

DCX RM B Generator

Ausführung für Gestelleinbau

Bedienungsanleitung

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

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 Komponenten in unseren Geräten zu festigen. Diese Verbesserungen werden unmittelbar bei der Produktentwicklung implementiert und gründlichen Tests unterzogen.

Die die Verbesserungen betreffenden Informationen werden den entsprechenden technischen Dokumentationen bei der nächsten Überarbeitung und dem nächsten Ausdruck beigefügt. Deshalb achten Sie bitte auf die Revisionsinformationen, die sich auf dieses Dokuments befinden, und nehmen Sie Bezug auf das auf dieser Seite aufgeführte Druckdatum, wenn Sie Service-Support für bestimmte Geräte benötigen.

Hinweise zu Urheberrecht und Warenzeichen

Copyright © 2026 Branson Ultrasonics Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne schriftliche Genehmigung der Branson Ultrasonics Corporation nicht 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 10, Windows 11 und Microsoft Edge sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.

Google Chrome ist eine Marke von Google LLC.

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

Vorwort

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein System der Branson Ultrasonics Corporation entschieden haben.

Bei dem Generator DCX RM B 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 aufgeteilt. Sie finden darin alle erforderlichen Informationen zur sicheren Handhabung, Installation, Konfiguration, Programmierung, Verwendung 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 unsere Kundendienstabteilung (Kontaktinformationen siehe Abschnitt [1.3 Kontaktaufnahme mit Branson](#)) oder an Ihre örtliche Branson-Vertretung.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

1.1	Sicherheitsanforderungen und Warnungen	2
1.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	6
1.3	Kontaktaufnahme mit Branson	9

Kapitel 2: Einleitung

2.1	Modelle	16
2.2	Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson	18
2.3	Merkmale	19
2.4	Steuerelemente und Anzeigen	22
2.5	Schweißsysteme	27
2.6	Glossar	28

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

3.1	Transport und Handhabung	32
3.2	Annahme	33
3.3	Generator auspacken	34
3.4	Inventur der Kleinteile	35
3.5	Rücksendung von Geräten	36

Kapitel 4: Technische Daten

4.1	Technische Daten	38
4.2	Abmessungen und Gewichte	40
4.3	EU Konformitätserklärung	41
4.4	UK Konformitätserklärung	42

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

5.1	Information zum Kapitel Installation	44
5.2	Installationsvoraussetzungen	45
5.3	Installationsschritte	50
5.4	Generatorkonfiguration	63
5.5	Montage der Resonanzeinheit	65
5.6	Konverterkühlung	70
5.7	Testen der Installation	72
5.8	Benötigen Sie weitere Hilfe?	73

Kapitel 6: Konverter und Booster

6.1	Konverter und Booster	76
-----	-----------------------	----

Kapitel 7: Betrieb

7.1	Aktivierung des Ultraschalls	88
7.2	Einstellung der Amplitude	89
7.3	Zurücksetzen der Generatoralarme	92
7.4	Konfiguration der Generatorregister	93
7.5	LCD-Balkendiagramm	97
7.6	Webinterface	100
7.7	Ultraschall-Prüfverfahren	104

Kapitel 8: Wartung

8.1	Allgemeine Wartungshinweise	108
8.2	Vorbeugende Wartung	110
8.3	Kalibrierung	116
8.4	Empfohlener Ersatzteilverrat	117
8.5	Fehlerbehebung	123

Anhang A: Signaldiagramme

A.1	Signaldiagramme	128
-----	---------------------------	-----

Anhang B: Überarbeitungen des Handbuchs

B.1	Überarbeitungen des Handbuchs	132
-----	-----------------------------------------	-----

Abbildungsverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

Abbildung 1.1	Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B	4
Abbildung 1.2	Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B	5

Kapitel 2: Einleitung

Abbildung 2.1	Der Generator DCX RM B	17
Abbildung 2.2	Generator DCX RM B Bedienelemente und Anzeigen am Bedienpanel	22
Abbildung 2.3	LCD-Beschreibung.	24
Abbildung 2.4	Generator DCX RM B – Gehäuserückwand	26

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

Kapitel 4: Technische Daten

Abbildung 4.1	EU Konformitätserklärung	41
Abbildung 4.2	UK Konformitätserklärung	42

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Abbildung 5.1	Generator DCX RM B Maßzeichnung (klein)	46
Abbildung 5.2	Generator DCX RM B Maßzeichnung (mittel).	47
Abbildung 5.3	Generator DCX RM B Maßzeichnung (groß)	48
Abbildung 5.4	LCD-Blickwinkel	51
Abbildung 5.5	Generator DCX RM B Anschlüsse.	52
Abbildung 5.6	Benutzer-E/A-Kabelkennzeichnung und Aderfarben.	54
Abbildung 5.7	Typische Digital-E/A-Verdrahtungsbeispiele	60
Abbildung 5.8	Typische Analog-E/A-Verdrahtungsbeispiele.	60
Abbildung 5.9	HF-Kabelanschluss	61
Abbildung 5.10	Montage der Resonanzeinheit.	66
Abbildung 5.11	Anbringen der Spitze an die Sonotrode	69

Kapitel 6: Konverter und Booster

Abbildung 6.1	Abmessungen 20-kHz-Konverter.	77
Abbildung 6.2	Abmessungen 20-kHz-Booster	78
Abbildung 6.3	Typische Abmessungen 20-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	79
Abbildung 6.4	Abmessungen 30-kHz-Konverter.	80
Abbildung 6.5	Abmessungen 30-kHz-Booster	81
Abbildung 6.6	Typische Abmessungen 30-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	82
Abbildung 6.7	Abmessungen 40-kHz-Booster	83
Abbildung 6.8	Typische Abmessungen 40-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	84

Kapitel 7: Betrieb

Abbildung 7.1	LCD-Anzeige beim Einschalten	89
Abbildung 7.2	LCD-Anzeige bei aktivierter externer Amplitudensteuerung	91
Abbildung 7.3	Prüfanschlüsse.	106

Kapitel 8: Wartung

Abbildung 8.1	Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit	113
---------------	---------------------------------------------------------------	-----

Anhang A: Signaldiagramme

Abbildung A.1	Dauerbetrieb	128
Abbildung A.2	Dauerbetrieb, Überlastfehler	129

Anhang B: Überarbeitungen des Handbuchs

Abbildung B.1	Herstellungsdatum auf dem Informationsetikett	132
Abbildung B.2	Position des Informationsetiketts auf der Rückseite des Generator DCX RM B . .	133

Tabellenverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

Tabelle 1.1	Autorisiertes Servicecenter (Nordamerika)	9
Tabelle 1.2	Autorisierte Servicecenter (Südamerika)	9
Tabelle 1.3	Autorisierte Servicecenter (Asien)	10
Tabelle 1.4	Autorisierte Servicecenter (Europa)	12

Kapitel 2: Einleitung

Tabelle 2.1	In diesem Handbuch behandelte Modelle.	16
Tabelle 2.2	Kompatibilität des Generators mit Konvertern von Branson	18
Tabelle 2.3	Steuerfunktionen	19
Tabelle 2.4	Generator DCX RM B Bedienelemente und Anzeigen am Bedienpanel	22
Tabelle 2.5	LCD-Display.	24
Tabelle 2.6	Anschlüsse am Generator DCX RM B.	26
Tabelle 2.7	Glossar	28

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

Tabelle 3.1	Transportbedingungen	32
Tabelle 3.2	Überprüfen des Generators	33
Tabelle 3.3	Generator auspacken	34
Tabelle 3.4	Enthaltene Kleinteile (=x): Generatoreinheiten	35
Tabelle 3.5	Generator DCX RM B Systemkabel	35

Kapitel 4: Technische Daten

Tabelle 4.1	Umgebungsanforderungen.	38
Tabelle 4.2	Eingangsspannung für den Betrieb	38
Tabelle 4.3	Angaben zu Eingangsstrom und Sicherung	39
Tabelle 4.4	Max. Leistung bei Dauerbetrieb	39
Tabelle 4.5	Abmessungen und Gewichte des Generator DCX RM B	40

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Tabelle 5.1	Umgebungsanforderungen.	49
Tabelle 5.2	Angaben zu Eingangsstrom und Schutzschalter	49
Tabelle 5.3	Generator DCX RM B Anschlüsse	52
Tabelle 5.4	Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel	55
Tabelle 5.5	So aktivieren Sie den Frequenzausgang an Pin 1	56
Tabelle 5.6	Verfügbare Digitaleingangs-Funktionen	58
Tabelle 5.7	Verfügbare Digitalausgangs-Funktionen	58
Tabelle 5.8	Verfügbare Analogeingangs-Funktionen	58
Tabelle 5.9	Verfügbare Analogausgangs-Funktionen	59
Tabelle 5.10	HF-Kabelanschluss	61
Tabelle 5.11	Beschreibung der Resonanzeinheit	66
Tabelle 5.12	Drehmomentwerte der Resonanzeinheit	66
Tabelle 5.13	Werkzeuge	67
Tabelle 5.14	20-kHz-System	68
Tabelle 5.15	30-kHz-System	68
Tabelle 5.16	40-kHz-System	68
Tabelle 5.17	Drehmomentwerte der Spitze an der Sonotrode.	69
Tabelle 5.18	Maximalleistung Dauerbetrieb und Arbeitszyklus bei voller Leistung	70
Tabelle 5.19	Verfahren zur Konverterkühlung.	71

Kapitel 6: Konverter und Booster

Tabelle 6.1	20-kHz-Konverter	77
Tabelle 6.2	20-kHz-Booster	78
Tabelle 6.3	20-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	79
Tabelle 6.4	30-kHz-Konverter	80
Tabelle 6.5	30-kHz-Booster	81
Tabelle 6.6	30-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	82
Tabelle 6.7	40-kHz-Booster	83
Tabelle 6.8	40-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode	84

Kapitel 7: Betrieb

Tabelle 7.1	Einstellen der Amplitude über das Bedienfeld	89
Tabelle 7.2	Zurücksetzen des Generator DCX RM B	92
Tabelle 7.3	Konfigurationsschritte für die Generatorregister	93
Tabelle 7.4	Register des Generators	95
Tabelle 7.5	Beispiele für das Ablesen des Balkendiagramms für Leistung	97
Tabelle 7.6	Ablesen des Balkendiagramms – 20 kHz (50-Hz-Segment)	98
Tabelle 7.7	Ablesen des Balkendiagramms – 30 kHz (76-Hz-Segment)	98
Tabelle 7.8	Ablesen des Balkendiagramms – 40 kHz (100-Hz-Segment)	99
Tabelle 7.9	Beispiele für das Ablesen des Balkendiagramms für Frequenz	99
Tabelle 7.10	Generator-Ultraschall-Prüfverfahren (Bedienfeld)	105
Tabelle 7.11	Generator-Ultraschall-Prüfverfahren (Benutzer-E/A)	106

Kapitel 8: Wartung

Tabelle 8.1	Verfahren zur Überholung der Resonanzeinheit	111
Tabelle 8.2	Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit	113
Tabelle 8.3	Drehmomentwerte der Resonanzeinheit	113
Tabelle 8.4	Montage der Resonanzeinheit für ein 20-kHz-System	114
Tabelle 8.5	Montage der Resonanzeinheit für ein 30-kHz-System	114
Tabelle 8.6	Montage der Resonanzeinheit für ein 40-kHz-System	115
Tabelle 8.7	Drehmomentwerte der Bolzen	115
Tabelle 8.8	Generator DCX RM B Systemkabel	117
Tabelle 8.9	Empfohlene Ersatzteile	118
Tabelle 8.10	Konverter kompatibel mit dem Generator DCX RM B	119
Tabelle 8.11	Generator DCX RM B – Kompatible Booster	120
Tabelle 8.12	Andere Teile für den Generator DCX RM B	122
Tabelle 8.13	Fehlerbehebung	123
Tabelle 8.14	Fehlerbehebung bei allgemeinen Problemen mit der Elektrik	124
Tabelle 8.15	Fehlersuche bei Problemen mit der Ultraschallleistung	125
Tabelle 8.16	Fehlersuche bei Problemen mit dem Schweißzyklus	126

Anhang A: Signaldiagramme

Anhang B: Überarbeitungen des Handbuchs

Tabelle B.1	Überarbeitungen des Handbuchs	132
-------------	-------------------------------	-----

Kapitel 1: Sicherheit und Support

1.1	Sicherheitsanforderungen und Warnungen	2
1.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	6
1.3	Kontaktaufnahme mit Branson	9




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:

WARNUNG	Weist auf eine mögliche Gefahr hin
	<p>Wenn diese Risiken nicht vermieden werden, können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.</p>
WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Hochspannung. Vor der Wartung Stromversorgung ausschalten.</p>
WARNUNG	Warnung vor ätzenden Stoffen
	<p>Korrosives Material. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden. Geeignete Schutzausrüstung tragen.</p>
VORSICHT	Weist auf eine mögliche Gefahr hin
	<p>Wenn diese Risiken nicht vermieden werden, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.</p>

VORSICHT	Warnung vor hohem Geräuschpegel
	Gefahr durch hohen Geräuschpegel. Ohrenschutz tragen.
VORSICHT	Warnung vor schwerem Gegenstand
	Schwerer Gegenstand. Zur Vermeidung von Muskelzerrungen oder Rückenverletzungen Hebehilfen und geeignete Hebetechniken verwenden.
HINWEIS	Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation
	Wenn diese Situation nicht vermieden wird, können die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden. Anwendungsarten und andere wichtige oder nützliche Informationen werden hervorgehoben.

