



**EMERSON**<sup>™</sup>

Übersetzung der  
Originalbetriebsanleitung  
100-412-233DE - REV. 08



## Serie 2000Xc Vorschubeinheit

# Bedienungsanleitung

**Branson Ultrasonics Corp.**  
120 Park Ridge Road  
Brookfield, CT 06804  
(203) 796-0400  
<http://www.bransonultrasonics.com>

**BRANSON**



## Informationen zu Änderungen an der Betriebsanleitung

Wir bemühen uns bei Branson, unsere Position als führendes Unternehmen für das Ultraschallverbinden von Kunststoffen, das Schweißen von Metallen sowie die Reinigung und die damit verbundenen Technologien durch eine kontinuierliche Verbesserung der Schaltkreise und Bauteile in unseren Geräten zu festigen. Diese Verbesserungen werden implementiert, sobald sie fertig entwickelt und gründlich getestet wurden.

In den Dokumentationsmaterialien werden bei der nächsten Überarbeitung und Drucklegung Informationen zu den Verbesserungen ergänzt. Deshalb achten Sie bitte auf die Revisionsinformationen, die sich auf dem Deckblatt dieses Dokuments befinden. Wenn Sie Support für bestimmte Geräte benötigen, nehmen Sie Bezug auf das unten auf dieser Seite angegebene Druckdatum.

## Hinweise zu Urheberrecht und Warenzeichen

Copyright © 2023 Branson Ultrasonics Corp. Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne schriftliche Genehmigung der Branson Ultrasonics Corp in keiner Form vervielfältigt werden.

Mylar ist eine eingetragene Marke von DuPont Teijin Films.

Loctite ist eine eingetragene Marke der Loctite Corporation.

WD-40 ist eine eingetragene Marke der WD-40 Company.

Windows 7, Windows Vista und Windows XP sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.

Sonstige, hierin erwähnte Markenzeichen und Dienstleistungsmarken gehören den jeweiligen Inhabern.

## Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf eines Systems von Branson Ultrasonics Corp!

Bei der Serie 2000Xc von Branson handelt es sich um Prozesstechnik zum Fügen von Kunststoffteilen unter Verwendung von Ultraschallenergie. Dies ist ein Produkt der neuesten Generation. Seine fortschrittliche Technologie wurde entwickelt, um eine große Bandbreite an Kundenanforderungen zu erfüllen. Die vorliegende Bedienungsanleitung gehört zur Dokumentation dieses Systems und sollte zusammen mit der Anlage aufbewahrt werden.

Vielen Dank, dass Sie sich für Branson entschieden haben!

## Einleitung

Das vorliegende Handbuch ist in verschiedene Kapitel gegliedert. Sie finden darin alle erforderlichen Informationen zur sicheren Handhabung, Installation, Konfiguration, Programmierung, Bedienung und Wartung dieses Produkts. Bitte verwenden Sie das [Inhaltsverzeichnis](#) und/oder den [Index](#) dieser Betriebsanleitung, um die gewünschten Informationen zu finden. Falls Sie zusätzliche Unterstützung oder Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an unseren Produktsupport (Kontaktinformationen siehe Abschnitt [1.4 Kontaktaufnahme mit Branson](#)) oder Ihre örtliche Branson-Vertretung.

---

# Inhaltsverzeichnis

---

## Kapitel 1: Sicherheit und Support

1.1	Sicherheitsanforderungen und Warnungen . . . . .	2
1.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	5
1.3	Garantieerklärung . . . . .	7
1.4	Kontaktaufnahme mit Branson . . . . .	8
1.5	Rücksendung von Geräten zur Reparatur . . . . .	9
1.6	Bestellung von Ersatzteilen . . . . .	13

## Kapitel 2: Einleitung

2.1	Modelle . . . . .	16
2.2	Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson . . . . .	21
2.3	Merkmale des Systems . . . . .	22
2.4	Generator-Bedienelemente am Bedienpanel . . . . .	26
2.5	Bedienelemente und Anzeigen der Vorschubeinheit . . . . .	27
2.6	Glossar . . . . .	28
2.7	Erfüllung der Anforderungen gemäß 21 CFR Part 11 . . . . .	39

## Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

3.1	Transport und Handhabung . . . . .	42
3.2	Annahme . . . . .	43
3.3	Auspacken . . . . .	44
3.4	Rücksendung von Geräten . . . . .	45

## Kapitel 4: Technische Daten

4.1	Technische Daten . . . . .	48
4.2	Abmessungen und Gewichte . . . . .	51

## Kapitel 5: Installation und Einrichtung

5.1	Informationen zum Kapitel Installation . . . . .	56
5.2	Handhabung und Auspacken . . . . .	57
5.3	Kleinteile auf Vollständigkeit überprüfen . . . . .	61
5.4	Installationsvoraussetzungen . . . . .	63
5.5	Installationsschritte . . . . .	73
5.6	Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen . . . . .	88
5.7	Gestelleinbau . . . . .	89
5.8	Montage der Resonanzeinheit . . . . .	91
5.9	Montage des Unterwerkzeugs auf der Grundplatte . . . . .	99
5.10	Testen der Installation . . . . .	101
5.11	Benötigen Sie weitere Hilfe? . . . . .	102

## Kapitel 6: Betrieb der Vorschubeinheit

6.1	Bedienelemente der Vorschubeinheit . . . . .	104
6.2	Anfangseinstellung der Vorschubeinheit . . . . .	105
6.3	Bedienung der Vorschubeinheit . . . . .	110
6.4	Sicherheitsalarme . . . . .	111

## **Kapitel 7: Wartung**

7.1	Kalibrierung . . . . .	114
7.2	Regelmäßige und vorbeugende Wartung. . . . .	115
7.3	Stückliste . . . . .	120

# Abbildungsverzeichnis

## Kapitel 1: Sicherheit und Support

Abbildung 1.1	Sicherheitsaufkleber an der Rückseite des Generators 2000Xc . . . . .	3
Abbildung 1.2	Warnaufkleber bezüglich der werkseitigen Luftversorgung an der Rückseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc . . . . .	3
Abbildung 1.3	Sicherheitsaufkleber an der Rückseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc . . . . .	3
Abbildung 1.4	Aufkleber für die Anschlüsse an der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc. . . . .	3
Abbildung 1.5	Sicherheitsaufkleber an der Vorderseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc . . . . .	4

## Kapitel 2: Einleitung

Abbildung 2.1	Linke Seitenansicht der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc . . . . .	16
Abbildung 2.2	Generator 2000Xc – Bedienpanelanzeige nach dem Einschalten . . . . .	26

## Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

### Kapitel 4: Technische Daten

Abbildung 4.1	Pneumatiksystem der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc Pneumatiksystem der Vorschubeinheit 2000Xc AEC . . . . .	53
---------------	--	----

### Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Abbildung 5.1	Lineares Wegmesssystem . . . . .	58
Abbildung 5.2	Maschinenständer (Vorschubeinheit auf einer Grundplatte) auspacken . . . . .	59
Abbildung 5.3	Ultraschallkonverter (J-Typ für Stand-alone-Betrieb) und Booster . . . . .	60
Abbildung 5.4	Maßzeichnung Generator . . . . .	64
Abbildung 5.5	Maßzeichnung Vorschubeinheit Serie 2000Xc . . . . .	65
Abbildung 5.6	Blockschaltbild. . . . .	69
Abbildung 5.7	Grundplatten-Montagepunkte . . . . .	74
Abbildung 5.8	Rückansicht der Vorschubeinheit mit Montagefläche mit den Positionen für Schrauben und Haltestift. . . . .	76
Abbildung 5.9	Elektrische Anschlüsse vom Generator zu einer Vorschubeinheit der Serie 2000Xc	79
Abbildung 5.10	Startschalter-Verbindungscode (CE Vorschubeinheit) . . . . .	81
Abbildung 5.11	Benutzer-E/A-Kabelkennzeichnung und Aderfarben . . . . .	83
Abbildung 5.12	Internationaler harmonisierter Farbcode für Netzkabel . . . . .	86
Abbildung 5.13	Not-Aus-Schalter der Vorschubeinheit . . . . .	88
Abbildung 5.14	Einzelheiten zum Montagesatz mit Griffen für Gestelleinbau . . . . .	89
Abbildung 5.15	Montage der 20-kHz-Resonanzeinheit . . . . .	94
Abbildung 5.16	Anbringen der Spitze an die Sonotrode. . . . .	95
Abbildung 5.17	Einbau einer 20-kHz-Resonanzeinheit in eine Vorschubeinheit 2000Xc AEC. . . . .	96
Abbildung 5.18	Einbau einer 40-kHz-Resonanzeinheit in eine Vorschubeinheit 2000Xc AEC. . . . .	97
Abbildung 5.19	Einbau einer 40-kHz-Resonanzeinheit in eine Mikrovorschubeinheit 2000Xc . . . . .	97
Abbildung 5.20	Montagebohrungen in der Grundplatte . . . . .	99
Abbildung 5.21	Bedienpanelanzeige . . . . .	101

### Kapitel 6: Betrieb der Vorschubeinheit

### Kapitel 7: Wartung



# Tabellenverzeichnis

## Kapitel 1: Sicherheit und Support

Tabelle 1.1	Branson Kontakte . . . . .	11
-------------	----------------------------	----

## Kapitel 2: Einleitung

Tabelle 2.1	2000Xc Series Actuator – Kompatibilität mit Konvertern von Branson . . . . .	21
Tabelle 2.2	Generator 2000Xc – Bedienpanelanzeige nach dem Einschalten . . . . .	26
Tabelle 2.3	Glossar . . . . .	28

## Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

Tabelle 3.1	Umgebungsanforderungen . . . . .	42
Tabelle 3.2	Annahme . . . . .	43
Tabelle 3.3	Verfahren zum Auspacken . . . . .	44

## Kapitel 4: Technische Daten

Tabelle 4.1	Umgebungsanforderungen . . . . .	48
Tabelle 4.2	Maximale Schweißkraft (bei 100 psig und 4,0" Hubweg) Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC . . . . .	49
Tabelle 4.3	Dynamische Triggerkraft Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC . . . . .	49
Tabelle 4.4	Dynamische Kraftnachführung Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC . . . . .	49
Tabelle 4.5	Maximale Vorschubgeschwindigkeit (anwendungsabhängig) Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC . . . . .	50
Tabelle 4.6	Beschreibung der Bedienelemente an der Grundplatte . . . . .	51
Tabelle 4.7	Pneumatiksystem der Vorschubeinheit der Serie Serie 2000Xc . . . . .	54

## Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Tabelle 5.1	Zusammen mit dem Generator und/oder der Baugruppe der Vorschubeinheit gelieferte Kleinteile (= x) . . . . .	61
Tabelle 5.2	Auflistung der Kabel . . . . .	62
Tabelle 5.3	Umgebungsanforderungen . . . . .	70
Tabelle 5.4	Kubikfuß Luft pro Minute pro Zoll Hublänge (pro Richtung) . . . . .	72
Tabelle 5.5	Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel . . . . .	84
Tabelle 5.6	Eingangs- und Ausgangsfunktionen . . . . .	86
Tabelle 5.7	Benutzer-E/A DIP-Schalter – Funktionen . . . . .	87
Tabelle 5.8	Gestelleinbau . . . . .	89
Tabelle 5.9	Werkzeuge, Schmierfett und Mylar-Unterlegscheiben . . . . .	91
Tabelle 5.10	Für ein 20 kHz System . . . . .	92
Tabelle 5.11	Für ein 30 kHz System . . . . .	92
Tabelle 5.12	Für ein 40 kHz-System . . . . .	93
Tabelle 5.13	Drehmomentwerte der Bolzen . . . . .	94
Tabelle 5.14	Drehmomentwerte der Spitze an der Sonotrode . . . . .	95

## Kapitel 6: Betrieb der Vorschubeinheit

Tabelle 6.1	So stellen Sie den mechanischen Anschlag der Vorschubeinheit 2000Xc AEC ein .	107
Tabelle 6.2	So stellen Sie den mechanischen Anschlag der Mikrovorschubeinheit 2000Xc ein .	108
Tabelle 6.3	Bedienung der Vorschubeinheit . . . . .	110

## **Kapitel 7: Wartung**

Tabelle 7.1	Routinemäßiger Austausch von Bauteilen . . . . .	118
Tabelle 7.2	Liste der Zubehörteile für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc . . . . .	120

---

# **Kapitel 1: Sicherheit und Support**

---

<b>1.1</b>	<b>Sicherheitsanforderungen und Warnungen</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Garantieerklärung</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Kontaktaufnahme mit Branson</b>	<b>8</b>
<b>1.5</b>	<b>Rücksendung von Geräten zur Reparatur</b>	<b>9</b>
<b>1.6</b>	<b>Bestellung von Ersatzteilen</b>	<b>13</b>

## 1.1 Sicherheitsanforderungen und Warnungen

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Symbole und Piktogramme mit Sicherheitsanweisungen erläutert, die im Handbuch und auf dem Gerät zu finden sind. Zudem sind hier weitere Sicherheitsinformationen für das Ultraschallschweißen aufgeführt. In diesem Kapitel ist außerdem beschrieben, wie Branson zur Unterstützung kontaktiert werden kann.

### 1.1.1 In dieser Anleitung enthaltene Symbole

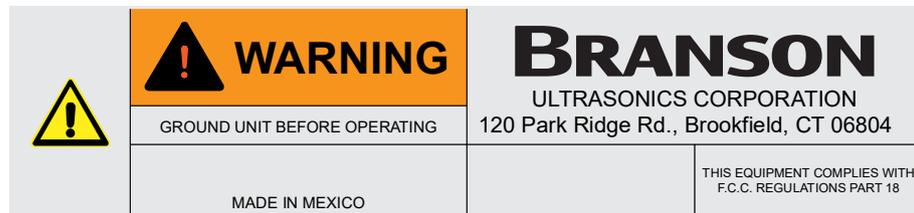
Diese im vorliegenden Handbuch verwendeten Symbole sind besonders zu beachten:

<b>WARNUNG</b>	<b>Weist auf eine mögliche Gefahr hin</b>
	<p>Wenn diese Risiken nicht vermieden werden, können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.</p>
<b>VORSICHT</b>	<b>Geringes Risikoniveau</b>
	<p>Wenn diese Risiken nicht vermieden werden, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.</p>
<b>HINWEIS</b>	<b>Weist auf wichtige Informationen hin, die sich aber nicht auf Gefahren beziehen</b>
	<p>Wird diese Situation nicht vermieden, kann die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden.</p> <p>Es werden Anwendungsarten oder sonstige wichtige oder nützliche Informationen hervorgehoben.</p>

## 1.1.2 Auf dem Produkt angebrachte Symbole

Es werden geläufige Warnbildzeichen verwendet, um den Benutzer auf Probleme oder Gefahren hinzuweisen. Auf der Vorschubeinheit und dem Generator der Serie 2000Xc befinden sich folgende Warnzeichen:

**Abbildung 1.1** Sicherheitsaufkleber an der Rückseite des Generators 2000Xc



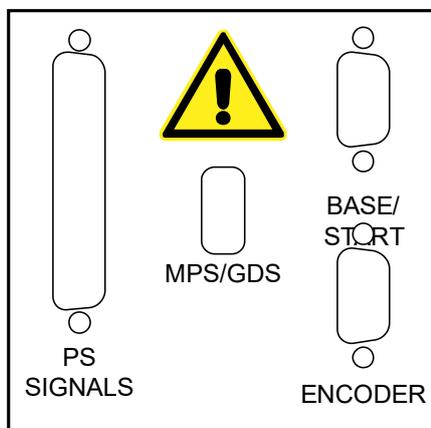
**Abbildung 1.2** Warnaufkleber bezüglich der werkseitigen Luftversorgung an der Rückseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc



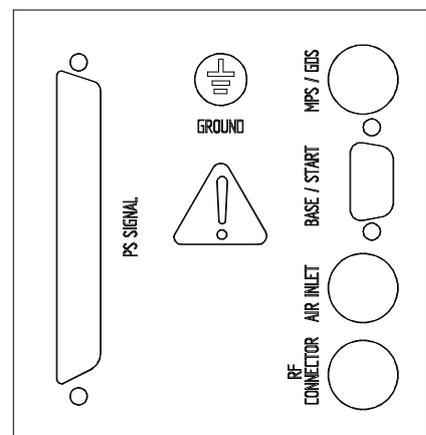
**Abbildung 1.3** Sicherheitsaufkleber an der Rückseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc



**Abbildung 1.4** Aufkleber für die Anschlüsse an der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc

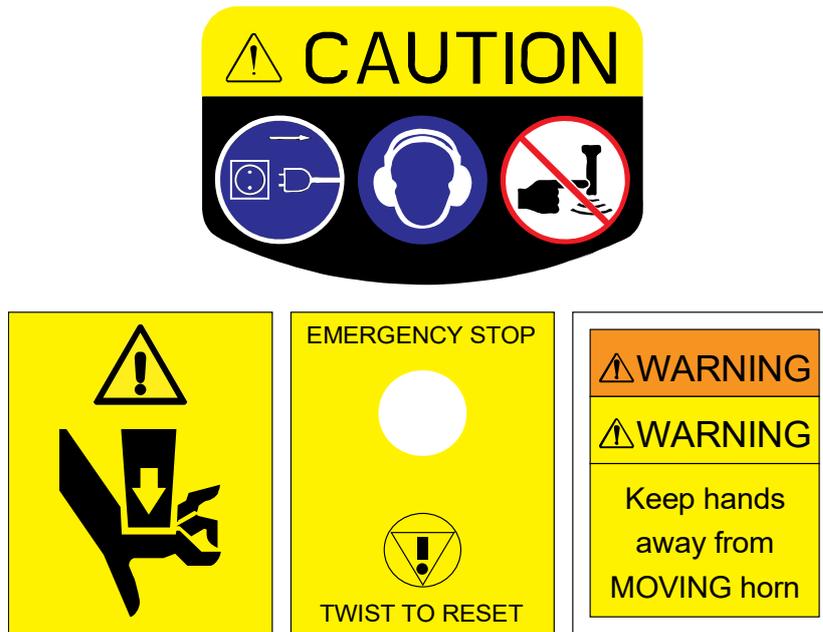


1.4.1 Aufkleber für die Anschlüsse an der Vorschubeinheit 2000Xc AEC



1.4.2 Aufkleber für die Anschlüsse an der Mikrovorschubeinheit 2000Xc

**Abbildung 1.5** Sicherheitsaufkleber an der Vorderseite der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc



## 1.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Bitte ergreifen Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, bevor Sie den Generator warten:

- Zur Vermeidung von gefährlichen Stromschlägen darf der Generator nur an eine geerdete Stromquelle angeschlossen werden.
- Erden Sie den Generator zur Vermeidung von gefährlichen Stromschlägen, indem Sie einen Erdungsleiter der Größe AWG 8 an der Erdungsschraube neben dem Luftauslass anbringen.
- Generatoren erzeugen Hochspannung. Gehen Sie folgendermaßen vor, bevor Sie Arbeiten am Generator durchführen:  
Generator ausschalten;  
Netzstecker ziehen und  
mindestens 5 Minuten warten, damit sich die Kondensatoren entladen können.
- Achtung, Hochspannung im Generator! Nicht mit entfernter Abdeckung betreiben.
- In der Ultraschall-Generatoreinheit ist Hochspannung vorhanden. Die allgemeinen Anschlüsse sind mit Schaltkreisen und nicht mit der Gehäuseerdung verbunden. Aus diesem Grund dürfen zum Testen der Generatoreinheit nur batteriebetriebene, ungeerdete Universalmessgeräte verwendet werden. Die Verwendung von anderen Prüfgeräten kann zu Stromschlägen führen.
- Halten Sie Ihre Hände nicht unter die Sonotrode. Nach unten wirkende Kraft (Druck) und Ultraschallschwingungen können zu Verletzungen führen.
- Takten Sie das Schweißsystem nicht, falls das HF-Kabel oder der Konverter nicht angeschlossen ist.
- Vermeiden Sie Situationen, in denen Finger zwischen Sonotrode und Unterwerkzeug eingeklemmt werden könnten, falls Sie größere Sonotroden einsetzen.
- Stellen Sie sicher, dass die Installation des Generators nur durch qualifiziertes Personal und gemäß den örtlichen Standards und Vorschriften erfolgt.
- Im Normalbetrieb reicht das Schmierfett an den Lagerdichtungen für einen sicheren Betrieb der Lager aus. Es kann etwas aus dem Lager austreten, aber es ist genug Schmierfett für die gesamte Lebensdauer des Lagers vorhanden. Das Entfernen des Schmierfetts und der Betrieb ohne Schmierfett führen zum Erlöschen der Garantie. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte den Produktsupport.

VORSICHT	
	<p>Der Schalldruckpegel und die Tonfrequenzen, die sich beim Ultraschallschweißen entwickeln, können abhängig sein von <b>a)</b> der Art der Anwendung, <b>b)</b> Größe, Form und Zusammensetzung des zu fügenden Materials, <b>c)</b> Form und Material des Unterwerkzeugs, <b>d)</b> den Konfigurationsparametern für den Schweißvorgang und <b>e)</b> den verwendeten Werkzeugen.</p> <p>Einige Teile schwingen während des Schweißvorgangs mit einer hörbaren Frequenz. Einige oder alle diese Faktoren können zu unangenehmen Geräuschen führen.</p> <p>In solchen Fällen ist es eventuell erforderlich, dem Personal einen Hörschutz zur Verfügung zu stellen. Siehe auch 29 CFR (Code of Federal Regulations; US-Vorschriften), 1910.95 Occupational Noise Exposure (Lärmexposition am Arbeitsplatz).</p>

## 1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Systems

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc und deren Bauteile sind für die Verwendung in einem Ultraschall-Schweißsystem konzipiert. Das System wurde für eine große Bandbreite von Schweiß- und Verarbeitungsanwendungen entwickelt.

Wird die Anlage in einer Weise verwendet, die nicht von Branson angegeben wurde, können die Schutzfunktionen der Anlage beeinträchtigt werden. Nur Innen benutzen.

Bei der Branson Ultrasonics Corp. steht der Sicherheitsaspekt bei der Entwicklung und Herstellung der Anlagen an erster Stelle, damit die Kunden ihre Anlagen sicher und effektiv nutzen können. Bedienung und Wartung der Anlage sollte nur durch geschultes Personal erfolgen. Nicht geschultes Personal kann die Anlage möglicherweise falsch verwenden oder Sicherheitsanweisungen unbeachtet lassen, was Personenschäden oder Beschädigungen der Ausrüstung zur Folge haben kann. Das gesamte Betriebs- und Wartungspersonal muss bei Bedienung und Wartung der Anlage unbedingt die Sicherheitsanweisungen beachten.

## 1.2.2 Emissionen

Aufgrund der verschiedenen Arten von giftigen oder schädlichen Gasen, die je nach verarbeitetem Material während des Schweißens freigesetzt werden können, sollte für eine ausreichende Be- und Entlüftung gesorgt werden, um eine Konzentration dieser Gase von mehr als 0,1 ppm zu verhindern. Setzen Sie sich mit Ihren Materiallieferanten bezüglich der empfohlenen Schutzmaßnahmen bei der Verarbeitung der Materialien in Verbindung.

VORSICHT	
	Die Verarbeitung vieler Materialien, z.B. von PVC, kann die Gesundheit des Bedienpersonals gefährden und eventuell zu Korrosion/Beschädigungen der Schweißanlage führen. Sorgen Sie für ordnungsgemäße Be- und Entlüftung und treffen Sie entsprechende Schutzvorkehrungen.

## 1.2.3 Vorbereitung des Arbeitsplatzes

Die Maßnahmen zur Vorbereitung eines Arbeitsplatzes für den sicheren Betrieb des Ultraschall-Schweißgeräts sind in [Kapitel 5: Installation und Einrichtung](#) aufgeführt.

## 1.2.4 Normenkonformität

Dieses Produkt erfüllt die Vorschriften zur elektrischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit für Nordamerika, Großbritannien und die Europäische Union.

## 1.3 Garantieerklärung

Informationen zur Garantie finden Sie im Garantiebereich der Allgemeinen Geschäftsbedingungen unter [www.emerson.com/branson-terms-conditions](http://www.emerson.com/branson-terms-conditions).

## 1.4 Kontaktaufnahme mit Branson

Branson ist da, um Ihnen zu helfen. Wir möchten Ihnen und Ihrem Unternehmen bei der erfolgreichen Verwendung unserer Produkte behilflich sein. Benutzen Sie die folgenden Telefonnummern, um sich mit Branson in Verbindung zu setzen, oder setzen Sie sich mit dem Ihnen am nächstgelegenen Büro vor Ort in Verbindung (Geschäftszeiten: von 8:00 bis 16:00 Uhr, Zeitzonen: Central und Eastern):

- **Hauptsitz USA (alle Abteilungen):** (203) 796-0400
- **Ersatzteillager (Direktdurchwahl):** (877) 330-0406
- **Reparaturabteilung:** (877) -330-0405
- **Notfalldienst nach den Geschäftszeiten (17:00 – 8:00 Uhr EST):** (203) 796-0500 (nur Telefonnummern USA)

Erklären Sie Ihrem Ansprechpartner, welches Produkt Sie besitzen und welche Person oder Abteilung Sie sprechen möchten ([Tabelle 1.1](#)). Falls Sie außerhalb der normalen Zeiten anrufen, hinterlassen Sie bitte eine Nachricht mit Ihrem Namen und der Telefonnummer für den Rückruf.

### 1.4.1 Vor dem Anruf bei Branson für Support

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Fehlersuche und Lösung von Problemen, die an den Geräten auftreten könnten (siehe [Kapitel 7: Wartung](#)). Falls Sie anschließend noch immer Hilfe benötigen, steht Ihnen natürlich der Support von Branson zur Verfügung. Verwenden Sie den nachfolgenden Fragebogen, um bei der Identifizierung des Problems behilflich zu sein. Hier werden die üblichen Fragen aufgelistet, die bei der Kontaktaufnahme mit der Abteilung Produkt-Support gestellt werden.

Halten Sie bei einem Anruf bitte folgende Informationen bereit:

1. Den Namen und den Standort Ihres Unternehmens
2. Ihre Telefonnummer für Rückrufe
3. Halten Sie Ihr Handbuch bereit. Sehen Sie bei der Fehlerbehebung in [Kapitel 7: Wartung](#) nach
4. Bitte haben Sie den Gerätetyp und die Seriennummern zur Verfügung (diese befinden sich auf einem grauen Etikett auf dem Gerät). Informationen über die Sonotrode (Teilenummer, Verstärkung usw.) oder über andere Werkzeuge sind i.d.R. auf den Geräten eingätzt. Software- oder Firmware-basierte Systeme haben eventuell eine BOS-Nummer oder eine Software-Nummer, die eventuell erforderlich ist
5. Welches Werkzeug (Sonotrode) und welcher Booster wird verwendet?
6. Was sind die Einrichtungsparameter und die Betriebsart?
7. Befindet sich Ihr Gerät in einem automatisierten System? Falls ja, woher kommt das „Startsignal“?
8. Beschreiben Sie das Problem; geben Sie so viele Einzelheiten wie möglich an. Zum Beispiel, tritt das Problem sporadisch auf? Wie oft tritt es auf? Wie lange dauert es, bis das Problem auftritt, nachdem Sie das System gestartet haben? Falls ein Fehler auftritt: welcher Fehler (geben Sie die Fehlernummer oder den Fehlernamen an)?
9. Führen Sie die Schritte auf, die Sie bereits unternommen haben
10. Was ist Ihre Anwendung, einschließlich der verarbeiteten Materialien?
11. Legen Sie sich eine Liste der Service- oder Ersatzteile zurecht, die Sie zur Verfügung haben (Spitzen, Sonotroden etc.).
12. Anmerkungen:

---

---

---

---

## 1.5 Rücksendung von Geräten zur Reparatur

Falls Sie ein Gerät zur Reparatur einsenden, legen Sie so viele Informationen wie möglich bei, um die Fehlersuche zu erleichtern. Benutzen Sie die folgende Seite, um die erforderlichen Informationen zu notieren.

HINWEIS	
	<p>Bevor Sie ein Gerät an Branson zurücksenden, müssen Sie zunächst bei einer Branson Vertretung eine Rücksendenummer (RGA-Nummer) einholen. Die Einsendung könnte sich sonst verzögern oder abgelehnt werden.</p>

Bevor Sie ein Gerät zur Reparatur an Branson senden, kontaktieren Sie bitte die Reparaturabteilung und beantragen Sie eine RGA-Nummer (**Returned Goods Authorization**, RGA). (Falls Sie es wünschen, kann die Reparaturabteilung Ihnen ein Rücksendeformular faxen, das Sie ausfüllen und dem Gerät beifügen können).

Branson Repair Department, C/O Zuniga Logistics, LTD

12013 Sara Road, Killam Industrial Park

Laredo, Texas 78045 U.S.A.

Direkte Durchwahl: (877) 330-0405

Fax: (877) 330-0404

- Machen Sie so viele Angaben wie möglich, um die Fehlersuche zu erleichtern.
- Verpacken Sie die Geräte sorgfältig. Verwenden Sie die Originalverpackung.
- Kleben Sie auf alle Versandkartons gut sichtbar auf der Außenseite die Rücksendenummer auf. Tragen Sie sie auch ins Versandformular ein, zusammen mit dem Grund für die Rücksendung.
- Normale Reparaturrücksendungen können Sie mit einem Versandverfahren Ihrer Wahl abwickeln. Dringende Reparaturrücksendungen sollten per Luftfracht versendet werden.
- Entrichten Sie die Frachtkosten im Voraus (FOB Laredo, Texas, USA).

### 1.5.1 Rücksendenummer (RGA-Nummer) anfordern

RGA-Nr.

---

Bevor Sie ein Gerät zur Reparatur an Branson senden, kontaktieren Sie bitte die Reparaturabteilung und beantragen Sie eine RGA-Nummer (RGA – Returned Goods Authorization, Rücksendenummer). (Falls Sie es wünschen, kann die Reparaturabteilung Ihnen ein RGA-Rücksendeformular faxen, das Sie ausfüllen und dem Gerät beifügen können.)

## 1.5.2 Problembezogene Informationen notieren

Bevor Sie ein Gerät zur Reparatur einsenden, notieren Sie die folgenden Informationen und legen Sie der Sendung eine Kopie bei. Hierdurch helfen Sie Branson sehr bei der Lösung des Problems.

1. Beschreiben Sie das Problem; geben Sie so viele Einzelheiten wie möglich an. Zum Beispiel, tritt das Problem sporadisch auf? Wie oft tritt es auf? Wie lange dauert es nach Einschalten der Anlage, bis das Problem auftritt?

---

---

---

2. Befindet sich Ihr Gerät in einem automatisierten System?

---

---

3. Falls das Problem mit einem externen Signal zusammenhängt: um welches Signal handelt es sich?

---

---

4. Falls bekannt, geben Sie bitte die Stecker-/Kontaktnummer dieses Signals an (z.B. P29, Pol 3):

---

---

5. Wie lauten die Schweißparameter?

---

---

---

6. Welche Anwendung? (Schweißtyp, Kunststoffmaterial etc.):

---

---

---

7. Name und Rückrufnummer der Person, die am besten mit dem Problem vertraut ist:

---

---

---

Nehmen Sie vor der Rücksendung des Geräts Kontakt mit Branson auf.

Um Verzögerungen zu vermeiden, fügen Sie Geräten, die nicht von der Garantie gedeckt sind, einen Auftrag bei.

Legen Sie dem eingesendeten Gerät eine Kopie dieser Seite bei.

### 1.5.3 Abteilungen zur Kontaktaufnahme

Rufen Sie Ihren Branson Vertreter vor Ort an oder setzen Sie sich mit Branson in Verbindung, und fragen Sie nach der entsprechenden Abteilung, wie nachstehend in [Tabelle 1.1](#) aufgeführt.

**Tabelle 1.1** Branson Kontakte

Wozu brauchen Sie Hilfe oder worüber benötigen Sie Informationen	Wen rufen Sie an	Unter dieser Telefonnummer ...
Informationen über neue Schweißsysteme oder Bauteile.	Ihr Branson Vertreter vor Ort oder Ihr Branson Kundendienst.	203-796-0400 Durchwahl 384
Fragen zu Anwendung und Einrichtung des Schweißsystems.	Schweißanwendungslabor.	203-796-0400 Durchwahl 368
Anwendungsunterstützung bei Sonotroden und Werkzeugen.	ATG Labor	203-796-0400 Durchwahl 495
Technische Fragen zum Schweißsystem.	Produktsupport für Schweißsysteme.	203-796-0400 Durchwahl 355, 551
Technische Fragen zu Sonotroden und Werkzeugen.	ATG Labor	203-796-0400 Durchwahl 495
Bestellen von Neuteilen.	Teilelager.	877-330-0406
Rücksendebestätigungen, Reparaturanfragen, Reparaturstatus.	Reparaturabteilung für Schweißsysteme.	877-330-0405
Informationen zu Systemautomatisierung/Anschluss.	Produktsupport.	203-796-0400 Durchwahl 355, 551

Der Name meines örtlichen Branson Vertreters ist:

---

Ich kann diesen Vertreter erreichen unter:

---

### 1.5.4 Verpackung und Versand der Ausrüstung

1. Verpacken Sie das System sorgfältig in der Originalverpackung, um Transportschäden zu vermeiden. Sorgen Sie dafür, dass Rücksendenummer und Rücksendegrund gut sichtbar auf der Außenseite der Kartons angebracht und im Inneren der Kartons beigefügt sind. Erstellen Sie eine Liste mit allen im Karton enthaltenen Komponenten. BEHALTEN SIE IHR HANDBUCH.

2. Normale Reparaturrücksendungen können Sie mit einem Versandverfahren Ihrer Wahl abwickeln. Dringende Reparaturrücksendungen sollten per Luftfracht versendet werden. Zahlen Sie die Transportkosten FOB Reparaturort im Voraus.

HINWEIS	
	Unfreie Rücksendungen werden abgelehnt.

## 1.6 Bestellung von Ersatzteilen

Sie erreichen den Branson Teilevertrieb unter den folgenden Telefonnummern:

Branson Part Store

Direkte Durchwahl: 877-330-0406

Fax: 877-330-0404

Viele Teile können noch am selben Tag versendet werden, wenn die Bestellung vor 14:30 Uhr eingeht (Eastern Standard Time).

In [Kapitel 7: Wartung](#) dieses Handbuchs ist eine Teileliste mit Beschreibungen und EDP-Teilenummern aufgeführt. Falls Sie Ersatzteile benötigen, klären Sie die folgenden Angaben mit Ihrem Verkaufsvertreter:

- Bestellnummer
- Lieferadresse
- Rechnungsadresse
- Lieferanweisungen (Luftfracht, LKW etc.)
- Sonderanweisungen (z. B. „Am Flughafen warten und weitere Anweisungen einholen“). Sicherstellen, dass ein Name und eine Telefonnummer beigefügt sind
- Kontaktinformationen



---

## **Kapitel 2: Einleitung**

---

<b>2.1 Modelle</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson.</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3 Merkmale des Systems</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4 Generator-Bedienelemente am Bedienpanel</b> .....	<b>26</b>
<b>2.5 Bedienelemente und Anzeigen der Vorschubeinheit</b> .....	<b>27</b>
<b>2.6 Glossar</b> .....	<b>28</b>
<b>2.7 Erfüllung der Anforderungen gemäß 21 CFR Part 11</b> .....	<b>39</b>

## 2.1 Modelle

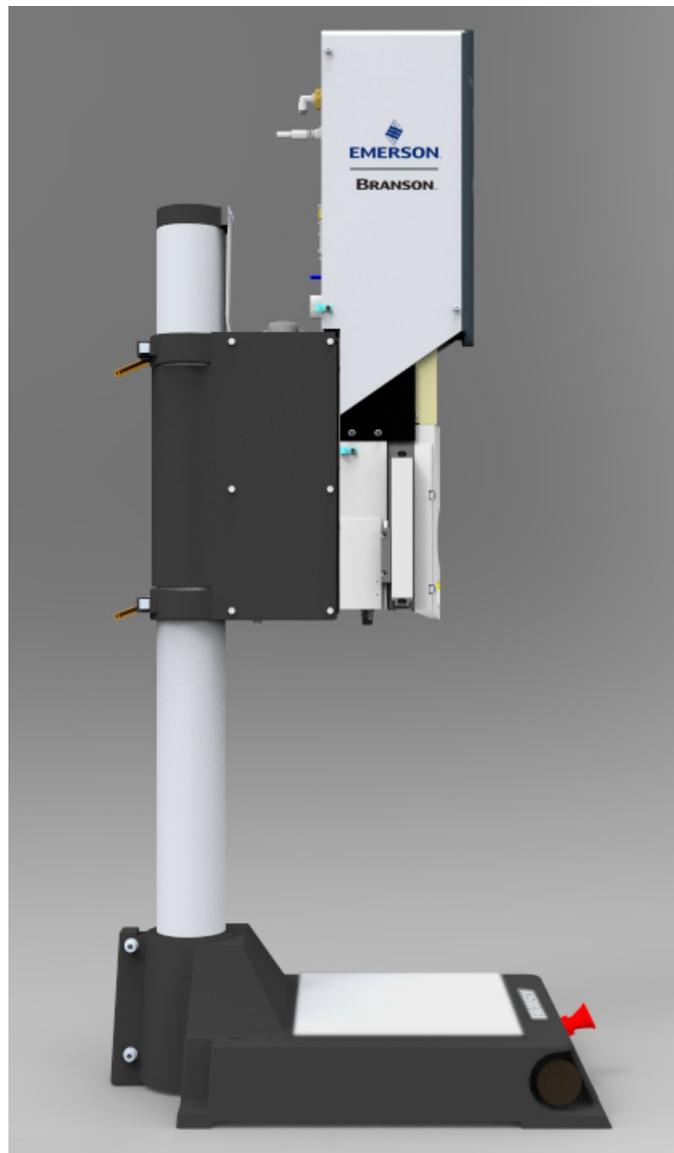
Dieses Handbuch enthält genaue Anweisungen zu Installation, Einstellung, Betrieb und Wartung für die 2000Xc Series Actuator.

