die Spindel dreht. Durch Drücken dieser Taste erscheint der nächste Bildschirm „GEWICHTE PLATZIEREN“, sodass der Bediener den nächsten Lauf im Auswuchtzyklus vornehmen kann.

Schwingungsanalyse

DREHZAHLBEREICH – Nach Auswahl des Menüpunkts SCHWINGUNGSANALYSE erscheint als Erstes die Aufforderung an den Benutzer, einen Drehzahlbereich zu wählen. Mit dem Drehzahlbereich wird der entsprechende Frequenzbereich für die Schwingungsanalyse festgelegt. Wenn diese Taste gedrückt wird, kann mit den Pfeiltasten erst die untere Drehzahlgrenze gewählt werden. Mit der Taste ENTER wird diese Eingabe übernommen. Danach kann auf die gleiche Art die obere Drehzahlgrenze eingestellt werden. Beim Eingeben der Drehzahlwerte mit den Pfeiltasten AUFWÄRTS- und ABWÄRTS den Zahlenwert über dem Cursor verändern und mit der Links-Pfeiltaste den Cursor an die gewünschte Dezimalstelle bringen. Solange die UPM-Bildschirme angezeigt werden, kann anhand der Zahl nach T= abgeschätzt werden, wie lange die Messdatenerfassung für die Schwingungsanalyse bei den derzeit ausgewählten Drehzahlgrenzwerten voraussichtlich dauern wird.

START – Mit dieser Taste wird die Frequenzdatenerfassung für den ausgewählten Drehzahlbereich begonnen. Mit dieser Funktion lässt sich ein automatischer Sweep eines bestimmten Frequenzbereichs durchführen und auf dem Bildschirm als Grafik darstellen. Diese Funktion ist sehr nützlich, um Schwingungen zu ermitteln, die durch den Zustand der Maschine verursacht werden, oder um Umwelteinflüsse zu erkennen, die den Schleifprozess negativ beeinflussen. Der auszuwertende Drehzahlbereich hängt von der Maschine und dem Prozess ab. Bei Maschinen mit konstanter Umfangsgeschwindigkeit sind die minimale und maximale Drehzahl zu ermitteln. Es wird empfohlen, den Bereich zwischen $0,4 \times$ der minimalen Drehzahl und $2,0 \times$ der maximalen Drehzahl zu analysieren. Dieser Bereich ist wichtig, da er alle Frequenzen enthält, die möglicherweise einen Einfluss auf die Betriebsdrehzahlen haben können, also sog. Harmonische sind.

Aus der MENÜ-Liste SCHWINGUNGSANALYSE auswählen. Die Taste DREHZAHLBEREICH drücken, um den derzeit angezeigten Drehzahlbereich nach Belieben zu ändern. Nach Drücken der Taste START wird ein Sweep des Schwingungsspektrums im ausgewählten Drehzahlbereich ausgelöst. Die drehende Sanduhr rechts im Bildschirm deutet an, dass die Elektronik einen Sweep durch den Drehzahlbereich durchführt und die Maximalwerte sowie die zugehörige Drehzahl abspeichert. Während dieses Ablaufs werden alle aufgezeichneten Paare von Drehzahlen und Schwingungswerten an die serielle Schnittstelle (RS-232) im ASCII-Format geschickt.

Nach Ende des Drehzahl-Sweeps zeigt der Bildschirm das Spektrum an (Abb. 15). Der Bereich zur Darstellung des Spektrums ergibt sich aus dem gewählten Drehzahlbereich dividiert durch die Anzahl der verfügbaren Pixel über die x-Achse. Das ergibt die Auflösung der Grafik. Die vertikale Skala ergibt sich aus dem Spitzenwert, der oben auf dem Bildschirm dargestellt wird. Die x-Achse ist logarithmisch.

- 1) ZEIGE DATEN. Ein Drücken dieser Taste ändert die Anzeige, sodass eine Liste der Spitzen-Schwingungswerte angezeigt wird (Abb. 20). Es handelt sich um die 20 größten Spitzenwerte oder weniger, die im ausgewählten Drehzahlbereich entdeckt wurden. Die Taste VIB./UPM auf diesem

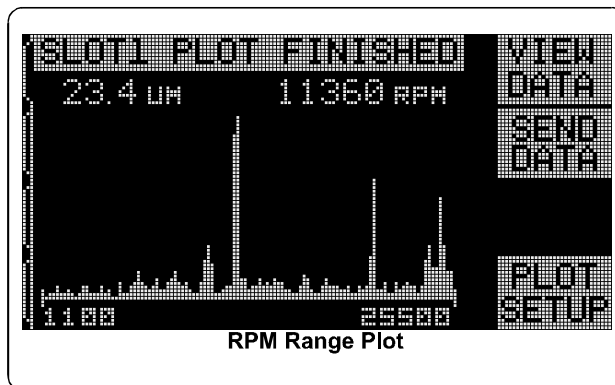


Abb. 14

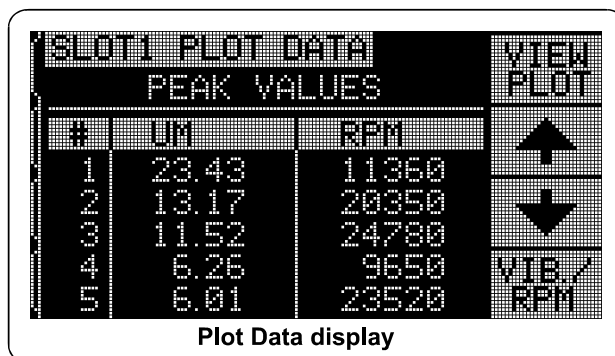


Abb. 15

Bildschirm ändert die Reihenfolge dieser Werte und zeigt sie entweder nach Schwingungshöhe oder nach Drehzahl sortiert. Die Pfeiltasten werden verwendet, um durch die Spitzenwert hoch- und herunter zu rollen. Die Taste ZEIGE GRAF führt wieder zur letzten aufgezeichneten Grafik zurück.

- 2) SENDE DATEN. Ein Drücken dieser Taste löst eine Übertragung der Spitzen-Schwingungswerte und zugehörigen Drehzahlen über die serielle Schnittstelle (RS-232) im ASCII-Format aus. Diese Information kann vom Bediener ausgelesen und nach Bedarf weiter bearbeitet werden.
- 3) GRAF SETUP. Mit dieser Taste kommt der Benutzer zum Bildschirm „Einstellungen“ zurück, in dem er den Drehzahlbereich für die Schwingungsanalyse ändern kann. Wenn die Analyse beendet wurde, kann das Menü mit der Taste EXIT verlassen werden.