1.1.2 Auf dem Produkt angebrachte Symbole

Der Generator DCX RM B ist mit zahlreichen Sicherheitsaufklebern versehen, die auf die Präsenz gefährlicher Spannungen in der Einheit hinweisen.

Abbildung 1.1 Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B

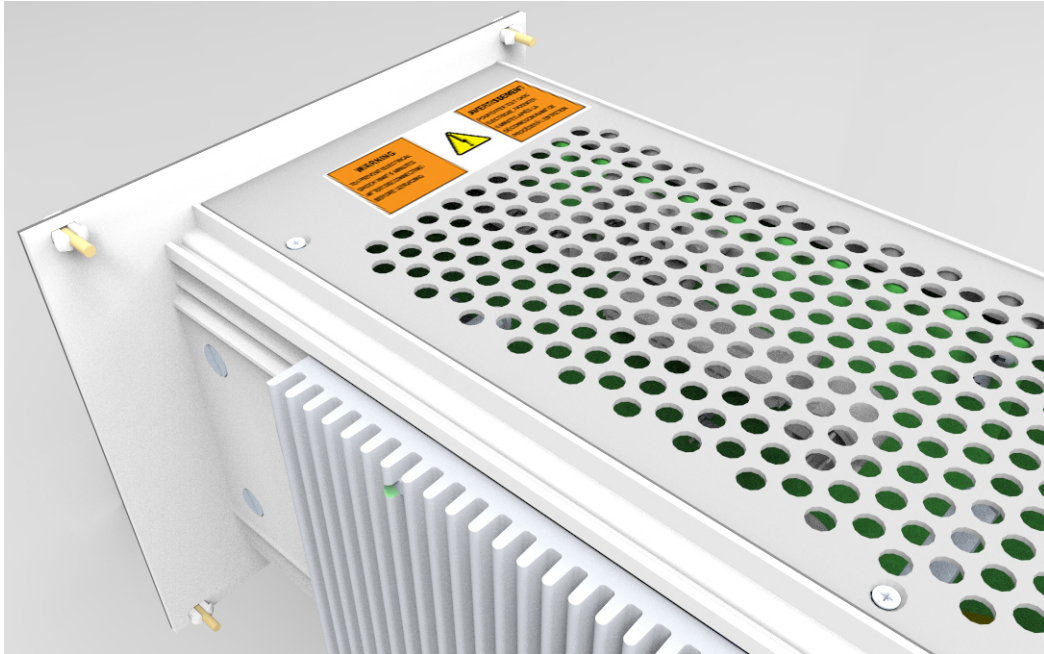
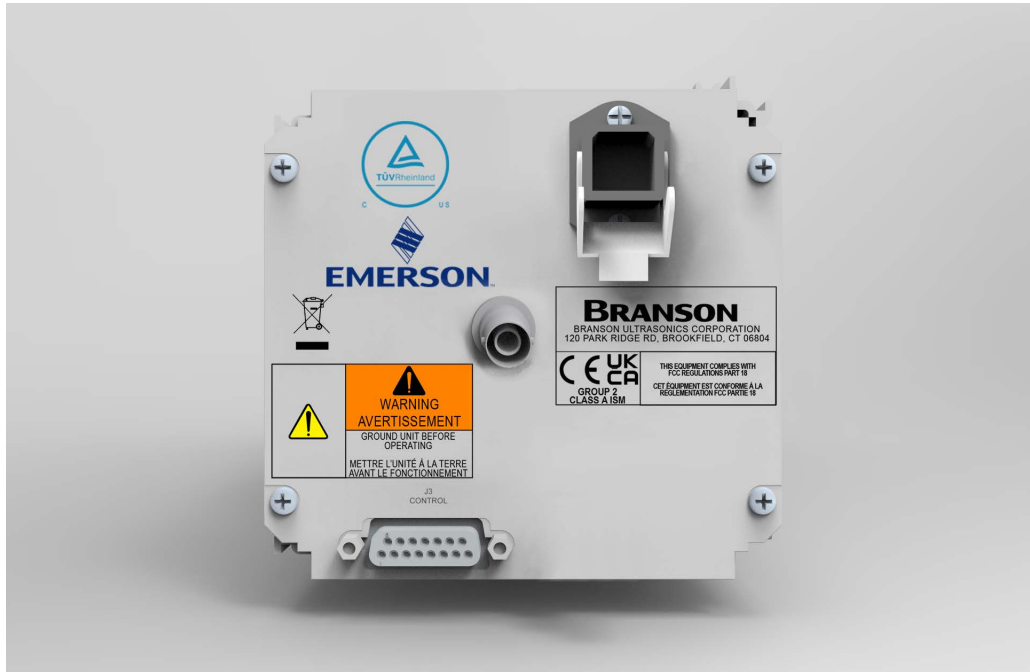



Abbildung 1.2 Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B



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:
 - Schalten Sie den Generator aus.
 - Ziehen Sie den Netzstecker.
 - Warten Sie mindestens 5 Minuten, 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.

VORSICHT	Warnung vor hohem Geräuschpegel
	<p>Der Geräuschpegel und die Geräuschfrequenz, die sich beim Ultraschallschweißen entwickeln, können abhängig sein von a) der Art der Anwendung; b) Größe, Form und Zusammensetzung des zu fügenden Materials; c) Form und Material des Unterwerkzeugs; d) den Konfigurationsparametern für den Schweißvorgang und e) 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


Der Generator DCX RM B und dessen Bauteile sind für die Verwendung in einem Ultraschall-Schweißsystem konzipiert. Der Generator 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.

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.


WARNUNG	Warnung vor ätzenden Stoffen
	<p>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.</p>


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.

HINWEIS	
	<p>Wenn die Batterie verbraucht ist, entsorgen Sie diese gemäß den Vorschriften der jeweiligen örtlichen Behörden.</p>

WARNUNG	Warnung vor ätzenden Stoffen
	<p>Erste-Hilfe-Maßnahmen (bei Austritt von Elektrolyt aus der Batterie):</p> <p>Augenkontakt: Die Augen sofort und ohne zu reiben mindestens 15 Minuten lang gründlich mit reichlich sauberem Wasser ausspülen. Sofort ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen. Werden keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen, kann dies zu Augenverletzungen führen.</p> <p>Hautkontakt: Die betroffene Stelle unter fließendem, lauwarmem Wasser und unter Verwendung einer milden Seife abwaschen. Werden keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen, kann dies zu Hautverätzungen führen. Ärztlichen Rat einholen, falls Hautreizungen auftreten oder anhalten.</p> <p>Einatmen: Die betroffene Person sofort an die frische Luft bringen. Sofort ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.</p>

1.3 Kontaktaufnahme mit Branson

Branson ist da, um Ihnen zu helfen. Wir möchten Ihnen und Ihrem Unternehmen bei der erfolgreichen Verwendung unserer Produkte behilflich sein. Um Unterstützung von Branson anzufordern, verwenden Sie bitte die folgenden Telefonnummern oder nehmen Sie Kontakt mit der nächsten Filiale auf.

1.3.1 Autorisiertes Servicecenter (Nordamerika)

Tabelle 1.1 Autorisiertes Servicecenter (Nordamerika)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Branson Ultrasonics Corp. Global Headquarters USA	120 Park Ridge Road, Brookfield, CT 06804	Tel.: 1-203-796-0400 Fax: 1-203-796-0593 info@bransonultrasonics.com

1.3.2 Autorisierte Servicecenter (Südamerika)

Tabelle 1.2 Autorisierte Servicecenter (Südamerika)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Intersonic Argentinien	Av. Cramer 2361 1C Buenos Aires 1428	Tel.: 011-54-11-4781-2327 Fax: 011-54-11-4782-2412
Branson do Brasil Brasilien	Rua Goiatuba, 81 06465-300 – Barueri/SP	Tel.: 55-11-4208-1652

1.3.3 Autorisierte Servicecenter (Asien)

Tabelle 1.3 Autorisierte Servicecenter (Asien)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Branson Ultrasonics (Shanghai) Co. Ltd. – China Headquarters China	758 East Rong Le Road Songjiang Songjiang Industry Zone CN-Shanghai, 201613 PRC	Tel.: 86-21-3781-0588 Fax: 86-21-5774-5100 c.service@emerson.com
Branson Ultrasonics Co. Ltd. Beijing Office	Room 216, Flat B, 12 Hong Da North Road, Chuangxin Technological Mansion Beijing Department Area. Beijing 100176 PRC	Tel.: 86-10-6787-7806 Fax: 86-10-6787-3378
Branson Ultrasonics Co. Ltd. Tianjin Office		Tel.: 86-22-2732-5233 Fax: 86-22-2732-3581
Branson Ultrasonics Co. Ltd. Dongguan Office		Tel.: 86-769-8541-0736 Fax: 86-769-8541-0735
Branson Ultrasonics Co. Ltd. Suzhou Office		Tel.: 86-512-6295-3652 Fax: 86-512-6295-3651
Branson Ultrasonics Asia Pacific Co. Ltd. Hong Kong Office	Flat A, 5/F Pioneer Building 213 Wai Yip Street, Kwung Tong Kowloon, Hongkong	Tel.: 852-2790-3393 Fax: 852-2341-2716 info@emerson.com
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric Co. P. Ltd. "Ajanta House" Indien	8/35, Marol Co-Op Industrial Estate M.V. Road, Andheri (East) Mumbai 400 059, Indien	Tel.: 91-22-2850-5570 Fax: 91-22-2850-8681
Branson Ultrasonics Japan Headquarters Division of Emerson Japan Ltd.	4-3-14 Okada, Atsugi-Shi Kanagawa 243-0021 Japan	Tel.: 81-46-228-2881 Fax: 81-46-288-8892
Branson Korea Co., Ltd. Korea	#803, 8F Dongil Techno Town 823, Kwan Yang-2dong, Dong An-gu An Yang-si, Kyung Ki-do, 431-062 Korea	Tel.: 82-1577-0631 Fax: 82-31-422-9572