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc gibt es in zwei verschiedenen Konfigurationen:

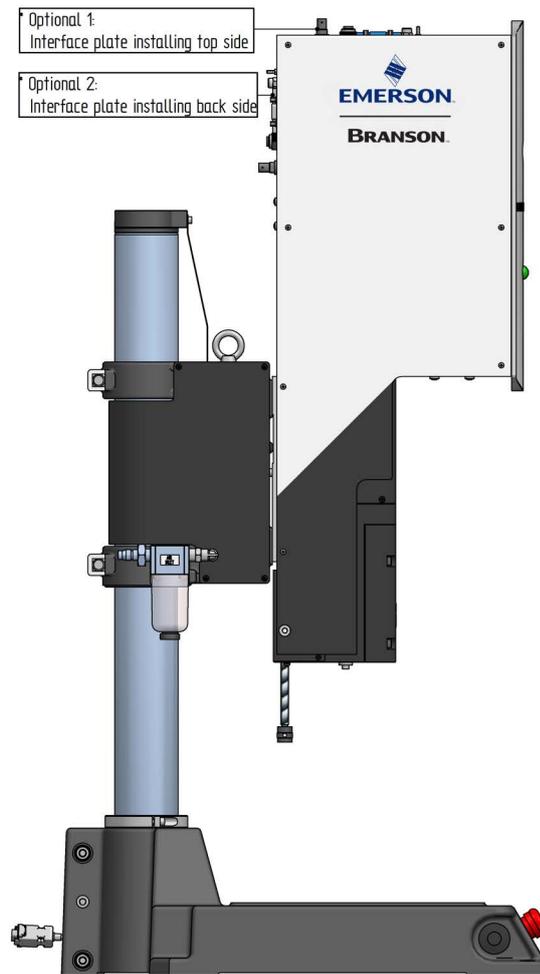
- Eine Vorschubeinheit an einer Säulenhalterung mit einer Säule und einer ergonomischen Basis, auch Standbasis genannt (siehe [Abbildung 2.1](#)).
- Eine Vorschubeinheit allein (also nicht installiert, ohne Säule mit Halterung usw.). Dies ist häufig bei kundenspezifischen Systemen der Fall, die mit einer Einrichtung zur Positionierung der Vorschubeinheit ausgestattet sind.

In der Abbildung unten ist eine Vorschubeinheit der Serie 2000Xc von Branson zu sehen, die an einer Säulenhalterung montiert ist, die ihrerseits an einer Säule befestigt wurde, die auf einer ergonomischen Grundplatte steht.

**Abbildung 2.1** Linke Seitenansicht der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc



2.1.1 Linke Seitenansicht der Vorschubeinheit 2000Xc AEC



2.1.2 Linke Seitenansicht der Mikrovorschubeinheit 2000Xc

### 2.1.1 Überblick über das Schweißsystem

Das Schweißsystem besteht aus einem Generator, einer Vorschubeinheit und einer Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit. Das System kann eine Vielzahl von Ultraschall-Schweißvorgängen ausführen: Einsetzen, Nieten, Punktschweißen, Bördeln, Angüsse entfernen und kontinuierliche Schweißarbeiten. Es ist für den Einsatz in automatischen, halbautomatischen und/oder manuellen Produktionssystemen ausgelegt.

### 2.1.2 Funktionsprinzip

Thermoplastische Kunststoffteile werden durch hochfrequente Ultraschallschwingungen an andere Teile angeschweißt. Die Schwingungen erzeugen durch Reibung zwischen den Oberflächen und Molekülen einen starken Temperaturanstieg an der Fügefläche.

Wenn die Temperatur so hoch ist, dass der Kunststoff schmilzt, erfolgt ein Materialfluss zwischen den Teilen. Wenn die Schwingungen gestoppt werden, wird das Material unter Druck fest und es entsteht eine Schweißnaht.

Die meisten Kunststoffschweißgeräte arbeiten bei einer Frequenz oberhalb des menschlichen Hörbereichs (18 kHz), weswegen man von Ultraschall spricht.

## 2.1.3 Der Generator 2000Xc

Der Generator besteht aus einem Ultraschall-Generatormodul und einer Systemsteuerung (Controller). Das Ultraschall-Generatormodul wandelt den konventionellen 50/60-Hz-Netzstrom in Strom mit 20 kHz, 30 kHz oder 40 kHz um. Der Controller überwacht und steuert das Schweißsystem.

Der Generator ist mit einer digitalen USV konfiguriert. Der digitale Generator verfügt über eine Bibliothek mit bis zu 1000 gesperrten Voreinstellungen, mit denen verschiedene Modifikationen von Prozessparametern möglich sind, die dann spezifisch für den jeweiligen Generator gelten. Diese Modifikationen können entsprechend einer spezifischen Anwendung mit Namen versehen werden und werden vor Auslieferung im Werk von Branson in den Speicher geladen. Die Parameter der einzelnen Voreinstellungen können durch einen Vertreter von Branson verändert werden. Ab Werk wird eine Voreinstellung als Standardwert eingestellt. Der Zugriff erfolgt über eine RS232-Verbindung zur Systemsteuerung.

Der Generator bietet die folgenden Funktionen:

- **Autotune mit Speicher (AT/M):** Ermöglicht dem Generator die Überwachung und Speicherung der Sonotrodenfrequenz der letzten Schweißung.
- **Automatische Frequenzsuche:** Überwachen und Starten der Sonotrode mit der korrekten Frequenz. Dies erfolgt durch den Betrieb der Sonotrode bei geringer Amplitude (5 %), um die Betriebsfrequenz der Sonotrode zu finden und darauf einzurasten.
- **Netzspannungsregelung:** Hält die Konverteramplitude aufrecht, indem Schwankungen in der Netzspannung geregelt werden.
- **Scherstabwägezelle:** Gibt die Kraft an, die beim Schweißen auf ein Teil einwirkt. Anhand dieser Information kann festgelegt werden, wann der Ultraschall ausgelöst werden muss. Außerdem kann ein Kraft-Weg-Diagramm des Schweißzyklus erstellt werden.
- **Lastregelung:** Hält die Konverteramplitude im gesamten Bereich der Nennleistung aufrecht.
- **Systemschutz:** Schützt den Generator auf fünf Schutzebenen.
  - Spannung
  - Strom
  - Phase
  - Temperatur
  - Leistung
- **Frequenzabweichung:** Ermöglicht das Anlegen einer externen Frequenzänderung an der Arbeitsfrequenz.

### **2.1.4 Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc**

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc ist eine kompakte, starre Einheit und ist für den Einsatz in manuellen, halbautomatischen und automatischen Ultraschall-Schweißsystemen ausgelegt. Die Vorschubeinheit kann direkt an einen I-Träger (oder ein ähnliches Maschinengestell) montiert werden oder an eine Säule mit Basis und Startschaltern und in einem Hand- oder Auf Tischsystem eingesetzt werden. Die Vorschubeinheit ist für den Betrieb in einer aufrechten Position ausgelegt, kann aber auch horizontal oder auf dem Kopf stehend benutzt werden. Wenn Sie Ihr Gerät auf dem Kopf stehend montieren möchten, kontaktieren Sie bitte Branson für weitere Hinweise. (Siehe [1.4 Kontaktaufnahme mit Branson](#)).

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc benötigt für die Spannungsversorgung und Steuerung sowie zur Bereitstellung von Ultraschallenergie für ihren Konverter eine 2000Xc Series Actuator.

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc ist mit eingebauten pneumatischen sowie mit mechanischen Bedienelementen ausgerüstet. Die 2000Xc Series Actuator wird beim Betrieb über Eingangssignale an die 2000Xc Series Actuator gesteuert.

### **Scherstabwägezelle und dynamische Kraftnachführung**

Bei vielen Schweißanwendungen muss eine gewisse Kraft auf das Teil wirken, bevor die Ultraschallenergie aktiviert wird. Zu diesem Zweck ist die Vorschubeinheit mit einer Scherstabwägezelle ausgestattet, die sich zwischen dem Pneumatikzylinder und dem Konverter befindet, der den Ultraschall auslöst (triggert), wenn die voreingestellte Kraft auf das Teil wirkt. Die dynamische Nachführung sorgt dafür, dass die Kraft, die auf das Teil wirkt, für die ganze Schweißnaht gleich bleibt. Dieses System gewährleistet eine gleichbleibende Schweißqualität.

Dynamische Ultraschallauslösung und Nachführung arbeiten wie folgt: Nach Aktivierung des Schweißzyklus gibt das Magnetventil geregelte Luft an den oberen Teil des Zylinders ab und lässt Luft durch die Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit im Boden des Zylinders austreten, wodurch sich die Sonotrode nach vorn bewegt, bis sie Kontakt mit dem Werkstück hat. Wenn die Wägezellenmessung der auf das Teil wirkenden Kraft Kontakt mit dem Teil anzeigt, ist die gewünschte Auslösekraft erreicht und es wird ein Signal an den Generator gesendet, der dann den Schweißzyklus startet. Die Vorschubeinheit rastet nun für einen Zyklus ein, die Zeitsteuerung beginnt und die Pilztasten können losgelassen werden. Mit dem Aufschmelzen des Kunststoffes sorgt die dynamische Kraftnachführung der Wägezelle dafür, dass die auf das Teil wirkende Kraft stets gleich bleibt und so eine gleichmäßige und effiziente Übertragung der Ultraschallenergie in das Teil gewährleistet.

### **Der Schlitten und das Schlittensystem**

Der Schlitten der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc wird von einem doppelwirkenden Zylinder angetrieben. Er ist auf einem Linearkugellagerschlitten montiert. Das Schlittensystem basiert auf acht Sätzen vorgespannter, dauergeschmierter Lager und sorgt für eine gleichbleibende, exakte Ausrichtung der Sonotrode, eine weiche Linearbewegung und langfristig zuverlässigen Betrieb.

### **Wegmesssystem**

Das Wegmesssystem misst den von der Sonotrode zurückgelegten Weg. Je nach Einstellung des Generators ermöglicht es folgende Funktionen:

- Wegabhängiges Schweißen mit absoluter und relativer Wegmessung.
- Erkennung einer falschen Einrichtungssteuerung.
- Überwachung der Wegdaten der Schweißnaht.

## Die Pneumatik

Die in der 2000Xc Series Actuator eingebaute Pneumatik befindet sich im Metallblechgehäuse der Vorschubeinheit und besteht aus Magnetventilen, einem Pneumatikzylinder und einem Druckregler. Die Absenkgeschwindigkeit der Sonotrode wird über die Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit am Bedienfeld des Generators eingestellt. Die Rückfahrgeschwindigkeit ist nicht veränderbar. Informationen zur Einstellung der Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit finden Sie unter [2.5 Bedienelemente und Anzeigen der Vorschubeinheit](#).

### 2.1.5 Die Ultraschall-Resonanzeinheit

#### Konverter

Der Konverter ist in der Vorschubeinheit als Teil der Ultraschall-Resonanzeinheit montiert. Die elektrische Ultraschallenergie vom Generator wird an den Konverter (manchmal auch Wandler genannt) geleitet. Hier werden die hochfrequenten elektrischen Schwingungen in mechanische Vibrationen mit derselben Frequenz umgewandelt. Das Herzstück des Konverters sind piezoelektrische Keramikelemente. Wird ein Wechselstrom angelegt, dann dehnen sich diese Elemente abwechselnd aus und ziehen sich zusammen, was zu einer über 90%igen Umwandlung der elektrischen in mechanische Energie führt.

#### Booster

Die Effizienz der Ultraschalleinheit hängt von der richtigen Amplitude der Bewegung an der Sonotrodenfläche ab. Die Amplitude ist eine Funktion der Sonotrodenform, welche in großem Maß von der Größe und Form der zu fügenden Teile abhängt. Der Booster kann als mechanischer Transformator eingesetzt werden, um die Amplitude der Schwingungen zu erhöhen oder zu verringern, die von der Sonotrode auf die Teile übertragen werden.

Der Booster ist eine Halbwellenlängen-Resonanzeinheit aus Aluminium oder Titan. Er ist als Teil der Ultraschall-Resonanzeinheit zwischen dem Konverter und der Sonotrode montiert. Er besitzt auch einen Befestigungspunkt für die feste Montage der Resonanzeinheit.

Booster sind so konzipiert, dass sie mit der gleichen Frequenz schwingen wie der Konverter, mit dem sie verwendet werden. Booster werden normalerweise an einem Knotenpunkt (minimale Schwingung) der Axialbewegung montiert. Dadurch wird der Energieverlust minimiert und verhindert, dass Schwingungen in die Vorschubeinheit übertragen werden.

#### Sonotrode

Die Sonotrode wird jeweils für eine spezifische Anwendung ausgewählt oder konzipiert. Jede Sonotrode wird typischerweise als Halbwellenlängen-Element abgestimmt, das den erforderlichen Druck und die Schwingung gleichmäßig auf die zu fügenden Teile überträgt. Sie überträgt die Ultraschallschwingungen des Konverters auf das Werkstück. Die Sonotrode ist als Teil der Ultraschall-Resonanzeinheit am Booster montiert.

Je nach Profil werden Sonotroden als abgestuft, kegelförmig, exponentiell, stabförmig oder katenoid bezeichnet. Die Sonotrodenform bestimmt die Amplitude an der Sonotrodenoberfläche. Je nach Anwendung werden Sonotroden aus Titanlegierungen, Aluminium oder Stahl gefertigt. Titanlegierungen eignen sich aufgrund ihrer hohen Stabilität und der geringen Verluste am besten für die Fertigung von Sonotroden. Aluminiumsonotroden sind normalerweise chrom- oder nickel- oder hartbeschichtet, um die Abnutzung zu verringern. Stahlsonotroden eignen sich für niedrige Amplituden, die Härte erfordern, wie z. B. beim Ultraschalleinbetten.

## 2.2 Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson

Die 2000Xc Series Actuator ist für die Verwendung mit den in nachstehender Tabelle aufgeführten Konvertern ausgelegt:

**Tabelle 2.1** 2000Xc Series Actuator – Kompatibilität mit Konvertern von Branson

Modell	Konverter
20 kHz/1250 W	CJ20
20 kHz/2500 W	
20 kHz/4000 W	
30 kHz/750 W	CJ30
30 kHz/1500 W	
40 kHz/400 W	4TJ
40 kHz/800 W	

## 2.3 Merkmale des Systems

Nachstehend sind zahlreiche Merkmale des Ultraschall-Schweißsystems der Serie 2000Xc von Branson aufgeführt.

**1 Millisekunde Regelgeschwindigkeit und Abtastrate:** Dieses Merkmal bedeutet Abtastung und Regelung des Schweißvorgangs 1000 Mal pro Sekunde.

**1000 Voreinstellungen:** Vom Benutzer konfigurierbare Einstellungen, die voreingestellt werden können, sodass Sie die Fertigung starten können, indem Sie einfach eine Schweißeinrichtung abrufen.

**19"-Gehäuse für Gestelleinbau:** Kompatibel mit 19"-Baugruppenträgersystemen gemäß Industriestandard.

**Abfahrgeschwindigkeit:** Steuert die Absenkgeschwindigkeit und das Aufsetzen auf dem Teil.

**Alarmer, Prozess:** Dies sind Sollwerte, die zur Überwachung der Teilequalität dienen.

**Amplitudenabstufung:** Ein Prozess, der über den Generator gesteuert wird. Sie können bei Erreichen einer bestimmten Zeit, Energie, Spitzenleistung, Wegstrecke oder über ein externes Signal während der Schweißung die Amplitude ändern, um den Kunststofffluss zu steuern. Mit dieser Funktion erreichen Sie einheitlichere und festere Teile sowie eine bessere Kontrolle des Austriebs.

**Anzeige bei abgesenkter Sonotrode:** Bei abgesenkter Sonotrode werden Weg absolut, Kraft, Abfahrgeschwindigkeit und Druck digital angezeigt, sodass Sie die richtigen Werte für Prozessgrenzwerte und Abschaltungen bestimmen können.

**Anzeige der Schweißergebnisse:** Ausgehend vom Betriebsbildschirm können Sie sich alle verfügbaren Informationen zum letzten abgeschlossenen Zyklus anzeigen lassen.

**Automatische Benennung von Voreinstellungen:** Wenn Sie Ihre Voreinstellungen nicht mit einer Benennung versehen, vergibt der Generator einen Namen, der die Schweißbetriebsart und die wichtigsten Parametereinstellungen beschreibt.

**Autotuning:** Stellt sicher, dass das Schweißsystem mit der höchsten Effizienz läuft.

**Bildschirm Systeminformationen:** Dieser Bildschirm enthält Informationen zu Ihrem Schweißsystem (z. B. Zylindergröße, Hublänge, Anzahl der Zyklen). Nutzen Sie die Informationen dieses Bildschirms, wenn Sie Branson wegen Service und Support kontaktieren.

**Diagramme von Leistung, Amplitude, Geschwindigkeit, Weg relativ, Kraft, Frequenz und Sonotroden-Scan für den Generator:** Die 2000Xc Series Actuator unterstützt die grafische Darstellung dieser Werte. Diese Diagramme enthalten Markierungen zur Kennzeichnung kritischer Punkte der Schweißung. Nutzen Sie diese Diagramme zur Optimierung Ihres Schweißprozesses oder für die Diagnose bei Anwendungsproblemen.

**Diagramme, automatische Skalierung:** Wenn Sie eine grafische Darstellung in der Betriebsart Zeit anfordern, skaliert der Generator die Zeitachse des Diagramms automatisch so, dass Sie ein möglichst aussagekräftiges Diagramm erhalten.

**Diagramme, vom Benutzer wählbar:** In allen Betriebsarten können Sie den Maßstab der Zeitachse jedes Diagramms wählen, sodass Sie an den Start des Schweißzyklus heranzoomen können.

**Digitale Abstimmung:** Bedeutet die Abstimmung des Generators für Anwendungen und Sonotroden an den äußersten Enden des Fangbereichs des Generators.

**Digitale Amplitudenregelung:** Diese Funktion ermöglicht Ihnen, die für Ihre Anwendung erforderliche Amplitude genau einzustellen. Gegenüber analogen Systemen bietet diese Funktion eine erweiterte Bandbreite und Wiederholgenauigkeit der Einstellung.

**Digitale Sonotroden-Testdiagnostik:** Im Testmodus des Generators können Sie sich die Ergebnisse der Sonotrodentests in digitaler Form anzeigen lassen. Dies geschieht anhand von digitalen Anzeigen und Säulendiagrammen am Generator. Sie können sich so hervorragend ein Bild davon machen, wie die Resonanzeinheit arbeitet.

**Digitale USV:** Die digitale USV weist (über eine digitale Schnittstelle von einer Systemsteuerung) programmierbare Merkmale auf, die einen echten vollautomatischen Abgleich und eine Startrampe bei der Einstellung ermöglichen. Die Generator-Voreinstellungen können kundenspezifisch angepasst werden.

**Drucksensor:** Ermöglicht es dem Generator, den Systemdruck auszulesen.

**Echtes Wattmeter:** Die Steuerelemente des Generators umfassen auch ein echtes Wattmeter für eine exakte Messung der Leistung und Energie.

**Eilgang:** Ermöglicht eine hohe Bewegungsgeschwindigkeit der Sonotrode für einen Teil des Hubs. Sobald der eingestellte Weg zurückgelegt wurde, wird die Geschwindigkeit auf die eingestellte Abfahrsgeschwindigkeit verringert.

**Eingabe der Schweißparameter per digitaler Tastatur:** Die Benutzereinrichtung ist direkt und einfach, indem der Menüparameter anhand des Namens ausgewählt und der genaue Wert über die Tastatur eingegeben wird. Die Bedienelemente vereinfachen die Eingabe außerdem, indem vorhandene Werte erhöht werden können.

**Einrichtungsüberprüfung:** Wenn Ihre Einrichtungskonfiguration Konflikte enthält, zeigt Ihnen der Generator den spezifischen Konflikt an.

**Einstellung bei laufendem Betrieb:** Mit der 2000Xc Series Actuator können Sie Änderungen an den Schweißparametern vornehmen, während das Schweißsystem in Betrieb ist.

**Energieausgleich:** Verlängern Sie die Schweißzeit um bis zu 50 % über die eingestellte Schweißzeit hinaus oder bis zur Erreichung des Energieminimums; oder beenden Sie die Schweißung vor der erwarteten (eingestellten) Schweißzeit, wenn der maximale Energiewert erreicht wurde.

**Englische (USCS)/Metrische Einheiten:** Durch diese Funktion kann das Schweißsystem auf die vor Ort verwendeten Einheiten eingestellt werden.

**Folientastatur:** Für eine hohe Zuverlässigkeit und Beständigkeit gegen die Verunreinigung durch Staub und Öl im Betrieb.

**Frequenzabweichung:** Über diese Funktion haben Sie die Möglichkeit, für bestimmte besondere Anwendungen einen Frequenzwert einzustellen, wenn die Kraft, die auf das Unterwerkzeug oder den Amboss wirkt, zu einem Frequenzanstieg beim Betrieb der Resonanzeinheit führt. Diese Funktion sollten Sie nur einsetzen, wenn dies von Branson empfohlen wird.

**Frequenzsuche nach Schweißung:** Diese Systemfunktion führt nach Ende der Schweiß-, Halte- und Nachimpuls-Phasen einen kurzen Energiestoß aus, um einen automatischen Neuabgleich des Generators durchzuführen, falls erforderlich.

**Grenzwerte für die Betriebsart „Weg Relativ“:** In der Betriebsart „Weg relativ“ können Plus- und Minus-Grenzwerte für Fehlverdacht und Ausschuss eingestellt werden.

**Grenzwerte, Ausschuss:** Eine Klasse benutzerdefinierbarer Prozessalarmlarmer, die Sie warnen, wenn ein Teil in einen Bereich fällt, der für Sie in die Kategorie „Ausschussteil“ fällt.

**Grenzwerte, Fehlerverdacht:** Eine Klasse benutzerdefinierbarer Prozessalarne, die Sie warnen, wenn ein Teil in einen Bereich fällt, bei dem Sie eine Prüfung für erforderlich halten.

**Grenzwerte, Regelungen:** Diese Regelungen werden in Verbindung mit dem Hauptschweißmodus verwendet. Diese vom Benutzer programmierten Grenzwerte bieten eine zusätzliche Steuerung des Schweißprozesses.

**Mehrsprachigkeit:** Die Software unterstützt die Sprachauswahl des Benutzers: Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, traditionelles Chinesisch, vereinfachtes Chinesisch, Japanisch und Koreanisch.

**Modus „Sonotrode absenken“:** Ein manuelles Verfahren zur Überprüfung der Einrichtung und Ausrichtung des Systems.

**Nachimpuls:** Mit dieser Funktion können Sie die Schweißsteuerung des Systems so einstellen, dass der Ultraschall nach den Schweiß- und Haltephasen eingeschaltet wird, um Teile von der Sonotrodenfläche zu lösen.

**Parameterbereichsprüfung:** Bei Eingabe eines ungültigen Parameters zeigt Ihnen der Generator den gültigen Bereich an.

**Parametereingabe per Tastatur:** Für die direkte Eingabe ist eine Tastatur vorhanden. Es gibt Plus- (+) und Minus- (-) Tasten für die Anpassung vorhandener Werte.

**Passwortschutz:** Mit dieser Funktion können Sie Ihre Einstellungen gegen unbefugte Veränderungen sichern. Sie können sich Ihr eigenes Passwort aussuchen.

**Prozessalarmanzeige mit Ist- und Sollwerten:** Bei Eintritt einer Alarmbedingung können Sie den Wert für die letzte Schweißung und die von Ihnen in der Steuerung programmierten Einstellungen für Fehlerverdacht und Ausschuss sehen.

**Rampenzeit:** Die 2000Xc Series Actuator und die Sonotrode werden mit der optimalen Rate gestartet, um die elektrische und mechanische Belastung des Systems gering zu halten. Dadurch werden auch einige schwer zu startende Anwendungen möglich.

**Regelgrenzen:** Bei einigen Generatormodellen werden diese Sekundärregelungen in Verbindung mit den Hauptparametern der Schweißung verwendet. Diese vom Benutzer programmierten Grenzwerte bieten eine adaptive Steuerung des Schweißprozesses.

**Scherstabwägezelle/Dynamische Kraftnachführung:** Die Wägezelle ermöglicht die Auslösung des Ultraschalls bei einem bestimmten Kraffteintrag in den Generator.

**Schweißbetriebsarten:** Zeit, Energie, Spitzenleistung, Weg (absolut und relativ) sowie Metallkontakt. Die 2000Xc Series Actuator bietet mehrere Schweißbetriebsarten, sodass Sie den Steuermodus auswählen können, der die Anforderungen Ihrer spezifischen Anwendung am besten erfüllt.

**Sonotrode absenken:** Klemmeinrichtung ein: Bei abgesenkter Sonotrode können die Startschalter nach dem Aufsetzen auf dem Teil losgelassen werden, während das Teil eingespannt bleibt. Zur Freigabe drücken Sie die Schaltfläche „Sonotrode zurückziehen“. Klemmeinrichtung aus: Die Sonotrode fährt zurück, sobald die Startschalter bei abgesenkter Sonotrode losgelassen werden.

**Sonotroden-Scan:** Scan zur Verbesserung der Auswahl der Betriebsfrequenz und der Steuerparameter.

**Suche:** Stellt den Resonanzbetrieb sicher, minimiert Abstimmungsfehler und sorgt für den Betrieb der Resonanzeinheit bei niedriger Amplitude (ca. 5 %) und bietet anschließend ein Mittel zur Erkennung und Speicherung des Frequenzwerts im Resonanzbetrieb.

**Testdiagnose:** Im Testmodus können Sie die Ergebnisse des Ultraschallsystems in Form von digitalen Anzeigen und Säulendiagrammen sehen.

**Überwachung durch die Sicherheitssteuerung:** Die Sicherheitssteuerung des Schweißsystems überwacht ständig, ob die sicherheitsrelevanten Anlagenkomponenten richtig funktionieren. Wenn das System eine Störung feststellt, wird der Betrieb unterbrochen und das System geht umgehend in einen sicheren Zustand über. Bei einem Sicherheitsalarm blinkt die Betriebsanzeige.

**Vom Benutzer benennbare Voreinstellungen:** Jede Ihrer Voreinstellungen können Sie einfach anhand der Benennung oder Teilenummer identifizieren.

**Voreinstellungen:** Die digitale USV kann Voreinstellungen der Generator-Betriebsparameter speichern.

**Vortrigger:** Mit dieser Funktion können Sie die Schweißsteuerung des Systems so einstellen, dass der Ultraschall vor dem Aufsetzen auf dem Teil eingeschaltet wird, um die Leistung zu erhöhen.

**Wegmesssystem:** Ermöglicht dem Generator die Überwachung des von der Sonotrode zurückgelegten Wegs und somit die Verwendung damit verbundener Funktionen.

**Zeitgesteuerte Suche:** Nach dem Einschalten erfolgt minütlich eine Suche, um die Resonanzfrequenz der Sonotrode im Speicher zu aktualisieren. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn der Schweißprozess sich auf die Ist-Temperatur der Sonotrode auswirkt und dadurch einen Anstieg der Resonanzfrequenz verursacht.

**Zyklus-Abbrüche:** Dies sind vom Benutzer programmierte Bedingungen (fehlendes Teil oder Metallkontakt), die zur Beendigung des Zyklus führen. Sie können als Sicherheitsgrenzen verwendet werden, um die Abnutzung des Systems und Ihres Werkzeugs zu vermindern.

**Zykluszeit und Datumsstempel:** Der Generator versieht jeden Zyklus mit einem Zeit- und Datumsstempel für die Produktions- und Qualitätskontrolle.

## 2.4 Generator-Bedienelemente am Bedienpanel

Abbildung 2.2 Generator 2000Xc – Bedienpanelanzeige nach dem Einschalten

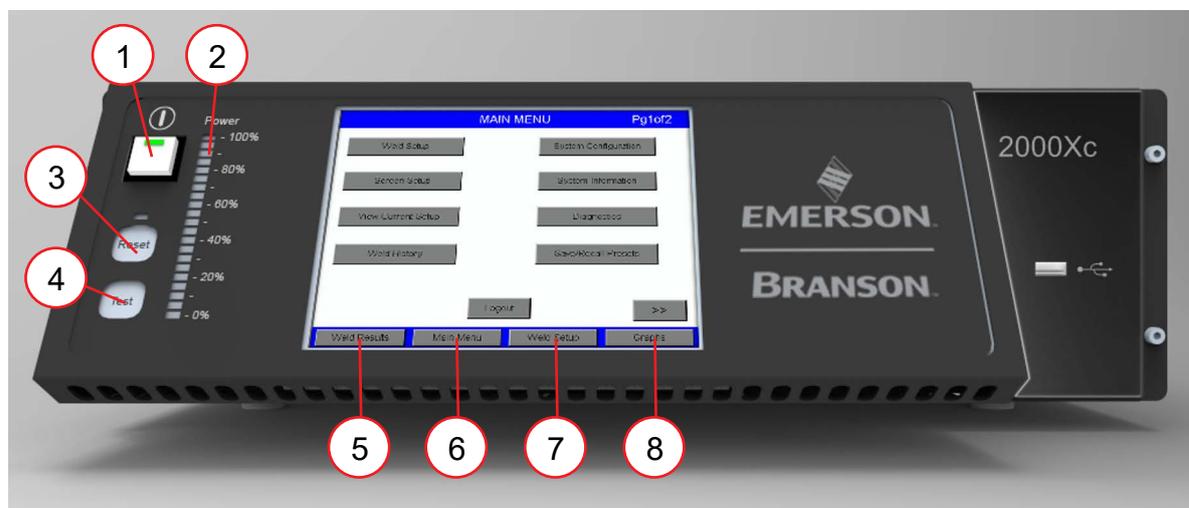


Tabelle 2.2 Generator 2000Xc – Bedienpanelanzeige nach dem Einschalten

Pos.	Benennung	Funktion
1	An-/Aus-Taste	Drücken Sie diese Taste, um das System ein- und auszuschalten. Wenn Sie die Taste drücken, leuchtet sie auf und zeigt so an, dass das System eingeschaltet ist.
2	Leistungs-Säulendiagramm	Zeigt den Prozentsatz der während des letzten Schweißzyklus oder eines Tests abgegebenen Nennleistung an. Der Anzeigemaßstab kann für niedrige Leistungseinstellungen vergrößert werden.
3	Reset-Taste	Drücken Sie diese Taste, um Alarme zu löschen. Ein Reset ist nur im Betriebsbildschirm möglich.
4	Testtaste	Drücken Sie diese Taste, um ein Menü zum Testen von Ultraschallgenerator, Sonotrode, Booster und Konverter anzuzeigen.
5	Schweiß-ergebnisse	Drücken Sie diese Taste, um 4 vorgegebene Parameter für die letzten 7 Schweißzyklen anzuzeigen
6	Hauptmenü	Drücken Sie hier, um zum Hauptmenü zurückzukehren.
7	Schweiß-einrichtung	Drücken Sie hier, um zum Einrichtungsmenü zu gelangen.
8	Diagramme	Drücken Sie hier, um Diagramme für Leistung, Amplitude, Geschwindigkeit, Frequenz, Weg, Autoskalierung oder X-Skala anzuzeigen

## 2.5 Bedienelemente und Anzeigen der Vorschubeinheit

Die Bedienelemente am Bedienpanel der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc sind nachstehend aufgeführt.

- **Kontrollleuchte:** Zeigt an, dass die Vorschubeinheit am Generator angeschlossen und der Generator eingeschaltet ist. Bei einem Sicherheitsalarm blinkt die Kontrollleuchte.
- **Druckregler:** Regulieren Sie hier den zylinderseitigen Luftdruck. Der Bereich beträgt 10–100 psig (35–700 kPa).
- **Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit:** Die Abfahrgeschwindigkeit wird über das Menü des Generators gesteuert. Steuert die Absenkgeschwindigkeit auf das zu schweißende Teil.
- **Schlittentür:** Ermöglicht den Zugang zur Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit und wird durch vier unverlierbare Sechskantschrauben befestigt. Ziehen Sie die Kopfschrauben für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc mit einem M5-T-Schlüssel fest.
- **Mechanischer Anschlag:** Begrenzt die Hublänge, um zu verhindern, dass die Sonotrode auf das Unterwerkzeug aufsetzt, wenn kein Werkstück vorhanden ist. Die Verstellung beträgt ungefähr 0,04 Zoll (1 mm) pro Umdrehung. Ein Sicherungsring verhindert, dass sich die Einstellung durch die Schwingungen lockert. Drehen des Knopfes im Uhrzeigersinn vergrößert die Hublänge. Eine Markierung an der Seite zeigt den relativen Weg an.

HINWEIS	
	Der mechanische Anschlag ist nicht für wegabhängiges Schweißen gedacht.

VORSICHT	
	Ein Überdrehen des mechanischen Anschlags kann zu Beschädigungen führen.

## 2.6 Glossar

Beim Einsatz oder Betrieb eines Ultraschall-Schweißsystems der Serie 2000Xc können folgende Begriffe auftreten:

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
AB-Amplitude	Die Amplitude an der Sonotrodenfläche in der Nachimpulsphase.
AB-Verzögerung	Die Zeitverzögerung zwischen dem Ende der Haltezeit und dem Beginn des Nachimpulses.
AB-Zeit	Die Dauer des Nachimpulses.
Abfahr- geschwindigkeit	Die durch den Benutzer definierbare Absenkgeschwindigkeit (Prozentsatz der Maximalgeschwindigkeit) während des Abwärtshubs der Vorschubeinheit.
Absolut- Betriebsart	Bei dieser Betriebsart wird der Ultraschallteil des Zyklus beendet, wenn ein benutzerdefinierter Weg ab der Ausgangsposition zurückgelegt wurde.
Absolute Abschaltung	Beendet den Ultraschallteil des Zyklus, wenn der eingestellte absolute Weg erreicht wurde.
Absolute Position	Die Position der Vorschubeinheit nach Passieren des oberen Endschalters.
Absolutweg	Der von der Sonotrode ab der Ausgangsposition zurückgelegte Weg (OES-Deaktivierung).
Abstimmung der Abfahr- geschwindigkeit	Durchführung von Testzyklen mit der Vorschubeinheit zur Messung der Geschwindigkeit und Feinjustierung der Geschwindigkeitseinstellung.
Abstufung bei E (J)	Vom Benutzer definierbare Energie, bei der Amplitude A zu Amplitude B wechselt.
Abstufung bei Ext Sig	Mit dieser Funktion können Sie die Amplitude auf Basis eines externen Signals abstufen.
Abstufung bei Lstg (%)	Vom Benutzer definierbare Leistung, bei der Amplitude A zu Amplitude B wechselt.
Abstufung bei T (S)	Vom Benutzer definierbare Zeit, bei der Amplitude A zu Amplitude B wechselt.
Abstufung bei Weg (Zoll)	Vom Benutzer definierbare Wegvorgabe, bei der Amplitude A zu Amplitude B wechselt.
Alarmprotokoll	Eine Aufzeichnung der im Schweißsystem aufgetretenen Alarme. Zeichnet Uhrzeit, Datum, Alarmnummer und Zyklusnummer auf.
Alarmton	Ein akustisches Signal, das ertönt, wenn ein allgemeiner Alarm aufgetreten ist.
Allgemeiner Alarm	Ein Alarm, der aufgrund eines Systemfehlers und/oder der Überschreitung eines Grenzwerts auftritt.
Amp A	Die an das Teil angelegte Amplitude vom Start der Schweißung bis zur Abstufung.