Schnittstelle für Festverdrahtung

Zwei verschiedene Möglichkeiten stehen für die Verknüpfung einer manuellen SBS-Auswuchtsystemkarte mit einer Maschinensteuerung zur Verfügung: Es wird entweder eine fest verdrahtete oder eine RS-232-Software-Schnittstelle unterstützt. Die Festverdrahtungs-Schnittstelle ist ein normgerechter DB-25-Stecker auf der Rückseite der Auswuchtkarte, wohingegen die Software-Schnittstelle über einen DB-9 Stecker auf der Rückseite der Elektronik arbeitet und von allen Steckkarten gleichzeitig benutzt wird. Da es viele mögliche Variationen in der Konfiguration des Schnittstellenkabels gibt, muss dieses Kabel kundenseitig zur Verfügung gestellt werden. **Bei der Auslegung der Schnittstelle für das SBS-System muss beachtet werden, dass die SPS/CNC-Steuerung der Schleifmaschinen das SBS-System steuert und nicht umgekehrt!** Es ist weder möglich noch ratsam das SBS-System zur Steuerung der Schleifmaschine zu verwenden. Die im Folgenden dargestellte Schnittstelle ist entsprechend ausgelegt, wobei das SBS-System Daten liefert, die verwendet werden können, um die gewünschten Auswuchtparameter einzuhalten. Es wird empfohlen, die gesamte Betriebsanleitung zu lesen, bevor der Versuch unternommen wird, das SBS-System mit einer SPS/CNC-Steuerung zu verknüpfen. Die Beschreibungen der CNC-Schnittstellen, die von anderen SBS-Produkten verwendet werden, befinden sich in den entsprechenden Zusatzhandbüchern zu diesen Produkten.

Festverdrahtungs-Schnittstellenprotokoll

Die Festverdrahtungs-Schnittstelle besteht aus drei Teilen: der Stromversorgung der Schnittstelle, den Eingängen und den Ausgängen.

Die Stromversorgung der Schnittstelle dient einzig der Verwendung mit den Eingangssignalen von der Festverdrahtungs-Schnittstelle. Sie besteht aus drei Rücklaufkontakten und einem Ausgangskontakt. Die Rücklaufkontakte sind intern an das Chassis und die Masse angeschlossen, während der Ausgang maximal 30 mA bei ca. +15 V DC liefert. Eine externe Stromversorgung für die Schnittstellen-E/A muss von einer SELV-Quelle/Versorgung kommen.

Die drei Eingänge bieten optische Isolation zwischen den Eingangssignalen und der restlichen Steuerung. Die Eingänge werden durch Schalten auf High aktiviert, und zwar entweder durch Anschluss an die Versorgung der SB-4400/4500-Schnittstelle oder durch Anschluss an ein vom Kunden geliefertes Signal. Die Aktivierung der Eingänge erfordert mindestens 8 mA bei einer Spannung zwischen 10 und 26 V AC oder +DC bezogen auf die gemeinsamen Kontakte der SB-4400/4500-Schnittstelle. Die Rücklaufkontakte sind intern an das Chassis und die Masse angeschlossen. Die Eingänge werden deaktiviert, indem die Verbindung zum Versorgungsstrom oder der Signalquelle unterbrochen wird.

Die vier Hauptaushänge bestehen aus optisch isolierten Festkörperrelais (einpole Umschalter). Diese Relais können verwendet werden, um durch Anschluss an die Versorgung der SB-4400/4500-Schnittstelle oder durch Anschluss an ein vom Kunden geliefertes Spannungssignal ein Ausgangssignal zu liefern. Die

Relaiskontakte sind elektrisch von allen anderen Kreisen isoliert und für 24 V DC oder AC bei maximal 50 mA ausgelegt. Induktive Lasten müssen gegen eine Rücklaufspannung geschützt werden.

Die drei Anschlüsse eines einpoligen Umschalters werden hier als NO, NC und RET (Schließer, Öffner und Rücklauf) bezeichnet. Der Begriff „Rücklauf“ in diesem Sinne bezeichnet keinen Anschluss an die gemeinsame Leitung der Stromversorgung. Der Begriff „Rücklauf“ (RET = Return) wird nachfolgend verwendet, um den gemeinsamen Anschluss (= Rücklaufanschluss) des Relais zu bezeichnen.

CNC-Schnittstellensteckverbindung

Standard bei SB-4400 und SB-4500

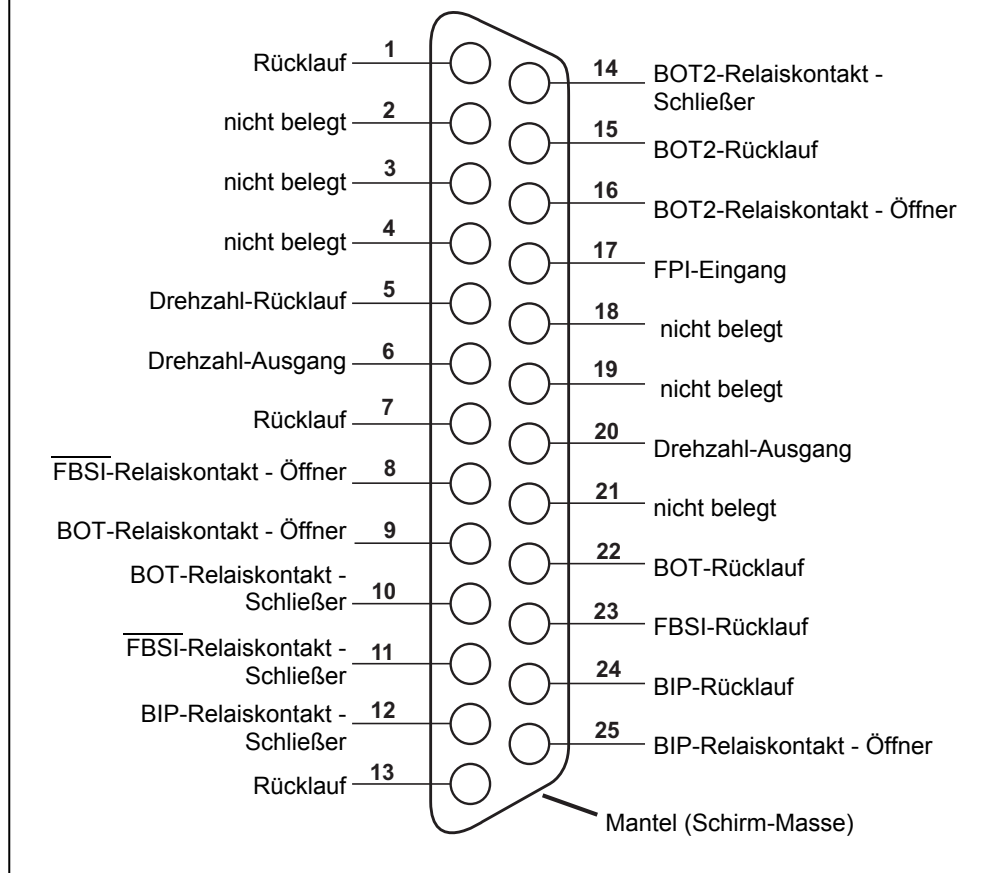


Abb. 16

Kontaktbezeichnung und Beschreibung der Eingänge

Kontaktbezeichnung

Beschreibung

- 17 FPI** „Front Panel Inhibit“. Solange dieser Eingang aktiv ist, werden die meisten Bedienvorgänge an der Tastatur unterbunden. Es werden insbesondere die Tasten „Menü“, „Handbedienung“ und „Auto“ gesperrt. Die Tasten „Power“ und „Cancel“ können weiter benutzt werden. „Cancel“ kann verwendet werden, um einen automatischen Auswuchtvorgang zu stoppen.