Tabelle 1.3 Autorisierte Servicecenter (Asien)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Elec (M) Sdn Bhd. Malaysia	No. 20, Jalan Rajawali 3, Puchong Jaya Industrial Park Batu 8, Jalang Puchong 47170 Puchong, Selangor Malaysia	Tel.: 603-8076-8608 Fax: 603-8076-8302
Branson Ultrasonics Philippinen	Emerson Building 104 Laguna Blvd. Laguna Technopark Inc. Sta. Rosa, Laguna, 4026 Philippinen	Tel.: 63-49-502-8860 Fax: 63-49-502-8860 Mobil: 63-917-5372072
Branson Ultrasonics Singapur	10 Pandan Crescent #03-06 UE Tech Park LL3 Singapore 128466	Tel.: 65-6891-7600 Fax: 65-6873-7882
Branson Ultraschall Taiwan	Div. of Emerson Electric (Taiwan) Co. Ltd. 5F-3, No. 1, Wu-Chiuan First Road Wu-Ku Ind Zone, Hsin- Chuang City Taipei Hsien 24892, Taiwan	Tel.: 886-2-2298-0828 Fax: 886-2-2298-9985
Emerson Limited Thailand	662/39-40 Rama 3 Road Bangpongpan, Yannawa Bangkok 10120, Thailand	Tel.: 66-2-293-01217 Fax: 66-2-293-0129

1.3.4 Autorisierte Servicecenter (Europa)

Tabelle 1.4 Autorisierte Servicecenter (Europa)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Branson Ultraschall Tschechien		Tel.: 420-374-625-620 Fax: 420-374-625-617
Branson Ultrasons Frankreich	1 Rue des Pyrenees Silic 404 94573 Rungis Cedex Frankreich	Tel.: 33-1-4180-2550 Fax: 33-1-4687-8729
Branson Ultraschall Europäische Zentrale Deutschland	Niederlassung der EMERSON Technologies GmbH & Co. OHG Waldstraße 53-55 63128 Dietzenbach	Tel.: 49 (0)6074/497-0 Tel.: 49 (0)6074/497-784 Fax: 49 (0)6074/497-199 info@branson.de
Branson Ultrasuoni, S.r.l. Italien	Via Dei Lavoratori, 25 20092 Cinisello Balsamo Milano, Italien	Tel.: 39-02-660-8171 Fax: 39-02-660-10480
Branson Ultrasonics B.V. Niederlande	P.O. Box 9, 3760 Soest Niederlande	Tel.: 31-35-60-98101
Branson Ultrasonidos S.A.E. Portugal	Rua General Orlando Barbosa 74, RC-NP 4490-640 Póvoa de Varzim Portugal	Tel.: 351-936-059-080 Mobil: 351-252-101-754
Emerson a.s., division Branson Slowakei	Piestandska 1202/44 91528 Nove Mesto Nad Vahom Slowakei	Tel.: 421-32-7700-501 Fax: 421-32-7700-470
Branson Ultrasonidos S.A.E. Spanien	Edificio Emerson C/Can Pi, 15 1ª Planta (Antigua Carretera del Prat) Polígono Industrial Gran Vía Sur 08908 HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA) Spanien	Tel.: 34-93-586-0500 Fax: 34-93-588-2258

Tabelle 1.4 Autorisierte Servicecenter (Europa)

Benennung	Adresse	Tel./Fax
Branson Ultrasonics S.A. Schweiz	Sonifers: Case Postale 1031 Brasonics: Chemin du Faubourg-de-Cruseilles 9 CH 1227, Carouge, Schweiz	Tel.: 41-22-304-8340 Tel.: 41-58-611-1222 Fax: 41-22-304-8359
Branson Ultrasonics Großbritannien	158 Edinburgh Avenue Slough, Berkshire England SL1 4UE	Tel.: 44-1753-756675 Fax: 44-1753-551270
Branson Ultraschall Russland	Torfyanaya road, 7F 197374, Saint-Petersburg Russland	Tel.: 7-812-449-35-24 Mobil: 7-962-693-77-12

Kapitel 2: Einleitung

2.1	Modelle	16
2.2	Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson	18
2.3	Merkmale	19
2.4	Steuerelemente und Anzeigen	22
2.5	Schweißsysteme	27
2.6	Glossar	28

2.1 Modelle

Dieses Handbuch behandelt alle Modelle des Generator DCX RM B.

Tabelle 2.1 In diesem Handbuch behandelte Modelle

Frequenz	Leistung	EDP-Nr.
20 kHz	1100 W	101-132-2087
	2200 W	101-132-2088
	4000 W	101-132-2089
30 kHz	1500 W	101-132-2086
40 kHz	800 W	101-132-2085

2.1.1 Modellübersicht

Abbildung 2.1 Der Generator DCX RM B



Der Generator DCX RM B erzeugt über einen Ultraschallkonverter Ultraschallenergie für das Schweißen von Kunststoff. Je nach gewünschter Frequenz (z. B. 20 kHz) und dem gewünschten Leistungsspektrum (z. B. 4,0 kW) stehen verschiedene Modelle zur Verfügung. Der Generator umfasst auch ein mikroprozessorbasiertes Steuermodul zur Steuerung und Überwachung der Schweißarbeiten.

Der Generator bietet die folgenden Funktionen:

Speichern nach Schweißende: Ermöglicht dem Generator die Überwachung und Speicherung der Frequenz der letzten Schweißung.

Zeitgesteuerte Suche: Überwachen und Starten der Resonanzeinheit mit der korrekten Frequenz. Dies erfolgt durch den Betrieb der Sonotrode bei geringer Amplitude (10 %), um die Betriebsfrequenz der Resonanzeinheit zu finden und darauf einzurasten. Die Suchvorgänge beginnen ab dem Zeitpunkt, zu dem der Ultraschall das letzte Mal aktiviert wurde.

Netzspannungsregelung: Hält die Konverteramplitude aufrecht, indem Schwankungen in der Netzspannung geregelt werden.

Lastregelung: Hält die Konverteramplitude im gesamten Bereich der Nennleistung aufrecht.

Systemschutz: Schützt den Generator auf fünf Schutzebenen.

- Spannung
- Strom
- Phase
- Temperatur
- Leistung
- Frequenz

Webinterface: Bietet über eine Ethernet-Verbindung Zugang zu Generatorinformations-, Diagnose- und Konfigurations-Web-Pages.

Frequenz-Offset: Ermöglicht das Anlegen einer externen Frequenzänderung an der Arbeitsfrequenz.

Amplitudenregelung: Ermöglicht die komplette Kontrolle der Amplitude im gesamten Schweißzyklus: programmierbare Anlaufampe und digitale Einstellung der Schweißamplitude.

2.2 Kompatibilität mit anderen Produkten von Branson

Tabelle 2.2 Kompatibilität des Generators mit Konvertern von Branson

DCX RM B Modelle	Konverter
20 kHz	CR-20S
	CR-20C
	CH-20S (932 AH SPL)
	CH-20C
	CS-20S
	CS-20C
	902*
30 kHz	CR-30S
	CR-30C
	CH-30S
	CH-30C
	CS-30S
	CS-30C
40 kHz	CR-40S (4TH)
	CR-40C
	4TP

* Nur für Generator 20 kHz/1100 W.

2.3 Merkmale

2.3.1 Das Schweißsystem

Das Schweißsystem besteht aus einem Generator DCX RM B und einer Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit. Das System kann zur Durchführung von Ultraschall-Schweißvorgängen, zum Einbetten, Nieten, Punktschweißen, Bördeln, Angüsse entfernen und für kontinuierliche Schweißarbeiten verwendet werden. Der Generator ist für die automatische, halbautomatische und/oder manuelle Produktion ausgelegt.

2.3.2 Der Generator

Der Generator DCX RM B besteht aus einer Ultraschall-Generatoreinheit mit einer Systemsteuerung (Controller) und Benutzerschnittstellen. Die Ultraschall-Generatoreinheit wandelt den konventionellen 50/60-Hz-Netzstrom in Strom mit 20 kHz, 30 kHz oder 40 kHz um. Der Controller steuert das Schweißsystem.

Nachstehend sind die Steuerfunktionen des Generator DCX RM B Ultraschall-Schweißsystems aufgeführt.

Tabelle 2.3 Steuerfunktionen

Benennung	Beschreibung
Autotuning	Die Abstimmung (Tuning) des Branson-Generators stellt sicher, dass das System mit der höchsten Effizienz läuft.
Benutzername und Passwörter	Ermöglicht die Nachverfolgung des Benutzerzugriffs auf das Generator DCX RM B-Webinterface.
Digitale Amplitudenregelung	Über diese Funktion können Sie die exakte, für Ihre Anwendung erforderliche Amplitude einstellen. Dadurch werden der Bereich und die Wiederholbarkeit in Analogsystemen gesteigert.
Echtes Wattmeter	Die Steuerelemente des Generators umfassen auch ein echtes Wattmeter für eine exakte Messung der Leistung und Energie.
Folientasten	Die Steuerelemente des Bedienfelds sind auf eine hohe Zuverlässigkeit und Beständigkeit gegen Verunreinigung durch Staub und Öl ausgelegt.
Frequenz-Offset	Über diese Funktion haben Sie die Möglichkeit, für bestimmte, besondere Anwendungen einen Frequenzwert einzustellen, wenn die Kraft, die auf eine Befestigung oder einen Amboss wirkt, zu einem Frequenzanstieg beim Betrieb der Resonanzeinheit führt. Diese Funktion sollten Sie nur einsetzen, wenn dies von Branson empfohlen wird.
Lastregelung	Hält die Konverteramplitude im gesamten Bereich der Nennleistung aufrecht.
LCD (Liquid Crystal Display, Flüssigkristall-Anzeige)	Bietet eine klar sichtbare Schnittstelle zur Überwachung und Konfiguration des Systems.
Netzspannungsregelung	Hält die Konverteramplitude aufrecht, indem Schwankungen in der Netzspannung geregelt werden.

Tabelle 2.3 Steuerfunktionen

Benennung	Beschreibung
Rampenstart	Der Generator DCX RM B und die Sonotrode werden mit einer Rate gestartet, die die elektrische und mechanische Belastung des Systems gering hält. Die Startrate der Sonotrode kann für bestimmte, schwer zu startende Anwendungen angepasst werden.
Sonotrodensignatur	Mit dem Generator DCX RM B-Webinterface können Sie die Ultraschall-Resonanzeinheit scannen, um ihre Betriebsfrequenz auf einem Computer anzeigen zu lassen. Anhand der Digitalausgaben erhalten Sie ein gutes Bild vom Betrieb der Resonanzeinheit.
Startdiagnose	Beim Anfahren prüfen die Steuerelemente die größeren internen Bauteile.
Suche	Stellt den Resonanzbetrieb sicher; minimiert Tuning-Fehler; sorgt für den Betrieb der Resonanzeinheit bei geringer Amplitude (10 %) und bietet anschließend ein Mittel zur Erkennung und Speicherung des Frequenzwerts im Resonanzbetrieb.
Systemschutz	Schützt den Generator auf sechs Schutzebenen: Spannung, Strom, Phase, Temperatur, Leistung und Frequenz.
Webinterface	Bietet über eine Ethernet-Verbindung Zugang zu Generatorinformations-, Diagnose- und Konfigurations-Web-Pages.
Zeitgesteuerte Suche	Nach der Aktivierung 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.

2.3.3 Die Vorschubeinheit

Der Generator DCX RM B bietet keine Steuerfunktionen für die Vorschubeinheit und keine Schnittstelle zu den Signalen der Vorschubeinheit.

2.3.4 Konverter-/Booster-/Sonotroden-Einheit

Der Konverter

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 ist ein piezoelektrisches Keramikelement. 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.

Der 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 Vibrationen auf die Trägerstruktur der Resonanzeinheit übertragen werden.

Die 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.