Tabelle 2.3 Glossar

Benennung	Beschreibung
Amp B	Die an das Teil angelegte Amplitude von der Abstufung bis zum Ende der Schweißung.
Amp Regelung	Möglichkeit zur Einstellung der Amplitude, digital oder über eine externe Steuerung.
Amplitude	Die Bewegung von einer Spitze zur anderen an der Sonotrodenoberfläche. Wird immer als Prozentwert des Maximums ausgedrückt.
Amplituden- diagramm	Ein Diagramm der Amplitude in Prozent gegen die Zeit aufgetragen.
Amplitudenstufe	Eine Änderung der Amplitude während des Ultraschallteils des Zyklus.
Anzahl der Schweißvorgänge	Anzahl der akzeptablen Schweißzyklen.
Ausgang VE frei	Ausgangssignal „Vorschubeinheit frei“, das gesendet wird, wenn das Schweißgerät eine sichere Position des Rückhubs der Vorschubeinheit erreicht.
Ausschuss- grenzwerte	Vom Benutzer definierbare Grenzen, bei deren Verletzung davon ausgegangen wird, dass ein Zyklus ein Ausschussteil produziert hat.
Automatik	Eine Vortrigger-Bedingung, die anzeigt, dass der Vortrigger greift, wenn die Vorschubeinheit den oberen Endschalter verlässt.
Automatisierung	Verwendung bei automatisiertem Betrieb, wenn kein Bediener angemeldet sein muss. Bei automatisiertem Betrieb sind die Menüs für Schweißeinrichtung und Konfiguration deaktiviert.
Bediener	Berechtigungsebene unterhalb des Technikers. Der Bediener kann eine Schweißung ausführen und Systeminformationen, Schweißverlauf und die aktuelle Einrichtungskonfiguration ansehen. Der Bediener hat keinen Zugriff auf die Menüs für die Einrichtung oder Konfiguration des Schweißsystems.
Bediener- berechtigung	Besondere Berechtigungen für Bediener, die über die Grundstufe für den Schweißbetrieb hinausgehen. Diese Einstellung ist global und gilt für alle Benutzer auf Bedienerebene. In der Tabelle der Benutzernamen können mehrere Benutzer mit einer Berechtigung der Bedienerebene erstellt werden.
Benennung von Voreinstellungen	Die Fähigkeit, eine Voreinstellung mit einer vom Benutzer definierten Benennung zu versehen.
Benutzer-E/A	Der Benutzer-E/A wird zur Konfigurierung von Eingängen und Ausgängen der Vorschubeinheit verwendet. Auf dieses Menü kann nur zugegriffen werden, wenn sich das Schweißsystem nicht in einem Schweißzyklus befindet.

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
Benutzerdefinierte Grenzwerte	<p>Für Prozessergebnisse, bei denen „-“ der benutzerdefinierte Minus-Grenzwert und „+“ der benutzerdefinierte Plus-Grenzwert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -/+ F/A Energie: Die während des Schweißvorgangs erreichte Energie.</li> <li>• -/+ Kraft: Die Kraft am Ende des Schweißvorgangs.</li> <li>• -/+ F/A Freq: Die während eines Schweißvorgangs erreichte Spitzenfrequenz.</li> <li>• -/+ F/A Leistung: Die Spitzenleistung in Prozent des während des Schweißvorgangs erreichten Maximums.</li> <li>• -/+ F/A Abs W: Der absolute während des Schweißvorgangs ab dem oberen Endschalter erreichte Weg.</li> <li>• -/+ F/A Rel W: Der ab dem Trigger bis zum Ende des Schweißvorgangs erreichte relative Weg.</li> <li>• -/+ F/A Trg W: Der Weg, nach dem der Trigger aufgetreten ist.</li> <li>• -/+ F/A Zeit: Die während des Schweißvorgangs erreichte Schweißzeit.</li> </ul>
Berechtigungsprüfung	Aktiviert Funktionen und Menüs zu Berechtigungsebenen.
Bereitschaftsposition	Zustand, in dem das Schweißgerät in seine Ausgangsposition zurückgefahren ist und für den Empfang des Startsignals bzw. betriebsbereit ist.
Betriebsart „Energie“	Bei dieser Betriebsart wird der Ultraschall bei einem vom Benutzer spezifizierten Energiewert beendet.
Betriebsart „Weg relativ“	Bei dieser Betriebsart wird der Ultraschallteil des Zyklus beendet, wenn ein benutzerdefinierter Weg ab dem Triggerpunkt zurückgelegt wurde.
Betriebsart „Zeit“	Beendet den Ultraschall nach einer vom Benutzer festgelegten Zeit.
Betriebsbildschirm	Dieser Bildschirm zeigt Schweißstatus, Alarme, Schweißzählung und Prozessinformationen an. Zu diesem Bildschirm gelangt man über eine Taste am Bedienpanel des Generators.
Booster	Lambdahalbe metallene Resonanzeinheit, die zwischen dem Konverter und der Sonotrode montiert ist, wobei sich die Querschnittsfläche zwischen der Ein- und Ausgangsfläche üblicherweise ändert. Sie ändert die Amplitude der Schwingung an der Ansatzfläche des Konverters mechanisch.
Chargen-Einrichtung	Steuert, wie viele Teile in einer Charge geschweißt werden.
Diagramm Kraft/Relativweg	Darstellung des Relativwegs in Zoll und der Kraft in Pfund in Abhängigkeit von der Zeit.
Diagramm mit Autoskalierung	Bei Aktivierung wird das Diagramm automatisch skaliert, bei Deaktivierung wird die Skalierung durch die X-Skala bestimmt.

Tabelle 2.3 Glossar

Benennung	Beschreibung
Diagramm P/Kraft	Darstellung von Leistung in Prozent und Kraft in Abhängigkeit von der Zeit.
Diagramm P/Relativweg	Darstellung von Leistung in Prozent und Relativweg in Abhängigkeit von der Zeit.
Digitale Frequenz	Eine spezifische Startfrequenz für eine Sonotrode. Stellen Sie den Standardwert (empfohlen) ein, um die werksseitig voreingestellte Startfrequenz zu verwenden.
Digitalfilter	Eine Glättungstechnik zur Gewinnung aussagekräftigerer Daten.
Druckgrenzen	Unter- und Obergrenzen für den Schweißdruck.
Druckluftvorbereitung	Hier handelt es sich um eine Montageplatte, an der das Absperrventil, der Filter und das Anfahrventil montiert sind, die sich normalerweise in der Vorschubeinheit befinden. Diese Montageplatte ist für Anlagen erforderlich, bei denen sich die Vorschubeinheit nicht auf einer vertikalen Ebene befindet oder ohne die Halterung für die Vorschubeinheit von Branson verwendet wird.
Druckstufe	Eine Änderung des Schweißdrucks während des Ultraschallteils des Zyklus. Druck A muss kleiner oder gleich Druck B sein.
E/A-Anschluss	Voreinstellungen 1 bis 32 sind verfügbar.
Eilgang/RAPID TRAV	Ermöglicht ein schnelles Absenken der Vorschubeinheit bis zu einem vom Benutzer definierten Punkt, bevor der Wert für die Abfahrsgeschwindigkeit für die Steuerung während des Hubs gilt.
Eingabefelder	Zuweisung einer eindeutigen alphanumerischen Kennung zu einer spezifischen Schweißeinrichtung und einem Zyklus.
Einrichtung anzeigen	Verfügbar im Hauptmenü als schreibgeschütztes Menü, das mit dem Menü für die Schweißeinrichtung identisch ist. Es ist nicht durch ein Passwort geschützt, selbst wenn das Menü für die Schweißeinrichtung geschützt ist.
Einrichtung Benutzername	Hinzufügen und Ändern von Benutzer-Zugriffsrechten für den Generator.
Einrichtung des Schweißverlaufs	In dieser Funktion wird ausgewählt, welche Merkmale auf dem Bildschirm für den Schweißverlauf des Generators angezeigt werden.
Einrichtung USB-Daten-Streaming	Ermöglicht die Aufzeichnung von Schweißdaten und Diagrammen auf einem USB-Stick in Echtzeit. Die Schweißdaten und Diagramme können mithilfe des Dienstprogramms für den Schweißverlauf von Branson auf einem PC angezeigt werden.
Einrichtungsgrenzen	Zulässiges Maximum und Minimum bei Parameteränderungen für eine Schweißvoreinstellung.

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
Energieausgleich	Verlängerung der Schweißzeit um bis zu 50 % über die eingestellte Schweißzeit hinaus oder bis zur Erreichung des Energieminimums; oder Beendigung der Schweißung vor der erwarteten (eingestellten) Schweißzeit, wenn der maximale Energiewert erreicht wurde.
Energiebremsung	Gibt dem Generator die Zeit zur Verringerung der Amplitude vor der Abschaltung des Ultraschalls. Auftretende Überlasten werden in diesem Stadium ignoriert. Sie werden im Haltezustand berücksichtigt.
Ereignisverlauf	Eine Aufzeichnung der an Konfiguration und Schweißeinrichtung vorgenommenen Änderungen. Zeichnet Uhrzeit, Datum, Benutzername und Kommentare zu den Änderungen auf. Dient zu Prüfzwecken
Externe Amplitudensteuerung	Ermöglicht den Echtzeit-Zugang zur direkten Amplitudensteuerung.
Externe Frequenzsteuerung	Ermöglicht den Echtzeit-Zugang zur direkten Frequenzsteuerung.
Externe US-Verzögerung	Bei Aktivierung der externen Trigger-Verzögerung wartet die Maschine im Schweißstatus darauf, dass der Eingang für die externe Trigger-Verzögerung in weniger als 30 Sekunden aktiv wird. Ist der Eingang nach Ablauf dieser Zeit immer noch inaktiv, wird ein Alarm aufgezeichnet und der Zyklus wird abgebrochen.
F Ist	Ist-Frequenz. Die während eines Zyklus gemessene Arbeitsfrequenz der Ultraschall-Resonanzeinheit.
F Speicher	Die im Speicher des Generators abgespeicherte Frequenz. Der im Speicher des Generators abgespeicherte Sollwert für die Arbeitsfrequenz einer Ultraschall-Resonanzeinheit.
Fehlendes Teil	Ein Weg-Minimum/Maximum bis zum erwarteten Trigger. Die Vorschubeinheit kehrt in die Ausgangsposition zurück und zeigt einen Alarm an, der angibt, dass der Zyklus abgebrochen wurde, weil kein Teil vorhanden war.
Fehlerverdachtsgrenzwerte	Vom Benutzer definierbare Grenzen, die das Schweißergebnis eines Schweißzyklus als möglicherweise fehlerhaft qualifizieren (Fehlerverdacht).
Freq Änd	Frequenzänderung. (Frequenz beim Start zu Frequenz am Ende).
Freq Ende	Die Frequenz am Ende des Ultraschallteils des Schweißzyklus (wenn der Ultraschall beendet wird).
Freq Max	Frequenzmaximum. Die höchste während des Schweißzyklus erreichte Frequenz.
Freq Min	Frequenzminimum. Die niedrigste während des Schweißzyklus erreichte Frequenz.
Freq Start	Die Frequenz beim Start. Die Frequenz zum Zeitpunkt des Einschaltens des Ultraschalls.

Tabelle 2.3 Glossar

Benennung	Beschreibung
Frequenz	Arbeitsfrequenz der Ultraschall-Resonanzeinheit. Die gespeicherte Frequenz wird am Ende des Ultraschallteils des Zyklus gemessen (wenn der Ultraschall beendet wird).
Frequenzabweichung	Auf die Ultraschallfrequenz angewandter, im Generator gespeicherter Abweichungsfaktor.
Frequenzdiagramm	Darstellung der Arbeitsfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit.
Frequenzsuche nach Schweißung	Dient dazu, nach der Halte- und/oder Nachimpulsphase des Schweißzyklus die Arbeitsfrequenz der Resonanzeinheit zu bestimmen. In dieser Phase arbeitet der Ultraschall mit einer niedrigen (5 %) Amplitude und die Frequenz wird im Speicher abgelegt.
Führungskraft	Höchste mögliche Berechtigungsebene für den Generator. Die Führungskraft hat Zugriff auf alle Konfigurations- und Einrichtungsfunktionen des Schweißsystems. Nur eine Führungskraft kann Benutzernamen erstellen oder ändern. In der Tabelle der Benutzernamen können mehrere Benutzer mit einer Berechtigung der Führungsebene erstellt werden. Die Tabelle der Benutzernamen muss mindestens einen Benutzer enthalten, der eine Führungskraft ist.
Geschwindigkeitsdiagramm	Eine grafische Darstellung der Geschwindigkeit der Vorschubeinheit während des Schweißvorgangs.
Grundstufe/Expertenstufe	Die Expertenstufe (Standardeinstellung) ermöglicht den Zugriff auf alle Funktionen und Menüs des Schweißsystems. Die Grundstufe beschränkt die Zahl der Menüs für Konfiguration und Schweißeinrichtung auf ein Minimum.
Haltedruck	Der während der Haltephase des Zyklus auf das Teil ausgeübte Druck. Wenn der Standardwert eingestellt ist, entspricht der Haltedruck dem Schweißdruck.
Haltekraft	Die während der Haltephase des Zyklus auf das Teil wirkende Kraft.
Haltezeit	Die Dauer der Haltephase.
Hauptmenü	Die Liste mit den Kategorien der in der Software verfügbaren Funktionen, die am Bedienpanel des Generators angezeigt wird.
Ist	Ein gemeldeter Wert, der während des Schweißzyklus aufgetreten ist. Das Gegenstück ist der eingestellte Parameter, der bei der Einrichtung festgelegt wurde.
Kal Sensor	Der Menütitel für den Zugriff auf die Kalibrierung und die Prüfung von Druck und Kraft.
Kal Vorschubeinheit	Vorschubeinheit kalibrieren. Menüs führen den Benutzer durch die Kalibrierung der Vorschubeinheit. Wegprüfung möglich.

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
Kaltstart	Ein Vorgang, bei dem die Einrichtungskonfiguration auf die Standardwerte zurückgesetzt wird. Anmerkung: Vorsichtig einsetzen.
Keine Beanstandung	Ein nicht konformes Teil kann trotzdem akzeptiert werden, wenn sicher ist, dass dieses Teil für die vorgesehene Verwendung ausreicht und den Sicherheits- bzw. Funktionsanforderungen entspricht.
Kit zur Passwort-Wiederherstellung	PRK. Ein Dongle, der auf der Rückseite des Generators eingesteckt wird, um die Berechtigungsprüfung zu deaktivieren.
Klemm-/Spannkraft	Von der Sonotrode auf das Werkstück ausgeübter Druck.
Komponentenprüfung	Vor einer Schweißung wird geprüft, ob die Systemkomponenten der Systemkonfiguration und die Systemkomponenten der Schweißvoreinstellungen zusammenpassen.
Konverter	Gerät, das den elektrischen Strom in mechanische Schwingungen mit hoher Frequenz umwandelt (Ultraschallniveau). Der Konverter ist eine zentrale Komponente des Schweißsystems und in der Vorschubeinheit montiert.
Kraft	Schweißkraft. Die auf das Teil während des Zyklus ausgeübte mechanische Kraft.
Kraft Ist	Istwert für die Kraft. Die anhand der Ergebnisse des Schweißzyklus gemessene mechanische Kraft.
Kraftdiagramm	Darstellung der Kraft in Pfund in Abhängigkeit von der Schweißzeit.
Leistungsdiagramm	Ein Diagramm der Leistung in Prozent des Maximums in Abhängigkeit von der Zeit.
Lineares Wegmesssystem	Ermöglicht die Messung des Wegs des Schlittens (Sonotrode) während des Zyklus der Vorschubeinheit.
Max Energie	Energienmaximum. Die maximale vom Benutzer festgelegte Energie, bei der ein Teil ohne Alarm hergestellt wird. Diese Funktion wird mit dem Energieausgleich verwendet, um die Schweißung in der Betriebsart „Zeit“ zu beenden.
Meister	Berechtigungsebene unterhalb der Führungskraft. Der Meister hat Zugriff auf alle Konfigurations- und Einrichtungsfunktionen des Schweißsystems. In der Tabelle der Benutzernamen können mehrere Benutzer mit einer Berechtigung der Meisterebene erstellt werden.
Metallkontakt-Abschaltung	Metallkontaktabschaltung. Beendet den Schweißprozess inklusive der Haltephase sofort bei Metallkontakt.
Metallkontakt-Betriebsart	Die Betriebsart „Metallkontakt“ ist bei allen Modellen des Generators 2000Xc verfügbar. Bei dieser Betriebsart wird der Ultraschall beendet, wenn ein Metallkontakt zwischen der Sonotrode und dem Unterwerkzeug oder Amboss festgestellt wird.

Tabelle 2.3 Glossar

Benennung	Beschreibung
Min Energie	Energieminimum. Das vom Benutzer festgelegte Energieminimum, bei dem ein Teil ohne Alarm hergestellt wird. Diese Funktion wird mit dem Energieausgleich verwendet, um die Schweißung in der Betriebsart „Zeit“ um bis zu 50 % der Schweißzeit zu verlängern.
Minus-Grenze	Die von Benutzer festgelegte untere Grenze oder der untere Rand des akzeptablen Bereichs für einen bestimmten Parameter. Verwendung bei Grenzwerten für Fehlerverdacht und Ausschuss.
Nachhaltezeit	Bei der Betriebsart „Metallkontakt“ ist dies die Zeitspanne zwischen der Erkennung eines Metallkontakts und der Beendigung des Ultraschalls am Ende des Zyklus.
Nachimpuls	Nach der Haltephase angewandte Ultraschallenergie. Sie dient dazu, am Werkzeug haftende Teile zu lösen.
Oberer Endschalter (OES)	Ein Schalter, der bei Aktivierung anzeigt, dass sich die Vorschubeinheit in der Ausgangsposition befindet.
Parameterbereich	Für eine bestimmte Konfiguration zulässiger Parameterbereich.
Plus-Grenze	Die vom Benutzer festgelegte obere Grenze. Siehe Regelgrenzen und Grenzen für Fehlerverdacht, Ausschuss und fehlendes Teil.
Regelgrenzen	Zusätzliche Parameter, die das Ende des Ultraschallteils des Zyklus und den Wechsel in den Haltezustand festlegen.
Resonanzeinheit	Konverter, Booster und Sonotrode.
Rücksetzung erforderlich	Dieser Status wird mit Grenzwerten verwendet, die anzeigen, dass ein Reset erforderlich ist, wenn der Grenzwert überschritten wird. Das Reset wird mittels der Reset-Taste an der Vorderseite des Generators oder durch ein externes Reset am Benutzer-E/A durchgeführt.
Scherstabwägezelle	Sie misst die Kraft zur Gewährleistung einer exakten Ultraschallauslösung und grafischen Darstellung der Kraft.
Schlüssel	Reserviert für spezielle Produktkonfigurationscodes.
Schweißenergie	Die spezifizierte Energie, die während des Schweißzyklus auf das Teil wirken soll.
Schweißergebnisse	Eine Zusammenfassung von Informationen über den letzten Schweißzyklus.
Schweißkraft	Die Kraft am Ende des Schweißzyklus.
Schweißskala	Die LED-Skala der Balkenanzeige für die Leistung während des Schweißvorgangs.
Schweißverlauf	Die letzten 100.000 Datenzeilen mit einer Übersicht über die Schweißvorgänge werden gespeichert.
Schweißzeit	Die Zeit, während der der Ultraschall eingeschaltet ist.

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
Signalton	Ein akustisches Signal, das von der Branson-Steuertafel erzeugt wird. Macht den Bediener auf einen unerwarteten Zustand oder das Erreichen des Triggers aufmerksam.
Sonotrode absenken	In diesem Modus ist der Ultraschall gesperrt und der Benutzer kann die Vorschubeinheit zu Einrichtungs- und Ausrichtungszwecken verschieben.
Sonotrodenklemmeinrichtung	Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, bleibt die Sonotrode bei einem Alarm in der unteren Position und hält das Teil fest. Ein Meister kann die Funktion zurücksetzen und das Teil entfernen.
Speicher voll	Es sind keine Schweißungen möglich, bis der Speicher geleert wurde. Der Speicher kann mit „jetzt kopieren“ und „Speicher löschen“ geleert werden. Bei der Einstellung „Fortfahren“ überschreibt das System den alten Speicherinhalt.
Spitzenleistung	Ein Schweißbetriebsmodus, bei dem die Ultraschallenergie abgeschaltet wird, wenn ein Leistungswert (in Prozent der maximalen Leistung) erreicht wird.
Spitzenleistungsabschaltung	Ein Leistungswert, der den Ultraschall abschaltet, wenn Spitzenleistung nicht der primäre Steuermodus ist.
Startfrequenz	Die im Speicher abgelegte Frequenz und die Startfrequenz der Sonotrode.
Suche	Die Aktivierung des Ultraschalls auf einem geringen Amplitudenniveau (5 %) zur Ermittlung der Resonanzfrequenz der Resonanzeinheit.
SV-Verriegelung	Der Eingang „SV-Verriegelung“ ermöglicht es dem Generator, eine Zusatztür zu schließen.
Sys Komponenten	Systemkomponenten. Benennung von Generator, Vorschubeinheit und Resonanzeinheit. Die zugewiesenen Namen werden Teil der Systemkonfiguration und der Schweißvoreinstellung.
Techniker	Berechtigungsebene unterhalb des Meisters. Der Meister kann eine Schweißeinrichtung erstellen und abspeichern, einen Test mit abgesenkter Sonotrode sowie eine Diagnose durchführen. Der Techniker kann eine validierte Voreinstellung weder validieren noch sperren oder entsperren. Der Techniker hat keinen Zugriff auf das Konfigurationsmenü. In der Tabelle der Benutzernamen können mehrere Benutzer mit einer Berechtigung der Technikerebene erstellt werden.
Teilenr.-Scan	Ein USB-Barcodeleser oder ein vergleichbares Gerät muss die Teilenummer lesen und aufzeichnen, bevor eine Schweißung beginnen kann. Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, ist das Schweißgerät nicht im Bereitschaftsmodus, bis eine weitere Teilenummer gelesen wird. Ist sie ausgeschaltet, ist vor Beginn einer Schweißung keine Ablesung einer Teilenummer erforderlich.

Tabelle 2.3 Glossar

Benennung	Beschreibung
Testskala	Eine Vergrößerung der Balkenanzeige für die Leistung am Bedienpanel des Generators, die für Anwendungen mit niedriger Leistung sinnvoll ist, bei denen eine genauere (aber kleinere) Skalierung wünschenswert ist.
Trig Verzögerung	Trigger-Verzögerung. Eine vom Benutzer programmierbare Zeitverzögerung zwischen dem Eingriff des Auslöseschalters und dem Start des Ultraschalls und dem Anstieg der Kraft bis zur Schweißkraft.
Trigger	Die Triggerkraft löst den Start des Ultraschalls auf Basis eines eingestellten Kraftniveaus aus. Der Triggerweg löst den Start des Ultraschalls auf Basis einer eingestellten Weglänge aus. Bei Verwendung von „Triggerweg“ wird die Kraft nicht berücksichtigt.
Trigger-Signalton	Ein akustisches Signal, das ertönt, wenn die Auslösung erfolgt.
USB jetzt kopieren	Mit dieser Funktion kann eine PDF-Datei mit Schweißverlauf, Ereignisverlauf, Schweißeinrichtung und der Tabelle mit den Benutzernamen auf einen USB-Stick kopiert werden. Der USB-Stick muss installiert sein, damit diese Funktion erscheint.
USV	Spannungsversorgung.
Voreinstellung	Vom Benutzer gespeicherte Parameter, die die Schweißeinrichtung bilden. Sie werden in einem nichtflüchtigen Speicher im Generator abgespeichert und können für eine schnelle Einrichtung des Systems wieder abgerufen werden.
Voreinstellung abrufen	Ermöglicht es dem Benutzer, für den Betrieb oder für eine Änderung eine Voreinstellung aus dem Speicher zu aktivieren.
Voreinstellung Barcode Start	Der für die Voreinstellung Barcode Start eingestellte Buchstabe zeigt an, dass eine Voreinstellung abgerufen werden soll. Die auf den Buchstaben folgende Nummer gibt die Nummer der Voreinstellung an. Ein Beispiel: Voreinstellung Barcode Start = P. Wenn nun ein Barcodeleser den Buchstaben P als erstes Zeichen eines Barcodes sieht, ruft er die auf der Nummer nach dem P basierende Voreinstellung ab.
Voreinstellungen, Externe Auswahl	Die Voreinstellungen können extern mittels 5 Benutzereingängen am Benutzer-E/A verändert werden.
Vorschubeinheit	Die Einheit, welche die aus Konverter, Booster und Sonotrode bestehende Baugruppe in einem festen Gehäuse beherbergt. Sie ermöglicht, dass sich die Resonanzeinheit entweder mechanisch oder pneumatisch auf- und abwärts bewegt und so einen vorbestimmten Druck auf das Werkstück ausübt.
Votr Amplitude	Vortrigger Amplitude. Die Amplitude an der Sonotrodenfläche während des Vortriggers.
Votr bei Weg	Die Wegvorgabe, nach der der Vortrigger eingeschaltet wird.
Vortrigger	Die Einstellung, die dafür sorgt, dass der Ultraschall startet, bevor Kontakt mit dem Teil besteht (oder bevor die eingestellte Triggerkraft erreicht wurde).

**Tabelle 2.3** Glossar

Benennung	Beschreibung
Weg relativ	Der von der Sonotrode ab dem Ultraschall-Triggerpunkt zurückgelegte Weg.
Windows-Einrichtung	Ermöglicht den Zugriff auf den Microsoft-Windows-Bildschirm.
X Skalierung Diagramm	Ermöglicht die Anwendung eines Skalierungsfaktors bei abgeschalteter Autoskalierung.
Zähler	Eine Aufzeichnung der Zahl der ausgeführten Zyklen nach Kategorie, beispielsweise Alarme, mangelfreie Teile usw.
Zeitlimit	Nach Erreichung des Zeitlimits wird die Ultraschallenergie beendet, wenn der Hauptsteuerparameter nicht erreicht wurde.
Zusatzkühlung	Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, beginnt die Versorgung mit Kühlluft, wenn der obere Endschalter ausgelöst wird, und hält den ganzen Zyklus über an. Ist sie ausgeschaltet, erfolgt die Versorgung mit Kühlluft nur während der Anwendung von Ultraschall.
Zyklus-Abbrüche	Einstellungen, die den Zyklus sofort beenden.

## 2.7 Erfüllung der Anforderungen gemäß 21 CFR Part 11

Das Schweißsystem 2000Xc von Branson kann den Anwender bei der Einhaltung der FDA-Vorschrift 21 CFR Part 11 unterstützen. Das System 2000Xc sollte auf den Authentifizierungsmodus eingestellt werden, wenn die Anforderungen gemäß 21 CFR Part 11 erfüllt werden sollen. Der Bestimmungszweck betrifft Subpart B – geschlossene Systeme – Section 10, da das System 2000Xc Daten erzeugt und speichert.

Die vom System 2000Xc erzeugten Daten weisen ein lesbares Format auf und können in einem PDF-Format auf einen USB-Stick kopiert oder mittels Webservices vom Ethernet-Port heruntergeladen werden. Die Daten im System 2000Xc werden gepuffert und im System gespeichert, wobei die Speicherkapazität jedoch begrenzt ist. Die aktuellen Daten können jedoch auf einen USB-Stick kopiert oder mittels Webservices heruntergeladen werden, um Speicherkapazitäten für neue Daten frei zu machen. Die Daten können gelöscht werden, nachdem sie kopiert oder heruntergeladen wurden.

Zugriff mit Benutzerberechtigung und Sicherheitssysteme wie die Berechtigungsprüfung sind in der Konfiguration des Systems 2000Xc eingestellt. Es können Kontrollen eingerichtet werden, die die Häufigkeit von Passwortänderungen, die Leerlaufzeit bis zur automatischen Abmeldung und die Fähigkeit zur Sperrung von Konten regeln. Die Benutzernamen müssen eindeutig sein, und es müssen die Industriestandards für die Komplexität von Passwörtern angewendet werden.

Über den Bildschirm „Ereignisverlauf“ kann auf die Audit-Trails zugegriffen werden. Änderungen, die an validierten Schweißvoreinstellungen, der Systemkonfiguration und der Tabelle der Benutzernamen und Berechtigungen vorgenommen wurden, werden zusammen mit dem angemeldeten Benutzer, Uhrzeit, Datum und Kommentaren zu den vorgenommenen Änderungen im Ereignisverlauf gespeichert.



---

## **Kapitel 3: Lieferung und Handhabung**

---

<b>3.1</b>	<b>Transport und Handhabung</b>	<b>42</b>
<b>3.2</b>	<b>Annahme</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Auspacken</b>	<b>44</b>
<b>3.4</b>	<b>Rücksendung von Geräten</b>	<b>45</b>

## 3.1 Transport und Handhabung

VORSICHT	
	<p>Die internen Bauteile des Generators sind empfindlich gegenüber statischen Entladungen. Viele Bauteile können Schaden nehmen, wenn das Gerät fallen gelassen, unter schlechten Bedingungen transportiert oder anderweitig unsachgemäß gehandhabt wird.</p>

### 3.1.1 Umgebungsanforderungen

Die internen Bauteile des Generators und der Vorschubeinheit reagieren empfindlich auf elektrostatische Entladungen. Viele Bauteile können beschädigt werden, wenn die Einheit herunterfällt, nicht ordnungsgemäß transportiert oder anderweitig nicht sachgemäß gehandhabt wird.

Beim Transport des Generators und der Vorschubeinheit sind folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

**Tabelle 3.1** Umgebungsanforderungen

Umgebungsbedingung	Zulässiger Bereich
Feuchtigkeit	Maximum 85 %, nicht kondensierend
Lagerungs-/Transporttemperatur	-25 °C / -13 °F bis +50 °C / +122 °F (+70 °C / +158 °F für 24 Stunden)
Stöße/Vibrationen (auf dem Transportweg)	60 g Stoß/0,5 g und (3–100 Hz) Vibration gemäß ASTM-Norm 3332-88 und 3580-90

## 3.2 Annahme

Vorschubeinheiten und Generatoren von Branson werden vor dem Versand sorgfältig geprüft und verpackt. Dennoch empfehlen wir, bei Anlieferung Ihres Schweißsystems wie nachstehend beschrieben vorzugehen.

Überprüfen Sie die Ausrüstung bei der Anlieferung:

**Tabelle 3.2** Annahme

Schritt	Aktion
1	Prüfen Sie die Ausrüstung unmittelbar nach Anlieferung, um sicherzustellen, dass sie beim Transport nicht beschädigt wurde.
2	Prüfen Sie anhand des Lieferscheins die Vollständigkeit des Lieferumfangs.
3	Stellen Sie sicher, dass sich beim Transport keine Teile gelöst haben. Ziehen Sie bei Bedarf die Schrauben an.

HINWEIS	
	<p>Wurden die gelieferten Waren beim Transport beschädigt, nehmen Sie bitte unverzüglich Kontakt mit dem Transportunternehmen auf. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf (für eine mögliche Prüfung oder für eine Rücksendung der Ausrüstung).</p>

VORSICHT	
	<p>Die Vorschubeinheit und der Generator sind schwer. Bei der Handhabung, dem Auspacken und der Installation empfiehlt es sich, zu zweit zu arbeiten und geeignete Hebebühnen und Hebezeuge zu verwenden.</p>

## 3.3 Auspacken

### 3.3.1 Baugruppen der Vorschubeinheit

Die Baugruppen der Vorschubeinheit sind schwer. Der Versand erfolgt in einer schützenden Transportkiste. In der Transportkiste sind meist auch Booster, Konverter und der Werkzeugsatz der Vorschubeinheit.

Jede Vorschubeinheit wird in Form einer der beiden nachstehenden Baugruppen versandt. Für jede davon gilt eine entsprechende Vorgehensweise beim Auspacken. Diese Baugruppen unterscheiden sich sowohl, was das Transportmaterial betrifft, als auch bezüglich der Komponenten, die bei Ihnen angeliefert werden. Die komplette Vorgehensweise für Auspacken und Installation der Vorschubeinheit finden Sie in [Kapitel 5: Installation und Einrichtung](#)

- **Maschinenständer (Vorschubeinheit auf einer Grundplatte):** Ein Maschinenständer besteht aus einer Vorschubeinheit auf einer Grundplatte. Der Transport erfolgt auf einer Holzpalette mit einer Kartonabdeckung. (Die Verpackung dieser Baugruppe ähnelt der einer Vorschubeinheit mit einer Säule mit Befestigungsnahe.)
- **Vorschubeinheit (autonom):** Bei Vorschubeinheiten ohne einen Maschinenständer erfolgt der Versand in einem stabilen Karton, der mit einer schützenden Schaumschale ausgekleidet ist.

### 3.3.2 Generator

Der Generator ist vollständig montiert. Er wird in einem robusten Pappkarton geliefert. Einige zusätzliche Bauteile werden in dem Karton gemeinsam mit dem Generator geliefert.

Führen Sie beim Auspacken des Generators die folgenden Schritte aus:

**Tabelle 3.3** Verfahren zum Auspacken

Schritt	Aktion
1	Packen Sie den Generator direkt nach dem Eintreffen aus. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf.
2	Untersuchen Sie Bedienelemente, Anzeigen und Oberfläche auf Anzeichen von Beschädigungen.
3	Entfernen Sie die Abdeckung des Generators und prüfen Sie, ob sich beim Transport Teile gelöst haben.

HINWEIS	
	Informieren Sie sofort das Transportunternehmen, falls Sie Beschädigungen feststellen. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial für eine Prüfung auf.

### 3.4 Rücksendung von Geräten

Bevor Sie ein Gerät an Branson Ultrasonics Corp. zurücksenden, holen Sie bitte telefonisch bei unserem Kundendienst eine Bestätigung für die Rücksendung zu Branson ein.

Bei Rücksendungen zur Reparatur beachten Sie bitte das entsprechende Verfahren. Die nötigen Informationen finden Sie in [1.5 Rücksendung von Geräten zur Reparatur](#) dieses Handbuchs.



---

## **Kapitel 4: Technische Daten**

---

<b>4.1 Technische Daten . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Abmessungen und Gewichte . . . . .</b>	<b>51</b>

## 4.1 Technische Daten

### 4.1.1 Versorgungsspezifikation

Die 2000Xc Series Actuator benötigt Druckluft. Die Druckluftversorgung am Standort muss „sauber (5 Mikron) und trocken“ sein, sie darf also keine Feuchtigkeit oder Schmiermittel enthalten. Die Vorschubeinheit benötigt mindestens einen Druck von 70 psi für Betrieb und Kühlung. Anwendungsabhängig kann ein Druck von bis zu 100 psi erforderlich sein. In der folgenden Tabelle sind die Umgebungsanforderungen für das Ultraschall-Schweißsystem aufgeführt.

**Tabelle 4.1** Umgebungsanforderungen

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich
Feuchtigkeit	Maximum 85 %, nicht kondensierend
Umgebungstemperatur	+5 °C bis +40 °C (+41 °F bis +104 °F)
Lagerungs-/Transporttemperatur	-25 °C/-13 °F bis +50 °C/+122 °F (+70 °C/+158 °F für 24 Stunden)

Alle Anschlüsse für die elektrische Spannungsversorgung befinden sich am Generator.

### 4.1.2 Leistungsdaten

In den folgenden Tabellen sind einige Leistungsdaten der 2000Xc Series Actuator aufgeführt.