Kontaktbezeichnung und Beschreibung der Ausgänge

Kontaktbezeichnung

Beschreibung

- 22 BOT-R,** „Balance Out of Tolerance“. Unwucht außer Toleranz. Rücklauf, Schließer und Öffnerkontakte.
- 10 BOT-NO** Relais, das aktiviert wird, wenn die gemessene Schwingung die vom Bediener eingestellte kritische Schwelle überschreitet
- 9 BOT-NC** Das Relais wird während des automatischen Auswuchtvorgangs deaktiviert.
- 15 BOT2-R,** „Balance Out of Tolerance 2“. Unwucht außer Toleranz 2: Rücklauf, Schließer und Öffnerkontakte.
- 14 BOT2-NO** Zweites Relais, das aktiviert wird, wenn die gemessene Schwingung die vom Bediener eingestellte kritische Schwelle oder überschreitet bzw. die vom Bediener

16	BOT2-NC	eingestellte kritische Drehzahl überschritten wurde. Der Schwingungsüberwachungsvorgang dieses Relais wird während des automatischen Auswuchtvorgangs deaktiviert.
24	BIPR	„Balance In Progress“. Auswuchtvorgang aktiv. Rücklauf, Schließer und Öffnerkontakte.
12	BIP-NO	Das Relais wird während des automatischen Auswuchtvorgangs aktiviert.
25	BIP-NC	
23	/FBSI-R	Failed Balance/ System Inoperative, Wuchtfehler, System inaktiv: Rücklauf-, Schließer- und Öffnerkontakte.
11	/FBSI-NO	Dieses Relais wird nach einer erfolgreichen Einschalt-Systemprüfung aktiviert.
8	/FBSI-NC	Es wird beim Auftreten eines Fehlerzustands deaktiviert.
6	RPM	Dieses Relais schließt einmal pro Umdrehung. Es handelt sich um einen gepufferten
5	RPM-R	Ausgang des Drehzahlsignals des Auswuchtkopfs.

Software-Schnittstelle (RS-232)

Das manuelle SBS-Auswuchtsystem bietet als Alternative eine Software-Schnittstelle (RS-232), die den DB-9-Steckverbinder verwendet. Die RS-232-Schnittstelle für die Datenkommunikation per Software hat dieselben Ansteuerungsmöglichkeiten wie die Ausführung mit Festverdrahtung, zusätzlich sind die Anzeige des Systemzustands, das Setzen der Auswuchttoleranzfelder und ein Protokoll der Schwingungsanalyse möglich. Die nachfolgende Beschreibung ist für alle Ausführung der SBS-Auswuchtgeräte gültig. Die Schnittstelle ist bei den Geräten SB-4500 und SB-4400 identisch.

Schnittstelle

Die folgende Belegung ist ein Auszug aus der vollständigen RS-232-Spezifikation. Für die Kommunikation sind nur 3 Leitungen erforderlich. Bei einigen Systemen kann es vorkommen, dass auf der Maschinenseite zusätzliche Jumper gesetzt werden müssen, um erfolgreich mit dieser 3-Draht-Schnittstelle zu kommunizieren. Die folgenden Stifte werden auf dem DB-25-Stecker für die RS-232-Schnittstelle verwendet.

Kontakt Kontaktname Beschreibung

5	COM	Signal/Common = gemeinsame Leitung
2	TXD	Transmitted Data RS-232-C = gesendete Daten
3	RXD	Received Data RS-232-C = empfangene Daten

Einstellen der Übertragungsrate

Die Baudrate für die Übertragungsgeschwindigkeit kann beim Hochfahren des Geräts eingestellt werden, indem die kurzzeitig zur Verfügung stehende Taste **SETUP** gedrückt wird. Werkseitig ist sie auf 9600 Baud eingestellt, was für die meisten Fälle ausreichend sein sollte. Um die Baudrate zu ändern, die Elektronik durch Drücken der Taste **ON/OFF** oben rechts auf der Membrantastatur aus- und wieder einschalten. Sofort danach die Taste **SETUP** drücken. Bei Erscheinen des Bildschirms mit der Sprachauswahl die Taste **ENTER** nochmals drücken, um in den Bildschirm **BAUDRATE** zu gelangen. Die Tasten verwenden, die den **AUFWÄRTS-** und **ABWÄRTS-**Pfeilen entsprechen, um die Baudrate auszuwählen. Wenn die richtige Baudrate hervorgehoben ist, mit der Taste **ENTER** die Einstellung übernehmen. Der zur Verfügung stehende Bereich liegt zwischen 300 und 19200 Baud. Bei Modell SB-4400 kann die Baudrate nur über das als Option lieferbare Fernbedienanzeigefeld verändert werden.

RS-232-Befehle und -Antworten

Nach dem Einschalten oder Zurücksetzen des Steuergeräts wird folgende Meldung an die RS 232-Schnittstelle ausgegeben. Die ersten zwei Zeilen kommen von der Systemsteuerungskarte. Die erste Zeile identifiziert das Gerät, die zweite Zeile ist die Firmware-Version. Die weiteren Zeilen identifizieren die eingesteckten Funktionskarten sowie die jeweilige Firmware-Versionen. Die letzten fünf Mitteilungen können in jeder beliebigen Reihenfolge übertragen werden.

```
/SB-4500; Copyright (c) 1998 Schmitt Industries, Inc. <CR>
V0.02<CR>
2X1.00V0.09[GR1]/Standard Balancer<CR>
1X0/No Card<CR>
3X0/No Card<CR>
4X0/No Card<CR>
```

Befehle - Eine Mitteilung, die durch die Zahlen '1' bis '4' eingeleitet wird, ist ein Befehl oder eine Antwort, der bzw. die sich jeweils auf die Steckkarten 1 bis 4 bezieht. Eine Mitteilung, die durch irgendein anderes Zeichen eingeleitet wird, bezieht sich auf die Systemsteuerungskarte.