2.4 Steuerelemente und Anzeigen

2.4.1 Generator DCX RM B Bedienpanel

Abbildung 2.2 Generator DCX RM B Bedienelemente und Anzeigen am Bedienpanel



Tabelle 2.4 Generator DCX RM B Bedienelemente und Anzeigen am Bedienpanel

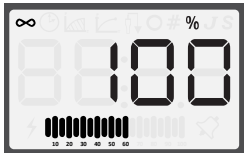

Referenz	Beschreibung
	<p>LCD</p> <p>Detaillierte Informationen finden Sie in Abbildung 2.3 LCD-Beschreibung und Tabelle 2.5 LCD-Display.</p>
	<p>Tasten Auf-/Abwärts</p> <p>Zur Anpassung der Amplitude der Ultraschallvibrationen (10 % bis 100 %). Werden auch verwendet, um die Schweißparameter einzustellen, Register zu wählen und die Registerwerte zu bearbeiten.</p>
	<p>Alarm-Rücksetztaste</p> <p>Zum Zurücksetzen von Alarmen.</p> <p>Verwenden Sie beim Anpassen der Systemregister die Rücksetztaste, um ein Register nach der Eingabe des Registers und vor Bearbeitung des Werts auf den Standardwert zurückzusetzen.</p>

Tabelle 2.4 Generator DCX RM B Bedienelemente und Anzeigen am Bedienpanel

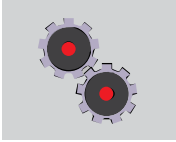
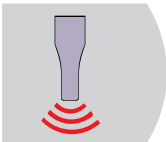
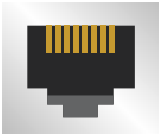

Referenz	Beschreibung
	<p>Konfigurationstaste</p> <p>Zur Änderung der Systemregister. Die Register werden verwendet, um die Systemparameter zu ändern. Weitere Informationen zur Verwendung der Konfigurationstaste für die Einstellung der Systemregister finden Sie in 7.4 Konfiguration der Generatorregister.</p>
	<p>Ultraschall-Prüftaste</p> <p>Zur Durchführung eines Ultraschalltests. Beim Test wird eine Suche durchgeführt und anschließend die Amplitude gemäß der aktuellen Einstellung gestartet.</p>
	<p>Ethernet-Port</p> <p>Zur Herstellung einer Verbindung mit dem Webinterface des Generator DCX RM B.</p>
	<p>Einschalt-Kontrollleuchte</p> <p>Leuchtet, wenn der Generator am Netzanschluss angeschlossen ist.</p>
	<p>24-V-Anzeige</p> <p>Leuchtet, wenn der Generator DCX RM B mit 24 V DC versorgt wird.</p>

Abbildung 2.3 LCD-Beschreibung

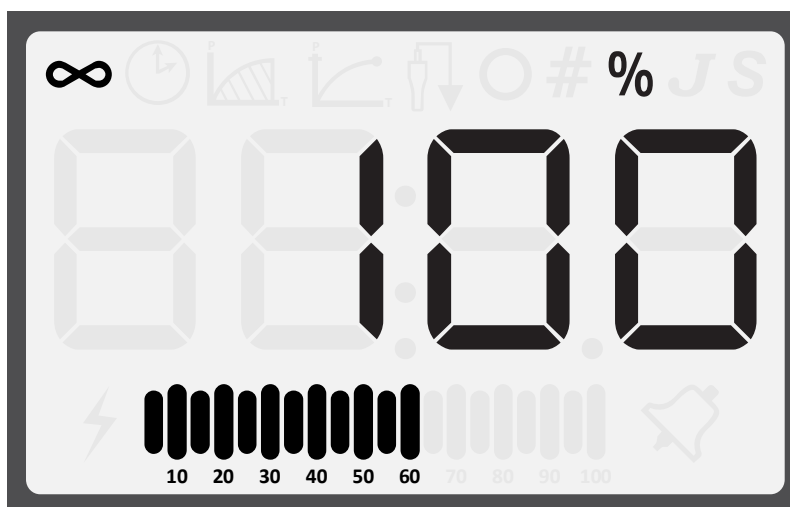






Tabelle 2.5 LCD-Display

Referenz	Beschreibung
8888	<p>Numerische Anzeige</p> <p>Zeigt die Amplitudeneinstellungen, Registernummern, Registerwerte oder Alarmnummern des Generators an.</p>
∞	<p>Symbol für Dauerbetrieb</p> <p>Zeigt an, dass der Generator im Dauerbetrieb läuft. Im Dauerbetrieb erscheint auf der numerischen Anzeige die Amplitudeneinstellung zusammen mit einem %-Symbol. Die Amplitude kann in einem Bereich zwischen 10 % und 100 % eingestellt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel 7: Betrieb.</p>
○	<p>Kreissymbol</p> <p>Zeigt an, dass es sich bei dem auf dem numerischen Display angezeigten Wert um einen Registerwert handelt. Verwenden Sie zur Veränderung eines Registerwerts die Auf- und Abwärts-Tasten. Für weitere Informationen siehe 7.4 Konfiguration der Generatorregister.</p>
#	<p>Nummernzeichen-Symbol</p> <p>Zeigt an, dass es sich bei dem auf dem numerischen Display dargestellten Wert um eine Registernummer handelt. Verwenden Sie zur Auswahl eines Registers die Auf- und Abwärts-Tasten. Für weitere Informationen siehe 7.4 Konfiguration der Generatorregister.</p>

Tabelle 2.5 LCD-Display

Referenz	Beschreibung
	<p>Prozentsymbol</p> <p>Der auf der numerischen Anzeige dargestellte Wert steht für einen Prozentsatz. In der Betriebsart "Spitzenleistung" steht der auf der numerischen Anzeige dargestellte Wert für einen Prozentsatz der Nennleistung des Generators. Außerhalb der Betriebsart "Spitzenleistung" steht der auf der numerischen Anzeige dargestellte Wert für die Amplitudeneinstellung.</p>
	<p>Anzeige Ultraschall aktiv</p> <p>Zeigt an, dass der Ultraschall läuft.</p>
	<p>Leistungs-/Frequenz-Balkendiagramm</p> <p>Zeigt den tatsächlichen Prozentsatz der Ultraschalleistung bei einem Schweißzyklus an. Das Balkendiagramm kann so konfiguriert werden, dass die Spitzenleistung oder die Frequenz am Ende jedes Schweiß- oder Prüfzyklus angezeigt wird. Anweisungen zur Änderung dieser Einstellungen finden Sie in 7.4 Konfiguration der Generatorregister.</p> <p>Eine detaillierte Beschreibung des Balkendiagramms und Beispiele zum Ablesen des Diagramms finden Sie in 7.5.1 Ablesen des Balkendiagramms für Leistung und 7.5.2 Ablesen des Balkendiagramms für Frequenz.</p>
	<p>Alarmsymbol</p> <p>Blinkendes Symbol, das einen Alarmzustand anzeigt.</p>

2.4.2 Generator DCX RM B Anschlüsse

Abbildung 2.4 Generator DCX RM B – Gehäuserückwand

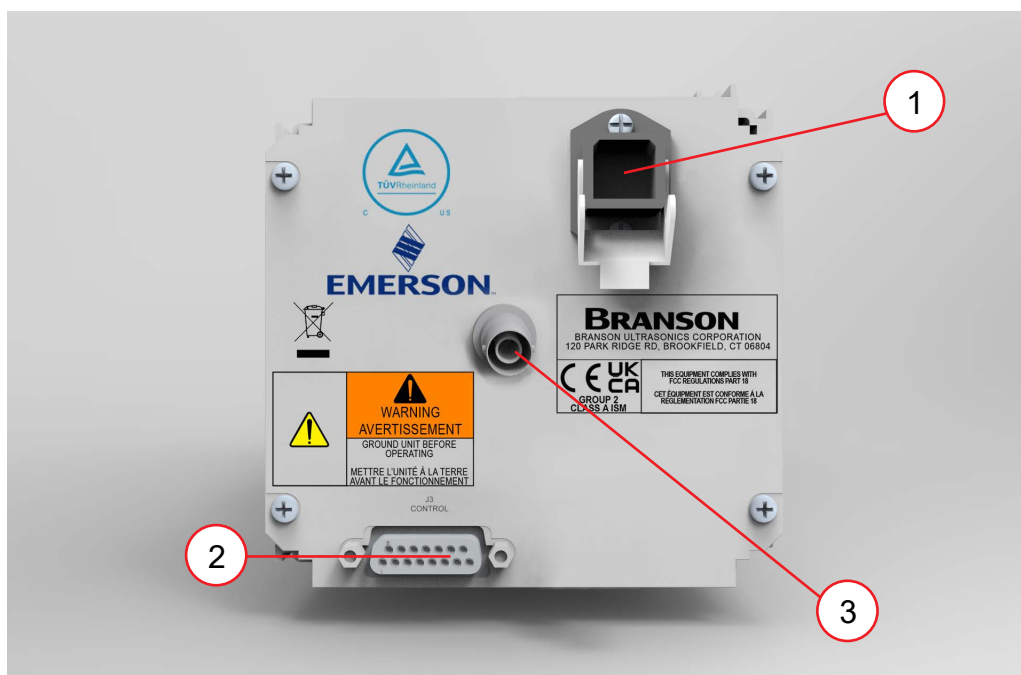


Tabelle 2.6 Anschlüsse am Generator DCX RM B

Pos.	Benennung	Funktion
1	Netzeingangsanschluss	Netzeingangsanschluss zum Anschließen der Netzspannung. Einzelheiten zur Verkabelung finden Sie in Kapitel 5: Installation und Einrichtung .
2	Benutzer-E/A-Anschluss	Bietet die erforderlichen Eingangs-/Ausgangssignale für die Schnittstelle mit der Benutzerautomation oder Kontrollschnittstellen. Weitere Einzelheiten zur Verbindung mit dem Generator DCX RM B finden Sie in Kapitel 5: Installation und Einrichtung .
3	HF-Anschluss	SHV-Anschluss für HF-Kabel, zur Versorgung des Konverters mit Ultraschallstrom.

2.5 Schweißsysteme

2.5.1 Funktionsprinzip

Teile aus Thermoplast 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.

2.5.2 Schweißsystem-Anwendungen

Generator DCX RM B Schweißsysteme können für die folgenden Anwendungen eingesetzt werden:

- Ultraschallschweißen
- Schneiden und Versiegeln von thermoplastischem Gewebe und Folien.
- Nieten, Punktschweißen, Bördeln und Angussentfernung von Thermoplastteilen.
- Weitere Ultraschall-Verarbeitungsanwendungen.

Generator DCX RM B-Schweißsysteme bestehen typischerweise aus einem Generator, der mit einer festen Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit betrieben wird.

2.6 Glossar

Beim Einsatz oder Betrieb eines Ultraschall-Schweißsystems Generator DCX RM B können folgende Begriffe auftreten:

Tabelle 2.7 Glossar

Benennung	Beschreibung
Alarm	Fehler-Sichtanzeige
Amplitude	Die Bewegung von einer Spitze zur anderen an der Sonotrodenoberfläche. Wird immer als Prozentwert des Maximums ausgedrückt.
Amplitudenregelung	Möglichkeit zur Einstellung der Amplitude, digital oder über eine externe Steuerung.
Angussentfernung	Entfernen eines Gussteils aus seiner Angussspinne.
Austrieb	Material, das sich nicht im Fügebereich befindet.
Benutzername	Eindeutige zwölfstellige, alphanumerische ID, die verwendet wird, um die Benutzerzugriffe auf das Webinterface nachzuverfolgen.
Booster	Metallene Halbwellenlängen-Resonanzeinheit, die zwischen dem Konverter und der Sonotrode montiert ist, wobei sich die Querschnittsfläche zwischen der Ein- und Ausgangsfläche ändern kann. Der Booster wandelt die Vibrationsamplitude, die er vom Konverter empfängt, mechanisch um und gibt die neue Amplitude an die Sonotrode weiter.
Bördeln	Verfahren zum Einfassen einer weiteren Teils einer Baugruppe durch Schmelzen und Formen eines Kunststoffwulsts.
Duroplast	Polymer, das sich bei Erhitzung irreversibel verändert.
Einbetten	Verfahren zur Einbettung einer Metallkomponente in Kunststoff.
Energierichter	Dreieckiges Kunststoffelement, das die Ultraschallenergie an der Berührungsfläche der Kunststoffteile konzentriert.
Externe Amplitudensteuerung	Ermöglicht den Echtzeit-Zugang zur direkten Amplitudensteuerung über den Benutzer-E/A-Anschluss.
Externe Frequenzsteuerung	Ermöglicht den Echtzeit-Zugang zur direkten Frequenzsteuerung über den Benutzer-E/A-Anschluss.
Frequenz	Arbeitsfrequenz der Ultraschall-Resonanzeinheit. Die gespeicherte Frequenz wird am Ende des Ultraschallteils des Zyklus gemessen (wenn der Ultraschall beendet wird).
Frequenz-Offset	Auf die Ultraschallfrequenz angewandter, im Generator gespeicherter Abweichungsfaktor.
Fügefläche	Die Schweißflächen.
Generator	Elektronisches Gerät in einem Ultraschallsystem, das konventionellen 50/60 Hz Strom in hochfrequenten Strom mit 20 kHz, 30 kHz oder 40 kHz umwandelt.
Kaltstart	Stellt die ursprünglichen Generatoreinstellungen wieder her.
Klemm-/Spannkraft	Kraft in Pfund oder Kilogramm, die von der Sonotrode auf das Werkstück ausgeübt wird.