**Tabelle 4.2** Maximale Schweißkraft (bei 100 psig und 4,0" Hubweg)  
Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

1,5"-Zylinder	135 lb./61,4 kg
2,0"-Zylinder	269 lb./122,3 kg
2,5"-Zylinder	441 lb./200,5 kg
3,0"-Zylinder	651 lb./295,9 kg
3,25"-Zylinder	772 lb./350,9 kg

Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

Φ32-mm-Zylinder	112 lb./51,0 kg
Φ40-mm-Zylinder	180 lb./81,6 kg

**Tabelle 4.3** Dynamische Triggerkraft  
Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

1,5"- und 2,0"-Zylinder	5 lb./2,25 kg bis max. Kraft
2,5"-, 3,0"- und 3,25"-Zylinder	10 lb./4,5 kg bis max. Kraft

Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

Φ32-mm-Zylinder	5 lb./2,25 kg bis max. Kraft
Φ40-mm-Zylinder	5 lb./2,25 kg bis max. Kraft

**Tabelle 4.4** Dynamische Kraftnachführung  
Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

1,5", 2,0"	15 lb./6,8 kg bis max. Kraft
2,5", 3,0", 3,25"	15–400 lb./6,8–181,8 kg

Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

Φ32-mm-Zylinder	10 lb./4,5 kg bis max. Kraft
Φ40-mm-Zylinder	10 lb./4,5 kg bis max. Kraft

**Tabelle 4.5** Maximale Vorschubgeschwindigkeit (anwendungsabhängig)  
Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

Abfahr- und Rückfahr- geschwindigkeit	Bis zu 7 Zoll/177,8 mm pro Sek. max. bei 3,5 Zoll/ 88,9 mm Hubweg, 90 psi (alle Zylindergrößen)
--	--

Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

Abfahr- und Rückfahr- geschwindigkeit	Bis zu 7 Zoll/177,8 mm pro Sek. max. bei 2,5 Zoll/ 63,5 mm Hubweg, 80 psi (alle Zylindergrößen)
--	--

Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

**Mindesthubweg:** 1/8"/3,2 mm

**Maximaler Hubweg:** 3-3/4"/95,2 mm (für einen 4"-Zylinder)

Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

**Mindesthubweg:** 6,5 mm

**Maximaler Hubweg:** 70 mm

## 4.2 Abmessungen und Gewichte

Zu Maßangaben siehe [Kapitel 5: Installation und Einrichtung](#).

### 4.2.1 Standardkomponenten

#### Halterung der Vorschubeinheit

Die Halterung der Vorschubeinheit ist fest an die Säule angeklemt. Mit der Halterung der Vorschubeinheit können Sie die Höhe des Gehäuses der Vorschubeinheit über der Position des Unterwerkzeugs einstellen. Sie können die Höhe so einstellen, wie es für Ihre Anwendung oder zur Erleichterung der Wartung erforderlich ist.

#### Grundplatte der Vorschubeinheit

**Tabelle 4.6** Beschreibung der Bedienelemente an der Grundplatte:

Benennung	Beschreibung
Startschalter	Aktivieren den Schweißzyklus über die Vorschubeinheit am Generator, wenn sie gleichzeitig gedrückt werden.
Not-Aus-Schalter	Unterbricht den Schweißzyklus (über den Generator) und führt dazu, dass der Schlitten zurückfährt. Zum Zurücksetzen drehen.
Startkabel	Verbindet die Grundplatte mit dem Anschluss START an der Vorschubeinheit.

#### Verschiebemechanismus

Der Verschiebemechanismus basiert auf acht Sätzen vorgespannter, dauergeschmierter Lager und sorgt für eine gleichbleibende, exakte Ausrichtung der Sonotrode, eine weiche Linearbewegung und langfristig zuverlässigen Betrieb.

#### Oberer Endschalter

Der optische obere Endschalter (OES) signalisiert den Steuerschaltungen im Generator, dass der Schlitten an den oberen Punkt seines Hubwegs (Ausgangsposition) zurückgekehrt und bereit für den Start eines weiteren Schweißzyklus ist.

Der Generator verwendet die Signale der Vorschubeinheit für die Ausführung verschiedener Steuerfunktionen, wie in den folgenden Beispielen beschrieben:

- **Vorschubsteuerung:** In automatisierten Systemen erzeugt das lineare Wegmesssystem an einem voreingestellten Punkt des Sonotrodenwegs ein Signal „Vorschubeinheit frei“. Dieses Signal kann dazu verwendet werden, einen Sicherheitsverriegelungsschalter auszulösen, der die Bewegung der Förderanlage steuert (Vorschub), bevor die Sonotrode vollständig zurückgefahren wurde.
- **Automatische Vortriggerung:** Ein Generator Serie 2000Xc kann das OES-Signal oder die Weginformation des Wegmesssystems verwenden, um den Ultraschall zu aktivieren, bevor die Sonotrode auf dem Werkstück aufsetzt. Vortriggerung wird bei Sonotroden verwendet, die groß oder schwer zu starten sind, sowie bei Spezialanwendungen.

## Mechanischer Anschlag

Der mechanische Anschlag begrenzt die Abwärtsbewegung der Sonotrode. Stellen Sie den Anschlag so ein, dass die Sonotrode das Unterwerkzeug nicht berührt, wenn kein Werkstück vorhanden ist. Die Anlage könnte sonst beschädigt werden. Bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC zeigt eine Markierung an der Seite die Position des Anschlagblocks an. Bei der Mikrovorschubeinheit 2000Xc ist die Markierung nicht verfügbar. Stellen Sie die Position des Anschlags ein, indem Sie die Begrenzungsschraube drehen und sie mit einer Mutter kontern. Sie ist nicht für die Verwendung mit wegabhängigem Schweißen gedacht.

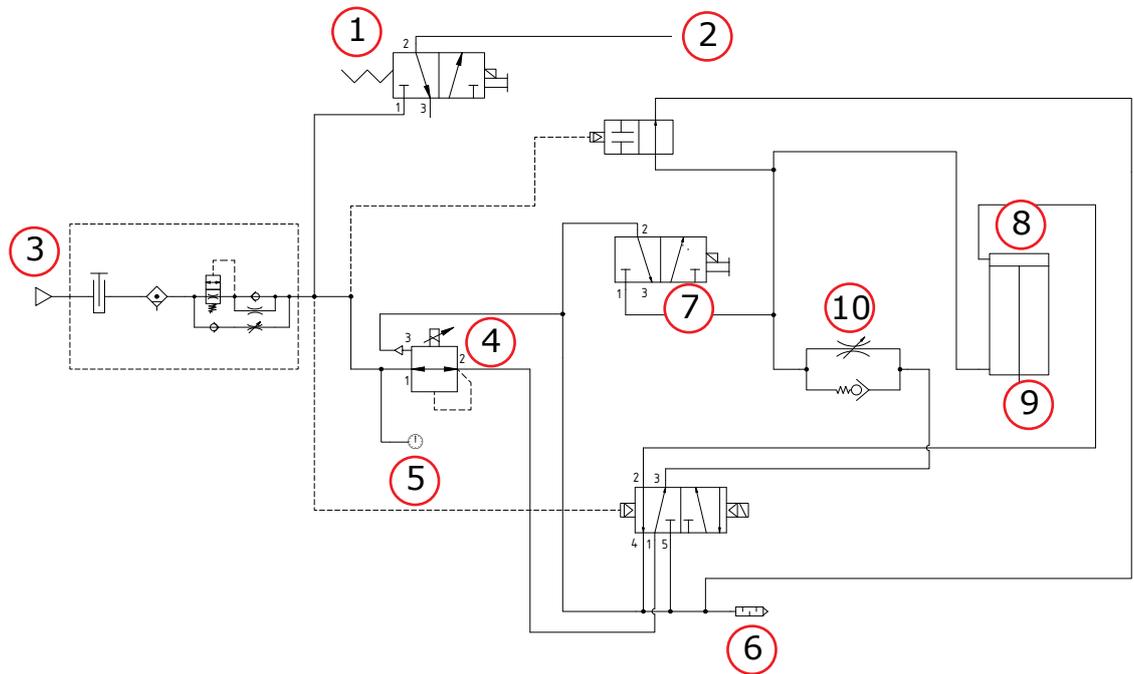
VORSICHT	
	<p>Lösen Sie bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC nicht die obere Sechskantkopfmutter. Der mechanische Anschlag könnte sonst beschädigt werden.</p>
HINWEIS	
	<p>Drehen im Uhrzeigersinn erhöht die Hublänge, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verkürzt die Hublänge. Die Verstellung beträgt ungefähr 0,04 Zoll (1 mm) pro Umdrehung.</p>

## Pneumatiksystem

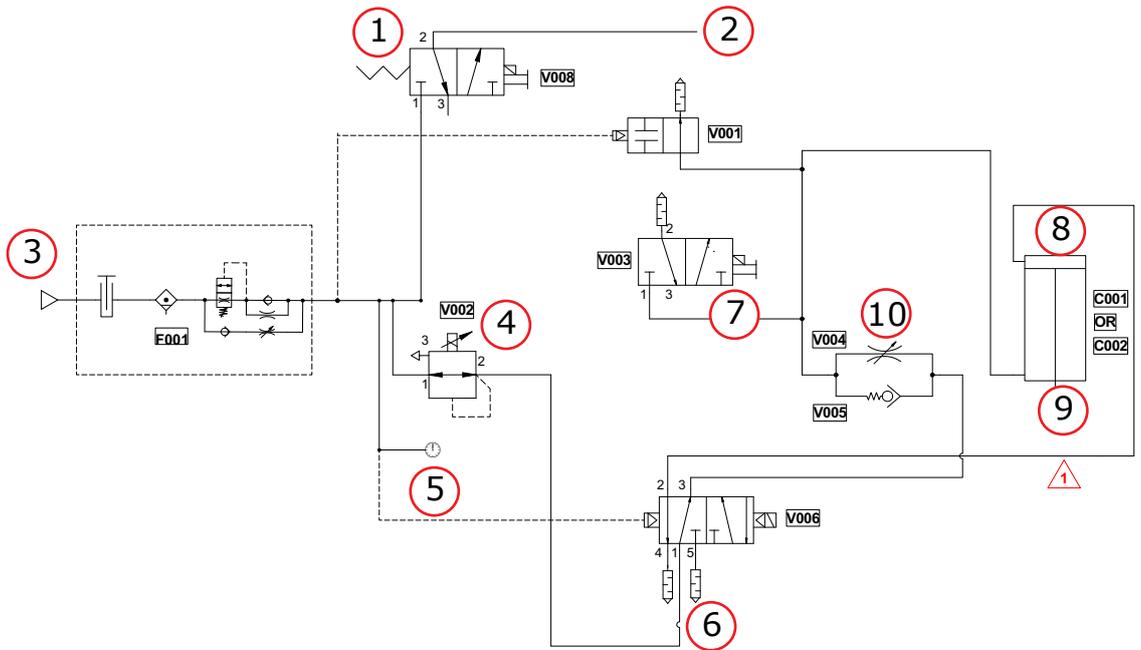
Die Pneumatik ist in der Vorschubeinheit und dem getrennten Pneumatikkasten untergebracht. Das System besteht aus folgenden Komponenten:

- Primär-Magnetventil
- Eilgang-Ventil
- Kühl-Magnetventil
- Pneumatikzylinder
- Druckregler
- Druckluftanzeige
- Stromregel- und Rückschlagventil für die Abfahrgeschwindigkeit

**Abbildung 4.1** Pneumatiksystem der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc  
 Pneumatiksystem der Vorschubeinheit 2000Xc AEC



Pneumatiksystem der Mikrovorschubeinheit 2000Xc



**Tabelle 4.7** Pneumatiksystem der Vorschubeinheit der Serie Serie 2000Xc

Pos.	Beschreibung
1	Kühlventil
2	Kühlverbindung Reduzierung zum HF-Kabelbaum
3	Versorgungsdruck
4	Elektronischer Regler
5	Druckanzeige
6	Schalldämpfer
7	Eilgang-Ventil
8	Zylinderoberseite
9	Zylinderboden
10	Elektronische Stromregelung

## Scherstabwägezelle und dynamische Kraftnachführung

Die Scherstabwägezelle misst die Kraft, die auf das Teil wirkt, um den Ultraschall auszulösen und die Schweißparameter aufzuzeichnen. Die Baugruppe der Scherstabwägezelle gewährleistet, dass vor der Anwendung von Ultraschallenergie Druck auf das Teil ausgeübt wird.

Um den Kontakt und Kraft zwischen Sonotrode und Teil aufrechtzuerhalten, während sich die Fügefläche zusammenschiebt, sorgt die Scherstabwägezelle für eine dynamische Kraftnachführung. Mit dem Aufschmelzen des Kunststoffes sorgt die Baugruppe der Scherstabwägezelle für eine gleichmäßige Übertragung der Ultraschallenergie in das Teil.

## Lineares Wegmesssystem

Das Wegmesssystem misst den von der Sonotrode zurückgelegten Weg. Je nach Einstellung des Generators ermöglicht es folgende Funktionen:

- Wegabhängiges Schweißen.
- Erkennung einer falschen Einrichtungssteuerung.
- Überwachung der Qualität der Schweißung.
- Verringerung der Zykluszeit durch Erzeugung eines Signals, das den Vorschub der Förderanlage startet, bevor die Sonotrode vollständig zurückgefahren wurde.

---

## Kapitel 5: Installation und Einrichtung

---

<b>5.1</b>	<b>Informationen zum Kapitel Installation</b>	<b>56</b>
<b>5.2</b>	<b>Handhabung und Auspacken</b>	<b>57</b>
<b>5.3</b>	<b>Kleinteile auf Vollständigkeit überprüfen</b>	<b>61</b>
<b>5.4</b>	<b>Installationsvoraussetzungen</b>	<b>63</b>
<b>5.5</b>	<b>Installationsschritte</b>	<b>73</b>
<b>5.6</b>	<b>Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen</b>	<b>88</b>
<b>5.7</b>	<b>Gestelleinbau</b>	<b>89</b>
<b>5.8</b>	<b>Montage der Resonanzeinheit</b>	<b>91</b>
<b>5.9</b>	<b>Montage des Unterwerkzeugs auf der Grundplatte</b>	<b>99</b>
<b>5.10</b>	<b>Testen der Installation</b>	<b>101</b>
<b>5.11</b>	<b>Benötigen Sie weitere Hilfe?</b>	<b>102</b>

## 5.1 Informationen zum Kapitel Installation

Dieses Kapitel gibt dem Installierer Hilfestellung für die Grundinstallation und Einstellung Ihres neuen Schweißsystems der Serie 2000Xc.

VORSICHT	
	Die Vorschubeinheit und zugehörige Teile sind schwer. Für Transport, Auspacken und Installation sind möglicherweise Hebebühnen oder Hebezeuge erforderlich.

An Generator und Vorschubeinheit sind internationale Sicherheitsaufkleber angebracht. Die für die Installation des Systems wichtigen Aufkleber werden in den Abbildungen in diesem und anderen Kapiteln dieses Handbuchs kenntlich gemacht.

## 5.2 Handhabung und Auspacken

Benachrichtigen Sie sofort Ihr Transportunternehmen, wenn Sie sichtbare Schäden an der Verpackung oder am Produkt feststellen. Dies gilt auch für den Fall, dass Sie zu einem späteren Zeitpunkt verborgene Schäden entdecken. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf.

1. Packen Sie die Komponenten des Schweißsystems Serie 2000Xc sofort bei Lieferung aus. Gehen Sie vor wie unten geschildert.
2. Überprüfen Sie, ob die Ausrüstung vollständig geliefert wurde. Einige Bauteile sind in eigenen Kartons verpackt.
3. Untersuchen Sie Bedienelemente, Anzeigen und Oberflächen auf Anzeichen von Beschädigungen.
4. Heben Sie sämtliches Verpackungsmaterial einschließlich Paletten und Holzdistanzstücken auf. Testsysteme werden mit diesem Material zurückgesandt.

### 5.2.1 Generator auspacken

Generatoren werden in einem Pappkarton geliefert. Der Generator wiegt ca. 18 kg.

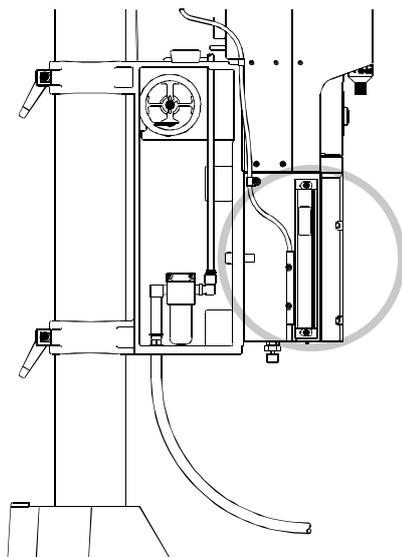
1. Öffnen Sie die Kiste, entnehmen Sie die beiden oberen Hälften der Schaumstoffpolsterung und heben Sie den Generator heraus.
2. Entnehmen Sie die Werkzeuge und andere Teile, die mit dem Generator geliefert werden. Diese Teile werden möglicherweise in kleinen Kisten getrennt geliefert oder befinden sich unter dem Generator in der Kiste.
3. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf. Testsysteme werden mit diesem Material zurückgesandt.

### 5.2.2 Ständer oder Vorschubeinheit auspacken

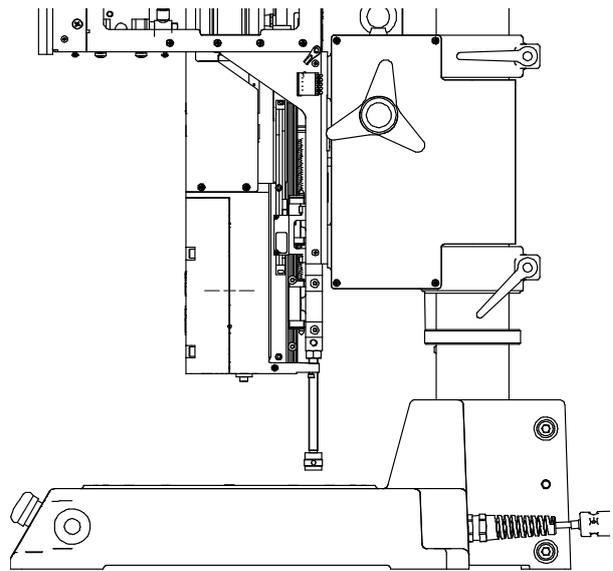
Der Ständer (oder die Vorschubeinheit) ist schwer. Der Versand erfolgt in einer schützenden Transportkiste. Das Werkzeug für die Vorschubeinheit ist zusammen mit der Vorschubeinheit verpackt. Je nach Bestellumfang enthält die Transportkiste möglicherweise auch Booster, Konverter und sonstige Teile.

- Der Transport von Ständern erfolgt auf einer Holzpalette mit einer Kartonabdeckung.
- Vorschubeinheiten (autonom) werden in einem stabilen Karton transportiert, der mit einer schützenden Schaumschale ausgekleidet ist.

**Abbildung 5.1** Lineares Wegmesssystem



Vorschubeinheit 2000Xc AEC



Mikrovorschubeinheit 2000Xc

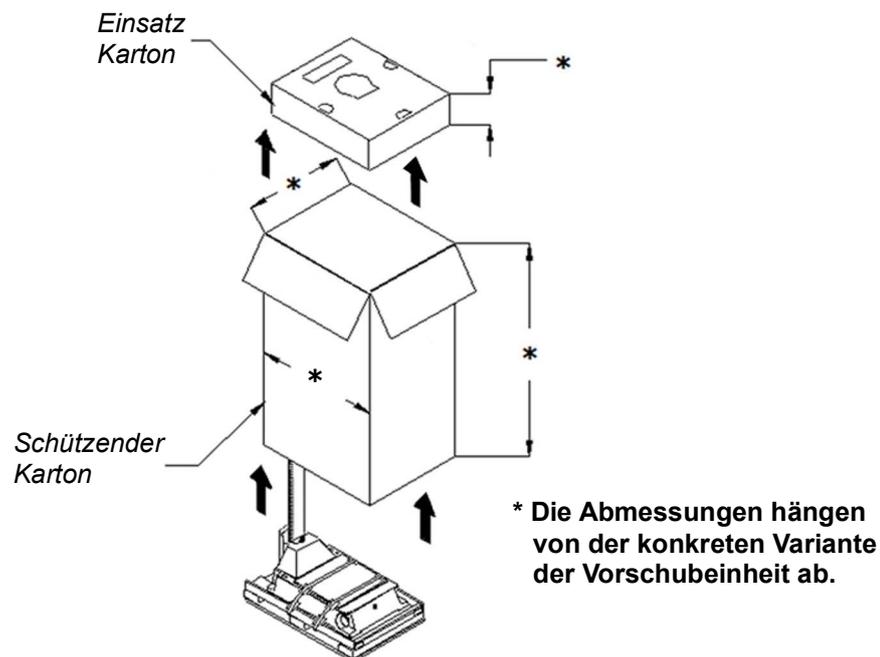
VORSICHT	
	<p>Das lineare Wegmesssystem (auf der linken Seite bei der Vorschubeinheit 2000Xc und im Innern der Mikrovorschubeinheit 2000Xc) ist sehr empfindlich. Verwenden Sie die Baugruppe des linearen Wegmesssystems nicht als Handgerät, vermeiden Sie jegliche Krafteinwirkung und legen Sie keine schweren Gegenstände auf ihr ab.</p>

Packen Sie die Baugruppe der Vorschubeinheit entsprechend der für Sie zutreffenden, nachstehend aufgeführten Optionen aus:

### 5.2.3 Maschinenständer (Vorschubeinheit auf einer Grundplatte)

Beachten Sie die Pfeile „Oben“ und die Anweisung „Zuerst oben öffnen“. Um die Verpackung entfernen zu können, müssen die Baugruppen aufrecht stehen.

**Abbildung 5.2** Maschinenständer (Vorschubeinheit auf einer Grundplatte) auspacken



- Bringen Sie die Transportkiste in die Nähe des Aufstellortes. Stellen Sie sie auf den Boden.
- Öffnen Sie die Oberseite des Kartons. Nehmen Sie den innenliegenden Karton aus dem Schützkarton heraus.
- Entfernen Sie die Klammern an der Unterseite des Schützkartons. Heben Sie den Schützkarton von der Palette.

VORSICHT	
	<p>Die Säule und die Säulenhalterung stehen unter Federspannung von der Gewichtsausgleichsfeder. Versuchen Sie NICHT, die Säule vom Ständer abzumontieren, sondern lassen Sie die Säulenhalterung stets angeklemt. Lösen Sie zur Einstellung der Höhe langsam und vorsichtig die Befestigungen, damit sich die Teile nicht abrupt verschieben, und halten Sie den Ständer fest, damit er sich nicht plötzlich bewegt oder es zu Verletzungen kommt.</p>

- Schneiden Sie die zwei Verpackungsbänder durch, die die Grundplatte und die Palette umschließen. Hebeln Sie die zwei hölzernen Transportblöcke (an der Rückseite der Grundplatte) heraus, die verhindern, dass die Grundplatte von der Palette rutscht.
- Der Ständer kann nun an den gewünschten Standort transportiert werden, indem er von der Palette heruntergeschoben wird. Die Ständer sind mit einer Hebeöse zur Verwendung mit einem Deckenhebezug ausgerüstet, um die Baugruppe an ihren Standort zu heben.
- Entfernen Sie den Holzblock zwischen der Grundplatte und der Säulenhalterung, indem Sie die beiden Säulenbefestigungen vorsichtig lösen (sodass die Vorschubeinheit sich leicht nach oben bewegt, aber ohne plötzliche Bewegungen), und schneiden Sie dann das Klebeband am Holzblock durch. ZIEHEN SIE DIE BEFESTIGUNGEN AN DER SÄULE WIEDER FEST.
- Packen Sie den Werkzeugsatz und die übrigen gegebenenfalls mitgelieferten Teile (Konverter, Booster usw.) aus dem innenliegenden Karton aus. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf.
- Siehe [5.3 Kleinteile auf Vollständigkeit überprüfen](#). Siehe [Tabelle 5.1](#).

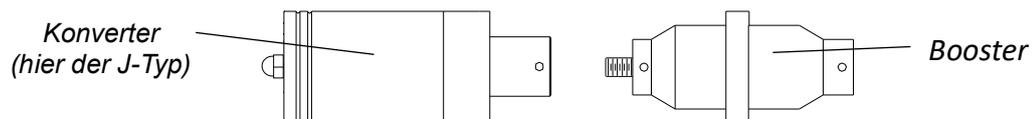
## 5.2.4 Vorschubeinheit (autonom)

Wenn die Vorschubeinheit als autonome Einheit geliefert wurde, ist sie montiert und einbaufertig.

- Bringen Sie die Transportkiste in die Nähe des Aufstellortes. Stellen Sie sie auf den Boden.
- Öffnen Sie die Oberseite des Kartons, nehmen Sie den Einsatz oben aus dem Karton und legen Sie ihn zur Seite.
- Werkzeugsatz, Befestigungsschrauben sowie Konverter und/oder Booster werden mit der Vorschubeinheit geliefert, sind aber getrennt verpackt. Packen Sie den Konverter, den Booster, den Werkzeugsatz und die Schrauben aus.
- Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf.

HINWEIS	
	<p>Die Packstücke enthalten gegebenenfalls auch den Konverter und/oder Booster, sofern diese bestellt wurden.</p>

**Abbildung 5.3** Ultraschallkonverter (J-Typ für Stand-alone-Betrieb) und Booster



## 5.3 Kleinteile auf Vollständigkeit überprüfen

**Tabelle 5.1** Zusammen mit dem Generator und/oder der Baugruppe der Vorschubeinheit gelieferte Kleinteile (= x)

Teil oder Satz	2000Xc Series Actuator			Vorschubeinheit	
	20 kHz	30 kHz	40 kHz	Ständer (Grundplatte)	(Autonom)
T-Schlüssel				x	x
Mylar-Unterlegscheibensatz	x	x			
Silikonfett			x		
Vorschubeinheit Bef.-Bolzen					x
20-kHz-Hakenschlüssel (2)	x				
30-kHz-Hakenschlüssel (2)		x			
40-kHz-Hakenschlüssel (2)			x		
40-kHz-Hülse (Mikrovorschubeinheit 2000Xc nicht erforderlich)				Bestelltes Teil	Bestelltes Teil
40-kHz-Hüslenschlüssel				Zur Hülse mitgeliefert	Zur Hülse mitgeliefert
Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben				x	
Inbusschlüssel				x	

## 5.3.1 Kabel

Zwei Kabel verbinden die Vorschubeinheit mit dem Generator: das Schnittstellenkabel der Vorschubeinheit und das HF-Kabel. Für weitere Schnittstellenanforderungen benötigen Sie möglicherweise auch ein Benutzer-E/A-Kabel. Überprüfen Sie die Kabeltypen und -längen auf Ihrer Rechnung.

**Tabelle 5.2** Auflistung der Kabel

Artikelnummer	Beschreibung
101-241-203	Schnittstellenanschluss für die Vorschubeinheit, 8' (J925S)
101-241-204	Schnittstellenanschluss für die Vorschubeinheit, 15' (J925S)
101-241-205	Schnittstellenanschluss für die Vorschubeinheit, 25' (J925S)
101-241-207	Benutzer-E/A, 8' (J957S)
101-241-208	Benutzer-E/A, 15' (J957S)
101-241-209	Benutzer-E/A, 25' (J957S)
101-240-176	HF, CE – 8' (J931CS)
101-240-177	HF, CE – 15' (J931CS)
101-240-178	HF, CE – 25' (J931CS) <b>HINWEIS</b> Nicht für 30-kHz- oder 40-kHz-Systeme
101-240-179	HF, CE – 8' (J934C)
159-240-188	HF, 15` RE WINKEL
159-240-182	HF, CE – 20' (J934C)
100-246-630	Metallkontaktkabel (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)
560-257-358	Metallkontaktkabel (nur für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)

## 5.4 Installationsvoraussetzungen

In diesem Abschnitt werden die Möglichkeiten bezüglich des Aufstellorts, die Abmessungen der wichtigsten Baugruppen, die Umgebungsanforderungen, die elektrischen Anforderungen und die Anforderungen bezüglich der werkseitigen Luftversorgung behandelt, um Ihnen die erfolgreiche Planung und Durchführung der Installation zu ermöglichen.

### 5.4.1 Installationsort

Die Vorschubeinheit oder der Ständer können in verschiedenen Positionen installiert werden. Der Ständer (auf einer Grundplatte) wird häufig manuell mit einem an der Grundplatte angebrachten Schalter bedient und daher sicher und bequem auf Werkbankhöhe (etwa 76 bis 91 cm) installiert. Der Bediener sitzt oder steht dann vor dem System. Autonome Vorschubeinheiten können in jeder beliebigen Lage montiert werden. Kontaktieren Sie Branson, wenn Sie das Gerät auf dem Kopf stehend montieren möchten.

Der Ständer kann umkippen, wenn er um die Achse der Säule bewegt wird, wenn er nicht richtig gesichert ist. Die Arbeitsfläche, auf der ein Ständer installiert wird, muss stabil genug sein, um ihn zu tragen, und standsicher genug, damit sie nicht kippen kann, wenn während der Installation oder Einrichtung Einstellungen am Ständer vorgenommen werden.

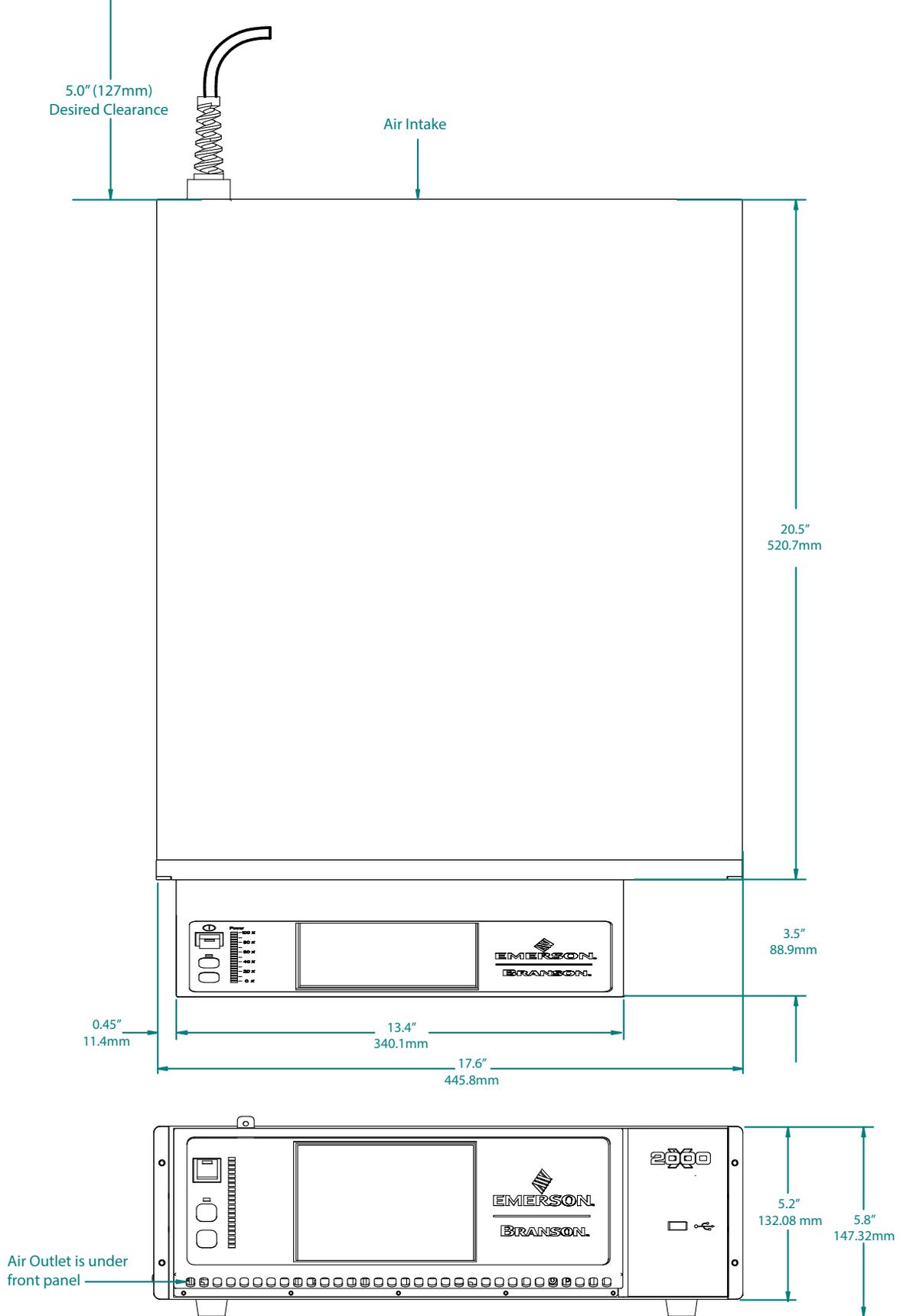
Die 2000Xc Series Actuator darf nicht so aufgestellt werden, dass der Netzstecker nur schwer ein- oder ausgesteckt werden kann.