Die folgenden Befehle sind am RS-232-Anschluss verfügbar:

Befehle des Steuergeräts		
Befehl	Antwort	Bedeutung/Beispiel:
C		Frage nach Status der Tastatur. <Esc>C<CR>
	CI	Tastatur gesperrt CI<CR>
	CE	Tastatur freigegeben CE<CR>
	CX	Tastatur nicht angeschlossen CX<CR>
CE		Tastatur freigeben. <Esc>CE<CR>
	K	Befehl bestätigt K<CR>
	CX	Tastatur nicht angeschlossen CX<CR>
CI		Tastatur sperren <Esc>CI<CR>
	K	Befehl bestätigt K<CR>
	Q	Befehl nicht bestätigt (Tastatur in Verwendung?) Q<CR>
	CX	Tastatur nicht angeschlossen
V		Frage nach Version (Hauptplatinen-Firmware). <Esc>V<CR>
	Vn.nn	Firmware-Version V1.00<CR>

Befehle der Auswuchtkarte (Karten werden einzeln gesteuert)		
Befehl	Antwort	Bedeutung/Beispiel:
X		Frage nach Steckkartentyp. < Esc >1X<CR> Start Steckkarte 1 Info-Anforderung.
	Xz.vvVv.vv [sss]/text	Antwort auf Frage nach Steckkarteninfo. z ist der Steckkartentyp: 5 ist mechanisches Auswuchtgerät. xx ist spezifische Hardware oder Auswuchtgerätekategorie. v.vv ist Auswuchtgeräte-Firmware-Version. sss ist der vom Benutzer eingegebene Name für diese Karte. Der Schrägstrich trennt das Textkommentar, das den Kartentyp beschreibt. 1X5.00V0.55[SLOT1]/Manual Balancer<CR>
	X0/No Card	Es steckt keine Karte im Einschub. 1X0/No Card<CR>
	XX/Not Responding	Es steckt eine Karte im Einschub, sie reagiert jedoch nicht auf das System. 1XX/Not Responding<CR>
G[sss][,[eee]]		Grafik Schwingungsspektrum. Nimmt die Schwingungsmessung als Funktion der Drehzahl auf. Wahlweise kann sss als Startdrehzahl und eee als Enddrehzahl angegeben werden. <G500,2000 Start Steckkarte 1 Schwingungsspektrumprogramm. Scannen von 500 bis 2000/min.
	U=Einheiten	Programm Schwingungsspektrum gestartet (Einheiten angegeben) 1U=UM<CR>
	Grrr,vv.vvv	Schwingungspunkt in Grafik. Eine Linie wird für jeden gemessenen Drehzahlpunkt generiert. rrr ist die derzeitige Drehzahl. vv.vvv ist die gemessene Schwingung bei der angegebenen Drehzahl. 1G500,0.04<CR> 1G550,0.05<CR>
	GE	Ende Grafik Schwingungsspektrum. Die Programmroutine zur Erfassung des Spektrums ist beendet. 1GE<CR>
GX		Aufnahme Schwingungsspektrums beenden. <Esc>1GX<CR> Stopp Steckkarte 1 Schwingungsspektrumprogramm.
	GE	Ende Grafik Schwingungsspektrum
L[x.xx[, [y.yy][, [z.zz]]]		Grenzwertbefehl. x.xx ist unteres Limit, y.yy ist Toleranz, z.zz ist kritisches Schwingungsniveau, alle in Mikrometer (µm). Wenn x.xx nicht vorhanden ist, wird das untere Limit nicht verändert. Wenn y.yy nicht vorhanden ist, wird die Toleranzgrenze nicht verändert. Wenn z.zz nicht vorhanden ist, wird das kritische Schwingungsniveau nicht verändert. <Esc>1L<CR> Auswuchtgrenzwerte Steckkarte 1 abfragen.
	Lx.xx,y.yy, z.zz	Rückmeldung der Auswuchtgrenzwerte (neue Werte). x.xx ist unteres Limit, y.yy ist Toleranz, z.zz kritisches Schwingungsniveau; alle in Mikrometer (µm). 1L0.40,1.20,20.00<CR> . <Esc>1L0.08,,15<CR> Limit Steckkarte 1 auf 0,08 setzen, kritische Grenze auf 15,00 setzen, Toleranz nicht ändern. 1L0.08,1.20,15.00<CR>
S[C]		Befehl Statusmeldung. Wenn 'C' vorhanden ist, werden vorher gemeldete Fehlerzustände gelöscht, bevor der Status gemeldet wird. <Esc>1S<CR> Status Steckkarte 1 melden.
	S rrr,v.vv, [FBSI,] [BIP,][FPI,] ERR=eee	Rückmeldung Status. rrr ist Drehzahl, v.vv ist Schwingungshöhe in Mikrometer (µm), FBSI bedeutet Auswuchtfehler / System funktionsunfähig; BIP bedeutet Auswuchtvorgang aktiv; FPI bedeutet Tastatur gesperrt; eee sind die jeweiligen Fehlercodebuchstaben. Lautet die erste Ziffer '@', dann muss der Fehlerzustand gelöscht werden (SC-Befehl verwenden oder Clear auf der

Befehle der Auswuchtkarte (Karten werden einzeln gesteuert)		
Befehl	Antwort	Bedeutung/Beispiel:
		Tastatur drücken). 1S 1590,0.23,ERR=@GI<CR> <Esc>1SC<CR> Status Steckkarte 1 melden. 1S 1590,0.24,ERR=G<CR>

Zusammenfassung des RS-232-Betriebs

In Verbindung mit einem geeigneten Rechner kann die RS-232-Schnittstelle des manuellen SBS-Auswuchtsystems eine komplette Zustands- und Schwingungsanalyse der Schleifmaschine durchführen. Wenn ein komplettes Schwingungsprotokoll der Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt (wenn z.B. die Maschine neu ist) erstellt wird, können Zustandsveränderungen der Maschine erkannt werden, z.B. Lagerschäden, Spindelzustand und Maschinenzustand. Die Fernübertragung des Wuchtzustands in Verbindung mit der Spindeldrehzahl kann eine wertvolle, aussagekräftige Ergänzung bei der Betriebsdatenerfassung einer Maschine sein. Die Daten können bei einigen Maschinen interpretiert werden, um Aussagen zum Wechseln einer Schleifscheibe zu machen. Das SBS-Auswuchtsystem bietet deshalb mit dieser intelligenten RS-232-Schnittstelle weit mehr Möglichkeiten als nur vollautomatisches Auswuchten.