Tabelle 2.7 Glossar

Benennung	Beschreibung
Konverter	Gerät, das den elektrischen Strom in mechanische Schwingungen mit hoher Frequenz umwandelt (Ultraschallniveau).
Nieten	Verfahren zum Schmelzen und erneuten Formen eines Kunststoffniets zur mechanischen Befestigung eines anderen Materials.
Parameter	Eindeutiger Faktor oder eindeutiges Element, das den Schweißvorgang auf eine bestimmte Weise beeinflusst.
Parameterbereich	Für eine bestimmte Konfiguration zulässiger Parameterbereich.
Passungsrost	Schwarze Oberfläche, die durch die Reibung von Metallteilen entsteht und an den Verbindungsflächen der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit auftritt.
Schnittstelle	1. Kontaktfläche zweier zusammengefüger Teile. 2. Verbindung zwischen zwei Ausrüstungsteilen.
Schweißsystem	Die erforderlichen Komponenten für den Ultraschallbetrieb. Besteht gewöhnlich aus Generator, Konverter, Booster und Sonotrode, entweder mit einer Vorschubeinheit oder einem Handgerät oder an einem fest montierten Ort.
Sonotrode	Stab oder Metallteil (gewöhnlich eine halbe Wellenlänge), das die Vibrationsenergie auf das Werkstück überträgt.
Sonotrodenamplitude	Spitze-zu-Spitze-Verlagerung einer Sonotrode an der Arbeitsfläche.
Sonotrodensignatur	Scan zur Verbesserung der Auswahl der Betriebsfrequenz und der Steuerparameter.
Suche	Die Aktivierung des Ultraschalls auf einem geringen Amplitudenniveau (10 %) zur Ermittlung der Resonanzfrequenz der Resonanzeinheit.
Thermoplast	Polymer, das seinen Aggregatzustand bei Erhitzung reversibel verändert.
Ultraschalleistung	Vorliegen von Ultraschalleistung an der Sonotrodenoberfläche.
Ultraschallschweißen	Einsatz von Ultraschallschwingungen zur Erzeugung von Hitze und zum anschließenden Schmelzen der Kontaktflächen zweier Thermoplast-Teile. Wenn die Ultraschallschwingungen gestoppt werden, härtet das geschmolzene Material wieder aus und es bildet sich eine Schweißnaht.
Umformen	Erneutes Formen eines Thermoplastelements.
Unterwerkzeug	Vorrichtung, um ein Teil beim Fügen in Position zu halten.
Verstärkung	Verhältnis zwischen Ausgangs- und Eingangsamplitude einer Sonotrode oder eines Boosters.
Vorschubeinheit	Einheit, welche die Konverter-/Booster-/Sonotrodeneinheit in einem festen Gehäuse beherbergt. Sie ermöglicht, dass sich die Resonanzeinheit entweder mechanisch oder pneumatisch auf- und abwärts bewegt. Dabei wird mit einer vom Benutzer definierbaren Kraft und Geschwindigkeit Druck auf ein Teil ausgeübt.


Tabelle 2.7 Glossar

Benennung	Beschreibung
Zähler	Aufzeichnung der im Generator erfassten Anzahl voreingestellter Zyklen.

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

3.1	Transport und Handhabung	32
3.2	Annahme	33
3.3	Generator auspacken	34
3.4	Inventur der Kleinteile.	35
3.5	Rücksendung von Geräten.	36

3.1 Transport und Handhabung

VORSICHT	Warnung vor schwerem Gegenstand
	<p>Der Generator ist möglicherweise schwer. Bei der Handhabung, dem Auspacken und der Installation empfiehlt es sich, zu zweit zu arbeiten und geeignete Hebebühnen und Hebezeuge zu verwenden.</p>

3.1.1 Umgebungsanforderungen

Der Generator DCX RM B ist ein elektronisches Gerät zur Umwandlung von Netzspannung in Ultraschallenergie und reagiert auf Benutzereingaben zur Regulierung des Schweißprozesses. Die internen Bauteile des Generators 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 sind folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

Tabelle 3.1 Transportbedingungen

Umgebungsbedingung	Zulässiger Bereich
Lagerungs-/ Transporttemperatur	-25 °C / -13 °F bis +55 °C / +131 °F (+70 °C / +158 °F für 24 Stunden)
Stöße/Vibrationen (auf dem Transportweg)	45 g Stoß / 0,5 g und (3 bis 100 Hz) Vibrationen gemäß ASTM-Norm 3332-88 und 3580-90
Fallprüfung	ISTA-Verfahren 1 und 2A (mit Verpackung)
Feuchtigkeit	Maximum 95 %, nicht kondensierend

3.2 Annahme

Der Generator DCX RM B ist ein empfindliches elektronisches Gerät. Viele seiner Bauteile können beschädigt werden, wenn das Gerät fallen gelassen oder anderweitig unsachgemäß gehandhabt wird.


Lieferumfang

Branson-Geräte werden vor dem Versand sorgfältig geprüft und verpackt. Dennoch empfehlen wir, bei Anlieferung Ihres Generator DCX RM B wie nachstehend beschrieben vorzugehen.


Überprüfen Sie den Generator bei der Anlieferung unter Befolgung der nachstehenden Schritte

Tabelle 3.2 Überprüfen des Generators

Schritt	Aktion
1	Prüfen Sie anhand der Packliste die Vollständigkeit des Lieferumfangs.
2	Überprüfen Sie die Verpackung und das Gerät auf Schäden (Sichtprüfung).
3	Melden Sie sämtliche Schäden unverzüglich Ihrem Transportunternehmen.
4	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>

3.3 Generator auspacken

HINWEIS	
	<p>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.</p>

Der Generator ist vollständig montiert. Er wird in einem robusten Pappkarton geliefert. Einige zusätzliche Bauteile werden in dem Karton gemeinsam mit dem Generator geliefert. Notieren Sie sich ggf., wie der Generator verpackt ist, für den Fall dass eine Rücksendung/ erneute Verpackung erforderlich ist. Führen Sie beim Auspacken des Generators die folgenden Schritte aus:

Tabelle 3.3 Generator auspacken

Schritt	Aktion
1	Packen Sie den Generator direkt nach dem Eintreffen aus. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf.
2	Überprüfen Sie, ob die Ausrüstung vollständig geliefert wurde. Einige Bauteile sind in eigenen Kartons verpackt.
3	Untersuchen Sie Bedienelemente, Anzeigen und Oberfläche auf Anzeichen von Beschädigungen.
4	Entfernen Sie die Abdeckung des Generators und prüfen Sie, ob sich beim Transport Teile gelöst haben.

3.4 Inventur der Kleinteile

Tabelle 3.4 Enthaltene Kleinteile (=x): Generatoreinheiten

Teil oder Satz	20 kHz	30 kHz	40 kHz
Mylar®-Kunststofffolie-Unterlegscheibensatz	X	X	
Silikonfett			X
Hakenschlüssel (2)	X	X	X

* Mylar ist eine eingetragene Marke von DuPont Teijin Films.

3.4.1 Kabel

Das HF-Kabel wird für die Verbindung zwischen dem Generator und dem Konverter verwendet. Bei automatisierten Systemen benötigen Sie außerdem ein Benutzer-E/A-Kabel zur Überwachung und Steuerung des Generators. Überprüfen Sie die Kabeltypen und -längen auf Ihrer Rechnung.

Tabelle 3.5 Generator DCX RM B Systemkabel

Artikelnummer	Beschreibung
100-240-383	Kabel, HF 2,5 m (8 ft)
100-240-384	Kabel, HF 4,5 m (15 ft)
100-240-385	Kabel, HF 7,5 m (25 ft)
100-240-387	Kabel, HF Winkel nach rechts 2,5 m (8 ft)
100-240-388	Kabel, HF Winkel nach rechts 4,5 m (15 ft)
100-240-389	Kabel, HF Winkel nach rechts 7,5 m (25 ft)
011-003-515	Kabel, JDC 3 Steuerung
200-240-396	Ethernetkabel Kat. 5e 2,1 m (7 ft)

3.5 Rücksendung von Geräten


Bevor Sie ein Gerät an die Branson Ultrasonic Corporation zurücksenden, fordern Sie bitte telefonisch bei unserem Kundendienst eine Rücksendebestätigung an.

Siehe [1.3 Kontaktaufnahme mit Branson](#).

Kapitel 4: Technische Daten

4.1	Technische Daten	38
4.2	Abmessungen und Gewichte	40
4.3	EU Konformitätserklärung	41
4.4	UK Konformitätserklärung	42

4.1 Technische Daten

HINWEIS	
	<p>Alle Daten gelten unter Vorbehalt und können ohne Vorankündigung geändert werden.</p>

4.1.1 Umgebungsanforderungen

Der Generator DCX RM B erfordert die folgenden Umgebungsbedingungen:

Tabelle 4.1 Umgebungsanforderungen

Umgebungsbedingung	Zulässiger Bereich
Umgebungstemperatur, Betrieb	+41 °F bis +104 °F (+5 °C bis +40 °C)
Lagerungs-/Transporttemperatur	-25 °C bis +55 °C (-13 °F bis +131 °F)
Betriebshöhe	Bis 2000 m (6560 ft)
Feuchtigkeit	Maximum 95 %, nicht kondensierend
IP-Schutzart	20 Geschützt gegen feste Fremdkörper > 12,5 mm; kein Schutz gegen Wasser.
Verschmutzungsgrad	2 Es tritt nur nichtleitende Verschmutzung auf; vorübergehende Leitfähigkeit durch Kondenswasser ist zu erwarten.
Überspannungskategorie	II Geräte, die für den Anschluss an die Gebäudeinstallation bestimmt sind.

4.1.2 Elektrische Spezifikationen

In den folgenden Tabellen sind die Eingangsspannung und die Stromanforderungen für den Generator DCX RM B aufgeführt.

Tabelle 4.2 Eingangsspannung für den Betrieb

Generator Nennwerte	Eingangsspannung für den Betrieb
Alle Modelle	200 V bis 230 V Nennspannung (180 V Min.* bis 253 V Max.), 50 Hz oder 60 Hz, einphasig
	24 VCD, 2.5 A


* min. 200 V bei 4-kW-Einheiten.