Der Abstand zwischen Generator und Vorschubeinheit darf bei 20-kHz-Modellen bis zu 15 m, bei 30-kHz Modellen bis zu 6 m und bei 40-kHz-Modellen bis zu 4,5 m betragen. Der Generator muss für Parameteränderungen und Einstellungen durch den Bediener gut zugänglich und waagrecht aufgestellt sein. Der Generator sollte so aufgestellt sein, dass er über die Lüfter an seiner Rückseite keinen Staub, Schmutz oder sonstiges Material ansaugt. Zeichnungen mit den Abmessungen der einzelnen Bauteile finden Sie auf den folgenden Seiten. Alle Abmessungen sind näherungsweise Angaben und können je nach Modell abweichen:

[Abbildung 5.4.](#)

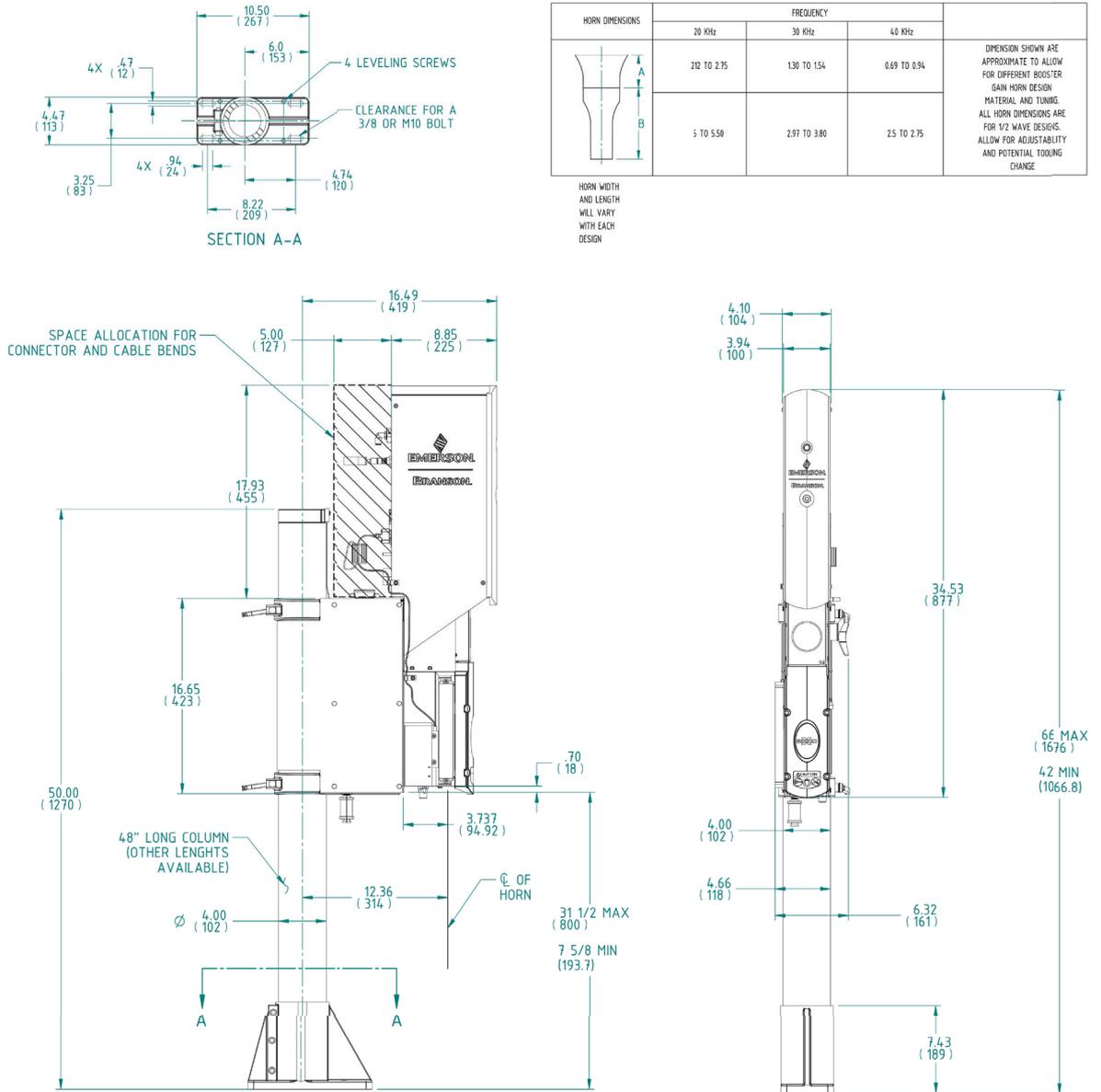
[Abbildung 5.5.](#)

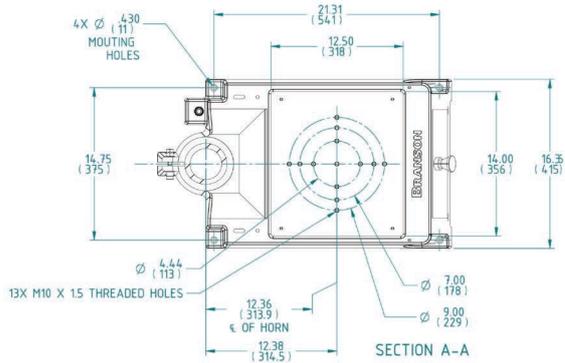
**Abbildung 5.4** Maßzeichnung Generator



**Abbildung 5.5** Maßzeichnung Vorschubeinheit Serie 2000Xc

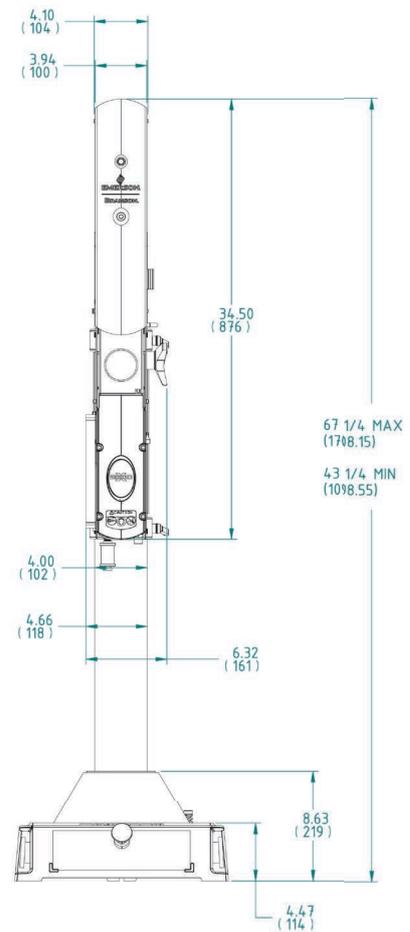
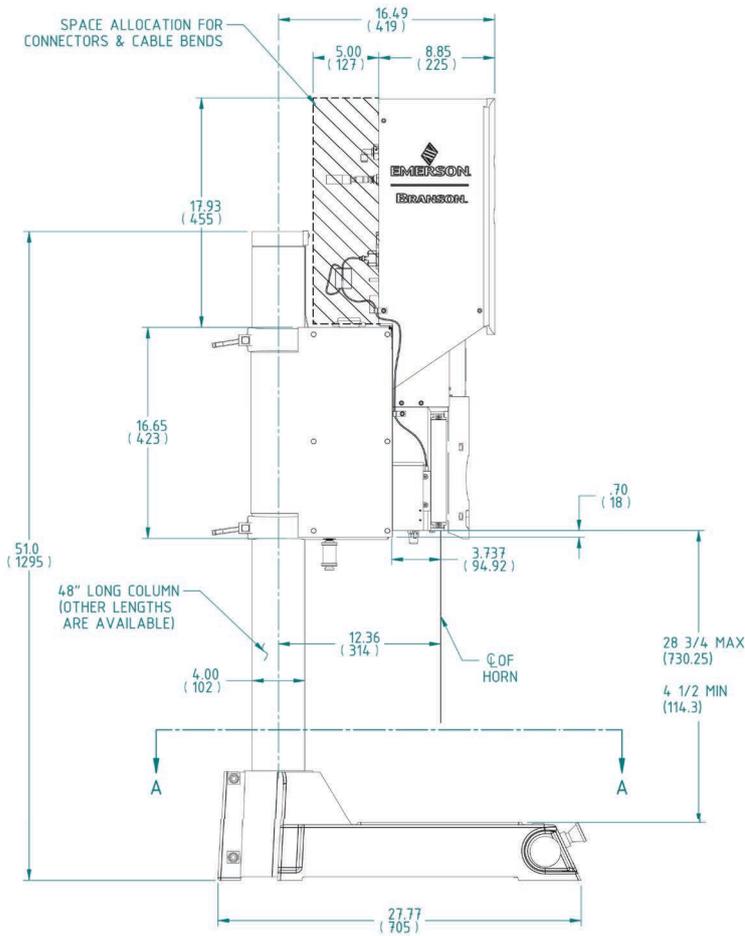
Vorschubeinheit 2000Xc AEC

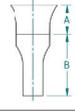




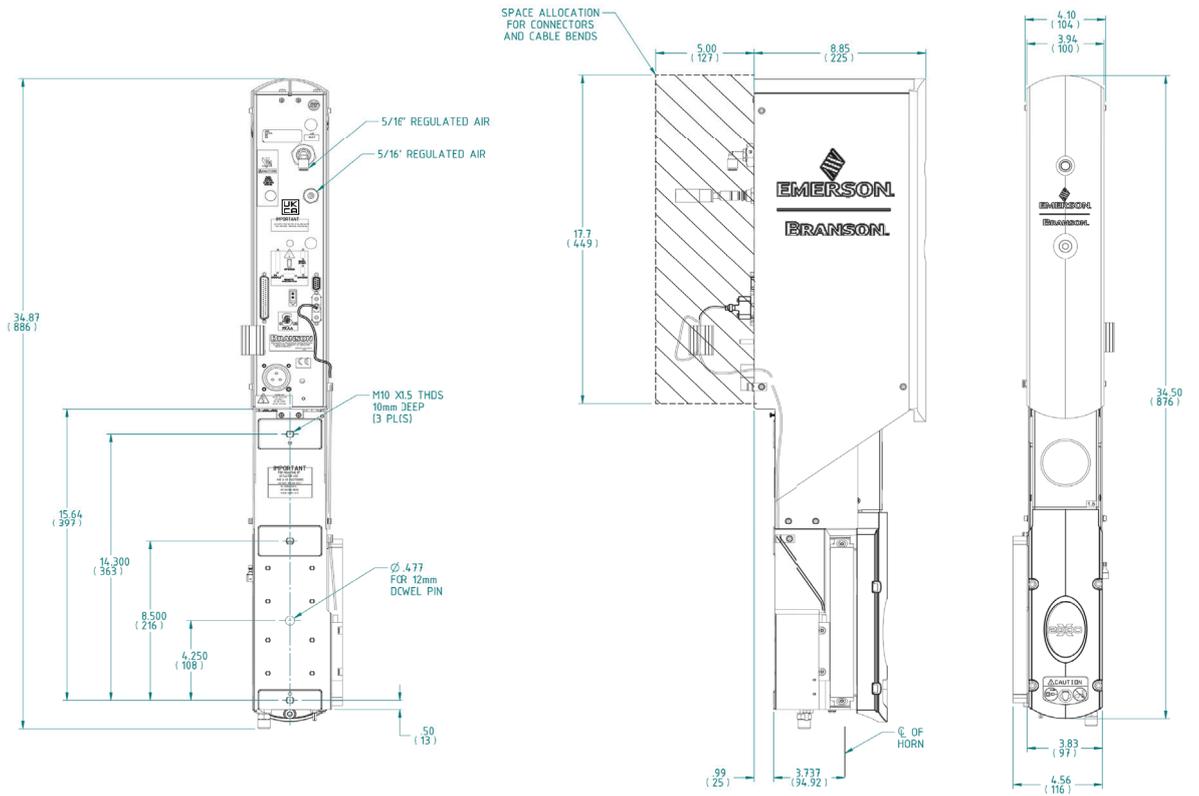
HORN DIMENSIONS	FREQUENCY			DIMENSIONS SHOWN ARE APPROXIMATE TO ALLOW FOR DIFFERENT BOOSTER GAIN HORN DESIGN, MATERIAL AND TUNING. ALL HORN DIMENSIONS ARE FOR 1/2 WAVE DESIGNS. ALLOW FOR ADJUSTABILITY AND POTENTIAL TOOLING CHANGE.
	20 KHz	30 KHz	40 KHz	
	2.12 TO 2.75	1.30 TO 1.54	0.69 TO 0.94	
	5 TO 5.50	2.97 TO 3.80	2.5 TO 2.75	

HORN WIDTH AND LENGTH WILL VARY WITH EACH DESIGN



HORN DIMENSIONS	FREQUENCY			DIMENSIONS SHOWN ARE APPROXIMATE TO ALLOW FOR DIFFERENT BOOSTER GAIN HORN DESIGN. MATERIAL AND TUNING. ALL HORN DIMENSIONS ARE FOR 1/2 WAVE DESIGN. ALLOW FOR ADJUSTABILITY AND POTENTIAL TOOLING CHANGE.
	20 KHZ	30 KHZ	40 KHZ	
	2.12 TO 2.15	1.30 TO 1.54	0.89 TO 0.94	
	5 TO 5.59	2.97 TO 3.00	2.5 TO 2.75	

HORN WIDTH AND LENGTH WILL VARY WITH EACH DESIGN



## Mikrovorschubeinheit 2000Xc

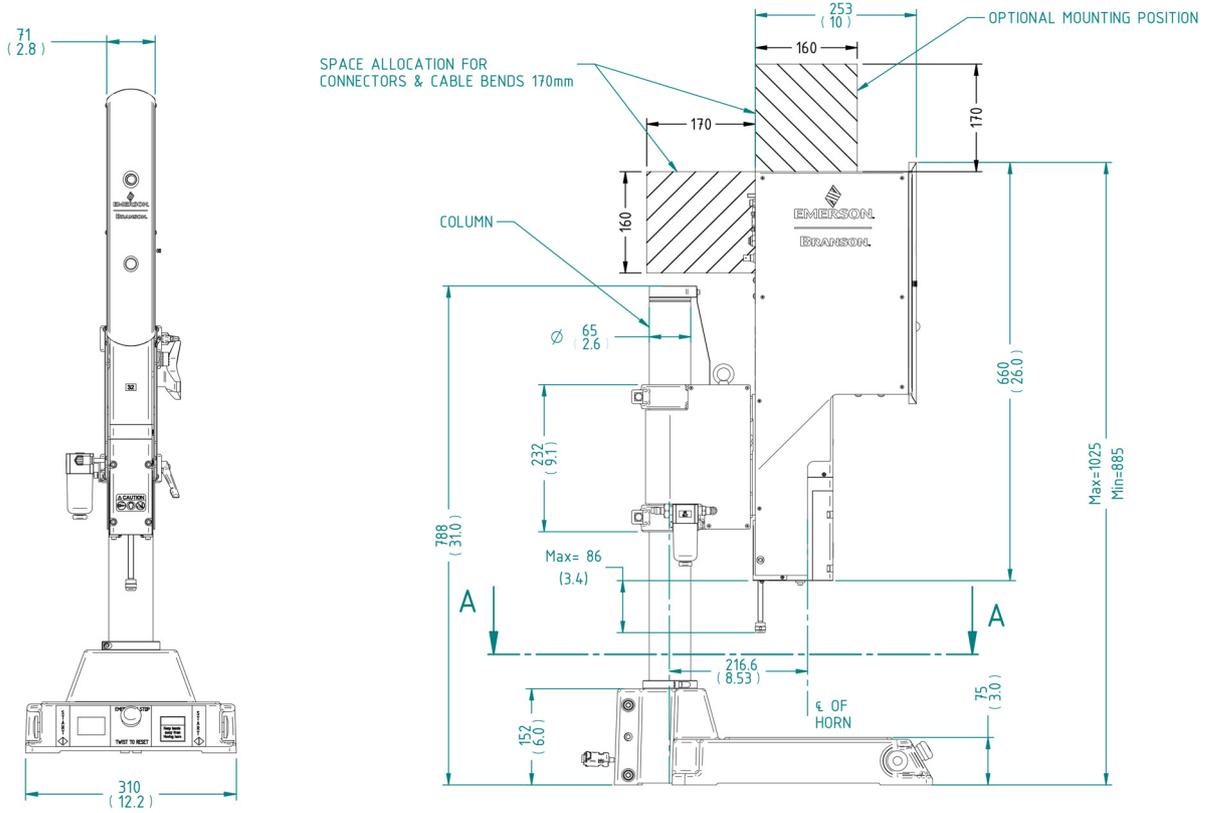
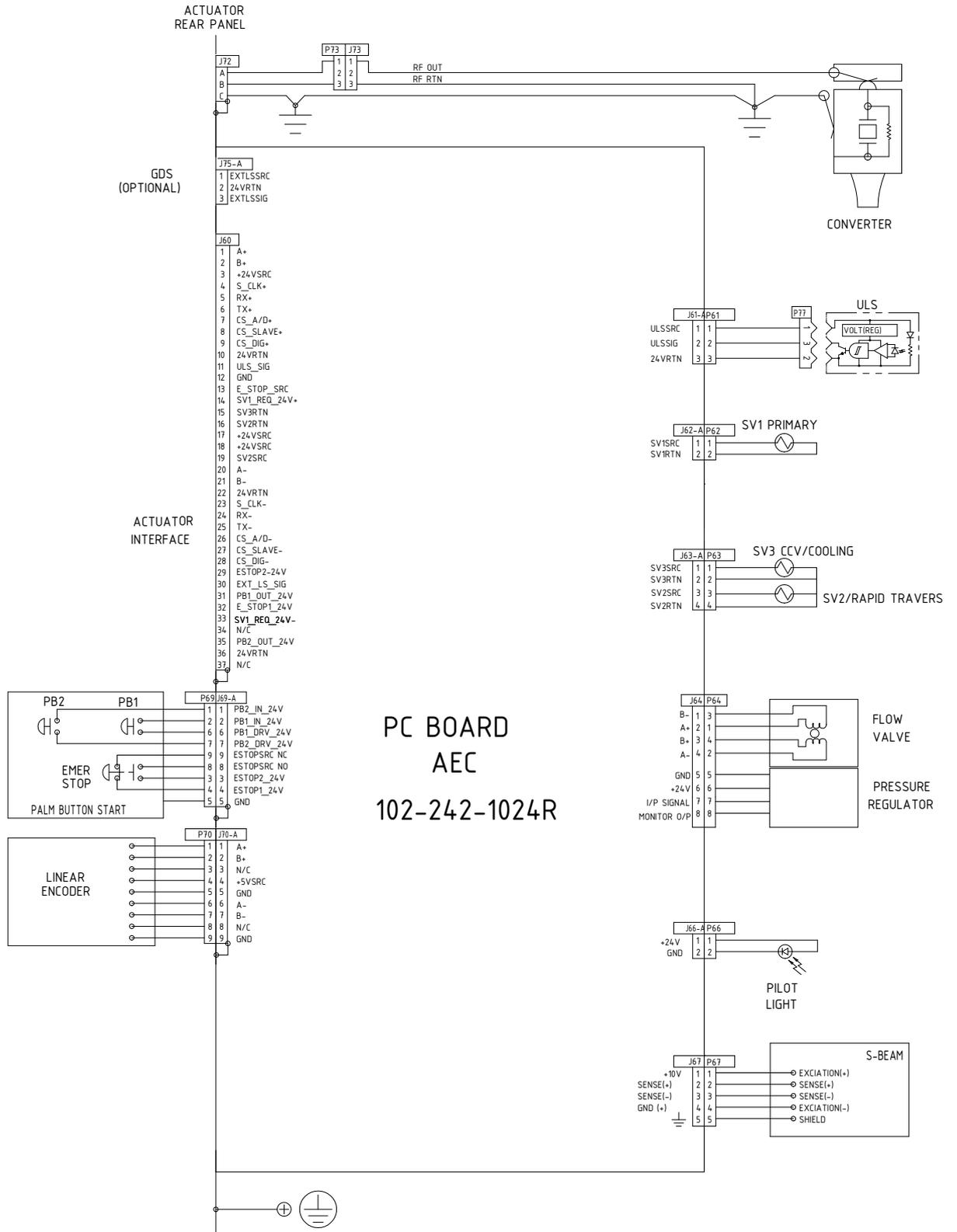


Abbildung 5.6 Blockschaltbild



## 5.4.2 Umgebungsanforderungen

**Tabelle 5.3** Umgebungsanforderungen

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich
Feuchtigkeit	30 % bis 85 %, nicht kondensierend
Umgebungstemperatur, Betrieb	+5 °C bis +40 °C (+41 °F bis +104 °F)
IP-Schutzart	2X

## 5.4.3 Spezifikationen für die Spannungsversorgung

Schließen Sie den Generator an eine einphasige, geerdete, dreipolige Spannungsquelle mit 50 oder 60 Hz an. Die Spezifikationen für Strom und Sicherungen für die einzelnen Modelle finden Sie im Handbuch des Generators 2000Xc.

Die Masseschraube an der Rückseite der Vorschubeinheit muss mit einem Draht der Größe AWG 8 mit Erde verbunden werden.

## 5.4.4 Druckluft

Die werkseitige Druckluftversorgung muss „sauber (bis zu einem Niveau von 5 Mikron), trocken und schmiermittelfrei,“ sein, und zwar bei einem geregelten Maximaldruck von 100 psig (690 kPa) für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC und 80 psig (550 kPa) für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc. Anwendungsabhängig benötigt die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc zwischen 35 und 100 psi. Die Maschinenstände enthalten einen Inline-Luftfilter. Vorschubeinheiten (autonom) benötigen einen kundenseitig vorzusehenden Luftfilter. Eine Schnellverschlusskupplung wird empfohlen. Bringen Sie an der Luftleitung eine Sperrvorrichtung an, falls notwendig.

VORSICHT	
	<p>Synthetische Druckluft-Schmierstoffe mit Silikon- oder WD-40-Anteilen verursachen durch in diesen Schmierstoffen enthaltene Lösungsmittel Schäden und Fehlfunktionen an der Vorschubeinheit.</p>

#### **5.4.5 Luftfilter**

Die (autonomen) Vorschubeinheiten benötigen einen kundenseitig vorzusehenden Luftfilter, der sie vor Fremdkörpern einer Größe von 5 Mikron oder mehr schützt.

#### **5.4.6 Pneumatikschläuche und Anschlüsse**

Vorschubeinheiten werden nicht ab Werk mit externen Schläuchen ausgestattet, verfügen aber über herkömmliche Schlauchanschlüsse mit 1/4-Zoll Außendurchmesser am Lufteinlass bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC und Schlauchanschlüsse mit  $\Phi 6$  mm Außendurchmesser am Lufteinlass für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc. Wenn Sie Verbindungen für eine Vorschubeinheit herstellen oder Schläuche Ihrer Anlage für eine andere Anordnung des Luftfilters verlegen, müssen Sie bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC Schläuche mit einem Außendurchmesser von 1/4 Zoll und bei der Mikrovorschubeinheit 2000Xc Schläuche mit  $\Phi 6$  mm Außendurchmesser verwenden, die für mehr als 100 psi ausgelegt sind (verwenden Sie Parker „Parflex“ 1/4 AD x .040 Wand bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC und  $\Phi 6$  mm x 1 mm Wand bei der Mikrovorschubeinheit 2000Xc, Typ 1, Klasse E5 oder vergleichbare Schläuche) und dazu passende Anschlüsse.

#### **5.4.7 Pneumatikverbindungen zur Vorschubeinheit**

Die Luftanschlüsse zur Vorschubeinheit Serie 2000Xc werden am Anschluss AIR INLET oben an der Rückseite der Vorschubeinheit mit einem Pneumatikschlauch aus Kunststoff vorgenommen. Bei Anlagen, die Baugruppen mit autonomen Vorschubeinheiten enthalten, müssen Sie eine Luftfilter-Baugruppe vorsehen, die für mindestens 100 psig ausgelegt ist und Feinstaub ab 5 Mikron ausfiltert. Pneumatikschaltplan siehe [Kapitel 4: Technische Daten](#).

## 5.4.8 Luftverbrauch Pneumatikzylinder

**Tabelle 5.4** Kubikfuß Luft pro Minute pro Zoll Hublänge (pro Richtung)

Luftdruck	1,5"	2"	2,5"	3"	32 mm	40 mm
<b>10</b>	0,00174	0,00317	0,00490	0,00680	0,00121	0,00189
<b>20</b>	0,00243	0,00437	0,00680	0,00960	0,00170	0,00266
<b>30</b>	0,00312	0,00557	0,00870	0,01240	0,00219	0,00343
<b>40</b>	0,00381	0,00677	0,01060	0,01520	0,00268	0,00419
<b>50</b>	0,00450	0,00800	0,01250	0,01800	0,00318	0,00496
<b>60</b>	0,00513	0,00930	0,01440	0,02080	0,00367	0,00573
<b>70</b>	0,00590	0,01040	0,01630	0,02350	0,00416	0,00649
<b>80</b>	0,00660	0,01170	0,01830	0,02670	0,00465	0,00726
<b>90</b>	0,00730	0,01300	0,02040	0,02910	0,00514	0,00803
<b>100</b>	0,00800	0,01420	0,02230	0,03190	0,00563	0,00879

Verwenden Sie die obige Tabelle zur Berechnung der vom Pneumatikzylinder verbrauchten Luft.

Addieren Sie 0,034 Kubikfuß pro Sekunde (2 CFM) tatsächlicher Schweißzeit, um die benötigte Kühlluft des Konverters je Schweißzyklus zu ermitteln.

Beispiel:

Eine Vorschubeinheit der Serie 2000Xc 3,0", betrieben mit vollem Druck (100 psi) und Hublänge (4") bei einer Zyklusrate von 20 Teilen pro Minute = 0,0319 CFM pro Zoll Hub (aus der Tabelle) x 8" (Gesamthub beträgt 4" abwärts und 4" zurück) entspricht 0,2552 CFM pro Hub.

Die Schweißzeit beträgt 1 Sekunde, also:  $0,034 \times 1 = 0,034$  CFM für die Kühlung.

Addieren Sie 0,2552 CFM für den Zylinder zu 0,034 CFM für die Kühlung, also 0,2892 CFM pro Zyklus.

Multiplizieren Sie mit 20 (Teilen pro Minute). Dies ergibt einen Gesamtwert von 5,784 CFM.

Dies dürfte allerdings den höchstmöglichen Verbrauch für eine Schweißvorrichtung darstellen.

Die 2000Xc Series Actuator verfügt über die ganz spezielle Eigenschaft einer Pneumatik, die im Differentialbetrieb arbeitet. Verwenden Sie daher die 100-psi-Werte aus der obigen Tabelle zur Abschätzung des Luftstroms und nicht die Istwerte für die Kraft, um auf der konservativen Seite zu sein. Denken Sie daran, den Wert von 0,034 für die Konverterkühlung hinzuzurechnen.

## 5.5 Installationsschritte

WARNUNG	
	<p>Dieses Produkt ist schwer und kann während der Installation oder Einstellung zu Verletzungen durch Einklemmen oder Quetschungen führen. Halten Sie Abstand von beweglichen Teilen und lösen Sie keine Befestigungen ohne entsprechende Anweisung.</p>

### 5.5.1 Montage des Maschinenständers (Vorschubeinheit auf einer Grundplatte)

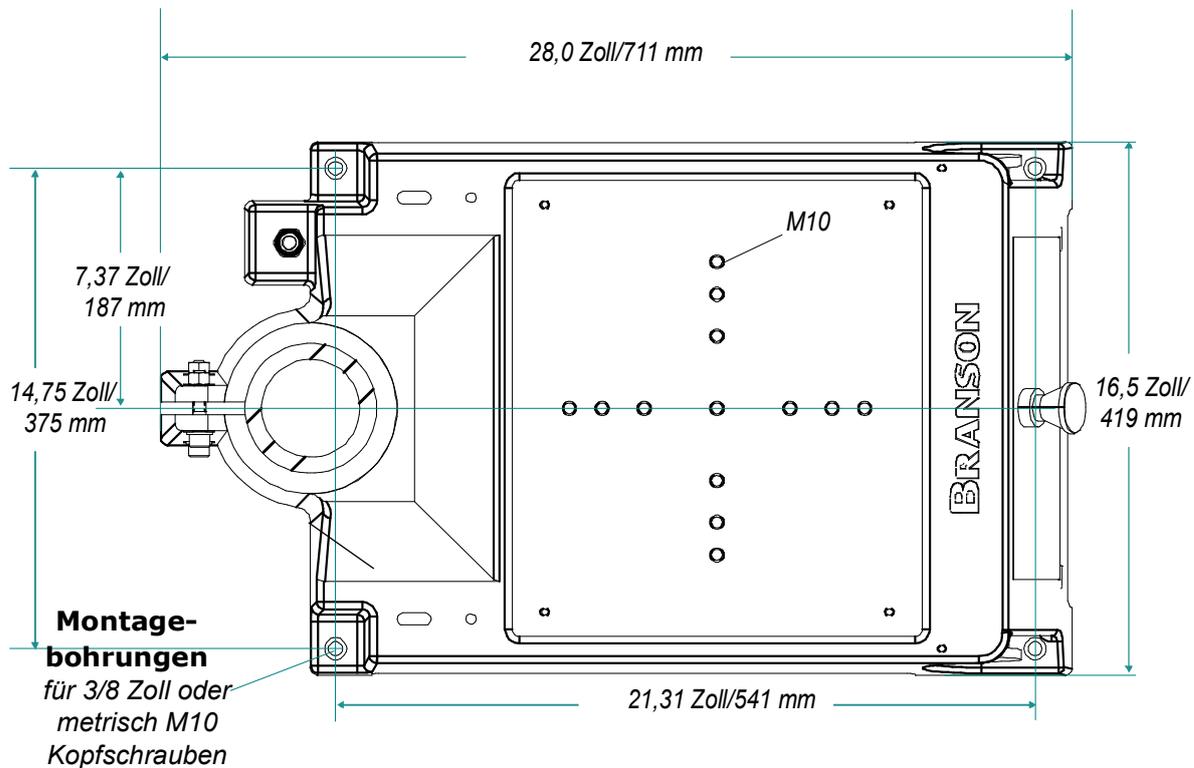
Um unerwünschte Bewegungen oder ein Umkippen zu vermeiden, muss die Grundplatte fest mit Ihrer Werkbank verschraubt werden. An den Ecken des Gussteils befinden sich vier Montagebohrungen für 3/8-Zoll- oder M10-Kopfschrauben bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC und für M8-Kopfschrauben bei der Mikrovorschubeinheit 2000Xc. Verwenden Sie zwischen Schraube und Metallgussteil Unterlegscheiben, damit sich der Schraubenkopf nicht eingräbt. Siehe [Abbildung 5.7](#).

VORSICHT	
	<p>Um unerwünschte Bewegungen oder ein Umkippen zu vermeiden, falls die Vorschubeinheit außermittig verschoben oder um die Säule gedreht wird, muss die Grundplatte an der Arbeitsfläche befestigt werden.</p>

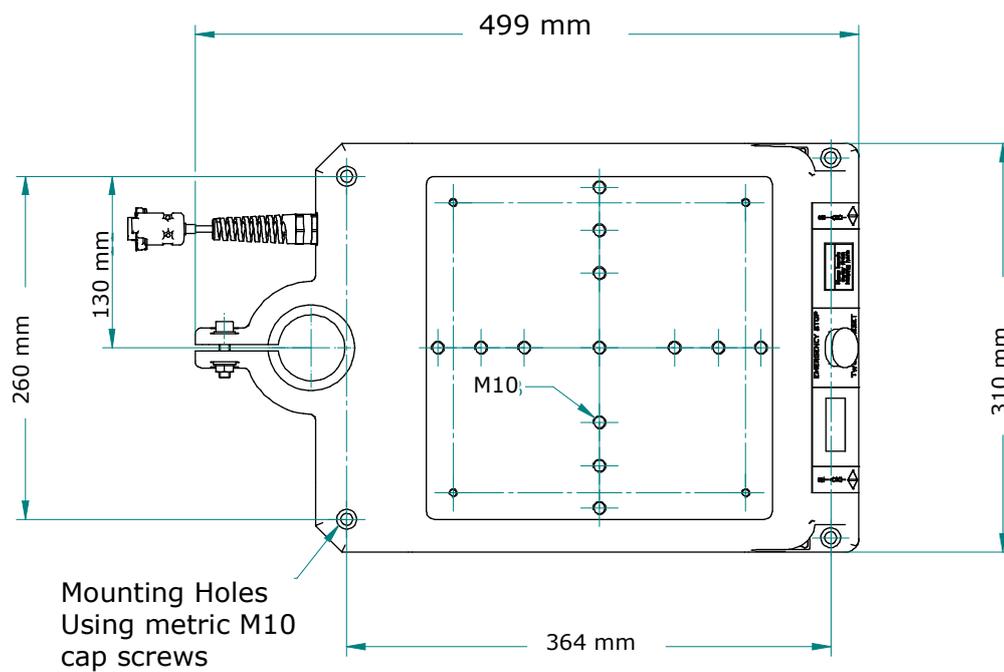
1. Achten Sie darauf, dass sich über dem Gerät keine Hindernisse befinden und keine Quetsch- oder Scheuerstellen vorhanden sind. Denken Sie daran, dass die Vorschubeinheit die Säule bei voller Höhe überragt und manche Anschlüsse dann freiliegen.
2. Bringen Sie die Grundplatte mit vier Zylinderschrauben an Ihrer Werkbank an (kundenseitig vorzusehen, 3/8 Zoll oder M10 bei der Vorschubeinheit 2000Xc AEC und M8 bei der Mikrovorschubeinheit 2000Xc). Verwenden Sie zwischen Schraube und Metallgussteil Unterlegscheiben, damit sich der Schraubenkopf nicht eingräbt. Wir empfehlen die Verwendung von Nylonkontermuttern mit Ihren Kopfschrauben, damit sich die Schrauben nicht so schnell durch Vibrationen und Bewegungen lösen.
3. Schließen Sie die Druckluft an den Luftschlauch am Ständer an (3/8 NPT Überwurfschraube am Schlauch). Eine Schnellverschlusskupplung wird empfohlen. Bringen Sie an der Luftleitung eine Sperrvorrichtung an, falls notwendig.
4. Überprüfen Sie, ob das Grundplatten/Startschalter-Steuerkabel korrekt an der Rückseite der Vorschubeinheit angeschlossen ist.
5. Überprüfen Sie, ob der Stecker für das lineare Wegmesssystem korrekt an der Rückseite der Vorschubeinheit angeschlossen ist.
6. Überprüfen Sie, dass die Erdung mit einem Erdungsdraht der Größe 8 an der Erdungsklemme an der Rückseite der Vorschubeinheit angeschlossen ist.

**Abbildung 5.7** Grundplatten-Montagepunkte

Vorschubeinheit 2000Xc AEC



Mikrovorschubeinheit 2000Xc



## 5.5.2 Vorschubeinheit (autonom)

Die Vorschubeinheit (autonom) ist für eine Montage an Ihrer kundenspezifischen Halterung ausgelegt. Sie wird durch einen Haltestift fixiert und mit drei metrischen Schrauben befestigt.

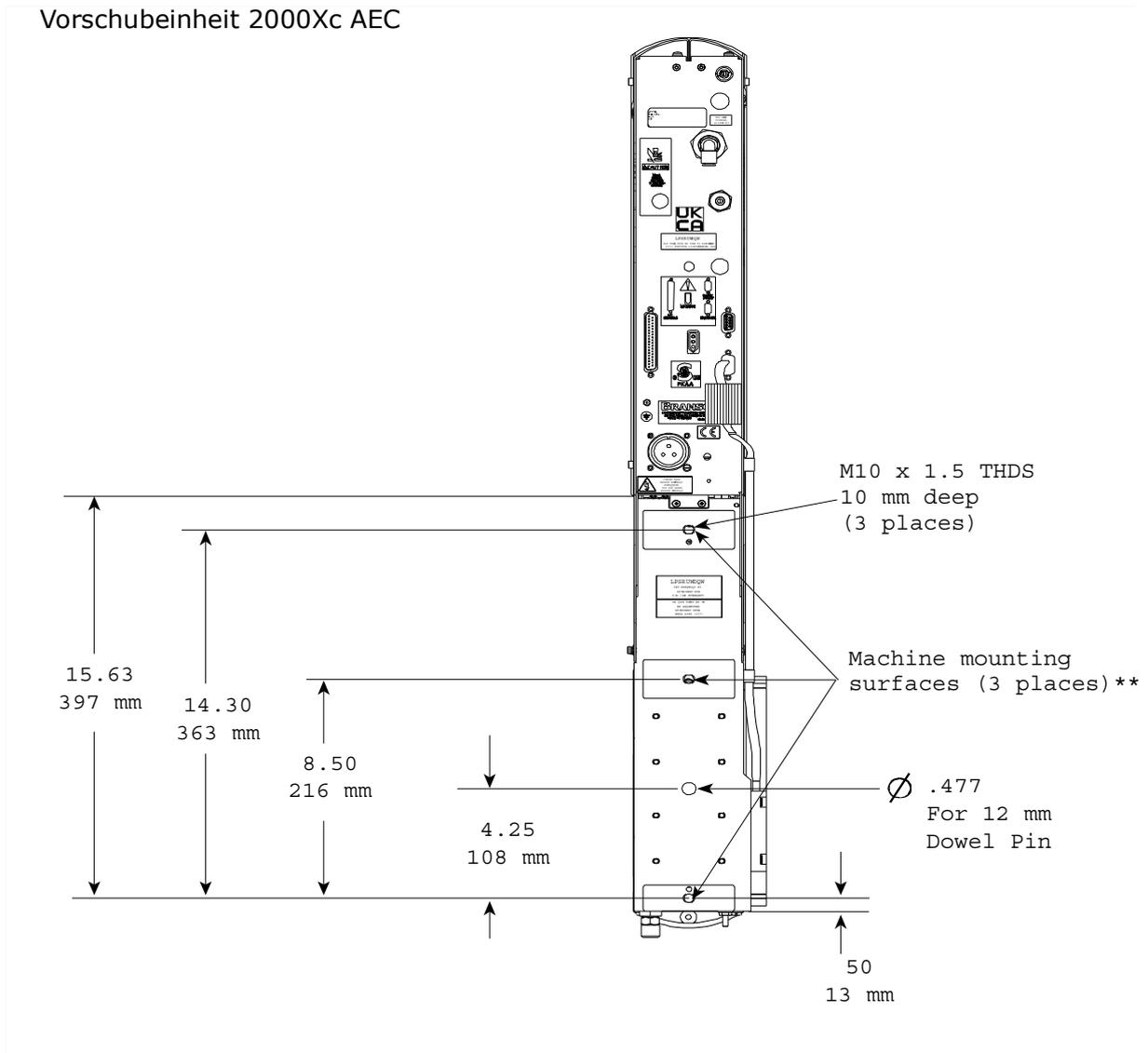
VORSICHT	
	<p>In einer kundenspezifischen Anlage muss die Vorschubeinheit an einem I-Träger oder einer anderen starren Konstruktion montiert werden. Die Montagefläche muss eben sein mit 0,004 Zoll (0,1 mm) Welligkeit um den Mittelwert (Total Indicator Reading), in einem Toleranzfeld von 16 x 3,5 Zoll (410 x 90 mm).</p>

1. Heben Sie die Vorschubeinheit aus der Kiste. Legen Sie die Baugruppe vorsichtig auf ihre rechte Seite (NICHT auf die Seite mit dem linearen Wegmesssystem).
2. Wir empfehlen die Verwendung eines Haltestifts. Er ist nicht im Lieferumfang der Vorschubeinheit enthalten. Wenn Sie einen Haltestift benötigen, verwenden Sie einen stabilen Metallspannstift, Durchmesser 12 mm, der nicht mehr als 0,40 Zoll (10 mm) über Ihre Halterung in die Vorschubeinheit hineinragt.