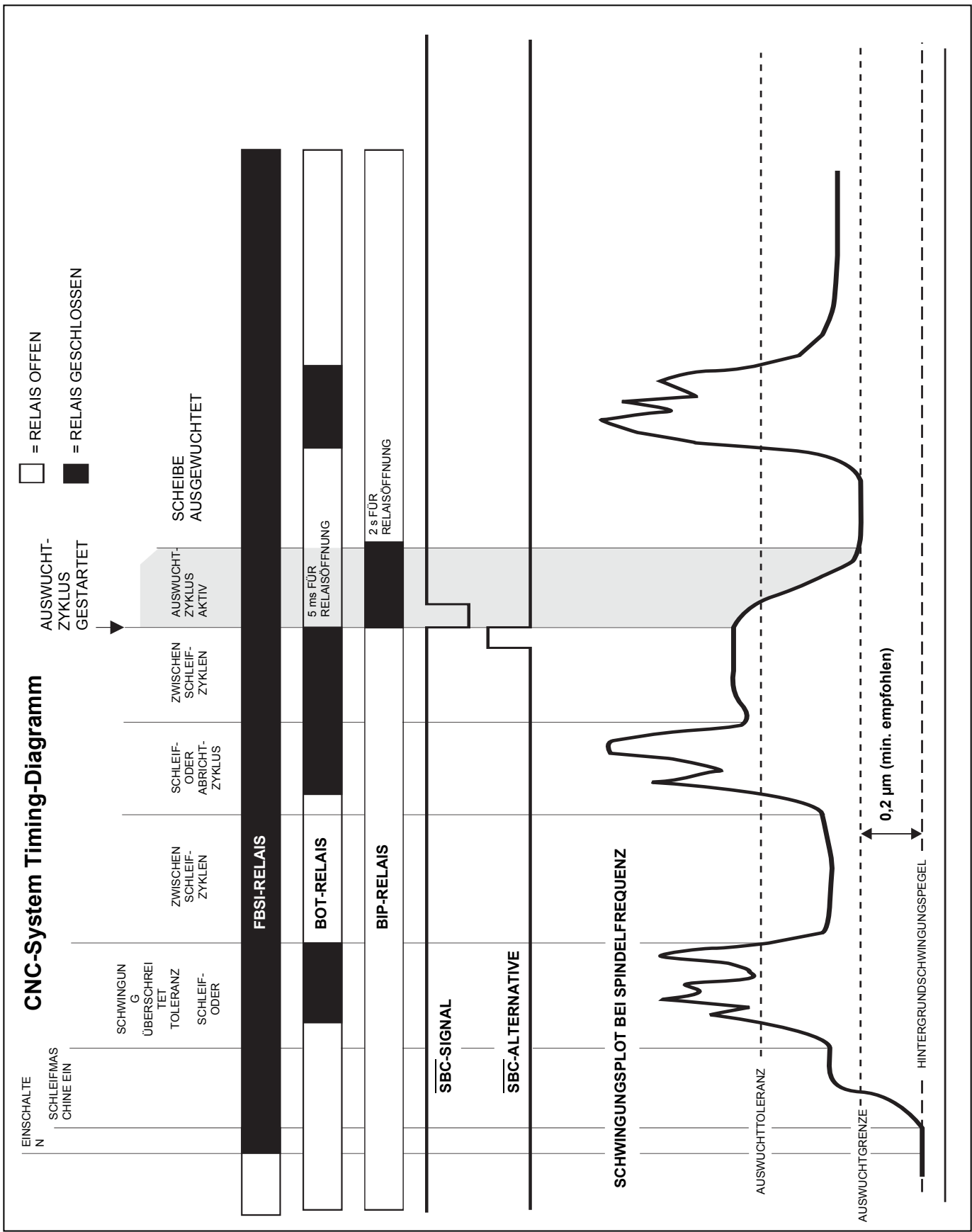


Abb. 17

Wartung

Rücksendung und Reparatur von Geräten

Der Service und Reparaturdienst hat bei Schmitt Industries höchste Priorität. In Anbetracht der hohen Kosten durch den Ausfall einer Maschine wird Schmitt Industries alles daran setzen, um Reparaturaufträge noch am selben Tag zu erledigen. Allerdings fallen manchmal noch erhebliche Transportzeiten an, deshalb empfehlen wir, dass Sie sich mit der zuständigen Vertretung in Verbindung setzen. Bei Rücksendungen an Schmitt Industries muss unbedingt eine so genannte RMA-Nummer (Return Materials Authorization = Materialrücksendegenehmigung) angefordert werden. Nur mithilfe dieser Nummer ist eine rasche und fehlerfreie Bearbeitung möglich. Ohne eine RMA-Nummer kann es zu erheblichen Verzögerungen bei Reparaturen kommen.

Schwingungsaufnehmerkabel - Belegungsplan

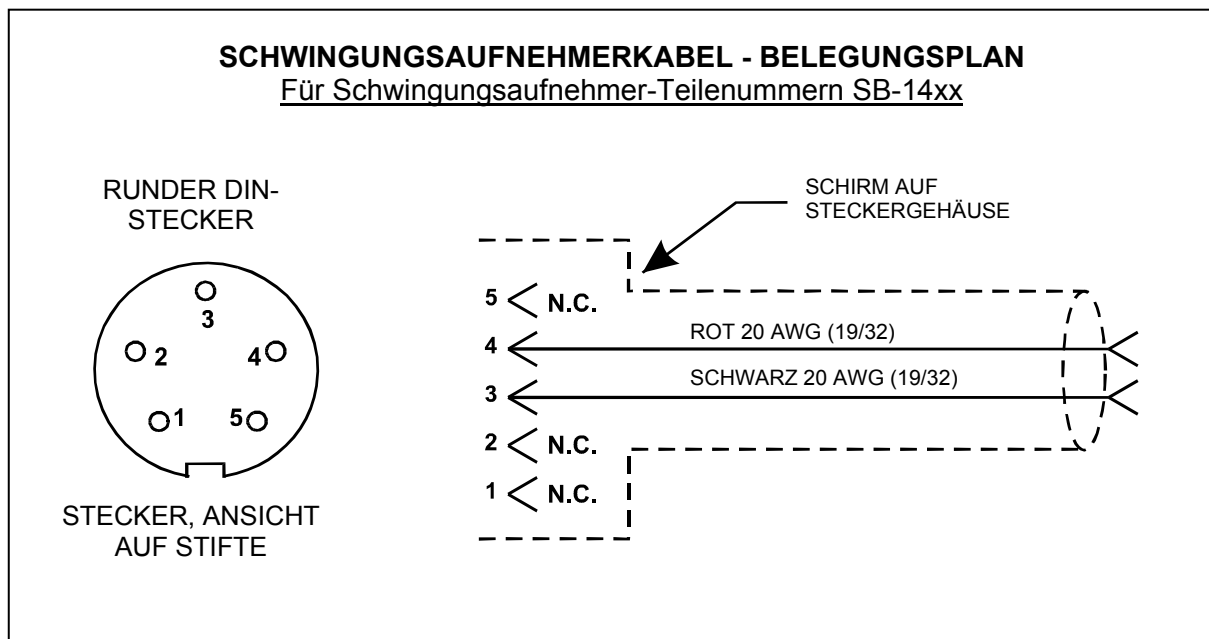


Abb. 18

Fehlersuche

Die folgende Anleitung dient zur Einkreisung von Fehlerquellen, die beim Arbeiten mit dem manuellen SBS-Auswuchtsystem auftreten können.

Schritt 1 Wenn das Steuergerät eine Fehlermeldung anzeigt, kann dieser Fehler in der Liste „Fehlermeldungen“ (siehe nächster Abschnitt) anhand der Code-Nummer identifiziert und in vielen Fällen selbst behoben werden. Bei Unklarheiten wenden Sie sich an die zuständige Schmitt-Vertretung.

Schritt 2 Wenn Probleme auftreten, obwohl kein Fehlercode am Steuergerät angezeigt wird, so ist Folgendes zu prüfen: Ist der Schwingungsaufnehmer fest mit der Maschine verbunden und der Stecker einwandfrei am Steuergerät eingesteckt? Ist der Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers richtig gewählt? (Siehe: *„Anbringungsort des Schwingungsaufnehmers“*.)

Ist tatsächlich ein Schwingungssignal vorhanden? Wenn die Schwingungsanzeige trotz Drehzahlsignal „null“ anzeigt, dann kann der Schwingungsaufnehmer oder das Steuergerät defekt sein und ein Austausch ist erforderlich. Setzen Sie sich mit Schmitt-Industries für eine RMA-Nummer zwecks Rücksendung in Verbindung.