Tabelle 4.3 Angaben zu Eingangsstrom und Sicherung

Modell	Leistung	Stromnennwert
20 kHz	1100 W	10 A Max. @ 200 V / 15-A-Sicherung
	2200 W	14 A Max. @ 200 V / 15-A-Sicherung
	4000 W	25 A Max. @ 200 V / 25-A-Sicherung
30 kHz	1500 W	10 A Max. @ 200 V / 15-A-Sicherung
40 kHz	800 W	5 A Max. @ 200 V / 15-A-Sicherung

Tabelle 4.4 Max. Leistung bei Dauerbetrieb

Modell	Leistung	Dauerbetrieb. Max. Leistung
20 kHz	1100 W	330 W
	2200 W	660 W
	4000 W	1200 W
30 kHz	1500 W	460 W
40 kHz	800 W	240 W

HINWEIS	
	<p>Bei Hochleistungszyklen ist eine Zusatzkühlung des Konverters erforderlich. Weitere Informationen zur Konverterkühlung finden Sie in 5.6 Konverterkühlung in Kapitel 5: Installation und Einrichtung.</p>

HINWEIS	
	<p>Die durchschnittliche Systemleistung muss auf das angegebene ständige Maximum begrenzt sein. Ein höherer Spitzenstrom, bis hin zur akzeptablen Stromgrenze, mit einer "Ein"-Zeit von bis zu 10 Sekunden ist möglich, wenn durch die entsprechende "Aus"-Zeit sichergestellt ist, dass die maximale Dauerbetriebsleistung nicht überschritten wird.</p>

4.2 Abmessungen und Gewichte

In diesem Abschnitt sind die Abmessungen des Generator DCX RM B beschrieben.


HINWEIS	
	Bei allen Maßangaben handelt es sich um Nenngrößen.

Tabelle 4.5 Abmessungen und Gewichte des Generator DCX RM B

Größe	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
Klein	106 mm 4,2"	128 mm 5,07"	560 mm 22"	3,6 kg 8 lb
Mittel	142 mm 5,6"			5,4 kg 12 lb
Groß	213 mm 8,4"			6,8 kg 15 lb

Ausführliche Informationen zu den Abmessungen finden Sie in [Kapitel 5: Installation und Einrichtung](#).

4.3 EU Konformitätserklärung

Abbildung 4.1 EU Konformitätserklärung

EU DECLARATION OF CONFORMITY

CE

We, the manufacturer

BRANSON ULTRASONICS CORPORATION
120 Park Ridge Rd.
Brookfield, CT 06804
USA

represented in the community by

BRANSON ULTRASONICS, a.s.
Piestanska 1202
91501 Nove Mesto nad Vahom
Slovak Republic

expressly declare under our sole responsibility that the following electrical equipment product:

Ultrasonic Assembly System consisting of an Ultrasonic Power Supply, model:

0.80 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 40 RACKMT 1.50 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 30 RACKMT 1.25 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT 2.50 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT 4.00 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT DCX RM 222 STD DCX RM 240 STD DCX RM 222 B DCX RM 240 B DCX RM 480 STD DCX RM 315 STD DCX RM 211 STD DCX RM 480 B DCX RM 315 B DCX RM 211 B P/S 2.20 DCX STD 20 SIG	0.40DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(VRT, V, H or HOR) 0.80DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(VRT, V, H or HOR) 0.75DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)30(VRT, V, H or HOR) 1.50DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)30(VRT, V, H or HOR) 1.25DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR) 2.50DCX(S+, s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR) 4.00DCX(S+, s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR) 4.00DCXs20HD -V P/S 0.8 DCX S HD 40 VRT 1.50 DCX-S HD 30 (HOR or VRT) 1.50 DCX-S HD 30 VRT 4.00DCXs20HD -H P/S 0.8 DCX S HD 40 HOR P/S 4.0KW 20KHZ DCX S LIM RES 1.6DCX(a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(B2H or B2V)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


used with converter model: CR-20S, CR-20C, CH-20C, CS-20S, CS-20C, CR-30, CR-30C, CH-30, CH-30C, CS-30S, CS-30C, CR-40C, 4TH, 4TP or 932, and associated cables.

in the state in which it was placed on the market, fulfills all the relevant provisions and their amendments of:

Low Voltage Directive **2014/35/EU**
EMC Directive **2014/30/EU**
RoHS Directive **2011/65/EU**

The object of this declaration is in conformity with relevant Union harmonization legislation. The electrical equipment product, to which this declaration relates, is in conformity with the following standards:

EN 61010-1:2010+A1:2019
EN 55011:2016/A11:2020
EN 61000-6-2:2005/AC:2005


Luis Benavides
 Luis Benavides (Feb 17, 2026 14:02:32 CST)
 Director of Engineering, Systems / Product Safety Officer

Brookfield, CT, USA

4.4 UK Konformitätserklärung

Abbildung 4.2 UK Konformitätserklärung



UK DECLARATION OF CONFORMITY

We, the manufacturer

BRANSON ULTRASONICS CORPORATION

120 Park Ridge Rd.
Brookfield, CT 06804
USA

expressly declare under our sole responsibility that the following electrical equipment product:

Ultrasonic Assembly System consisting of an Ultrasonic Power Supply, model:

0.80 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 40 RACKMT	0.40DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(VRT, V, H or HOR)
1.50 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 30 RACKMT	0.80DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(VRT, V, H or HOR)
1.25 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT	0.75DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)30(VRT, V, H or HOR)
2.50 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT	1.50DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)30(VRT, V, H or HOR)
4.00 DCX(S, A, f-EIP, f-DP or f-pfn) 20 RACKMT	1.25DCX(s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR)
DCX RM 222 STD	2.50DCX(S+, s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR)
DCX RM 240 STD	4.00DCX(S+, s, v, a, f-dp, f-eip or f-pfn)20(VRT, V, H or HOR)
DCX RM 222 B	4.00DCXs20HD -V
DCX RM 240 B	P/S 0.8 DCX S HD 40 VRT
DCX RM 480 STD	1.50 DCX-S HD 30 (HOR or VRT)
DCX RM 315 STD	1.50 DCX-S HD 30 VRT
DCX RM 211 STD	4.00DCXs20HD -H
DCX RM 480 B	P/S 0.8 DCX S HD 40 HOR
DCX RM 315 B	P/S 4.0KW 20KHZ DCX S LIM RES
DCX RM 211 B	1.6DCX(a, f-dp, f-eip or f-pfn)40(B2H or B2V)
P/S 2.20 DCX STD 20 SIG	

used with converter model: CR-20S, CR-20C, CH-20C, CS-20S, CS-20C, CR-30, CR-30C, CH-30, CH-30C, CS-30S, CS-30C, CR-40C, 4TH, 4TP or 932, and associated cables.

in the state in which it was placed on the market, fulfills all the relevant provisions and their amendments of:

Electrical Equipment (Safety) Regulations **2016**
Electromagnetic Compatibility Regulations **2016**
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations **2012**.

The electrical equipment product, to which this declaration relates, is in conformity with the following designated standards:

EN 61010-1:2010+A1:2019
EN 55011:2016/A11:2020
EN 61000-6-2:2005/AC:2005

Brookfield, CT, USA

Luis Benavides

Luis Benavides (Feb 17, 2026 14:02:48 CST)


Director of Engineering, Systems / Product Safety Officer

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

5.1	Information zum Kapitel Installation	44
5.2	Installationsvoraussetzungen	45
5.3	Installationsschritte	50
5.4	Generatorkonfiguration	63
5.5	Montage der Resonanzeinheit	65
5.6	Konverterkühlung	70
5.7	Testen der Installation	72
5.8	Benötigen Sie weitere Hilfe?	73

5.1 Information zum Kapitel Installation

Dieses Kapitel gibt dem Installierer Hilfestellung für die Grundinstallation und Einstellung Ihres neuen Generator DCX RM B.

VORSICHT	Warnung vor schwerem Gegenstand
	Der Generator und die zugehörigen Teile sind schwer. Bei der Handhabung, dem Auspacken und der Installation empfiehlt es sich, zu zweit zu arbeiten und geeignete Hebebühnen und Hebezeuge zu verwenden.

Am Generator sind internationale Sicherheitsaufkleber angebracht. Die Aufkleber, die während der Installation des Systems wichtig sind, sind in [Abbildung 1.1 Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B](#) und [Abbildung 1.2 Sicherheitsaufkleber auf dem Generator DCX RM B](#) dargestellt.

5.2 Installationsvoraussetzungen

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an den Aufstellort, die Montageoptionen, die Generatorabmessungen, die Umgebungsanforderungen und die elektrischen Anforderungen behandelt, um Ihnen die erfolgreiche Planung und Durchführung der Installation zu ermöglichen.

5.2.1 Installation der Schubladen für den Generator DCX RM B in einem Kundengestell

Die Generatoreinheiten können in jedem Gestell installiert werden, das dem 19-Zoll-Industriestandard entspricht.

Für einen erfolgreichen Gestelleinbau müssen die entsprechenden Anforderungen an Elektrik und Kühlsystem erfüllt sein.

- Wenn mehrere Schubladen in einem Gestell installiert werden sollen, empfehlen wir, eine dreiphasige Stromversorgung des Gestells vorzusehen, sodass jede Schublade ihre fest zugeordnete Versorgung erhält mit einer Phase zu jeder Schublade.
- Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die beim Betrieb erzeugte Wärme abgeführt wird. Wie viel Wärme entsteht, hängt von der vom Modul abgegebenen Leistung und den Umgebungsbedingungen ab.
- Der Kühlkörper des Moduls ist an der rechten Seite montiert. Achten Sie darauf, dass die Kühleinrichtung so montiert wird, dass die Kühlluft an dieser Seite frei zirkulieren kann.
- Für jede Gruppe bestehend aus vier installierten Generatormodulen wird eine Kühlschublade benötigt. Die Kühlschubladen müssen direkt unter den Generatoren installiert werden, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten.
- Wenn zur Reinigung der Ansaugluft ein Filterelement verwendet wird, ist je nach Umgebungsbedingungen eine regelmäßige Überprüfung und Reinigung des Filters erforderlich, damit das Luftstromvolumen beibehalten wird.
- Um eine thermische Überlastung zu verhindern, ist das System durch Wärmeschalter abgesichert, die nach einer Abkühlung automatisch zurückgesetzt werden.

5.2.2 Installationsort

Der Generator sollte für Parameteränderungen und Einstellungen gut zugänglich sein. Der Generator sollte nicht in der Nähe von Heizkörpern oder Heizluftöffnungen aufgestellt werden.

Der Generator DCX RM B darf nicht so aufgestellt werden, dass der Netzstecker nur schwer ein- oder ausgesteckt werden kann.

5.2.3 Abmessungen

Zeichnungen mit den Abmessungen finden Sie auf den folgenden Seiten. Alle Abmessungen sind näherungsweise Angaben und können leicht abweichen:

[Abbildung 5.1 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(klein\)](#)

[Abbildung 5.2 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(mittel\)](#)

[Abbildung 5.3 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(groß\)](#)

Abbildung 5.1 Generator DCX RM B Maßzeichnung (klein)