VORSICHT	
	<p>Die Befestigungsschrauben für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC sind metrisch, M10 x 1,5 Gewindesteigung, 25 mm lang und M8 für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc. Haltestift und Befestigungsschrauben dürfen nicht mehr als 0,40 Zoll (10 mm) in die Vorschubeinheit hineinragen. Andernfalls könnten Sie den Schlitten einklemmen oder beschädigen.</p>

VORSICHT	
	<p>Verwenden Sie NICHT Befestigungsschrauben der Serie 900. Sie weisen eine andere Gewindesteigung auf und passen nicht zu denen der Serie 2000Xc.</p>

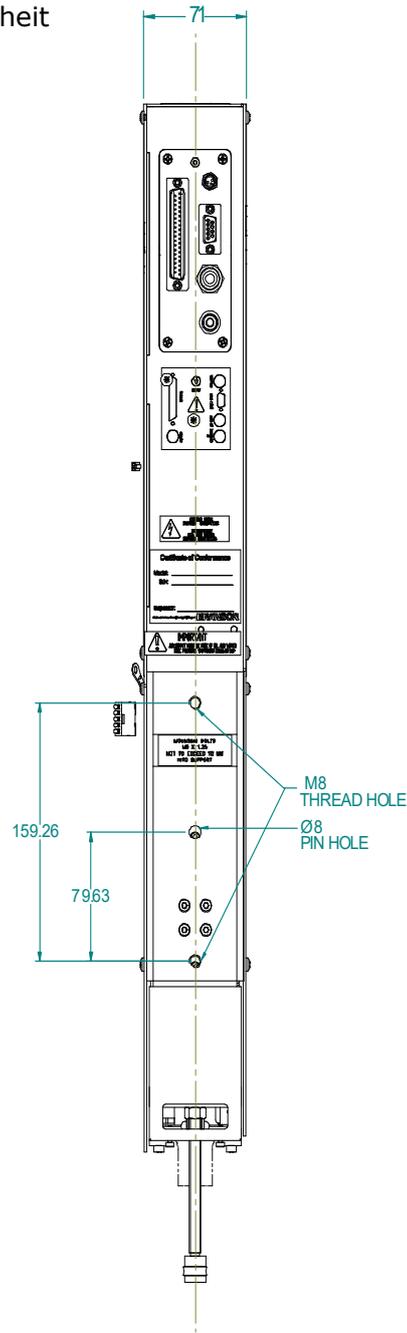
**Abbildung 5.8** Rückansicht der Vorschubeinheit mit Montagefläche mit den Positionen für Schrauben und Haltestift.



Gezeigt ist die Rückansicht des aec-Stellantriebs. Obwohl andere Aktuatoren in der Höhe variieren, sind die angegebenen Abmessungen für alle Modelle gleich.

\*\*Diese drei Montageflächen sind flach innerhalb von 0,004 Zoll (0,1 mm) TIR, in einem Toleranzbereich von 16 x 3,5 Zoll (410 x 90 mm). Die Oberfläche, auf der der Betätiger montiert wird, muss ebenfalls die gleiche Ebenheitstoleranz aufweisen.

## Mikrovorschubeinheit 2000Xc



3. Heben Sie die Vorschubeinheit in die entsprechende Position auf Ihrer Halterung und befestigen Sie sie mit den mitgelieferten metrischen Schrauben.

VORSICHT	
	<p>Falls Sie Schrauben einer anderen Länge verwenden müssen, achten Sie darauf, dass die Schrauben mehr als 0,25 Zoll (6 mm) in die Gewinde des Gehäuses der Vorschubeinheit hineinreichen, jedoch weniger als 0,40 Zoll (10 mm).</p>

## 5.5.3 Montage des Generators

Der Generator ist für die Montage auf einer Werkbank (GummifüÙe unten) innerhalb der Kabelreichweite der Vorschubeinheit ausgelegt. Alternativ kann er in einen standardmäßigen 19-Zoll-Baugruppenträger eingebaut werden (mit einem optionalen Satz mit Griffen für den Gestelleinbau). Er verfügt über zwei rückseitig montierte Lüfter, die Kühlluft von hinten nach vorne ziehen. Die Lüfter dürfen nicht blockiert sein. Platzieren Sie den Generator nicht auf dem Boden oder an Standorten, an denen Staub, Schmutz oder Fremdkörper in den Generator gelangen könnten.

Die Bedienelemente an der Vorderseite des Generators müssen für Einstellungen gut zugänglich und ablesbar sein.

Alle elektrischen Anschlüsse werden an der Rückseite des Generators vorgenommen. Der Generator sollte mit ausreichendem Freiraum aufgestellt werden (etwa 10 Zentimeter oder mehr auf jeder Seite und 15 Zentimeter an der Rückseite), damit Kabelzugang und Lüftung gewährleistet sind. Auf dem Generatorgehäuse dürfen keine Gegenstände abgelegt werden.

Falls das System in einer stark staubbelasteten Umgebung installiert werden muss, ist die Verwendung eines Lüfterfiltersatzes (101-063-614) vorgeschrieben.

[Abbildung 5.4](#) ist eine Maßzeichnung für die 2000Xc Series Actuator.

Die Kabellängen sind durch die Arbeitsfrequenz der Schweißanlage begrenzt. Wenn das HF-Kabel gequetscht, eingeklemmt, beschädigt oder geändert wird, können Leistung und Schweißergebnisse beeinträchtigt werden. Wenden Sie sich an Ihre Branson-Vertretung, wenn Sie besondere Anforderungen an Ihre Kabel haben.

## 5.5.4 Eingangsleistung (Netz)

Das System benötigt eine einphasige Eingangsspannung. Das Gerät verfügt über ein fest angebrachtes Stromkabel für den Netzanschluss. Anforderungen an Stecker und Steckdosen auf dem von Ihnen benötigten Leistungsniveau entnehmen Sie bitte [5.4.3](#).

Um die Anschlusswerte des Modells in Ihrem System festzustellen, schauen Sie auf das Etikett mit den Modelldaten.

## 5.5.5 Ausgangsleistung (HF-Kabel)

Die Ultraschallenergie wird zu einem angeschraubten MS-Buchsenanschluss an der Rückseite des Generators geliefert, der (je nach Ihrer Anwendung) an die Vorschubeinheit oder an den Konverter angeschlossen ist.

WARNUNG	
	Betreiben Sie das System niemals, wenn das HF-Kabel nicht angeschlossen oder wenn es beschädigt ist.

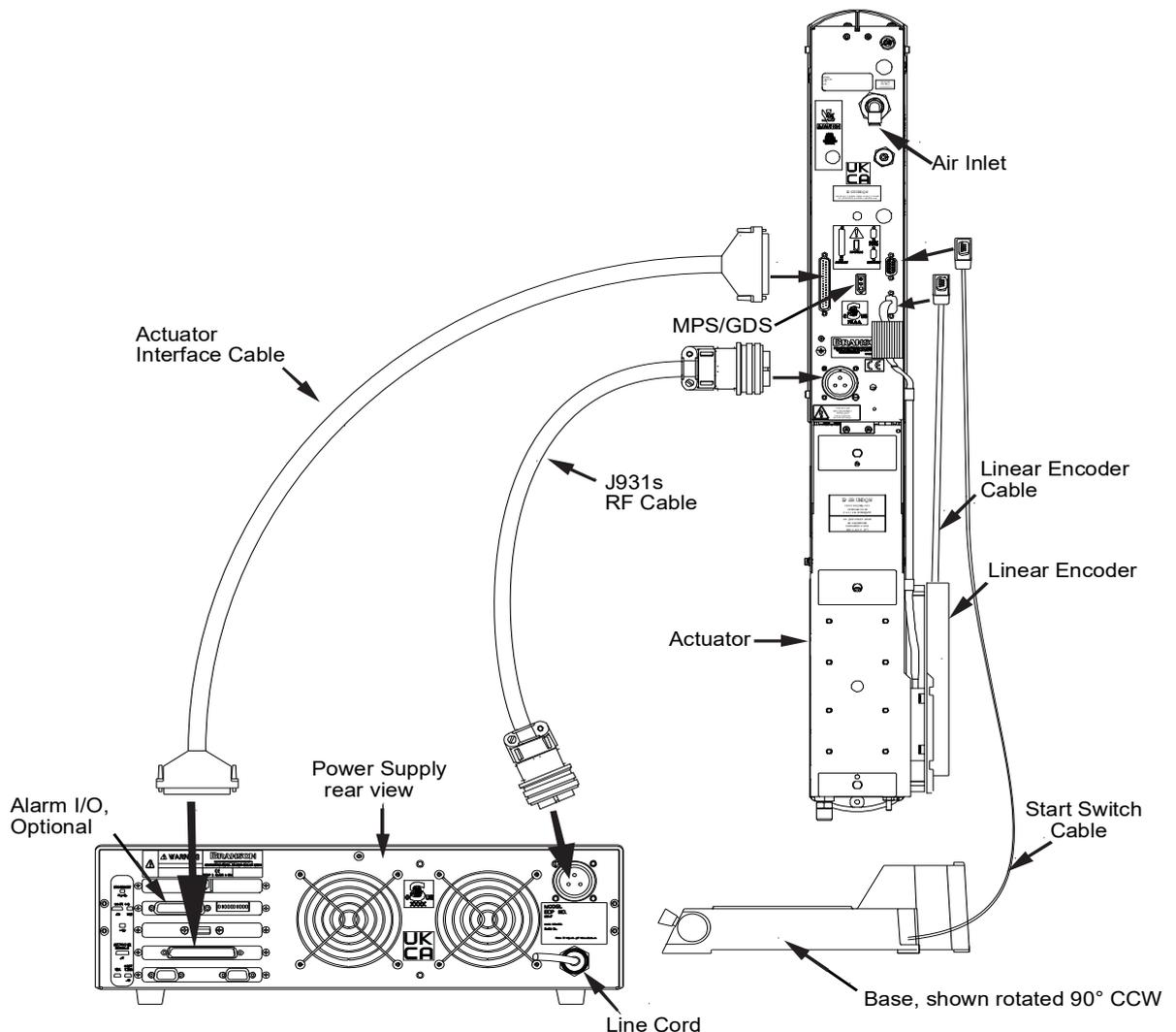
## 5.5.6 Zwischenverbindung zwischen Generator und Vorschubeinheit

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc von Branson verfügt über zwei elektrische Verbindungen zwischen Generator und Vorschubeinheit: dem HF-Kabel und dem Schnittstellenkabel der Vorschubeinheit. Für die Leistungs- und Steuersignalisierung zwischen Generator und Vorschubeinheit wird ein 37-poliges Schnittstellenkabel verwendet. Das Kabel wird an der Rückseite des Generators und an der Rückseite der Vorschubeinheit angeschlossen.

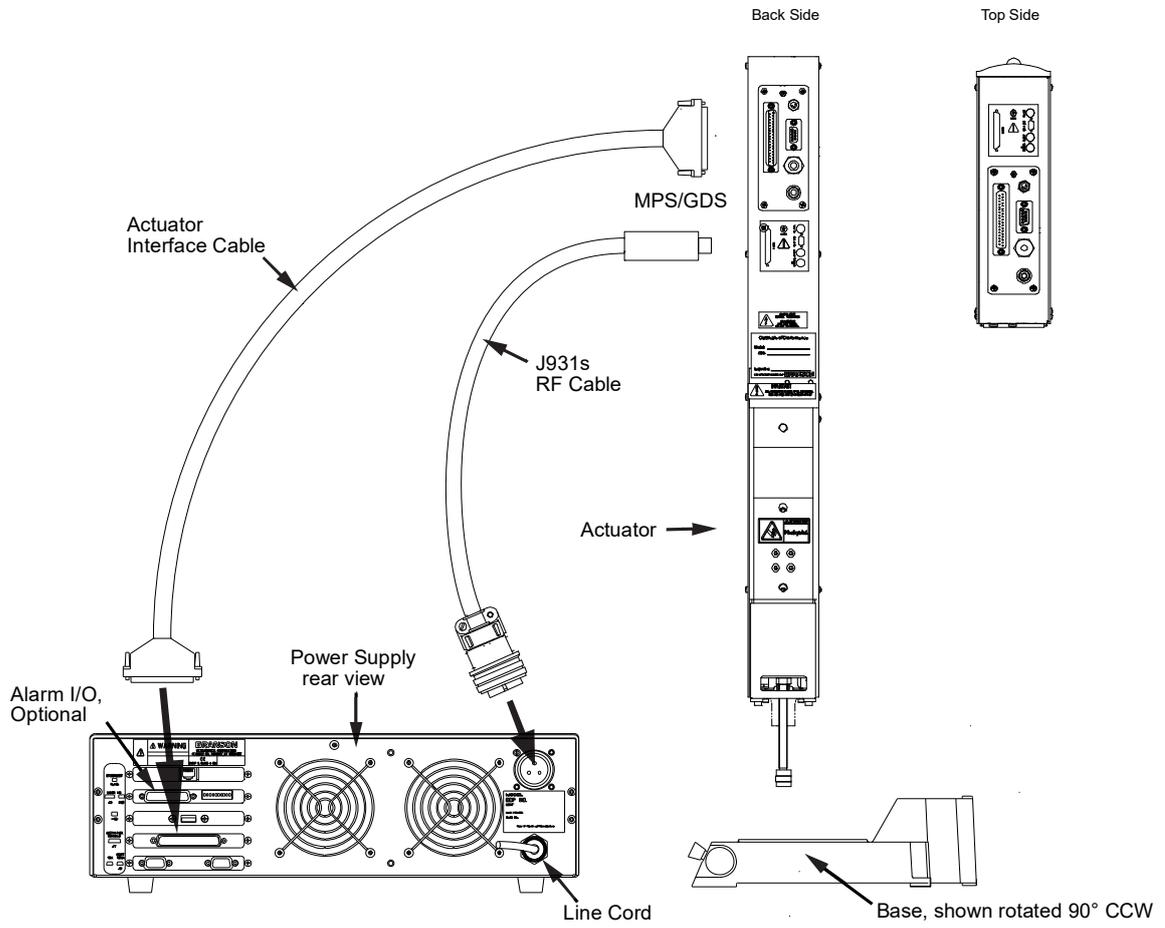
Zwar kann es noch weitere Verbindungen zur Vorschubeinheit oder zum Generator geben, bei den beiden genannten Verbindungen handelt es sich aber um die Standardanschlüsse, die in [Abbildung 5.9](#) dargestellt sind.

Für die Abschaltung der Ultraschallenergie bei Metallkontakt, also bei Kontakt zwischen der Sonotrode und Ihrem elektrisch isolierten Unterwerkzeug oder Amboss, muss zwischen der MPS/GDS-Buchse an der Rückseite der Vorschubeinheit und Ihrem isolierten Unterwerkzeug/Amboss das Kabel von Branson mit der EDP-Nr. 100-246-630 installiert werden, um diese Funktion nutzen zu können.

**Abbildung 5.9** Elektrische Anschlüsse vom Generator zu einer Vorschubeinheit der Serie 2000Xc  
Vorschubeinheit 2000Xc AEC



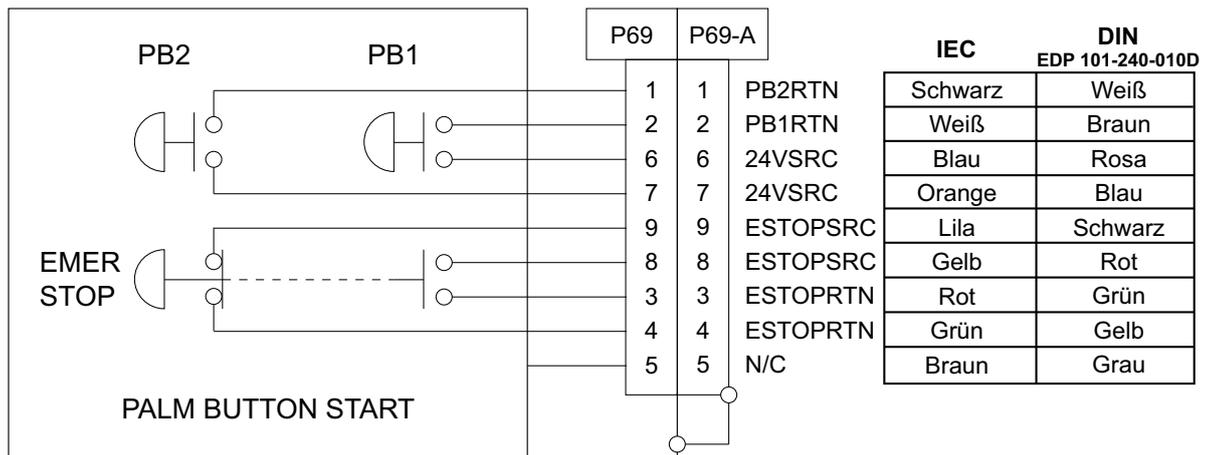
## Mikrovorschubeinheit 2000Xc



## 5.5.7 Startschalter-Verbindung

Eine Vorschubeinheit von Branson benötigt zwei Verbindungen für den Anschluss von Startschaltern und eine Verbindung für Not-Aus. Ständer auf einer Grundplatte enthalten diese Verbindung (ab Werk installiert mit einem Anschluss an der Grundplatte). Bei Anwendungen mit einem Ständer auf einer Befestigungsnahe und autonomer Vorschubeinheit hingegen muss der Anwender die Verbindungen für Startschalter/Not-Aus wie folgt selbst herstellen:

**Abbildung 5.10** Startschalter-Verbindungs-codes (CE Vorschubeinheit)



EMER STOP ist ein Not-Aus-Schalter mit zwei Kontakten: einem normalerweise geschlossenen und einem normalerweise offenen.

HINWEIS	
	<p>Statt mechanischer Startschalter können auch Halbleiterbauelemente verwendet werden, sofern ihr Leckstrom nicht mehr als 0,1 mA beträgt.</p>

HINWEIS	
	<p>Die Startschalter PB1 und PB2 müssen innerhalb von 200 Millisekunden geschlossen werden und geschlossen bleiben, bis das PB-Freigabesignal aktiv ist, um eine Startbedingung zu bewirken.</p>

BASE/START ist die DB-9-Buchse an der Rückseite der Vorschubeinheit. Für Ihr Kabel benötigen Sie einen DB-9-Stecker (D-Sub).

PB1 und PB2 sind zwei Schließer, die gleichzeitig betätigt werden müssen, um den Schweißzyklus zu starten. Beide müssen innerhalb von 200 Millisekunden geschlossen werden. Andernfalls wird die Fehlermeldung „Start Sw Time“ angezeigt. Dies erfordert keinen Reset, aber für den Start des nächsten Zyklus müssen beide Schalter innerhalb der Zeitvorgabe geschlossen werden, sonst wird dieselbe Fehlermeldung erneut angezeigt. Siehe Hinweis oben.

HINWEIS	
	Wenn Sie für den Start des Schweißsystems oder für die Not-Aus-Steuerung ein anderes System verwenden möchten, müssen Sie zuvor eine Produkthaftungsvereinbarung mit Branson unterzeichnen.

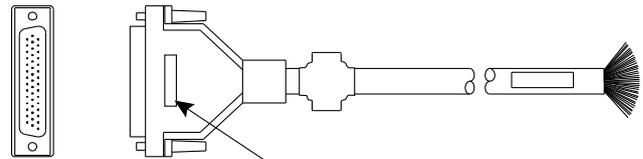
## 5.5.8 Benutzer-E/A-Schnittstelle

Der Benutzer-E/A ist eine standardmäßige Benutzerschnittstelle am Generator. Sie gibt dem Kunden die Möglichkeit, eine eigene Schnittstelle für besondere Steuerungs- oder Berichtsanforderungen zu schaffen. Für das Schnittstellenkabel ist eine D-Sub-Buchse HD44 an der Rückseite des Generators vorhanden. Die elektrischen Schnittstellen- ausgänge können durch Einstellung des Benutzer-E/A-DIP-Schalters für offenen Kollektor- modus oder für Signalmodus (Signalspannungspegel wie angegeben) konfiguriert werden.

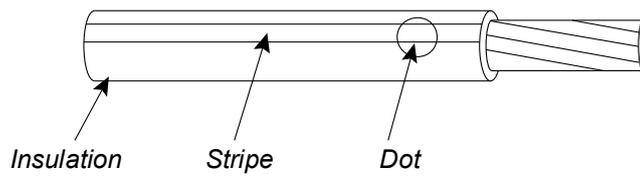
Der DIP-Schalter SW1 für den Benutzer-E/A befindet sich neben J3 an der Rückseite des Generators 2000Xc. Die Pinbelegung für das Benutzer-E/A-Kabel ist in [Tabelle 5.5](#) aufgeführt.

**Abbildung 5.11** Benutzer-E/A-Kabelkennzeichnung und Aderfarben

*User I/O Cable  
Stripped and tinned one end,  
HD-44 male connector other end  
(cable length as ordered)*



*Wire Color Diagram  
Two Colors = Insulator/Stripe  
Three Colors = Insulator/Stripe/Dot*



<b>VORSICHT</b>	
	Alle nicht verwendeten Drähte müssen einzeln voneinander elektrisch isoliert werden. Ungenügende Isolierung oder falsche Verdrahtung kann zu einem Ausfall der Systemsteuerplatine führen.
<b>VORSICHT</b>	
	Achten Sie darauf, dass GND-Pins und +24-V-Pins korrekt verdrahtet sind. Verdrahtungsfehler bei diesen Pins führen zu einer Beschädigung der Systemsteuerplatine.

**Tabelle 5.5** Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel

Pin	Signalname	Signaltyp	Richtung an J3	Farben IEC 60304	Farben DIN 47100
1	J3_1_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Weiß/Schwarz	Weiß
2	CYCLE_ABORT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Rot/Schwarz	Braun
3	EXT_RESET	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Grün/Schwarz	Grün
4	SOL_VALVE_SRC	24 V	Ausgang	Orange/Schwarz	Gelb
5	REJECT	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Blau/Schwarz	Grau
6	G_ALARM	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Schwarz/Weiß	Rosa
7	ACT_CLEAR	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Rot/Weiß	Blau
8	J3_8_OUTPUT	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Grün/Weiß	Rot
9	MEMORY	Analog	Ausgang	Blau/Weiß	Schwarz
10	USER_AMP_IN	Analog	Eingang	Schwarz/Rot	Lila
11	MEM_CLEAR	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Weiß/Rot	Grau/Rosa
12	GND			Orange/Rot	Rot/Blau
13	24 V			Blau/Rot	Weiß/Grün
14	G_ALARM_RELAY_1	Relaiskontakt	Ausgang	Rot/Grün	Braun/Grün
15	READY_RELAY_2	Relaiskontakt	Ausgang	Orange/Grün	Weiß/Gelb
16	SV1RTN	+24 V Rücklauf	Eingang	Schwarz/Weiß/Rot	Gelb/Braun
17	J3_17_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Weiß/Schwarz/Rot	Weiß/Grau
18	USER_EXT_SEEK+	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Rot/Schwarz/Weiß	Grau/Braun
19	J3_19_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Grün/Schwarz/Weiß	Weiß/Rosa
20	SUSPECT	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Orange/Schwarz/	Rosa/Braun
21	READY	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Blau/Schwarz/Weiß	Weiß/Blau
22	J3_22_OUTPUT	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Schwarz/Rot/Grün	Braun/Blau
23	10V_REF	Analog	Ausgang	Weiß/Rot/Grün	Weiß/Rot
24	AMPLITUDE_OUT	Analog	Ausgang	Rot/Schwarz/Grün	Braun/Rot
25	USER_FREQ_OFFSET	Analog	Eingang	Grün/Schwarz/	Weiß/Schwarz
26	RUN	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Orange/Schwarz/	Braun/Schwarz
27	GND			Blau/Weiß/Orange	Grau/Grün
28	24 V			Schwarz/Weiß/	Gelb/Grau
29	G_ALARM_RELAY_2	Relaiskontakt	Ausgang	Weiß/Rot/Orange	Rosa/Grün
30	WELD_ON_RELAY_1	Relaiskontakt	Ausgang	Orange/Weiß/Blau	Gelb/Rosa
31	J3_31_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Weiß/Rot/Blau	Grün/Blau
32	J3_32_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Schwarz/Weiß/Grün	Gelb/Blau
33	J3_33_INPUT	24 V Logisch 1 Wahr	Eingang	Weiß/Schwarz/Grün	Grün/Rot
34	PB_RELEASE	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Rot/Weiß/Grün	Gelb/Rot
35	WELD_ON	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Grün/Weiß/Blau	Grün/Schwarz
36	J3_36_OUTPUT	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Orange/Rot/Grün	Gelb/Schwarz
37	PWR	Analog	Ausgang	Blau/Rot/Grün	Grau/Blau

**Tabelle 5.5** Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel

Pin	Signalname	Signaltyp	Richtung an J3	Farben IEC 60304	Farben DIN 47100
38	FREQ_OUT	Analog	Ausgang	Schwarz/Weiß/Blau	Rosa/Blau
39	SEEK	24 V Logisch 0 Wahr	Ausgang	Weiß/Schwarz/Blau	Grau/Rot
40	MEMORY_STORE	Offener Kollektor (Aktiv	Ausgang	Rot/Weiß/Blau	Rosa/Rot
41	Analog GND			Grün/Orange/Rot	Grau/Schwarz
42	24 V			Orange/Rot/Blau	Rosa/Schwarz
43	READY_RELAY_1	Relaiskontakt	Ausgang	Blau/Orange/Rot	Blau/Schwarz
44	WELD_ON_RELAY	Relaiskontakt	Ausgang	Schwarz/Orange/Rot	Rot/Schwarz

VORSICHT	
	<p>Achten Sie darauf, dass alle nicht verwendeten Drähte richtig isoliert sind. Andernfalls kann es zu einem Ausfall des Generators oder des Systems kommen.</p>

HINWEIS	
	<p>Wenn Sie mehrere Systeme synchronisieren möchten, lesen Sie bitte die Zusatzinformationen im Automatisierungsleitfaden von Branson (EDP 100-214-273) hinsichtlich Auswahl und Verwendung der in nachstehender aufgeführten <a href="#">Tabelle 5.6 Eingangs- und Ausgangsfunktionen</a>.</p>

**Tabelle 5.6** Eingangs- und Ausgangsfunktionen

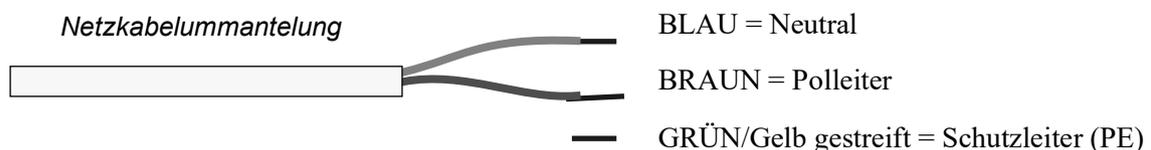
Eingang		Ausgang	
	Deaktiviert		Deaktiviert
	Auswahl Voreinstellung		Voreinstellung bestätigt
J3_1_INPUT	Ext US-Verzögerung		Ext Signalton
J3_17_INPUT	Anzeigesperre	J3_8_OUTPUT	Zyklus OK
J3_19_INPUT	Ext Signal	J3_22_OUTPUT	Alarm wegen Zyklusausfall
J3_31_INPUT	Ultraschall deaktivieren	J3_36_OUTPUT	Überlast-Alarm
J3_32_INPUT	Speicher Reset		Alarm Modifizierung
J3_33_INPUT	Ext Werkzeug		Hinweis
	Synk Eing		Fehlendes Teil
	Teil vorhanden		Ext Werkzeug
	Ausschuss bestätigt		Synk Ausg
			Teilenr. bereit

## 5.5.9 Netzstecker

Wenn Sie den Netzstecker montieren oder ändern müssen, verwenden Sie die folgenden Farbcodes für die Leiter gemäß dem internationalen harmonisierten Code für Netzkabel. Nehmen Sie einen Stecker, der für Ihre Steckdose geeignet ist.

VORSICHT	
	<p>Der Generator kann dauerhaft geschädigt werden, wenn er an die falsche Netzspannung angeschlossen wird oder wenn die Verdrahtung fehlerhaft erfolgt. Eine falsche Verdrahtung stellt darüber hinaus eine Gefahr für die Sicherheit dar. Verwenden Sie den korrekten Stecker bzw. das richtige Verbindungsteil, um falsche Verbindungen zu vermeiden.</p>

**Abbildung 5.12** Internationaler harmonisierter Farbcode für Netzkabel



### 5.5.10 Benutzer-E/A DIP-Schalter (SW1)

Der DIP-Schalter SW1 für den Benutzer-E/A befindet sich neben J3 an der Rückseite der 2000Xc Series Actuator, wie in Abbildung 4.2. Ihres Generator-Handbuchs dargestellt, die die Rückansicht des Generators 2000Xc zeigt. Die Einstellungen dieser Schalter beeinflussen die Benutzer-E/A-Signale. Ab Werk sind alle DIP-Schalter standardmäßig auf EIN gesetzt (geschlossen: Schalterstellung direkt neben der Nummernkennzeichnung).

- Wenn sich der DIP-Schalter in Stellung EIN (geschlossen) befindet, wird der zugehörige Ausgangsstift als Stromquelle konfiguriert, 25 mA max.
- Wenn sich der DIP-Schalter in Stellung AUS (offen) befindet, wird der zugehörige Ausgangsstift als „offener Kollektor“ konfiguriert, 24 VDC, 25 mA max. Stromsenke.

**Tabelle 5.7** Benutzer-E/A DIP-Schalter – Funktionen

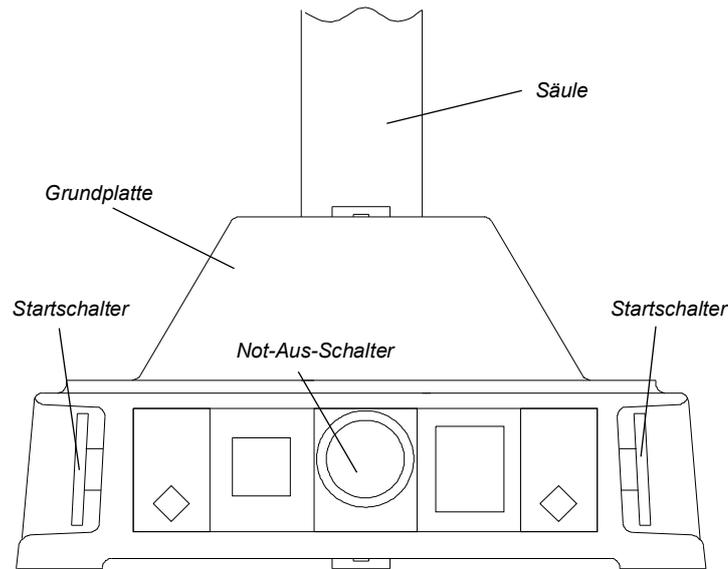
Schalterstellung	Signalbezeichnung	Ausgangssignal
1	REJECT_SIG	REJECT
2	SUSPECT_SIG	SUSPECT
3	PB_RELEASE_SIG	PB_RELEASE
4	G_ALARM_SIG	G_ALARM
5	READY_SIG	READY
6	WELD_ON_SIG	WELD_ON
7	ACTUATOR_CLEAR_SIG	ACT_CLEAR
8	J3_22_OUT_SIG	J3_22_OUTPUT
9	J3_36_OUT_SIG	J3_36_OUTPUT
10	J3_8_OUT_SIG	J3_8_OUTPUT

## 5.6 Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen

### 5.6.1 Not-Aus-Steuerung

Wenn Sie den Not-Aus-Schalter an der Vorschubeinheit verwenden, um einen Schweißvorgang zu beenden, setzen Sie ihn durch Drehen zurück. (Das Schweißsystem arbeitet nicht, bis der Schalter zurückgesetzt wurde.) Anschließend müssen Sie am Generator auf Reset drücken.

**Abbildung 5.13** Not-Aus-Schalter der Vorschubeinheit



WARNUNG	
	<p>Vor Entfernung der Tür sollte Not-Aus betätigt werden.</p>

- Die 2000Xc Series Actuator ist mit einem Steuerungssystem ausgestattet, das die Anforderungen gemäß NFPA 79, EN 60204-1, EN ISO 13851, EN ISO 13850 und CFR 1910.212 erfüllt.
- Die Handsteuerung des Steuerungssystems für die 2000Xc Series Actuator erfüllt die Anforderungen gemäß Typ 3 der NFPA, Typ III der EN 60204-1 und EN ISO 13851.
- Die Not-Aus-Funktionen als Stopp-Kategorie 0 gemäß NFPA 79, EN ISO 13850 und EN 60204-1.

HINWEIS	
	<p>Der Not-Aus-Schalter sollte alle 8760 Stunden getestet werden.</p>

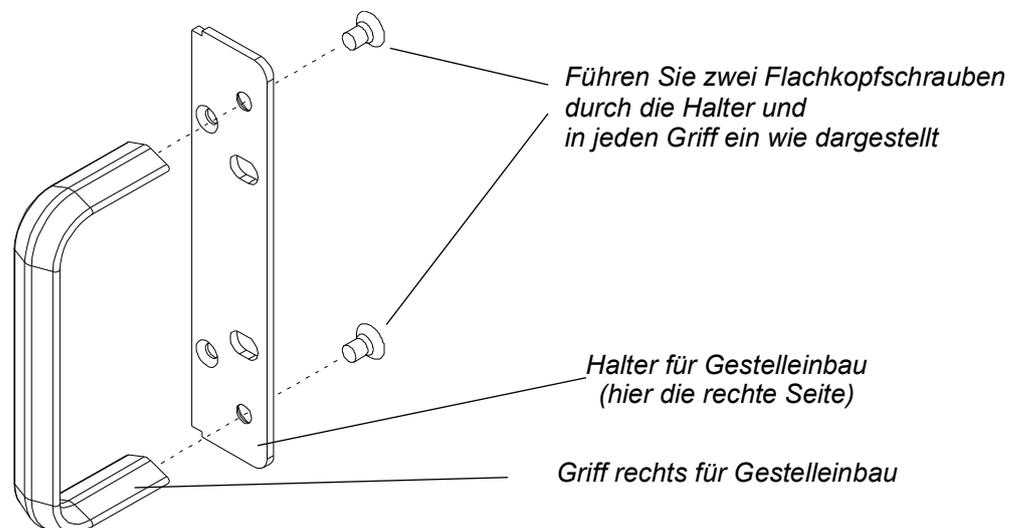
## 5.7 Gestelleinbau

Wenn das System für den Einbau in einen Baugruppenträger vorgesehen ist, müssen Sie den Satz mit Griffen für den Gestelleinbau bestellen. Der Satz enthält zwei Griffe für den Gestelleinbau und zwei Eckteile, die die Griffe halten und als Zwischenstück für den Gestelleinbau dienen.

VORSICHT	
	<p>Der Satz mit Griffen für den Gestelleinbau dient NICHT als Halterung für den Generator im Baugruppenträger. Das Gewicht des Generators muss von in den Baugruppenträger integrierten Trägern getragen werden.</p>

HINWEIS	
	<p>Entfernen Sie nicht dauerhaft die Abdeckung des Generators. Sie ist für eine ausreichende Kühlung des Systems erforderlich.</p>

**Abbildung 5.14** Einzelheiten zum Montagesatz mit Griffen für Gestelleinbau



**Tabelle 5.8** Gestelleinbau

Schritt	Vorgehensweise
1	Bestellen Sie den Gestelleinbausatz für Ihren Generator. Die mit diesem Satz gelieferten Halter sind für den Einbau in einen standardmäßigen 19-Zoll-Baugruppenträger gedacht.
2	Entfernen Sie die Eckverkleidungen von den vorderen Ecken des Generators, indem Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben herausdrehen. Bewahren Sie die Kreuzschlitzschrauben auf.

**Tabelle 5.8** Gestelleinbau

Schritt	Vorgehensweise
3	Auf einer Seite jedes Halters gibt es eine Einbuchtung für die mitgelieferten Flachkopfschrauben. Beachten Sie dies, wenn Sie die Griffe für Gestelleinbau wie in <a href="#">Abbildung 5.14</a> montieren. (Hier sind nur Halter und Griff für die rechte Seite dargestellt, die linke Seite ist spiegelverkehrt.) Ziehen Sie die Schrauben fest an, sodass sie nicht überstehen.
4	Installieren Sie den montierten Griff anstelle der vorderen Eckverkleidungen. Verwenden Sie dazu wieder die Schrauben, die Sie in Schritt 2 entfernt haben.
5	Bewahren Sie die demontierten Eckstücke auf.
6	Verwenden Sie dann die Teile Ihres Baugruppenträgers, um den Generator darin zu installieren.