Schritt 3 Wenn das SBS-Gerät bei dieser Funktionsprüfung einwandfrei arbeitet, muss die Maschine und deren Umgebungsfeld näher untersucht werden. Wie hoch sind die Hintergrundschwingungen der Maschine bei laufender und stehender Schleifscheibe und sind die Grenzwerte LIMIT und TOLERANZ richtig eingestellt? (Siehe: *Kapitel „Umgebungseinflüsse“*.)

Wenn sich die Fehler nicht beheben lassen, wenden Sie sich an die zuständige Schmitt-Vertretung oder an Schmitt Industries.

Anzeigeprüfung

Während des Hochfahrens der Auswuchtelektronik, wenn der Firmenlogo-Bildschirm angezeigt wird, kann ein Funktionstest der Anzeige ausgelöst werden. Dazu eine der Funktionstasten über der Taste SETUP und dann die Taste SETUP selbst drücken. Auf dem Bildschirm erscheinen die Mitteilung ANZEIGETEST und ein Menüleiste für TEST, START und SETUP. Das mehrfache Drücken der Taste TEST löst hintereinander die folgenden Prüfungen aus: 1x drücken: Die hellen und dunklen Bereiche der Anzeige kehren sich um. 2x drücken: Der gesamte Bildschirm erscheint hell (gelb). 3x drücken: Alle Bildschirmsegmente werden ausgeschaltet und der Bildschirm erscheint dunkel. 4x drücken: Der Bildschirm kehrt zur Ausgangsanzeige zurück. Es werden ebenfalls die Versionsnummern der Anzeige- und der Hauptkarte aufgeführt. Die vier LED-Statusleuchten blinken in den drei möglichen Farben, um die Funktion anzuzeigen. Die Taste START drücken, um die Anzeige SETUP zu überspringen und im normalen Betriebsmodus weiterzufahren. Die Taste SETUP drücken, um die Systemeinstellung fortzusetzen.

Angezeigte Fehlermeldungen

Eine neue Software für die Eigendiagnose wird in allen SBS-Auswuchtgeräten eingesetzt. Wenn ein Problem mit einem SBS-System auftreten sollte, wird es auf dem Bildschirm in Form eines Fehlercodes dargestellt. Nachfolgend ist eine Liste dieser Codes aufgeführt, eine Beschreibung, wann das Steuergerät automatisch jeden Test durchläuft, wie jeder Code gelöscht wird, die Beschreibung jeder Fehlermeldung sowie die durch den Bediener zu treffenden Maßnahmen. Um fehlerhafte Bauteile weiter zu identifizieren, werden bei einigen Fehlercodes entsprechende Prüfvorgänge beschrieben.

A— Wird ständig überprüft

Meldung: **UPM NICHT IM BEREICH**
MESSBEREICH IST
300-30000
DREHZAHLGEBER ÜBERPRÜFEN

Wird automatisch gelöscht.

Erklärung: Wird angezeigt, wenn das vom Drehzahlaufnehmer kommende Drehzahlsignal 300/min unterschreitet oder 30.000/min überschreitet und die Drehzahl nicht angezeigt werden kann.

Maßnahme: Betriebsdrehzahl der Schleifmaschine überprüfen. Kontrollieren, ob der Drehzahlaufnehmer richtig ausgerichtet ist und das Objekt, das **einmal pro Umdrehung** vorbeiläuft, auch erkennen kann. Wenn die Maschine betriebsbedingt schneller als 30.000 U/min läuft, wenden Sie sich bitte an Ihre Bezugsquelle für das SBS-Auswuchtssystem um Rat. Wenn die Maschine mit einer Drehzahl innerhalb der Betriebsgrenzen des Geräts arbeitet und die Fehlermeldung bestehen bleibt, obwohl der Drehzahlaufnehmer richtig eingestellt ist, kann der Drehzahlaufnehmer fehlerhaft sein. Den Drehzahlaufnehmer ersetzen.

B— Wird ständig überprüft

Meldung: **VIB. AUFNEHMER DEFEKT**
KURZSCHLUSS – KABEL
UND STECKER ÜBERPRÜFEN -
SIEHE BETRIEBSANLEITUNG

Wird automatisch gelöscht.

Erklärung: Schwingungsaufnehmer nicht gefunden. Die Ursache kann ein fehlerhafter Aufnehmer oder ein nicht angeschlossener Aufnehmer sein.

Maßnahme: Verbindungen des Aufnehmers prüfen und Gerät neu einschalten. Wenn der Fehler immer wieder auftritt, muss der Sensor repariert werden.

C— Wird ständig überprüft

Meldung: **VIB. AUFNEHMER DEFEKT**
KURZSCHLUSS – KABEL
UND STECKER ÜBERPRÜFEN –
SIEHE BETRIEBSANLEITUNG

Wird automatisch gelöscht.

Meldung: Kurzschluss im Kreis des Schwingungsaufnehmers entdeckt.

Maßnahme: Steuerelektronik vom Netz trennen, bevor Kabel und Steckverbindungen bzw. der Aufnehmer auf Kurzschluss geprüft werden. Wenn das Problem nicht isoliert werden kann, den Sensor, das Kabel und/oder die Elektronik zur Reparatur einschicken.

G — Wird ständig überprüft.....

Meldung: **EXT. SPANNUNG DEFEKT**
KURZSCHLUSS – KABEL
UND STECKER ÜBERPRÜFEN -
SIEHE BETRIEBSANLEITUNG

Wird automatisch gelöscht.

Erklärung: 24V Spannungsversorgung zu niedrig – Sicherung offen.

Maßnahme: Das fehlerhafte Bauteil durch Austausch ermitteln oder weiter unten beschriebenes Diagnoseverfahren durchführen. Das defekte Bauteil zur Reparatur einschicken. Im Zweifelsfall alle Bauteile einschicken.

Test: Kabel und Steckverbindungen auf Kurzschlüsse überprüfen und Systemprüfung wiederholen. Wenn die Fehlermeldung bestehen bleibt, die Steuerelektronik und die Kabel zur Reparatur einschicken.

H.— Wird ständig überprüft.....

Meldung: **UPM/CNC-SPANNUNG DEFEKT**
KURZSCHLUSS – KABEL
UND STECKER ÜBERPRÜFEN -
SIEHE BETRIEBSANLEITUNG

Wird automatisch gelöscht.

Wird durch Drücken der Taste „Auto“ gelöscht.

Erklärung: 15V Spannungsversorgung zu niedrig – Sicherung offen.

Maßnahme: Auf Verschmutzung des Steckers oder Kurzschlüsse am Drehzahlaufnehmer und Verlängerungskabeln prüfen und Systemprüfung wiederholen. Wenn die Fehlermeldung bestehen bleibt, die Steuerelektronik und den Drehzahlaufnehmer bzw. zugehörige Kabel zur Reparatur einschicken. Wenn ein SBS-Systemkabel zur SPS/CNC-Steuerung eingesetzt wird, sicherstellen, dass es keinen Kurzschluss aufweist. Das Schnittstellenkabel wird üblicherweise nicht mit dem SBS-System geliefert und Reparaturen müssen durch den Benutzer durchgeführt werden.