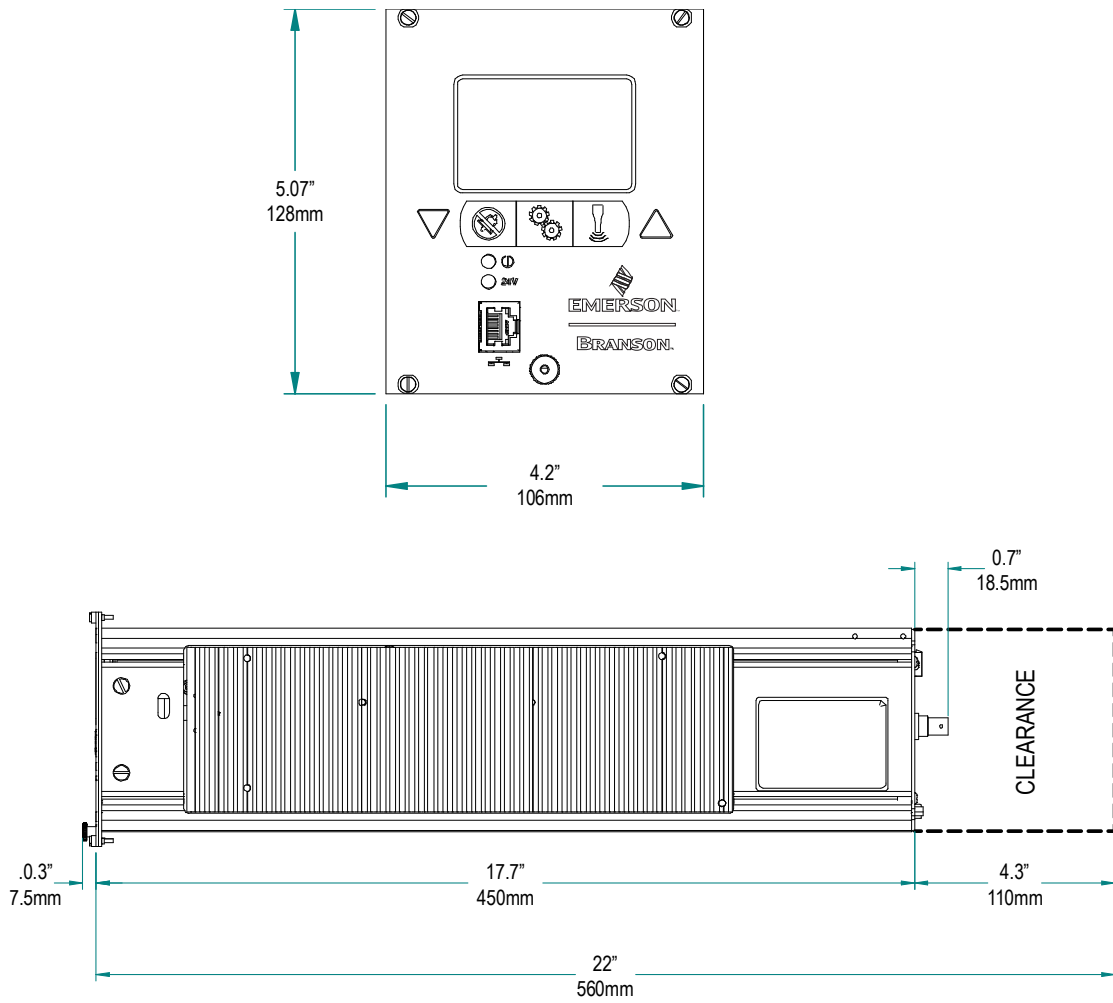


Abbildung 5.2 Generator DCX RM B Maßzeichnung (mittel)

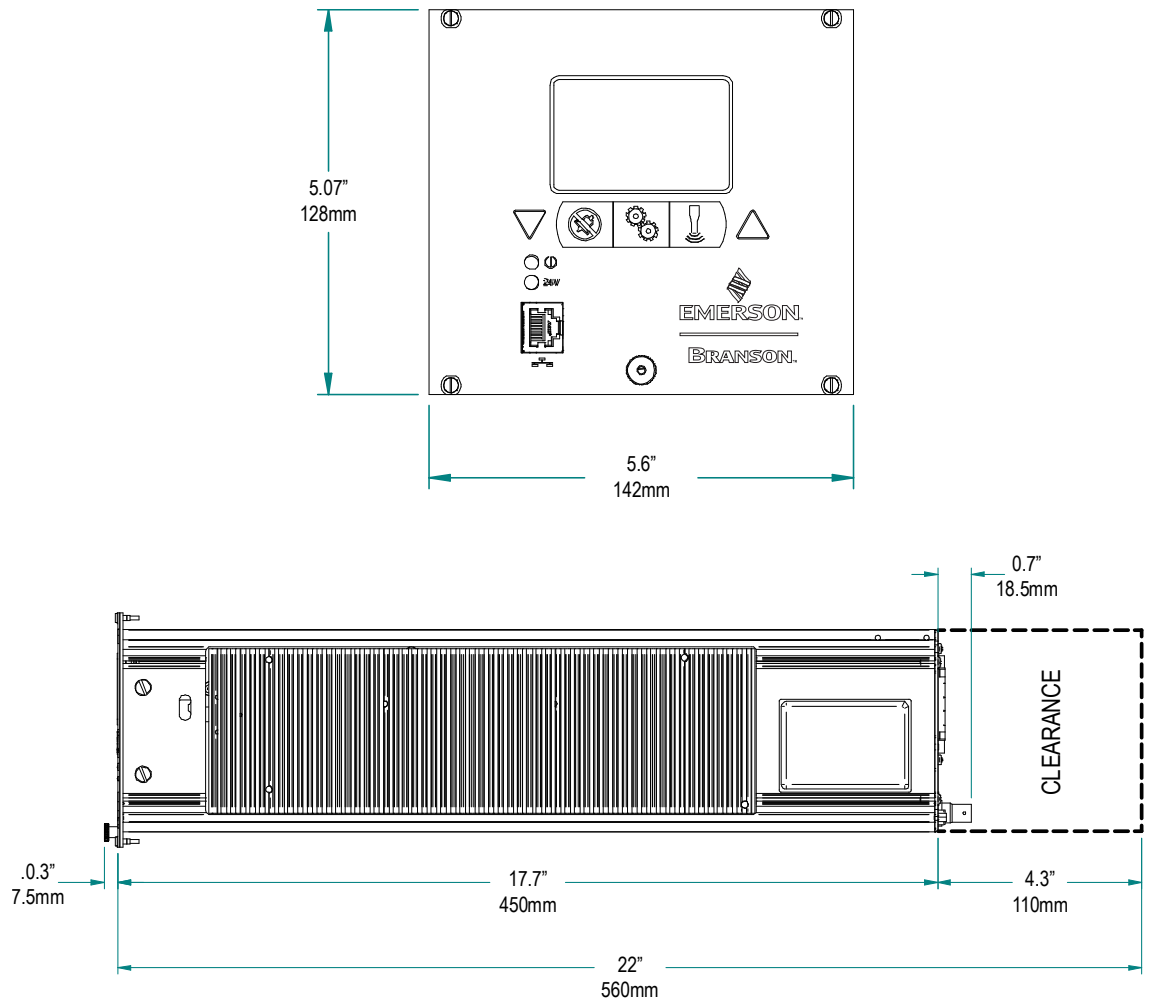
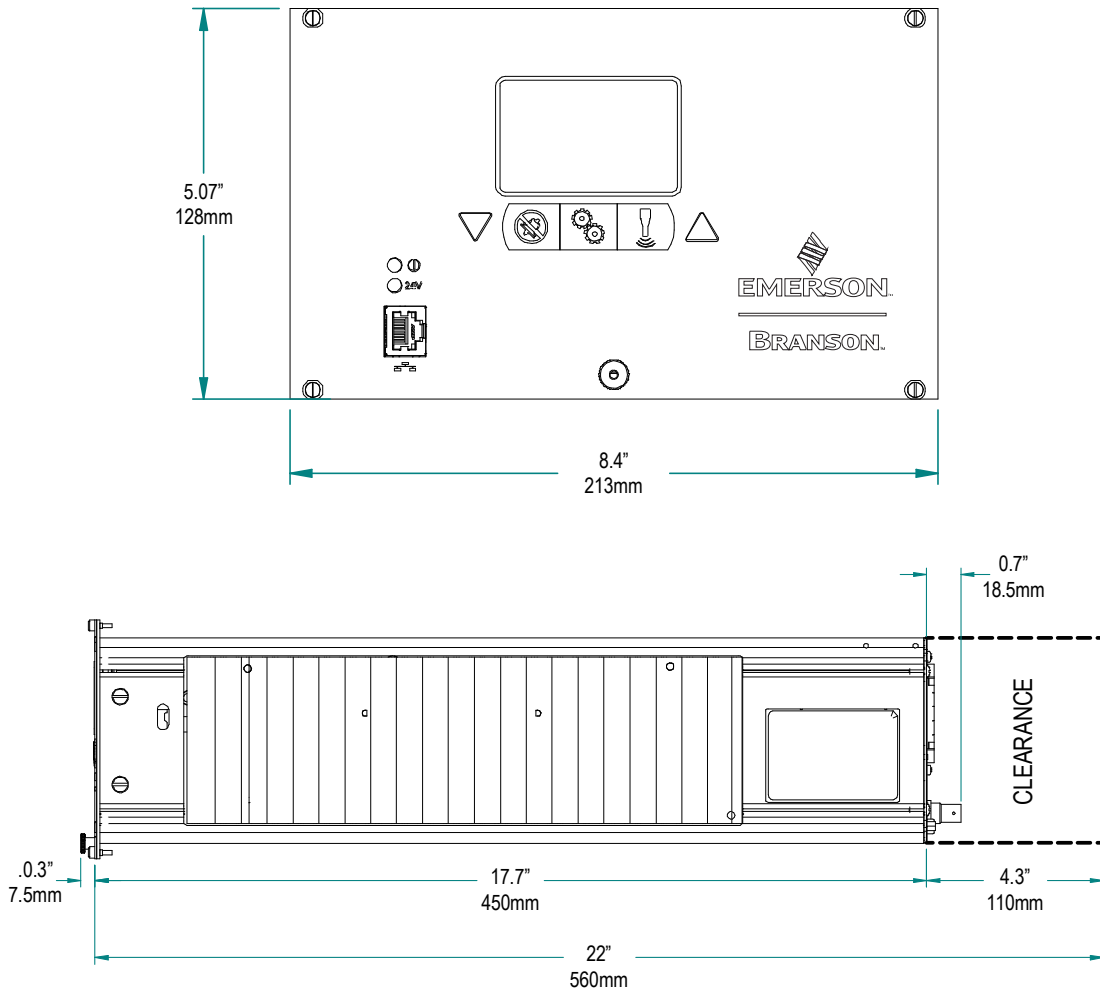


Abbildung 5.3 Generator DCX RM B Maßzeichnung (groß)



5.2.4 Umgebungsanforderungen

Stellen Sie sicher, dass der Generator DCX RM B in einer Umgebung betrieben wird, die den Temperatur- und Feuchtigkeitsanforderungen aus [Table 5.1](#) entspricht.

Tabelle 5.1 Umgebungsanforderungen

Umgebungsbedingung	Zulässiger Bereich
Umgebungstemperatur, Betrieb	+41 °F bis +104 °F (+5 °C bis +40 °C)
Betriebshöhe	Bis 2000 m (6560 ft)
Feuchtigkeit	Maximum 95 %, nicht kondensierend
IP-Schutzart	20 Geschützt gegen feste Fremdkörper > 12,5 mm; kein Schutz gegen Wasser.
Verschmutzungsgrad	2 Es tritt nur nichtleitende Verschmutzung auf; vorübergehende Leitfähigkeit durch Kondenswasser ist zu erwarten.
Überspannungskategorie	II Geräte, die für den Anschluss an die Gebäudeinstallation bestimmt sind.

5.2.5 Spezifikationen für die Spannungsversorgung

Schließen Sie den Generator an eine einphasige, geerdete, dreiadrige Stromquelle mit 200 V bis 230 V und 50 oder 60 Hz an. In [Tabelle 5.2 Angaben zu Eingangsstrom und Schutzschalter](#) sind die Spezifikationen für Strom und Schutzschalter der verschiedenen Modelle aufgeführt.

Tabelle 5.2 Angaben zu Eingangsstrom und Schutzschalter

Modell	Leistung	Stromnenwert
20 kHz	1100 W	10 A Max. @ 200 V / 15-A-Schutzschalter
	2200 W	14 A Max. @ 200 V / 15-A-Schutzschalter
	4000 W	25 A Max. @ 200 V / 25-A-Schutzschalter
30 kHz	1500 W	10 A Max. @ 200 V / 15-A-Schutzschalter
40 kHz	800 W	5 A Max. @ 200 V / 10-A-Schutzschalter


5.2.6 Pneumatikanforderungen

Möglicherweise erfordert Ihr Schweißsystem einen Kühlluftstrom für die Konverter. Im Dauerbetrieb oder bei Anwendungen mit längeren Arbeitszyklen kann es erforderlich sein, die Sonotrode und den Konverter zu kühlen.

Für die meisten Schweißvorgänge werden pro Stunde 2,26 m³ (80 Kubikfuß) saubere, trockene Druckluft zur Kühlung benötigt.

Um die 2,26 m³ (80 Kubikfuß) Kühlluft pro Stunde für Ihr Schweißsystem sicherzustellen, siehe [5.6 Konverterkühlung](#).