## 5.8 Montage der Resonanzeinheit

VORSICHT	
	<p>Die folgenden Arbeiten sind von einer für die Einrichtung qualifizierten Person durchzuführen. Falls erforderlich, fixieren Sie den größten Teil der quadratischen oder rechteckigen Sonotrode in einem Schraubstock mit weichen Backen (Messing oder Aluminium). Versuchen Sie NIEMALS eine Sonotrode zu montieren oder zu entfernen, indem Sie das Konvertergehäuse oder den Booster-Klemmring in einen Schraubstock einspannen.</p>
VORSICHT	
	<p>Verwenden Sie kein Silikonfett in Verbindung mit Mylar-Unterlegscheiben. Verwenden Sie an jeder Berührungsfläche nur 1 (eine) Mylar-Unterlegscheibe mit dem korrekten Innen- und Außendurchmesser.</p>
VORSICHT	
	<p>Keine Mylar-Unterlegscheiben für 40 kHz. Verwenden Sie Silikonfett für 40 kHz.</p>

**Tabelle 5.9** Werkzeuge, Schmierfett und Mylar-Unterlegscheiben

Werkzeug	EDP-Nummer
20- und 30-kHz-Drehmomentschlüsselsatz	101-063-787
40-kHz-Drehmomentschlüssel	101-063-618
20-kHz-Hakenschlüssel	101-118-039
30-kHz-Hakenschlüssel	201-118-033
40-kHz-Hakenschlüssel	201-118-024
Silikonfett	101-053-002
Satz 20 kHz, jeweils 10 (1/2 Zoll und 3/8 Zoll)	100-063-357
Satz 20 kHz, jeweils 150 (1/2 Zoll)	100-063-471
Satz 20 kHz, jeweils 150 (3/8 Zoll)	100-063-472
Satz 30 kHz, jeweils 10 (3/8 Zoll, 30 kHz)	100-063-632

## 5.8.1 Für ein 20 kHz System

**Tabelle 5.10** Für ein 20 kHz System

Schritt	Aktion
1	Reinigen Sie die Berührungsflächen des Konverters, des Boosters und der Sonotrode. Entfernen Sie alle Fremdstoffe von den Gewindebohrungen.
2	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in den Booster. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 450 in-lbs, 50,84 Nm an. Ist der Bolzen trocken, tropfen Sie vor der Montage 1 oder 2 Tropfen leichtes Schmieröl darauf.
3	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in die Sonotrode. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 450 in-lbs, 50,84 Nm an. Ist der Bolzen trocken, tropfen Sie vor der Montage 1 oder 2 Tropfen leichtes Schmieröl darauf.
4	Bringen Sie eine einzelne Mylar-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
5	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
6	Das Anzugsdrehmoment beträgt 220 in-lbs, 24,85 Nm. (Anzugsdrehmoment für 20 kHz fest montierten Konverter beträgt 250 in-lbs, 28,25 Nm.)

## 5.8.2 Für ein 30 kHz System

**Tabelle 5.11** Für ein 30 kHz System

Schritt	Aktion
1	Reinigen Sie die Berührungsflächen des Konverters, des Boosters und der Sonotrode. Entfernen Sie alle Fremdstoffe von den Gewindebohrungen.
2	Geben Sie einen Tropfen Loctite®*-290-Schraubensicherungsack (oder gleichwertig) auf die Bolzen für den Booster und die Sonotrode.
3	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in den Booster. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 290 in-lbs, 32,76 Nm an und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
4	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in die Sonotrode. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 290 in-lbs, 32,76 Nm an und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
5	Bringen Sie eine einzelne Mylar-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
6	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
7	Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 185 in-lbs, 21 Nm an.

\*Loctite ist eine eingetragene Marke der Henkel Corporation, USA.

### 5.8.3 Für ein 40 kHz System

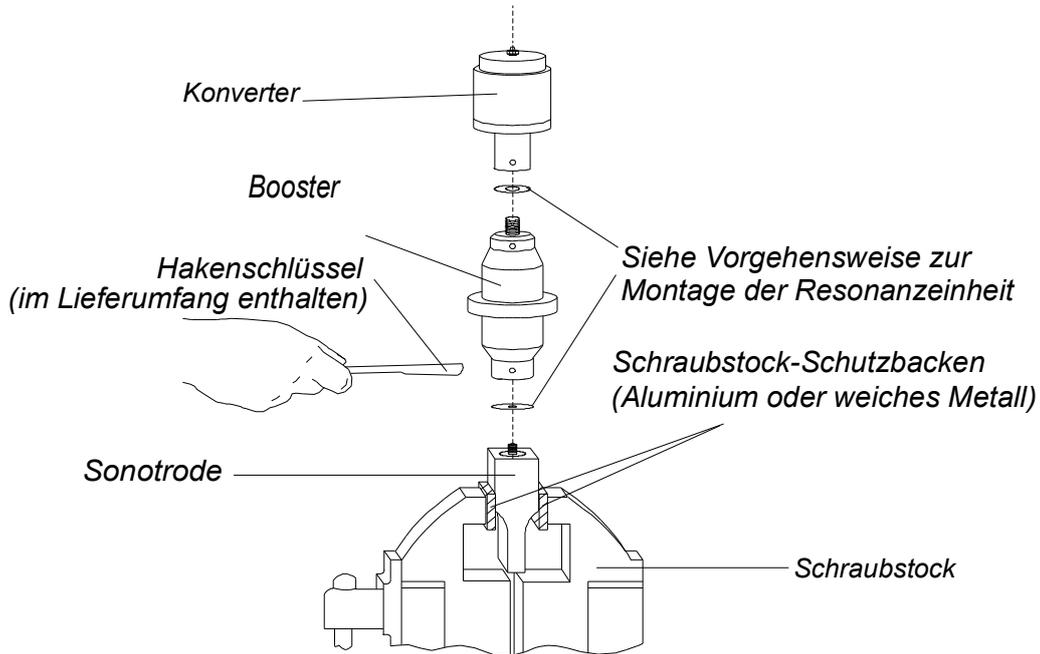
**Tabelle 5.12** Für ein 40 kHz-System

Schritt	Aktion
1	Reinigen Sie die Berührungsflächen des Konverters, des Boosters und der Sonotrode. Entfernen Sie alle Fremdstoffe von den Gewindebohrungen.
2	Geben Sie einen Tropfen Loctite®-290-Schraubensicherungslack (oder gleichwertig) auf die Bolzen für den Booster und die Sonotrode.
3	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in den Booster. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 70 in-lbs, 7,91 Nm an und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
4	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in die Sonotrode. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 70 in-lbs bzw. 7,91 Nm an und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
5	Bestreichen Sie jede Berührungsfläche mit einer dünnen Schicht Silikonfett – jedoch nicht die Gewindebolzen oder Spitze.
6	Schrauben Sie den Konverter auf den Booster.
7	Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 95 in-lbs, 10,73 Nm an.
8	Schieben Sie die Baugruppe aus Booster und Sonotrode in die Spannhülse. Schrauben Sie die Ringmutter der Spannhülse auf, aber ziehen Sie sie nicht fest.
9	Schrauben Sie den Booster auf die Sonotrode.
10	Wiederholen Sie Schritt 7.
11	Ziehen Sie die Ringmutter der Spannhülse mit den Hakenschlüsseln fest, die mit der Hülsenbaugruppe geliefert wurden.

\*Loctite ist eine eingetragene Marke der Henkel Corporation, USA.

## 5.8.4 Montage der Resonanzeinheit

Abbildung 5.15 Montage der 20-kHz-Resonanzeinheit



HINWEIS	
	<p>Wir empfehlen den Einsatz eines Branson-Drehmomentschlüssels oder eines vergleichbaren Schlüssels. Artikelnummer 101-063-787 für 20- und 30-kHz-Systeme und 101-063-618 für 40-kHz-Systeme.</p>

Tabelle 5.13 Drehmomentwerte der Bolzen

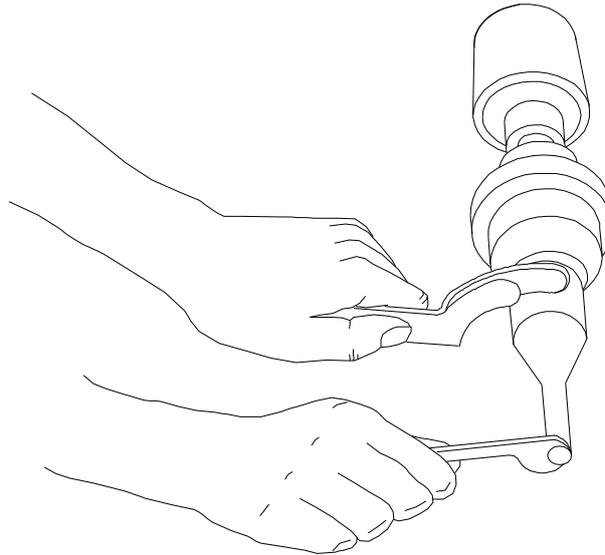
Verwendung mit	Bolzengröße	Drehmoment	EDP-Nr.
20 kHz	1/2" x 20 x 1-1/4"	450 in.-lbs, 50,84 Nm.	100-098-370
20 kHz	1/2" x 20 x 1-1/2"	450 in.-lbs, 50,84 Nm.	100-098-123
30 kHz*	3/8" x 24 x 1"	290 in.-lbs, 32,76 Nm.	100-298-170R
40 kHz*	M8 x 1,25	70 in.-lbs, 7,91 Nm.	100-098-790

\*Geben Sie einen Tropfen Loctite-290-Schraubensicherungslack auf den Bolzen. Ziehen Sie ihn an und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.

### 5.8.5 Anbringen der Spitze an die Sonotrode

1. Reinigen Sie die Berührungsflächen von Sonotrode und Spitze. Entfernen Sie alle Fremdstoffe vom Gewindebolzen und der Bohrung.
2. Montieren Sie die Spitze von Hand an die Sonotrode. Trockenmontage. Benutzen Sie kein Silikonfett.
3. Verwenden Sie den Haken- und einen Gabelschlüssel (siehe Abbildung unten) und ziehen Sie die Spitze gemäß den Drehmomentangaben in [Tabelle 5.14](#) an.

**Abbildung 5.16** Anbringen der Spitze an die Sonotrode



**Tabelle 5.14** Drehmomentwerte der Spitze an der Sonotrode

Spitzengewinde	Drehmoment
1/4-28	110 in.-lbs, 12,42 Nm.
3/8-24	180 in.-lbs, 20,33 Nm.

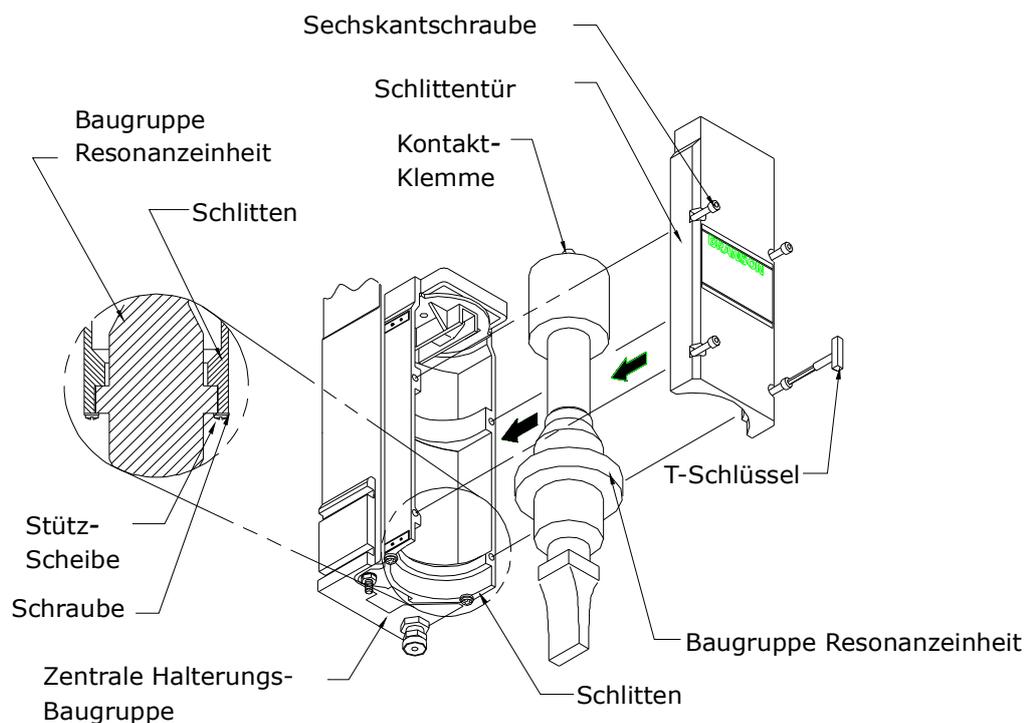
## 5.8.6 Einbau der Ultraschall-Resonanzeinheit in die Vorschubeinheit

### 20-kHz- und 30-kHz-Konverter-Resonanzeinheiten

Zuerst muss die Ultraschall-Resonanzeinheit montiert werden. Gehen Sie bei der Installation der Resonanzeinheit folgendermaßen vor:

1. Ziehen Sie den Netzstecker, um die Anlage spannungsfrei zu machen.
2. Betätigen Sie Not-Aus.
3. Entfernen Sie die vier Schrauben der Tür.
4. Ziehen Sie die Tür gerade heraus und legen Sie sie zur Seite.
5. Nehmen Sie die zusammengebaute Ultraschall-Resonanzeinheit und richten Sie den Ring am Booster direkt über der Stützscheibe im Schlitten aus. Drücken Sie die Resonanzeinheit fest ein, sodass die Hutmutter oben am Konverter den Kontaktgeber im Oberteil des Schlittens kontaktiert.
6. Montieren Sie den Türzusammenbau wieder an und schrauben Sie die vier Türschrauben ein.
7. Richten Sie die Sonotrode nötigenfalls durch Drehen aus. Ziehen Sie die Schlittentür mit einem Drehmoment von 20 in.-lbs an, um die Resonanzeinheit zu befestigen.

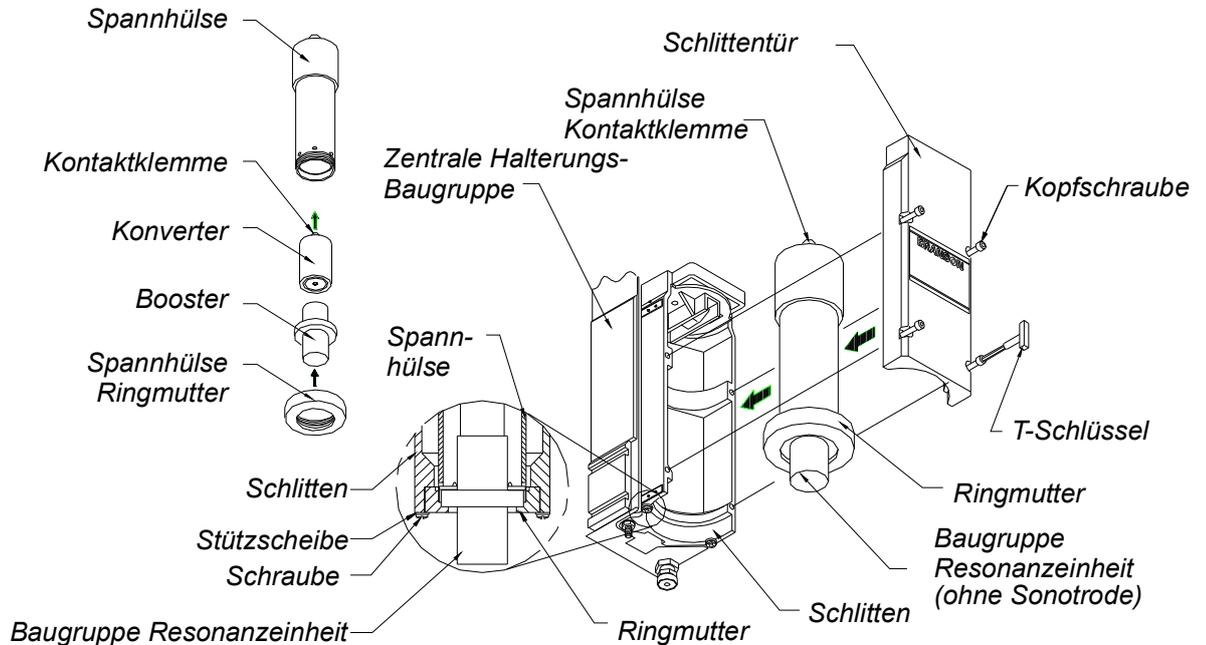
**Abbildung 5.17** Einbau einer 20-kHz-Resonanzeinheit in eine Vorschubeinheit 2000Xc AEC



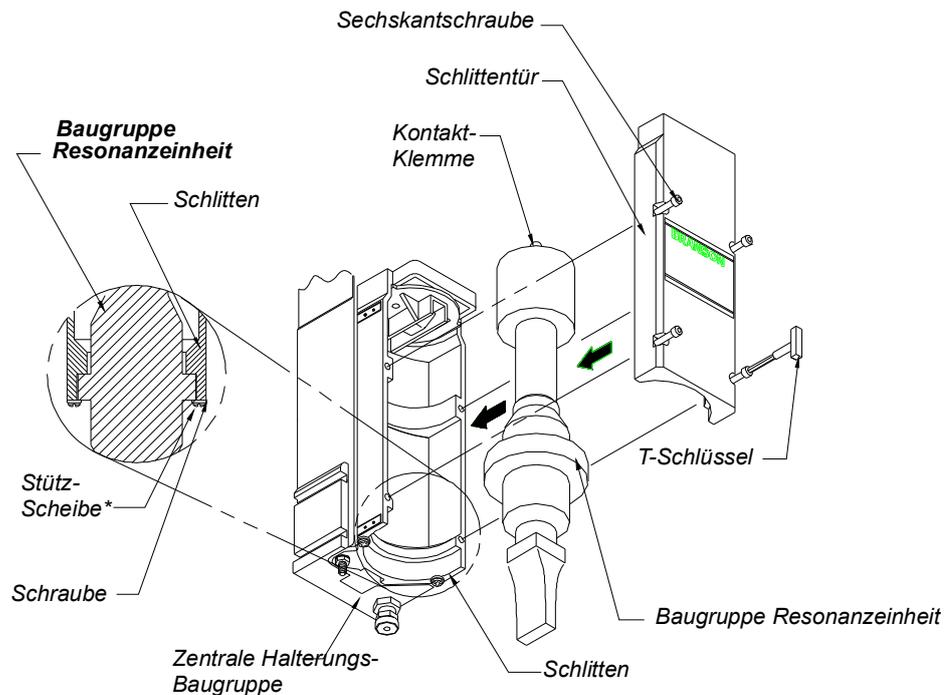
## 40-kHz-Konverter-Resonanzeinheiten

1. Ziehen Sie den Netzstecker, um die Anlage spannungsfrei zu machen.
2. Setzen Sie den Konverter/Booster in die Hülse.
3. Entfernen Sie die vier Schrauben der Schlittentür.

**Abbildung 5.18** Einbau einer 40-kHz-Resonanzeinheit in eine Vorschubeinheit 2000Xc AEC



**Abbildung 5.19** Einbau einer 40-kHz-Resonanzeinheit in eine Mikrovorschubeinheit 2000Xc



Anmerkung: \* Die Verwendung eines fest montierten Boosters erfordert eine spezielle Stützscheibe (EDP-Nr.: 109-114-243).

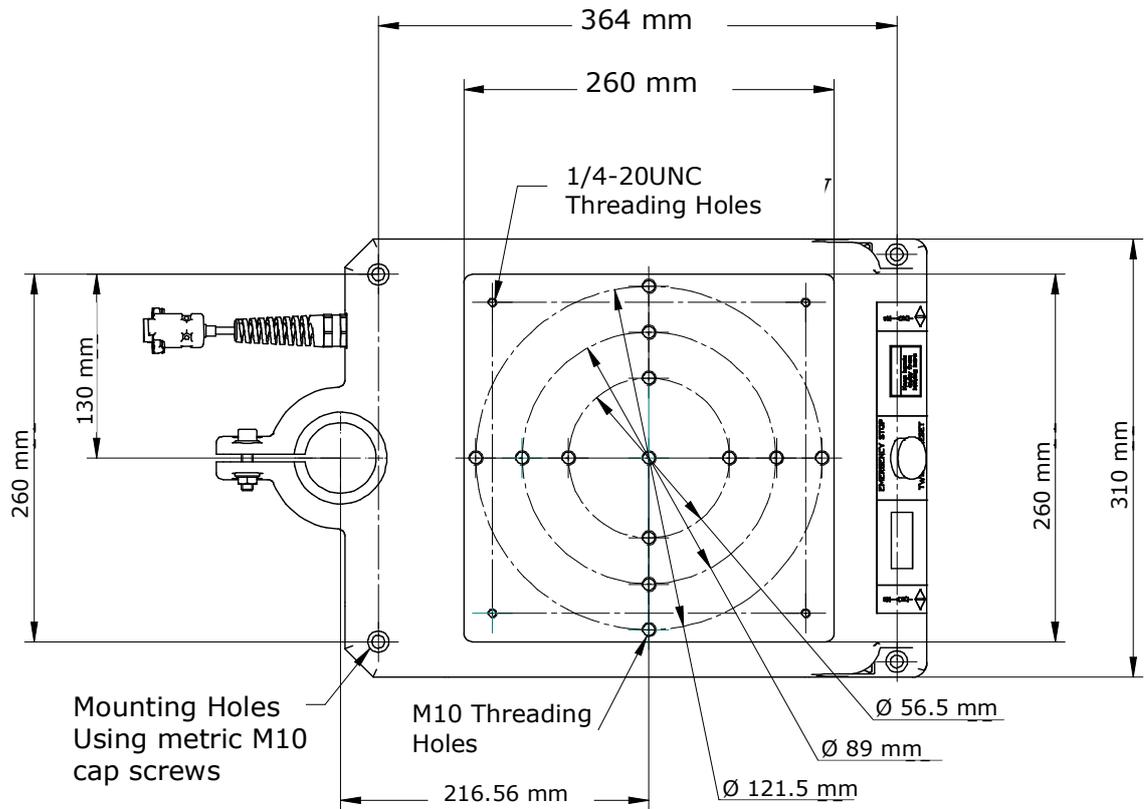
4. Ziehen Sie die Tür gerade heraus und legen Sie sie zur Seite.

VORSICHT	
	Versuchen Sie nicht, die Hülse in einen Schraubstock einzuspannen. Sie kann sehr leicht zerdrückt oder beschädigt werden.

5. Nehmen Sie die zusammengebaute Hülse und richten Sie die Ringmutter am Booster direkt über der Stützscheibe im Schlitten aus. Drücken Sie die Hülse fest ein, sodass die Hutmutter oben am Konverter den Kontaktgeber im Oberteil des Schlittens kontaktiert.
6. Montieren Sie den Türzusammenbau wieder an und schrauben Sie die vier Türschrauben ein.
7. Richten Sie die Sonotrode nötigenfalls durch Drehen aus. Ziehen Sie die Schlittentür mit einem Drehmoment von 20 in.-lbs an, um die Resonanzeinheit zu befestigen.



## Mikrovorschubeinheit 2000Xc

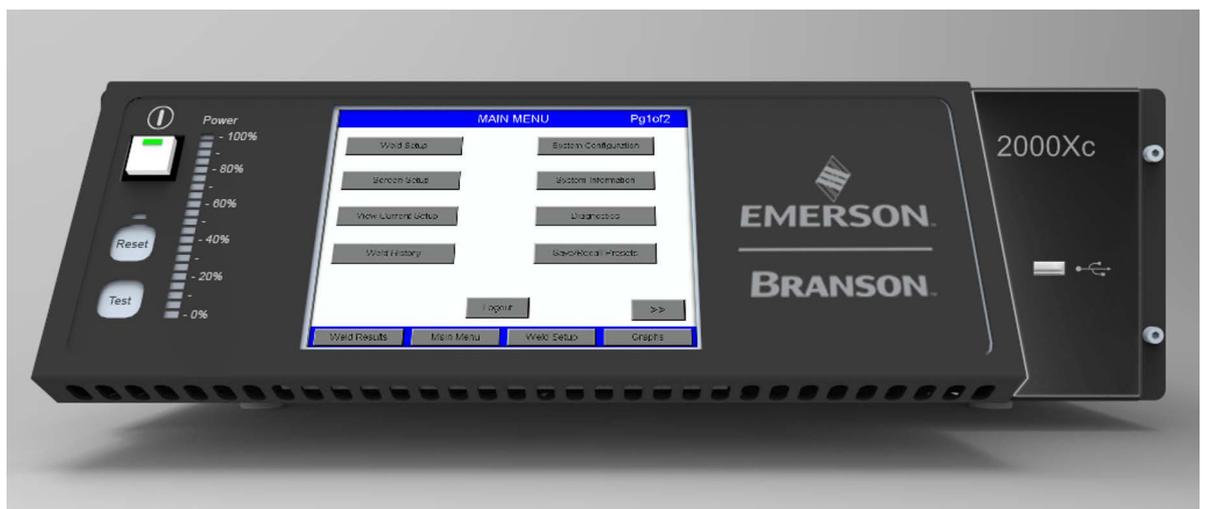


## 5.10 Testen der Installation

1. Öffnen Sie die Anschlüsse für die Luftversorgung einschließlich des Druckluft-Abblaseventils und überprüfen Sie, ob die Druckluftanzeige an der Vorschubeinheit leuchtet.
2. Vergewissern Sie sich, dass in der Druckluftversorgung keine Lecks sind.
3. Schalten Sie den Generator ein. Der Generator beginnt mit seinem üblichen Selbsttest.
4. Sollte der Generator eine andere Alarmmeldung als „Vorschubeinheit neu kalibrieren“ anzeigen, lesen Sie die Erläuterungen zur Alarmmeldung sowie ihrer Ursache und Behebung in Kapitel 7: „Betrieb der Vorschubeinheit“ in Ihrem Generator-Handbuch. Wenn der Generator die Alarmmeldung „Vorschubeinheit neu kalibrieren“ anzeigt, fahren Sie fort mit dem nächsten Schritt.
5. Führen Sie eine Kalibrierung der Vorschubeinheit durch, indem Sie die Hauptmenütaste und dann die Kalibrierungstaste drücken. Achten Sie darauf, dass der Mindestabstand zwischen Sonotrodenfläche und Werkstück mehr als 0,70“ beträgt.
6. Drücken Sie auf „Kal Vorschubeinheit“.
7. Drücken Sie im folgenden Bildschirm auf „Mit Startschalter“.
8. Drücken Sie die Startschalter, um die Kalibrierung abzuschließen.
9. Drücken Sie die Testtaste.
10. Sollte der Generator an diesem Punkt eine Alarmmeldung anzeigen, lesen Sie die Erläuterungen zur Alarmmeldung in Anhang B: „Alarmmeldungen“ in Ihrem Generator-Handbuch. Wenn keine Alarmmeldungen angezeigt werden, fahren Sie fort mit dem nächsten Schritt.
11. Legen Sie ein Test-Werkstück in das Unterwerkzeug ein.
12. Drücken Sie im Hauptmenü auf „Sonotrode absenken“ und drücken Sie die Pilztasten. Die Sonotrode wird auf das Unterwerkzeug auf der Grundplatte der Vorschubeinheit abgesenkt. So wird insbesondere überprüft, ob das Pneumatiksystem funktioniert.
13. Drücken Sie die Taste „zurückfahren“. Die Sonotrode wird zurückgefahren. Das System sollte nun ordnungsgemäß funktionieren und kann für Ihre Anwendung eingerichtet werden.

Zusammengefasst: Wenn der Generator keine Warnmeldung anzeigt und das Absenken und Zurückfahren korrekt abläuft, ist Ihr Ultraschall-Schweißsystem betriebsbereit.

**Abbildung 5.21** Bedienpanelanzeige



## 5.11 Benötigen Sie weitere Hilfe?

Wir bei Branson freuen uns, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben, und sind gerne für Sie da! Wenn Sie für Ihre 2000Xc Series Actuator Teile oder technische Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Branson-Vertretung oder direkt an den Branson-Kundendienst unter der in [1.4 Kontaktaufnahme mit Branson](#) angegebenen Nummer.

---

## **Kapitel 6: Betrieb der Vorschubeinheit**

---

<b>6.1</b>	<b>Bedienelemente der Vorschubeinheit . . . . .</b>	<b>104</b>
<b>6.2</b>	<b>Anfangseinstellung der Vorschubeinheit . . . . .</b>	<b>105</b>
<b>6.3</b>	<b>Bedienung der Vorschubeinheit . . . . .</b>	<b>110</b>
<b>6.4</b>	<b>Sicherheitsalarme . . . . .</b>	<b>111</b>

## 6.1 Bedienelemente der Vorschubeinheit

Dieser Abschnitt beschreibt die Durchführung eines Schweißzyklus mit der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc. Detaillierte Angaben zu Einstellungen und Änderungen entnehmen Sie bitte dem Handbuch für den Generator 2000Xc.

WARNUNG	
	<p>Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie die Vorschubeinheit einrichten und betreiben:</p> <p>Halten Sie Ihre Hände niemals unter die Sonotrode. Nach unten wirkende Kraft (Druck) und Ultraschallschwingungen können zu Verletzungen führen.</p>

VORSICHT	
	<p>Kunststoffteile können beim Schweißen in einem hörbaren Frequenzbereich schwingen. Verwenden Sie in diesem Fall einen Gehörschutz, um mögliche Verletzungen zu vermeiden. Achten Sie darauf, dass eine ultraschallangeregte Sonotrode nicht mit einer metallenen Grundplatte oder einem metallenen Unterwerkzeug in Berührung kommt.</p>

Die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc wird über den Generator gesteuert. Die Vorschubeinheit sendet Schweißzyklusdaten (wie Geschwindigkeit und Kraft), Statusinformationen und Alarminformationen an den Generator. Der Generator sendet Betriebsparameter an die Vorschubeinheit und bestimmt, wie und wann Schweißzyklen initiiert und beendet werden. Die Vorschubeinheit übermittelt fortlaufend Informationen zu Weg, Kraft und Druck an den Generator.

WARNUNG	
	<p>Vermeiden Sie Situationen, in denen Finger zwischen Sonotrode und Unterwerkzeug eingeklemmt werden könnten, falls Sie größere Sonotroden einsetzen. Kontaktieren Sie Branson zu Informationen über eine optionale Schutzvorrichtung.</p>

## 6.2 Anfangseinstellung der Vorschubeinheit

Die Vorschubeinheit wird über den Generator gesteuert. Es gibt jedoch verschiedene Funktionen, die Teil der Vorschubeinheit sind. Hierzu gehören:

- Druckluftversorgung
- Mechanischer Anschlag
- Position und Höhe der Vorschubeinheit über dem Unterwerkzeug (Sonotrodenbewegung)
- Not-Aus (an der Grundplatte und als Benutzer-E/A-Signal für Automatisierung)

Jeder dieser Faktoren wirkt sich auf den Betrieb der Vorschubeinheit aus.

### 6.2.1 Geregelte Druckluft und Druckluftanzeige

Wenn Druckluft vorhanden ist, wird diese an den Regler in der Vorschubeinheit geliefert.

VORSICHT	
	<p>Wird die Druckluftversorgung des Systems abgeschaltet oder das Abblaseventil aktiviert, bewegt sich die Vorschubeinheit möglicherweise in eine „tiefere“ Position, da sie durch den konstanten Luftdruck oben gehalten wird. Achten Sie darauf, dass Ihre Hände und Finger nicht unter die Sonotrode oder an andere Stellen geraten, wo sie eingeklemmt werden könnten, und verwenden Sie einen Block aus Holz oder anderem weichen Material, um die Sonotrode oben zu halten und das Werkzeug vor Beschädigungen zu schützen.</p>

Stellen Sie den Luftdruck niedrig ein. Sollte etwas falsch angeschlossen sein, kommt es bei einer niedrigen Luftdruckeinstellung zu weniger plötzlichen Bewegungen. Eine typische Anfangseinstellung sind etwa 20–25 psi für eine neue oder ungeprüfte Einrichtung.

VORSICHT	
	<p>Eine Versorgung der Vorschubeinheit mit Druckluft oberhalb des Maximalwerts der Druckluftanzeige von 100 psig (690 kPa) kann zu dauerhaften Schäden am System und gegebenenfalls Verletzungen führen. Stellen Sie den Druckregler auf null, bevor Sie die Druckluftversorgung anschließen oder trennen.</p>

## 6.2.2 Druckluftversorgung

Die Druckluft muss eingeschaltet sein und den Luftdruckregler der Vorschubeinheit mit Druckluft versorgen. Wenn der Luftdruck zu niedrig ist (unter 35 psi), kann die Vorschubeinheit nicht zuverlässig arbeiten oder schweißen. Die Druckluft wird außerdem als Kühlluft für den Konverter verwendet.

Bei Anwendungen, die einen hohen Schweißdruck erfordern, kann die Druckluftzufuhr ein kritischer Faktor für die Qualität der Schweißergebnisse sein.

HINWEIS	
	<p>Der Luftdruck muss höher als der maximale Systembedarf sein. Das Druckluftsystem muss ausreichend Kapazität haben, um alle angeschlossenen Systeme zu versorgen. Möglicherweise ist die Verwendung eines Druckspeichers zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Luftdrucks erforderlich.</p>

## 6.2.3 Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit

Die Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit regelt die Geschwindigkeit der Sonotrode. Die Abfahrgeschwindigkeit wirkt sich erheblich darauf aus, wie die Kraft aufgebaut wird, die auf das Werkstück wirkt und somit auch auf die Schweißqualität.

HINWEIS	
	<p>Setzen Sie die Geschwindigkeit auf 1-2"/Sek als Anfangseinstellung.</p>

## 6.2.4 Ausrichtung und Höhe der Vorschubeinheit (Sonotrodenbewegung)

Der Sonotrodenschlitten bewegt sich auf den Schlitten der Vorschubeinheit auf- und abwärts. Die Vorschubeinheit kann auch an der Säule nach oben oder unten verstellt werden. Der Abstand zwischen Aufnahme und Sonotrode sollte das Bestücken mit und Entfernen von Werkstücken möglichst einfach gestalten.

- Der Mindesthub darf nicht weniger als 1/8" betragen.
- Der maximale Hub vor dem Aufsetzen auf dem Teil darf nicht mehr als 3-3/4" betragen, damit der Mechanismus für die dynamische Kraftnachführung funktioniert.

Gleichmäßige Schweißergebnisse lassen sich am besten messen, wenn der Sonotrodenweg länger als 1/4 Zoll ist, da ein kürzerer Weg durch die anderen Komponenten des Schweißsystems und einen geeigneten Druckaufbau auf den Werkstücken beeinträchtigt werden kann.

## 6.2.5 Mechanischer Anschlag

### Für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC

Der mechanische Anschlag beeinflusst die Länge der möglichen Abwärtsbewegung der Vorschubeinheit bis zur vollen Hublänge des Geräts. Mit dem Rändeldrehknopf rechts von der Resonanzeinheit am Sockel der Vorschubeinheit können Sie den mechanischen Anschlag einstellen. Der mechanische Anschlag ist mit einer Markierung in Form einer Skala einer frei gewählten Einteilung an der rechten Seite der Vorschubeinheit versehen.

Der mechanische Anschlag soll verhindern, dass die Sonotrode auf dem Unterwerkzeug aufsetzt, wenn kein Teil vorhanden ist. Er ist kein Präzisionsmessinstrument und es wird üblicherweise davon abgeraten, ihn als Vorrichtung zur Begrenzung des Relativwegs oder für sonstige Begrenzungen des Schweißwegs einzusetzen. Die Funktion „fehlendes Teil“ kann auch dazu verwendet werden, wichtige Abstände zwischen Sonotrode und Unterwerkzeug zu steuern.

Stellen Sie den mechanischen Anschlag zunächst so ein, dass sich die Sonotrode 1/4 Zoll bewegen kann. Generell ist aber jeder Weg bis zur vollen Hublänge geeignet.