J— Wird ständig während des automatischen Auswuchtzyklus überprüft

Meldung: **KEIN DREHZAHL SIGNAL**
KABEL ÜBERPRÜFEN
SPINDEL ÜBERPRÜFEN

Wird automatisch gelöscht.

Wird durch Drücken der Taste „Auto“ gelöscht.

Erklärung: Kein eingehendes Drehzahlsignal; mögliche Unterbrechung im Drehzahlkreis.

Maßnahme: Sicherstellen, dass die Spindel dreht und das Drehzahlaufnehmerkabel an der Elektronik eingesteckt ist. Das fehlerhafte Bauteil durch Austausch ermitteln. Das defekte Bauteil zur Reparatur einschicken. Im Zweifelsfall alle Bauteile einschicken.

L— Wird nach Abschluss des Auswuchtzyklus geprüft.....

Mitteilung: **SCHALTUNGSFEHLER**
VIBRATIONSMESSUNG
SCHWINGUNG
SIEHE BETRIEBSANLEITUNG

Erklärung: Der Schaltkreis zur Signalerfassung ist fehlerhaft.

Maßnahme: Wird automatisch gelöscht; keine Maßnahmen außer manuellem Löschen aus dem Auswuchtmenü erforderlich. Wenn die Fehlermeldung bestehen bleibt, die Steuerelektronik zur Reparatur einschicken.

Anhang A: Technische Daten - Elektronik

Steuergerät

Einbau: Verschmutzungsgrad 2, Installationskategorie II

Drehzahlanzeige: 300 - 30.000/min

Schwingungsmessbereich: 120 µg bis 25 g

Auflösung der Schwingungsanzeige:

Drei Optionen, wählbar d. Benutzer über d. Betriebsbereich	0,1 µm	0,01 mil	0,01 mm/s	1 mil/s
	0,01 µm	0,001 mil	0,001 mm/s	0,1 mil/s
	0,001 µm	0,001 mil	0,001 mm/s	0,01 mil/s

Wiederholbarkeit der Schwingungsanzeige:

6.000 U/min ±1% bei 5,0 µm

300 – 30.000 U/min ±2 % bei 50:1 Signal zu Rauschen

Genauigkeit der Schwingungsanzeige

6000 U/min ±2% bei 5,0 µm

300 – 30.000 U/min ±4 % bei 50:1 Signal zu Rauschen

Schwingungsfilter

3 % Bandweite

60 dB Abfall pro Dekade

Butterworth modifiziert (SBS-Eigenentwicklung)

Auswuchtgenauigkeit

+/- 0. 1 µm Schwingweg.

Stromanforderungen:

Netzspannung: 120-220 V-AC 50-60 Hz, 2 A

Die Netzspannungsschwankungen dürfen +/- 10 % der Nennversorgungsspannung nicht überschreiten.

Umgebungsbedingungen:

Für den Einsatz in Räumen und im Freien

Temperatur: 5 °C bis + 45 °C

Feuchtigkeit. 0 bis 95 % relative Feuchte (nicht-kondensierend) über den gesamten

Temperaturbereich.

Höhenlage: <= 2000 m)

Reinigung:

Mit einem sauberen Tuch abwischen. Eine milde Reinigungslösung oder Wasser können verwendet werden. Das Gerät nicht ansprühen oder in Wasser tauchen.

Schwingungsaufnehmer

Messbereich	+/- 25 g
Auflösung	0,0001 g
Übertragungsfaktor	100 mV/g
Anregungsstrom	2 bis 8 mA
Frequenzbereich	0,5 bis 5000 Hz
Betriebstemperatur	0 bis +70 °C

Anhang B: Ersatzteilliste

Materialnummer Beschreibung

Steuergeräte/Optionen

SB-24xx-L	Festverdrahtungs-Anschlusskabel Maschinensteuerung (Standardlängen)
SB-4475-M	Steuergerät mit Bedientafel (erweiterbar auf 2 Kanäle)
SB-4400-M	Steuergerät mit Bedientafel (erweiterbar auf 2 Kanäle)
SB-4450	Fernbedienungstastatur (Option für SB-4400)
SB-43xx ¹	Kabel für Fernbedienungstastatur (Option für SB-4400)
SB-4543	Zusätzliche Steckkarte manuelles Auswuchtgerät
SB-4512	Zusätzliche Steckkarte automatisches Auswuchtgerät
SB-4518	Zusätzliche Steckkarte Hydrokompenser-Auswuchtgeräte
SB-4522	Zusätzliche Steckkarte AEMS Gap/Crash-Überwachung

Schwingungsaufnehmer ¹

SB-14xx	Schwingungsaufnehmer mit Kabel (Standardlängen)
SB-16xx	Schwingungsaufnehmer mit Kabel (Standardlängen)

Befestigungsteile für Steuerelektroniken

SB-0451	Einschubrahmen für: SB-4500 – 19"
SB-0441	Einschubrahmen für: SB-4400 ½-Rack-DIN-3U
MC-0400	Befestigung: SB-4500
SB-0442	Befestigung: SB-4400

Andere Teile

EC-5605	Sicherung, Steuergerät, 3 A träge 5x20 (2 nötig)
CA-0009	Netzkabel (USA)
CA-0009-G	Netzkabel (Deutschland)
CA-0009-B	Netzkabel (GB)

1) xx = Kabellänge in Fuß. Standardlängen: 1, 11 oder 20 zum Einheitspreis (3,5 m, 6 m, 12 m)

Anhang C: Einbau der Auswuchtkarte

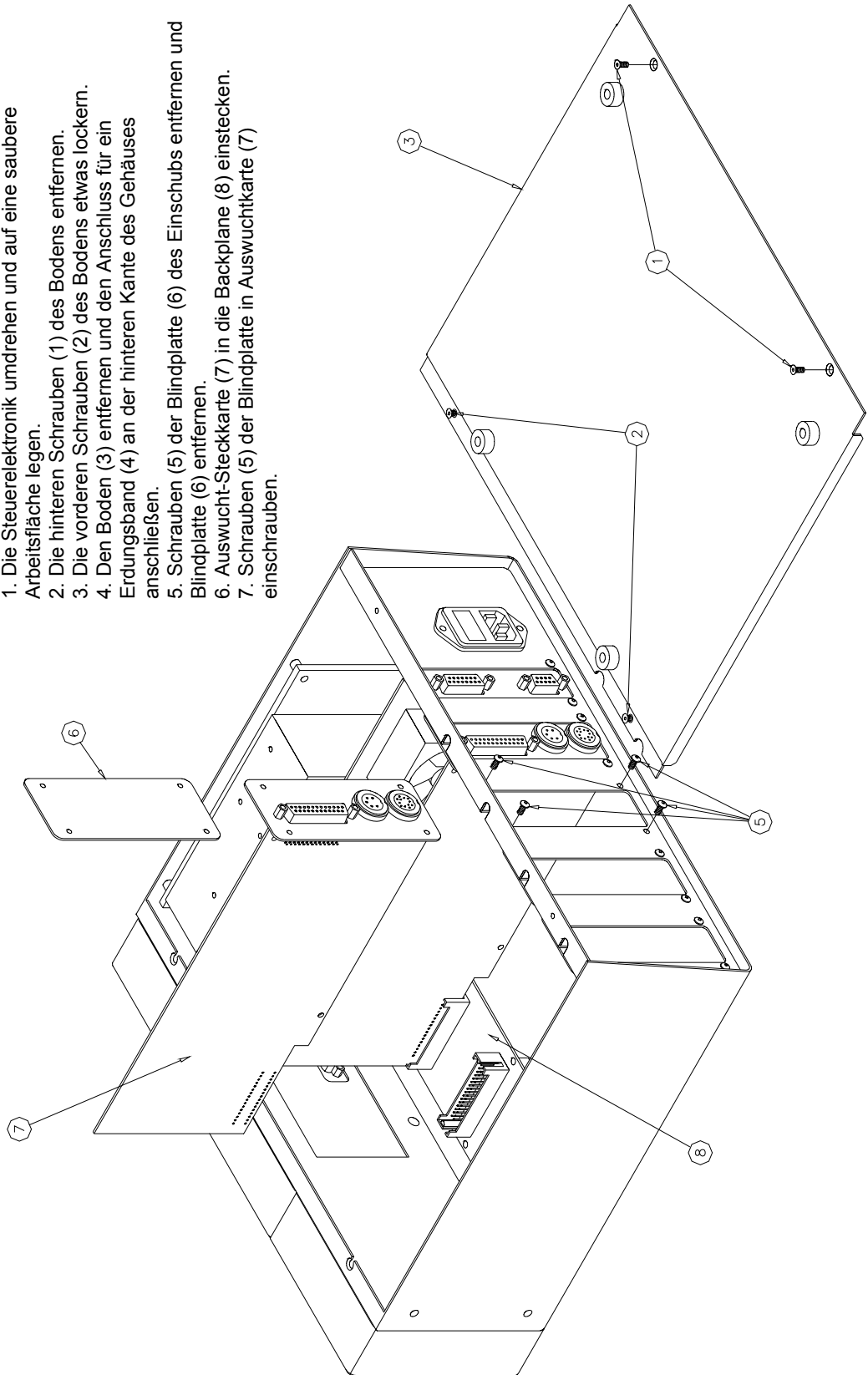
Hinweis: Alle Wartungsarbeiten (einschließlich Steckkarteneinbau) müssen von einer Fachkraft ausgeführt werden bzw. das Gerät muss zu diesem Zweck an Schmitt Industries Inc. geschickt werden.

Erforderliche Werkzeuge:

1. Innensechskantschlüssel 1/16"
2. Erdungsarmband

Verfahren:

1. Die Steuerelektronik umdrehen und auf eine saubere Arbeitsfläche legen.
2. Die hinteren Schrauben (1) des Bodens entfernen.
3. Die vorderen Schrauben (2) des Bodens etwas lockern.
4. Den Boden (3) entfernen und den Anschluss für ein Erdungsband (4) an der hinteren Kante des Gehäuses anschließen.
5. Schrauben (5) der Blindplatte (6) des Einschubs entfernen und Blindplatte (6) entfernen.
6. Auswucht-Steckkarte (7) in die Backplane (8) einstecken.
7. Schrauben (5) der Blindplatte in Auswuchtkarte (7) einschrauben.



Anhang D: Anschlussdiagramm für das Gesamtsystem

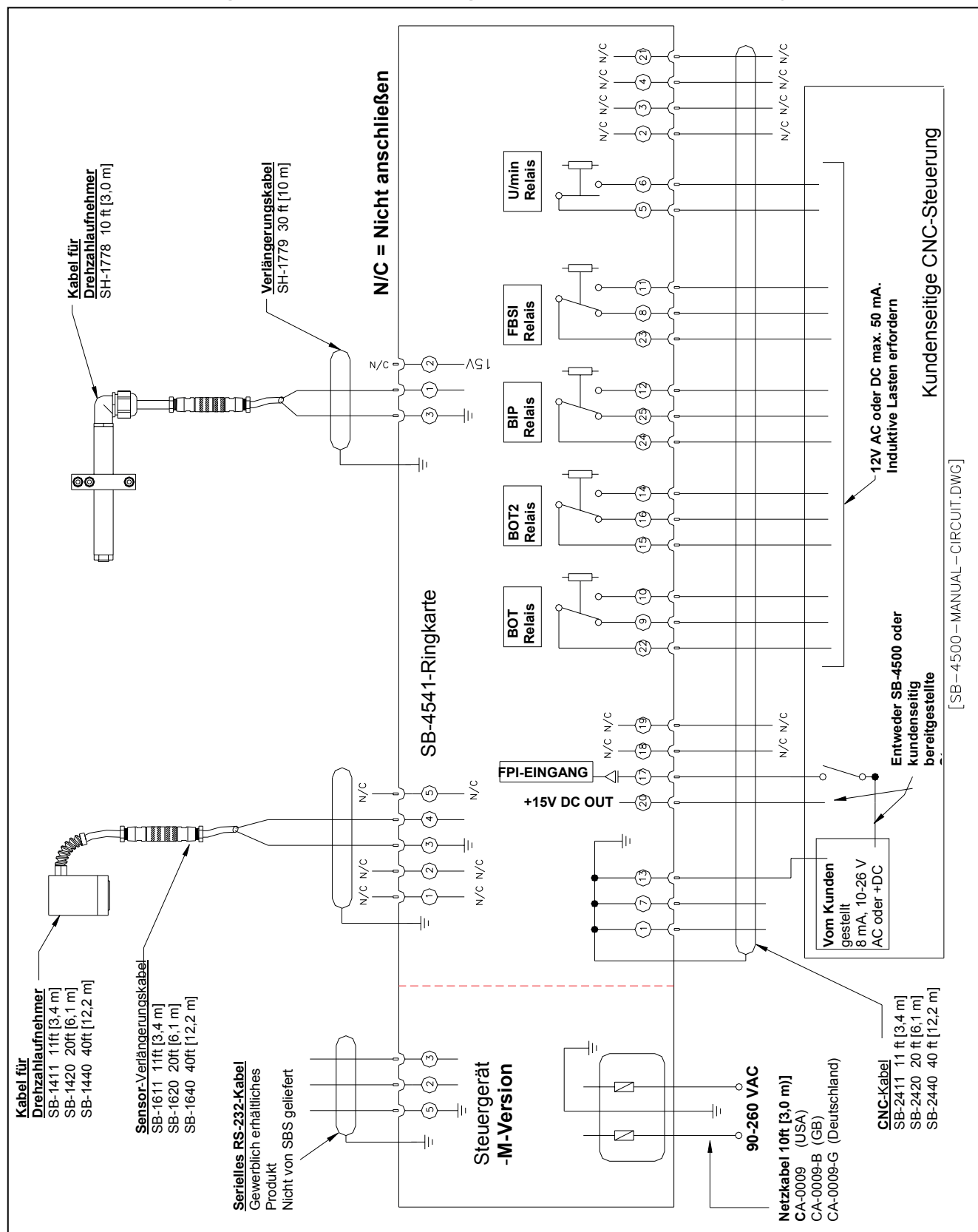


Abb. 20