So stellen Sie den mechanischen Anschlag ein:

**Tabelle 6.1** So stellen Sie den mechanischen Anschlag der Vorschubeinheit 2000Xc AEC ein

Schritt	Aktion
1	Aktivieren Sie das manuelle Abblaseventil und senken Sie den Schlitten manuell ab, bis sich die Sonotrode dicht über dem Unterwerkzeug befindet.
2	Wenn die Sonotrode das Unterwerkzeug nicht erreicht und keine 4 Zoll (100 mm) zurückgelegt hat, lösen Sie den Feststellring vollständig und drehen Sie den Knopf des mechanischen Anschlags im Uhrzeigersinn, bis der Schlitten die gewünschte Position erreicht hat. Wenn die Sonotrode die gewünschte Position erreicht hat, bevor sie den Anschlag berührt hat, drehen Sie den Stellknopf gegen den Uhrzeigersinn, bis der Anschlag den Schlitten berührt.
3	Prüfen Sie die Höhe der Sonotrode und justieren Sie den Anschlag so wie erforderlich.
4	Wenn Sie mit der Einstellung zufrieden sind, ziehen Sie den Feststellring an. Der Feststellring verhindert, dass sich die Verstellung des mechanischen Anschlags während des Betriebs durch Vibrationen löst.
5	Legen Sie ein Teil in das Unterwerkzeug, stellen Sie den Luftdruck neu ein und führen Sie eine Testschweißung durch.
6	Achten Sie darauf, dass sich die Kraft zwischen Sonotrode und Teil vollständig aufbaut. Andernfalls justieren Sie den mechanischen Anschlag nach.

HINWEIS	
	Schweißen Sie wegen der dynamischen Kraftnachführung nicht auf den letzten 1/4" des Hubs.

## Für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc

Der mechanische Anschlag beeinflusst die Länge der möglichen Abwärtsbewegung der Vorschubeinheit bis zur vollen Hublänge des Geräts. Mit dem Rändeldrehknopf hinter der Resonanzeinheit am Sockel der Vorschubeinheit können Sie den mechanischen Anschlag einstellen. Der Knopf für den mechanischen Anschlag ist so skaliert, dass die Hubverstellung pro Umdrehung dargestellt wird. Die Einstellung beträgt 0,025 Zoll (0,635 mm) pro Umdrehung.

Der mechanische Anschlag soll verhindern, dass die Sonotrode auf dem Unterwerkzeug aufsetzt, wenn kein Teil vorhanden ist. Er ist kein Präzisionsmessinstrument und es wird üblicherweise davon *abgeraten*, ihn als Vorrichtung zur Begrenzung des Relativwegs oder für sonstige Begrenzungen des Schweißwegs einzusetzen. Die Funktion „fehlendes Teil“ kann auch dazu verwendet werden, wichtige Abstände zwischen Sonotrode und Unterwerkzeug zu steuern.

Stellen Sie den mechanischen Anschlag zunächst so ein, dass sich die Sonotrode 1/4 Zoll bewegen kann. Generell ist aber jeder Weg bis zur vollen Hublänge geeignet.

So stellen Sie den mechanischen Anschlag ein

**Tabelle 6.2** So stellen Sie den mechanischen Anschlag der Mikrovorschubeinheit 2000Xc ein

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie die Druckluftversorgung des Systems ab oder aktivieren Sie das manuelle Abblaseventil (sofern vorhanden) und senken Sie den Schlitten manuell ab, bis sich die Sonotrode dicht über dem Unterwerkzeug befindet.
2	Wenn die Sonotrode das Unterwerkzeug nicht erreicht und keine 1,75 Zoll (44,4 mm) zurückgelegt hat, lösen Sie die Stellschrauben und/oder Kontermutter vollständig und drehen Sie den Knopf des mechanischen Anschlags gegen den Uhrzeigersinn, bis der Schlitten die gewünschte Position erreicht hat. Wenn die Sonotrode die gewünschte Position erreicht hat, bevor sie den Anschlag berührt hat, drehen Sie den Stellknopf im Uhrzeigersinn, bis der Anschlag den Schlitten berührt.
3	Prüfen Sie die Höhe der Sonotrode und justieren Sie den Anschlag so wie erforderlich.
4	Wenn Sie mit der Einstellung zufrieden sind, ziehen Sie die Stellschrauben und/oder Kontermutter an. Die Stellschrauben und/oder Kontermutter verhindern, dass sich die Verstellung des mechanischen Anschlags während des Betriebs durch Vibrationen löst.
5	Legen Sie ein Teil in das Unterwerkzeug, stellen Sie den Luftdruck neu ein und führen Sie eine Testschweißung durch.
6	Achten Sie darauf, dass sich die Kraft zwischen Sonotrode und Teil vollständig aufbaut. Andernfalls justieren Sie den mechanischen Anschlag nach.

<b>VORSICHT</b>	
	Wenn die Kontermutter des mechanischen Anschlags nicht angezogen ist, verhindert sie möglicherweise, dass der Schlitten in die Grundstellung zurückkehrt.

### **6.2.6 Not-Aus**

Not-Aus ist ein Bedienelement für den Benutzer, das den Betrieb der Vorschubeinheit und des Generators unterbricht. Ein laufender Schweißzyklus wird sofort abgebrochen und die Sonotrode fährt zurück. Die Spannungsversorgung des Systems wird nicht abgeschaltet. Die Bedienpanelanzeige des Generators zeigt in diesem Fall an, dass sich das System im Not-Aus-Modus befindet. Zum Zurücksetzen des Systems müssen Sie den Not-Aus-Schalter drehen.

## 6.3 Bedienung der Vorschubeinheit

Detaillierte Informationen zu den Bedienelementen der Vorschubeinheit der Serie 2000Xc finden Sie in Abschnitt [2.5 Bedienelemente und Anzeigen der Vorschubeinheit](#).

So bedienen Sie die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc:

**Tabelle 6.3** Bedienung der Vorschubeinheit

Schritt	Aktion
1	Wenn Ihre Anwendung im Branson Anwendungslabor analysiert wurde, schlagen Sie die entsprechenden Einstellungen im Laborbericht nach.
2	Justieren Sie den mechanischen Anschlag korrekt, sodass die Sonotrode Ihr Unterwerkzeug nicht berührt. (Weitere Informationen zu dieser Einstellung finden Sie unter <a href="#">6.2.5 Mechanischer Anschlag</a> .)
3	Achten Sie darauf, dass der Not-Aus-Knopf nicht gedrückt ist.
4	Drücken Sie beide Startschalter gleichzeitig, während ein Teil eingelegt ist, und lassen Sie die Schalter nicht los.
5	Die Sonotrode bewegt sich nach vorn und setzt auf dem Teil auf.
6	Zwischen der Sonotrode und dem Teil baut sich eine Kraft auf und aktiviert die Scherstabwägezelle.
7	Die Ultraschallschwingungen werden aktiviert. Das Leistungs-Säulendiagramm am Generator zeigt an, dass geladen wird (normalerweise im Bereich zwischen 25 % und 100 %). Sie können die Startschalter nun loslassen.
8	Der Ultraschall stoppt und die Sonotrode hält das Teil weiter fest, bis die von Ihnen festgelegte Haltezeit abgelaufen ist.
9	Nach Beendigung des Haltezyklus fährt die Sonotrode automatisch zurück und Sie können das Teil aus dem Unterwerkzeug nehmen.
10	Schweißen Sie einige Teile mit den Anfangsparametern und prüfen Sie, ob die Teile die gewünschten Eigenschaften haben.

Wenn die ersten Ergebnisse nicht optimal sind, können Sie auf Grundlage der Qualität der erhaltenen Schweißnaht und der Anzeige des Lastgangzählers die Einstellungen ändern, um zufriedenstellende Ergebnisse zu bekommen. Ändern Sie immer nur eine Einstellung auf einmal, bis sie mit dem geringstmöglichen Zeiteinsatz eine Schweißung maximaler Festigkeit erhalten.

## 6.4 Sicherheitsalarme

Die Sicherheitssteuerung der Vorschubeinheit überwacht ständig, ob die sicherheitsrelevanten Systemkomponenten richtig funktionieren. Wenn das System eine Störung feststellt, wird der Betrieb unterbrochen und das System geht umgehend in einen sicheren Zustand über. Bei einem Sicherheitsalarm blinkt die Betriebsanzeige.

Zur Behebung von Sicherheitsalarmen gehen Sie wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie, ob das 9-polige Grundplattenkabel richtig an den Startanschluss an der Rückseite der Vorschubeinheit angeschlossen ist.
2. Schalten Sie den Generator aus und wieder ein, um das System zurückzusetzen.
3. Bleibt der Alarm bestehen, kontaktieren Sie den Branson Support. Siehe [1.4 Kontaktaufnahme mit Branson](#).



---

## **Kapitel 7: Wartung**

---

<b>7.1</b>	<b>Kalibrierung</b>	<b>114</b>
<b>7.2</b>	<b>Regelmäßige und vorbeugende Wartung</b>	<b>115</b>
<b>7.3</b>	<b>Stückliste</b>	<b>120</b>

## 7.1 Kalibrierung

Dieses Produkt benötigt keine planmäßige Kalibrierung des Gesamtsystems. Falls Sie die Anlage in Verbindung mit bestimmten Anforderungen hinsichtlich einer regelmäßigen Kalibrierung einsetzen, beispielsweise die Gute Herstellungspraxis der FDA, müssen Sie sie möglicherweise gemäß dem entsprechenden Zeitplan und den zugehörigen Standards kalibrieren. Kontaktieren Sie Ihren Branson-Vertreter für weitere Informationen.

## 7.2 Regelmäßige und vorbeugende Wartung

WARNUNG	
	Verwenden Sie bei jeder Wartungsmaßnahme einen mit LOTO (Lockout-Tagout) verriegelbaren Steckerdeckel über dem Netzkabelstecker.

WARNUNG	
	Stellen Sie bei Wartungsarbeiten am Schweißgerät sicher, dass keine weiteren automatisierten Systeme aktiv sind.

HINWEIS	
	Während des Maschinenlebenszyklus sollte ein Protokoll zur Aufzeichnung der Wartung der Maschine geführt werden.

Die folgenden vorbeugenden Maßnahmen tragen dazu bei, einen langjährigen Betrieb Ihrer Anlage der Serie 2000Xc von Branson zu gewährleisten.

### 7.2.1 Regelmäßige Reinigung

HINWEIS	
	Wenn der Touchscreen gereinigt werden muss, wischen Sie ihn vorsichtig mit einem weichen Tuch ab, das Sie vorher mit einem milden Reinigungsmittel oder Windex angefeuchtet haben. Wischen Sie anschließend einmal mit dem feuchten weichen Tuch über den ganzen Bildschirm. Verwenden Sie keinesfalls Lösungsmittel oder Ammoniak, um den Bildschirm zu reinigen. Verwenden Sie nicht zu viel Flüssigkeit, damit nichts in den Generator tropft oder läuft.

Trennen Sie das Gerät regelmäßig vom Netzanschluss, entfernen Sie die Abdeckung und saugen Sie den angesammelten Staub und Rückstände ab. Entfernen Sie jegliches Material, das an Lüfterflügeln, Motor, Transistoren, Kühlkörpern, Transformatoren, Leiterplatten, Kühleinlassöffnungen und Abluftöffnungen haftet. Für staubige Umgebungen können an den Kühllüftern des Generators Filter angebracht werden. Trennen Sie die Luftleitung regelmäßig von der Druckluftversorgung, öffnen Sie den Luftfilter und reinigen Sie

Element und Schale mit milder Seife und Wasser. Die äußeren Abdeckungen können mit einem feuchten Schwamm oder Lappen und einer milden Seifenlauge und Wasser gereinigt werden. Achten Sie darauf, dass keine Reinigungslösung in das Gerät gelangt. Freiliegende Stahloberflächen wie Griffe, Hardware und die Hauptsäule benötigen eventuell einen dünnen Ölfilm, beispielsweise WD-40, um in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit Rost zu vermeiden.

## 7.2.2 **Aufarbeitung der Resonanzeinheit (Konverter, Booster und Sonotrode)**

Die Komponenten der Resonanzeinheit arbeiten dann mit dem größten Wirkungsgrad, wenn sich alle gemeinsamen Berührungsflächen in einwandfreiem Zustand befinden. Bei 20-kHz- und 30-kHz-Produkten sollte eine Mylar-Unterlegscheibe von Branson zwischen der Sonotrode und dem Booster und auch zwischen dem Booster und dem Konverter montiert werden. Ersetzen Sie die Unterlegscheibe, wenn sie gerissen oder perforiert ist. Wir empfehlen, Resonanzeinheiten mit Mylar-Unterlegscheiben alle drei Monate zu überprüfen.

Resonanzeinheiten, bei denen Silikonfett verwendet wird, wie z. B. manche 20-kHz-Anlagen sowie alle 40-kHz-Anlagen, sollten regelmäßig überholt werden, um Passungsrost zu entfernen. Wir empfehlen, eine Resonanzeinheit, die mit Silikonfett verwendet wird, alle zwei Wochen auf Korrosionsspuren zu untersuchen. Das Prüfintervall kann nach Bedarf auch verlängert oder verkürzt werden, wenn für die spezifische Resonanzeinheit Erfahrungswerte vorliegen. Für die richtige Aufarbeitung der Berührungsflächen der Resonanzeinheit gehen Sie folgendermaßen vor.

<b>HINWEIS</b>	
	<p>Der Wirkungsgrad der Anlage wird stark beeinträchtigt, wenn die gemeinsamen Berührungsflächen von Konverter, Booster und Sonotrode nicht plan sind und somit ein mangelhafter Kontakt gegeben ist, oder wenn sie korrodieren. Unzureichender Kontakt sorgt für Leistungsverluste und erschwert die Abstimmung. Er kann auch die Geräuschentwicklung beeinflussen und den Konverter beschädigen.</p>

### **So arbeiten Sie die Berührungsflächen auf:**

1. Entfernen Sie die Resonanzeinheit aus der Vorschubeinheit
2. Demontieren Sie Konverter, Booster und Sonotrode. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

Verwenden Sie für die Demontage von Sonotrode oder Booster stets den richtigen Hakenschlüssel und einen geeigneten Schraubstock mit weichen Backen, wenn Sie eine Resonanzeinheit zerlegen müssen, und führen Sie die weiter oben in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus.

<b>VORSICHT</b>	
	<p>Versuchen Sie NIEMALS eine Sonotrode oder einen Booster zu entfernen, indem Sie das Konvertergehäuse oder den Booster-Klemmring in einen Schraubstock einspannen.</p>

HINWEIS	
	Verwenden Sie einen Schraubstock mit weichen Backen (Messing oder Aluminium), um eine quadratische oder rechteckige Sonotrode zu entfernen, bzw. wenn eine Sonotrode nicht anders zu entfernen ist, indem Sie die in <a href="#">5.8 Montage der Resonanzeinheit</a> beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

3. Wischen Sie die Berührungsflächen mit einem sauberen Lappen oder Papiertuch ab
4. Untersuchen Sie alle Berührungsflächen. Wenn eine Berührungsfläche korrodiert ist oder dunkle, harte Ablagerungen aufweist, sollte sie aufgearbeitet werden
5. Wenn die Berührungsflächen offenbar in gutem Zustand sind, fahren Sie mit Schritt 13 fort
6. Entfernen Sie nötigenfalls die Kupplungsbolzen
7. Kleben Sie ein sauberes Stück Polierleinen der Stärke 400 (oder feiner) auf eine saubere, glatte, flache Oberfläche. Eine Glasscheibe ist hierfür gut geeignet
8. Halten Sie das aufzuarbeitende Teil am unteren Ende und streichen Sie mit ihm vorsichtig über das Polierleinen. Üben Sie dabei keinen Druck nach unten aus – das Gewicht des Bauteils sorgt für ausreichenden Druck
9. Führen Sie eine zweite Streichbewegung aus. Drehen Sie das Teil um 1/3 und streichen Sie mit ihm zweimal über das Polierleinen

HINWEIS	
	Streichen Sie in jeder Position nicht mehr als zweimal über das Tuch. Führen Sie für jede Stelle die gleiche Anzahl von Streichbewegungen aus.

10. Drehen Sie das Teil um das restliche Drittel und wiederholen Sie die Streichbewegung
11. Überprüfen Sie die Berührungsfläche nochmals und wiederholen Sie die Schritte 8, 9 und 10, bis die Fläche sauber und glatt erscheint. Es sollten nicht mehr als 2 oder 3 komplette Umdrehungen erforderlich sein, bis das Teil aufgearbeitet ist
12. Reinigen Sie die Gewindebohrung mit einem sauberen Lappen oder Papiertuch
13. Ersetzen Sie den Bolzen durch einen neuen, falls sie ihn entfernt haben. Ziehen Sie die 3/8-24 Bolzen mit einem Drehmoment von 290 inch-pound (32,77 Nm) an. Bei 1/2-20 Bolzen beträgt das Anzugsdrehmoment 450 inch-pound (50,84 Nm) und bei M8x1-1/4 sind es 70 inch-pound (7,9 Nm)

HINWEIS	
	Wir empfehlen den Einsatz eines Branson-Drehmomentschlüssels oder eines vergleichbaren Schlüssels. Die Artikelnummer lautet 101-063-617 für 20-kHz-Systeme und 101-063-618 für 40-kHz-Systeme.

VORSICHT	
	<p>Wenn die Vorgaben für die Anzugsdrehmomente nicht eingehalten werden, kann sich der Bolzen lockern oder er kann brechen und es kommt zu einer Überlast des Systems. Es muss ein Branson-Drehmomentschlüssel oder ein vergleichbarer Schlüssel verwendet werden.</p>

14. Setzen Sie die Resonanzeinheit wieder zusammen und bauen Sie sie in die Vorschubeinheit ein. Gehen Sie dabei vor wie in [5.8 Montage der Resonanzeinheit](#) beschrieben.

### 7.2.3 Routinemäßiger Austausch von Bauteilen

Die Lebensdauer bestimmter Teile ist abhängig von der Anzahl der Zyklen oder Betriebsstunden des Geräts (die Kühllüfter sollten z. B. nach 20.000 Stunden ausgetauscht werden). [Tabelle 7.1](#) enthält die durchschnittliche Anzahl der Stunden oder Zyklen, die für den Austausch von Bauteilen der Vorschubeinheit zugrunde gelegt werden sollte. Die Betriebstemperatur der Umgebung wirkt sich ebenfalls auf die Lebensdauer aus. Je höher die Temperatur, desto geringer die Anzahl der Zyklen und Stunden bis zum empfohlenen Austausch. Die nachstehenden Tabellen gelten für Anlagen, die bei einer Temperatur von 72 bis 75 °F (22–24 °C) betrieben werden.

Die Lebensdauer der Bauteile des Pneumatiksystems hängt auch von der Qualität der zugeführten Druckluft ab. Alle Systeme von Branson benötigen eine saubere, trockene (normale) Druckluftversorgung. Wenn die Druckluft Öl oder Feuchtigkeit enthält, verringert sich die Lebensdauer pneumatischer Bauteile. Bei den in dieser Tabelle aufgeführten pneumatischen Bauteilen wird von einer durchschnittlichen Qualität der Druckluftversorgung ausgegangen.

**Tabelle 7.1** Routinemäßiger Austausch von Bauteilen

Zyklen	Bauteil	EDP-Nummer (nur für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)
Nach 10 Millionen Zyklen	Pneumatikzylinder	560-198-070 (Dia.32mm) 560-198-071 (Dia.40mm)
	Hydraulische Beschaltung	890-198-059R
Nach 20 Millionen Zyklen	Grundplatten-Pilztaster	890-161-044R
	Magnetventile	560-087-123
Nach 40 Millionen Zyklen	Druckregler	560-087-120
	Luftfilter	890-117-050R
	Kühlventil	560-087-041
	Eilgang-Ventil	560-087-124
	Baugruppe Scherstabwägezelle	560-040-010
	Baugruppe Wegmesssystem	560-087-150
	Linearlager (2"-Hub oder mehr)	890-053-153

Folgende Zahlen dienen als Orientierungshilfe:

1. Ein System, das 60 Schweißungen pro Minute ausführt und 8 Stunden täglich, 5 Tage pro Woche und 50 Wochen pro Jahr arbeitet, kommt auf etwa 7,2 Millionen Zyklen in 2.000 Stunden.
2. Ein identisches System, das 24 Stunden täglich, 5 Tage pro Woche und 50 Wochen pro Jahr arbeitet, kommt auf 21,6 Millionen Zyklen in 6.000 Stunden.
3. Bei 24 Stunden täglich an 365 Tagen pro Jahr ergeben sich 31,5 Millionen Zyklen in 8.760 Stunden.

Bitte beachten Sie, dass die im Zuge der vorbeugenden Wartung ausgetauschten Teile unter normalen Verschleiß fallen. Sie sind nicht von der Garantie abgedeckt.

## 7.3 Stückliste

### 7.3.1 Stückliste Vorschubeinheit

In der nachstehenden Tabelle sind Zubehör und Ersatzteile für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc aufgeführt:

**Tabelle 7.2** Liste der Zubehörteile für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc

Beschreibung	EDP-Nummer
Mikrovorschubeinheit 2000Xc mit Zylinder mit 32-mm-Durchmesser (nur für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)	510-294-260
Mikrovorschubeinheit 2000Xc mit Zylinder mit 40-mm-Durchmesser (nur für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)	510-294-261
2000Xc Series Actuator mit Zylinder mit 1,5-Zoll-Durchmesser (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	101-134-414
2000Xc Series Actuator mit Zylinder mit 2,0-Zoll-Durchmesser (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	101-134-415
2000Xc Series Actuator mit Zylinder mit 2,5-Zoll-Durchmesser (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	101-134-416
2000Xc Series Actuator mit Zylinder mit 3,0-Zoll-Durchmesser (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	101-134-417
Air Cylinder 1.5"	100-246-1729
Air Cylinder 2.0"	100-246-858
Air Cylinder 2.5"	100-246-576
Air Cylinder 3.0"	100-246-573
Air Cylinder 3.25"	149-088-859
Electronic Down Speed Control Assembly 3.25", 3.0", 2.5"	100-246-1680R
Electronic Down Speed Control Assembly 2.0" ,1.5"	100-246-1682R
Rapid Traverse Valve	100-246-1660R
Primary Solenoid Valve	100-246-1679R
Palm Button	200-099-236R
EN E-stop Button	200-099-309
Gauge Assembly	100-246-903
Electronic Regulator Assembly	100-246-1659R
Air Filter (5 micron)	200-163-032
Rapid Traverse Valve	100-246-1660R
Satz Schutzvorrichtung Grundplatte (für große Sonotroden)	101-063-550
Zoll-Nivellierplatte	101-063-358
Metrischer Kugelbolzen (passt die Grundplatte der Serie 2000Xc an die Nivellierplatten an)	100-298-085

**Tabelle 7.2** Liste der Zubehörteile für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc

Beschreibung	EDP-Nummer
Metrische Nivellierplatte	1015704
CJ20 Hutmutter (in der Vorschubeinheit)	101-135-059
CA30 Hutmutter	101-135-114
30-kHz-Booster-Adapterring (zur Verwendung mit CA30)	100-087-283
4TJ Hutmutter (in der Vorschubeinheit)	101-135-041
40-kHz-Adapterhülsenbaugruppe (gleich wie 900)	100-246-612
Ständer-Grundplatte 4" AD, 3,5" ID, Säule, Halterung	100-246-1314
Ständer-Befestigungsnahe 4" AD, Säule, Halterung	100-246-1586
Grundplatte, ergo – 4" metrisch, schwarz	100-246-1578
Befestigungsnahe, Serie 2000Xc für 4"-Säule	101-063-583
Halterung 4" schwarz	100-246-1311
Säule 4'(4.0"ODX3.0"ID) (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	100-028-021
Säule 4.0"ODX3.0"IDx6' (Option) (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	100-028-011
Säule 40" 4.0"ODX3.5"ID (Option) (nur für die Vorschubeinheit 2000Xc AEC)	100-028-012
Säule 750 mm, 65 AD (nur für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)	580-287-100
Grundplatten-Konstruktion, Mikrovorschubeinheit 2000Xc	510-294-011
Grundplatte (Bearbeitung), Mikrovorschubeinheit 2000Xc	580-056-218
Zentrale Halterung (Bearbeitung), Mikrovorschubeinheit 2000Xc	580-164-180
Nivellierplatten-Satz	560-005-045
Stützscheibe (nur für fest montierte Booster für die Mikrovorschubeinheit 2000Xc)	109-114-243
Hülse, 1/4" Wandsäule	100-094-159
Hülse, 1/2" Wandsäule	100-094-102
<b>Booster 20-kHz-Serie 1/2-20 Eingang; 1/2-20 Ausgang</b>	
Schwarz (Ti), Übersetzung 1:2,5	101-149-059
Silber (Ti), Übersetzung 1:2	101-149-058
Gold (Ti), Übersetzung 1:1,5	101-149-057
Grün (Ti), Übersetzung 1:1	101-149-056
Lila (Ti), Übersetzung 1:0,6	101-149-060
Silber (Al), Übersetzung 1:2	101-149-053

**Tabelle 7.2** Liste der Zubehörteile für die Vorschubeinheit der Serie 2000Xc

Beschreibung	EDP-Nummer
Gold (Al), Übersetzung 1:1,5	101-149-052
Grün (Al), Übersetzung 1:1	101-149-051
Lila (Al), Übersetzung 1:0,6	101-149-055
<b>Fest montierte Booster – 20-kHz – 1/2-20 Eingang, 1/2-20 Ausgang</b>	
Schwarz (Ti), Übersetzung 1:2,5	101-149-099
Silber (Ti), Übersetzung 2:1	101-149-098
Gold (Ti), Übersetzung 1:1,5	101-149-097
Grün (Ti), Übersetzung 1:1	101-149-096
Lila (Ti), Übersetzung 1:0,6	101-149-095
<b>Booster – 30-kHz, zur Verwendung mit Konverter CA-30</b>	
Schwarz (Ti), Übersetzung 1:2,5	101-149-120
Silber (Ti), Übersetzung 1:2,0	101-149-121
Gold (Ti), Übersetzung 1:1,5	101-149-122
Grün (Ti), Übersetzung 1:1	101-149-123
Lila (Ti), Übersetzung 1:0,6	101-149-124
<b>Booster – 40-kHz (gleich wie XL: 8 mm)</b>	
Schwarz (Ti), Übersetzung 1:2,5	101-149-084
Silber (Ti), Übersetzung 1:2,0	101-149-083
Gold (Ti), Übersetzung 1:1,5	101-149-086
Grün (Ti), Übersetzung 1:1	101-149-085
Schwarz (Al), Übersetzung 1:2,5	101-149-082
Silber (Al), Übersetzung 1:2,0	101-149-081
Gold (Al), Übersetzung 1:1,5	101-149-080
Grün (Al), Übersetzung 1:1	101-149-079
Lila (Al), Übersetzung 1:0,6	101-149-087
<b>Fest montierte Booster – 40-kHz (gleich wie XL: 8 mm)</b>	
Schwarz (Ti), Übersetzung 1:2,5	109-041-174
Silber (Ti), Übersetzung 1:2,0	109-041-175
Gold (Ti), Übersetzung 1:1,5	109-041-176
Grün (Ti), Übersetzung 1:1,0	109-041-177
Lila (Ti), Übersetzung 1:0,6	109-041-178

HINWEIS	
	<p>Notieren Sie den auf der Abdeckung der Tür der Vorschubeinheit und/oder dem Aufkleber auf der Rückseite der Vorschubeinheit angegebenen Zylinderdurchmesser, wenn Sie Ersatzzylinder bestellen.</p>



---

# Index

---

## A

AB-Amplitude 28  
Abfahrgeschwindigkeit 22, 28  
Absolut-Betriebsart 28  
Absolute Abschaltung 28  
Absolute Position 28  
Absolutweg 28  
Abstimmung der Abfahrgeschwindigkeit 28  
Abstufung bei E (J) 28  
Abstufung bei Ext Sig 28  
Abstufung bei Lstg (%) 28  
Abstufung bei T (S) 28  
Abstufung bei Weg (Zoll) 28  
Abtastrate 22  
AB-Verzögerung 28  
AB-Zeit 28  
Alarmprotokoll 28  
Alarmton 28  
Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen 5  
Allgemeiner Alarm 28  
Amp A 28  
Amp B 29  
Amp Regelung 29  
Amplitude 29  
Amplitudenabstufung 22  
Amplitudendiagramm 29  
Amplitudenstufe 29  
An-/Aus-Taste 26  
Annahme 43  
Anzahl der Schweißvorgänge 29  
Anzeige bei abgesenkter Sonotrode 22  
Auf dem Produkt angebrachte Symbole 3  
Auf Vollständigkeit überprüfen 61  
Aufarbeitung der Resonanzeinheit 116  
Ausgang VE frei 29  
Ausgangsleistung 78  
Auspacken 44  
Ausrichtung der Vorschubeinheit 106  
Ausschussgrenzwerte 29  
Automatik 29  
Automatische Benennung von Voreinstellungen 22  
Automatische Frequenzsuche 18  
Automatisierung 29  
Autotune mit Speicher (AT/M) 18  
Autotuning 22

## B

Bedienelemente am Bedienpanel 26  
Bedienelemente der Vorschubeinheit 27, 104

- Bediener 29
- Bedienerberechtigung 29
- Benennung von Voreinstellungen 29
- Benutzerdefinierte Grenzwerte 30
- Benutzer-E/A 29
- Benutzer-E/A-Schnittstelle 83
- Berechtigungsprüfung 30
- Bereitschaftsposition 30
- Bestimmungsgemäße Verwendung des Systems 6
- Betrieb der Vorschubeinheit 103
- Betriebsart "Energie" 30
- Betriebsart "Weg relativ" 30
- Betriebsart "Zeit" 30
- Betriebsbildschirm 30
- Booster 20, 30
- Branson
  - Kontakt 8

## C

- Chargen-Einrichtung 30

## D

- Datumsstempel 25
- Diagramm Kraft/Relativweg 30
- Diagramm mit Autoskalierung 30
- Diagramm P/Kraft 31
- Diagramm P/Relativweg 31
- Diagramme 22
- Digitale Abstimmung 22
- Digitale Amplitude 23
- Digitale Frequenz 31
- Digitale USV 23
- Digitaler Sonotrodentest 23
- Digitalfilter 31
- DIP-Schalter 87
- Druckgrenzen 31
- Druckluft 70
- Druckluftanzeige 105
- Druckluftversorgung 106
- Druckluftvorbereitung 31
- Druckregler 27
- Drucksensor 23
- Druckstufe 31
- Dynamische Krafterhaltung 24

## E

- E/A-Anschluss 31
- Echtes Wattmeter 23
- Eilgang 23
- Eilgang/RAPID TRAV 31
- Eingabefelder 31
- Eingangsleistung 78
- Einleitung 15
- Einrichtung anzeigen 31
- Einrichtung Benutzername 31
- Einrichtung des Schweißverlaufs 31

- Einrichtung USB-Daten-Streaming 31
- Einrichtungsgrenzen 31
- Einrichtungsüberprüfung 23
- Einstellung bei laufendem Betrieb 23
- Einstellungen der Vorschubeinheit 105
- Emissionen 6
- Energieausgleich 23, 32
- Energiebremsung 32
- Englische (USCS)/Metrische Einheiten 23
- Ereignisverlauf 32
- Erfüllung der Anforderungen gemäß 21 CFR Part 11 39
- Externe Amplitudensteuerung 32
- Externe Frequenzsteuerung 32
- Externe US-Verzögerung 32

## **F**

- F Ist 32
- F Speicher 32
- FDA 39, 114
- Fehlendes Teil 32
- Fehlerverdachtsgrenzwerte 32
- Folientastatur 23
- Freq Änd 32
- Freq Ende 32
- Freq Max 32
- Freq Min 32
- Freq Start 32
- Frequenz 33
- Frequenzabweichung 18, 23, 33
- Frequenzdiagramm 33
- Frequenzsuche nach Schweißung 23, 33
- Führungskraft 33
- Funktionsprinzip 17

## **G**

- Gehäuse für Gestelleinbau 22
- Geregelte Druckluft 105
- Geschwindigkeitsdiagramm 33
- Gestelleinbau 89
- Glossar 28
- Grenzwerte für Betriebsart "Weg Relativ" 23
- Grenzwerte, Ausschuss 23
- Grenzwerte, Fehlerverdacht 24
- Grenzwerte, Regelungen 24
- Grundstufe/Expertenstufe 33

## **H**

- Haltedruck 33
- Haltekraft 33
- Haltezeit 33
- Handhabung und Auspacken 57
- Hauptmenü 33

## **I**

- Installation und Einrichtung 55

Installationsort 63  
Installationsschritte 73  
Installationsvoraussetzungen 63  
Ist 33

## K

Kabel 62  
Kal Sensor 33  
Kal Vorschubeinheit 33  
Kalibrierung 114  
Kaltstart 34  
Keine Beanstandung 34  
Kit zur Passwort-Wiederherstellung 34  
Klemm-/Spannkraft 34  
Kompatibilität 21  
Komponentenprüfung 34  
Kontakt zu Branson 8  
Kontrollleuchte 27  
Konverter 20, 34  
Kraft 34  
Kraft Ist 34  
Kraftdiagramm 34

## L

Lastregelung 18  
Leistungsdiagramm 34  
Leistungs-Säulendiagramm 26  
Lieferung und Handhabung 41  
Lineares Wegmesssystem 34  
Luftfilter 71  
Luftverbrauch Pneumatikzylinder 72

## M

Maschinenständer 58  
Max Energie 34  
Mechanischer Anschlag 27, 107  
Mehrsprachigkeit 24  
Meister 34  
Merkmale 22  
Metallkontakt- Abschaltung 34  
Metallkontakt- Betriebsart 34  
Min Energie 35  
Minus-Grenze 35  
Modelle 16  
Modus "Sonotrode absenken" 24  
Montage des Maschinenständers 73

## N

Nachhaltezeit 35  
Nachimpuls 24, 35  
Netzspannungsregelung 18  
Netzstecker 86  
Normenkonformität 6  
Not-Aus 88, 108

**O**

Oberer Endschalter (OES) 35

**P**

Parameterbereich 24, 35  
Parametereingabe 24  
Passwortschutz 24  
Plus-Grenze 35  
Pneumatik 20  
Pneumatikschläuche 71  
Pneumatikverbindungen 71  
Prozessalarm 24

**R**

Rampenzeit 24  
Regelgrenzen 24, 35  
Reset-Taste 26  
Resonanzeinheit 35, 91  
Rücksendung von Geräten 45  
Rücksetzung erforderlich 35

**S**

Scherstabwägezelle 18, 19, 24, 35  
Schlitten und Schlittensystem 19  
Schlittentür 27  
Schlüssel 35  
Schutzvorrichtungen 88  
Schweißbetriebsarten 24  
Schweißenergie 35  
Schweißergebnisse 35  
Schweißkraft 35  
Schweißskala 35  
Schweißverlauf 35  
Schweißzeit 35  
Sicherheit und Support 1  
Sicherheitsalarme 111  
Sicherheitsanforderungen und Warnungen 2  
Sicherheitssteuerung 25  
Signalton 36  
Sonotrode 20  
Sonotrode absenken 24, 36  
Sonotrodenbewegung 106  
Sonotrodenklemmeinrichtung 36  
Sonotroden-Scan 24  
Speicher voll 36  
Spezifikationen für die Spannungsversorgung 70  
Spitzenleistung 36  
Spitzenleistungsabschaltung 36  
Startfrequenz 36  
Startschalter-Verbindung 81  
Steuerung der Abfahrgeschwindigkeit 27, 106  
Stückliste 120  
Suche 24, 36  
SV-Verriegelung 36  
Symbole in dieser Anleitung 2  
Sys Komponenten 36

Systeminformationen 22  
Systemschutz 18

## T

Techniker 36  
Teilenr.-Scan 36  
Testdiagnose 24  
Testen 101  
Testskala 37  
Testtaste 26  
Transport und Handhabung 42  
Trig Verzögerung 37  
Trigger 37  
Trigger-Signalton 37

## U

Ultraschall-Resonanzeinheit 20  
Umgebungsanforderungen 42, 70  
Unterstützung 102  
USB jetzt kopieren 37  
USV 37

## V

Vorbereitung des Arbeitsplatzes 6  
Vorbeugende Wartung 115  
Voreinstellung 37  
Voreinstellung abrufen 37  
Voreinstellung Barcode Start 37  
Voreinstellungen 25  
Voreinstellungen, Externe Auswahl 37  
Vorschubeinheit 19, 37  
Votr Amplitude 37  
Votr bei Weg 37  
Vortrigger 25, 37

## W

Wartung 113  
Weg relativ 38  
Wegmesssystem 19, 25  
Windows-Einrichtung 38

## X

X Skalierung Diagramm 38

## Z

Zähler 38  
Zeitgesteuerte Suche 25  
Zeitlimit 38  
Zusatzkühlung 38  
Zwischenverbindung 79  
Zyklus-Abbrüche 25, 38  
Zykluszeit 25