5.3 Installationsschritte

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Zur Vermeidung von Stromschlägen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass der Generator vor Arbeiten an den Netzanschlüssen von der Versorgungsspannung getrennt ist. • Sicherstellen, dass sich der Netzschalter auf der Rückseite des Geräts in der AUS-Stellung befindet, bevor elektrische Anschlüsse hergestellt werden. • Generator immer an eine geerdete Stromquelle anschließen. • Erden Sie den Generator zur Vermeidung von gefährlichen Stromschlägen, indem Sie einen Erdungsleiter der Größe AWG 14 an der Erdungsschraube neben dem Luftauslass anbringen. • Stellen Sie sicher, dass die Installation des Generators nur durch qualifiziertes Personal und gemäß den örtlichen Standards und Vorschriften erfolgt.


Grundlegende Installationshinweise:

- Um Probleme mit EMIs (elektromagnetischen Interferenzen) zu vermeiden, Hochspannungsleitungen (Wechselstrom und Ultraschall-HF) nicht in der Nähe von Niederspannungsleitungen (Steuersignale) verlegen.
- Bei der Installation und Verkabelung künftige Fehlerbehebungs- und Reparaturmaßnahmen berücksichtigen. Alle Kabel müssen entweder farbcodiert oder mit industriellen Kabeletiketten gekennzeichnet sein.
- Der Mindestbiegeradius der Kabel entspricht dem Fünffachen des Kabelaußendurchmessers für HF-Kabel.
- Der Mindestbiegeradius der Kabel entspricht dem Zehnfachen des Kabelaußendurchmessers für Benutzer-E/A- und Ethernetkabel.
- Erdungskabel dürfen nicht mit anderen Geräten geteilt werden.
- Alle Induktionsspulen müssen mit entsprechenden Geräten gedämpft werden, z. B. Dioden oder RC-Netzwerke.

5.3.1 Montage des Generators

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.

Platzieren Sie den Generator nicht auf dem Boden oder an Standorten, an denen Staub, Schmutz oder Fremdkörper in den Generator gelangen könnten.

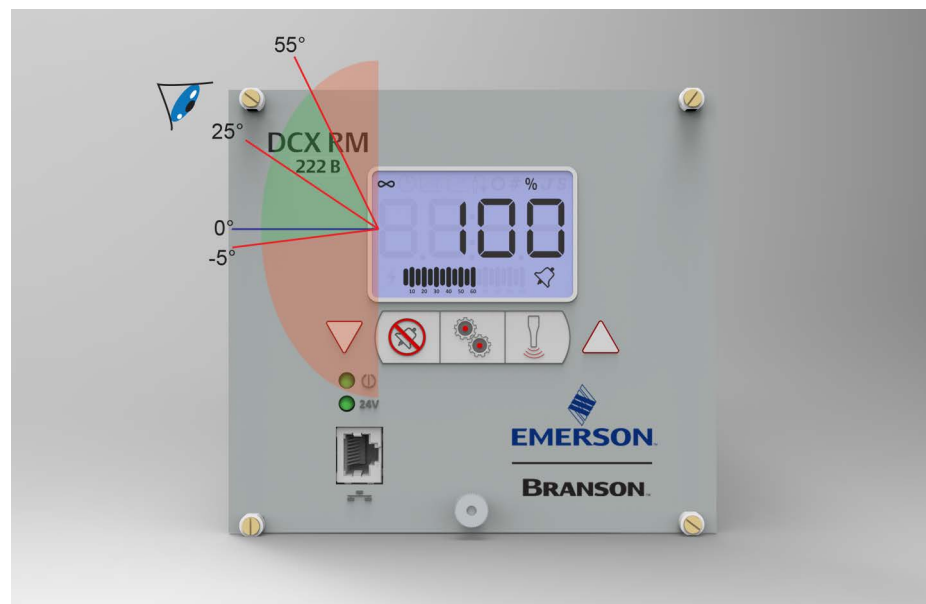
HINWEIS	
	<p>Der Ab- und Zuluftkreislauf ist für die Aufrechterhaltung der sicheren Betriebstemperatur erforderlich und darf daher nicht verstopft werden.</p>


Maßzeichnungen für den Generator DCX RM B finden Sie in den Abbildungen [Abbildung 5.1 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(klein\)](#), [Abbildung 5.2 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(mittel\)](#) und [Abbildung 5.3 Generator DCX RM B Maßzeichnung \(groß\)](#).

5.3.2 Hinweise zur Montage

Neben den oben genannten Vorgaben ist bei der Wahl des Installationsorts für den Generator DCX RM B der Blickwinkel auf die LCD-Anzeige zu berücksichtigen. Die LCD-Anzeige ist auf eine Betrachtung von oben ausgelegt. [Abbildung 5.4 LCD-Blickwinkel](#) enthält weitere Hinweise zum Installationsort des Generator DCX RM B.

Abbildung 5.4 LCD-Blickwinkel



HINWEIS	
	<p>Der optimale Blickwinkel liegt 25° über dem normalen Blickwinkel (0°) auf die Anzeige.</p>

5.3.3 Elektrische Anschlüsse

Abbildung 5.5 Generator DCX RM B Anschlüsse

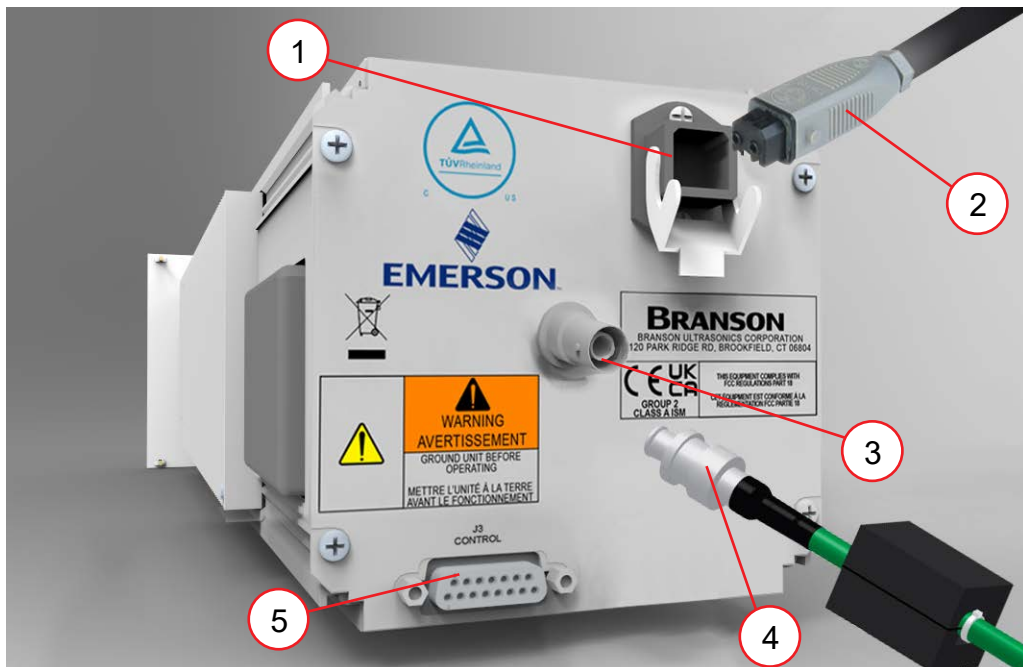



Tabelle 5.3 Generator DCX RM B Anschlüsse

Pos.	Beschreibung
1	Netzeingangsanschluss
2	Netzkabel
3	HF-Anschluss
4	HF-Kabel (Ferrit-Ende)
5	Benutzer-E/A-Anschlüsse

5.3.4 Benutzer-E/A-Anschlüsse

Der Benutzer-E/A ist eine Standardschnittstelle für Automatisierung am Generator. Er bietet die Möglichkeit, eine eigene Schnittstelle für Automatisierungs-, spezielle Steuerungs- oder Berichtsanforderungen herzustellen. Das Schnittstellenkabel verfügt über einen DB15-Stecker an einem Ende und Drähte am anderen Ende. Die Pins sind nach ICEA-Standard-Farbcodierung verdrahtet (siehe [Abbildung 5.6 Benutzer-E/A-Kabelkennzeichnung und Aderfarben](#) und [Tabelle 5.4 Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel](#)).

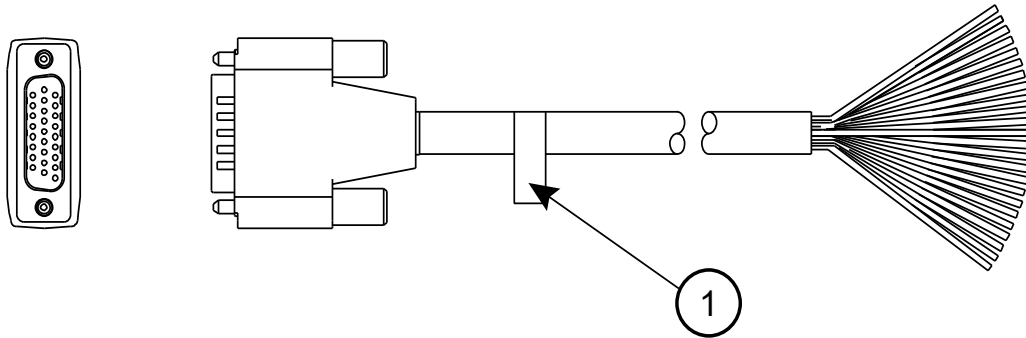
HINWEIS	
	<p>Vergewissern Sie sich, dass alle unbenutzten Drähte korrekt isoliert sind. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen des Generators kommen.</p>

Die Funktionen der Digital-E/A können über das Webinterface des Generator DCX RM B entweder als aktiv-high oder aktiv-low konfiguriert werden. In [Tabelle 5.6 Verfügbare Digitaleingangs-Funktionen](#) bis [Tabelle 5.9 Verfügbare Analogausgangs-Funktionen](#) sind die Ein- und Ausgangsfunktionen aufgeführt, die für den Generator DCX RM B verfügbar sind. Die Pinbelegung der Benutzer-E/A ist in [Tabelle 5.4 Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel](#) aufgeführt.

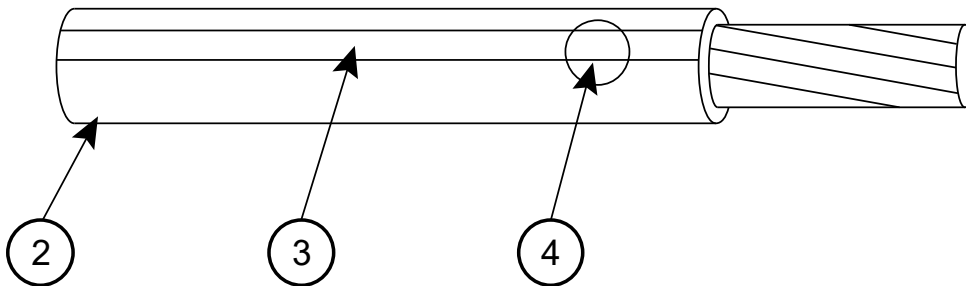
In [Abbildung 5.7 Typische Digital-E/A-Verdrahtungsbeispiele](#) und [Abbildung 5.8 Typische Analog-E/A-Verdrahtungsbeispiele](#) sind typische Verdrahtungsbeispiele aufgeführt.

Abbildung 5.6 Benutzer-E/A-Kabelkennzeichnung und Aderfarben

Benutzer-E/A-Kabel
 Offenes Kabelende,
 DB15-Stecker am anderen Ende,
 (Kabellänge gemäß Bestellung)



Aderfarben
 Zwei Farben = Isolator/Streifen
 Drei Farben = Isolator / Streifen / Punkt



Pos.	Beschreibung
1	Artikelnummer
2	Isolation
3	Streifen
4	Punkt

5.3.5 Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel

Tabelle 5.4 Pinbelegung Benutzer-E/A-Kabel

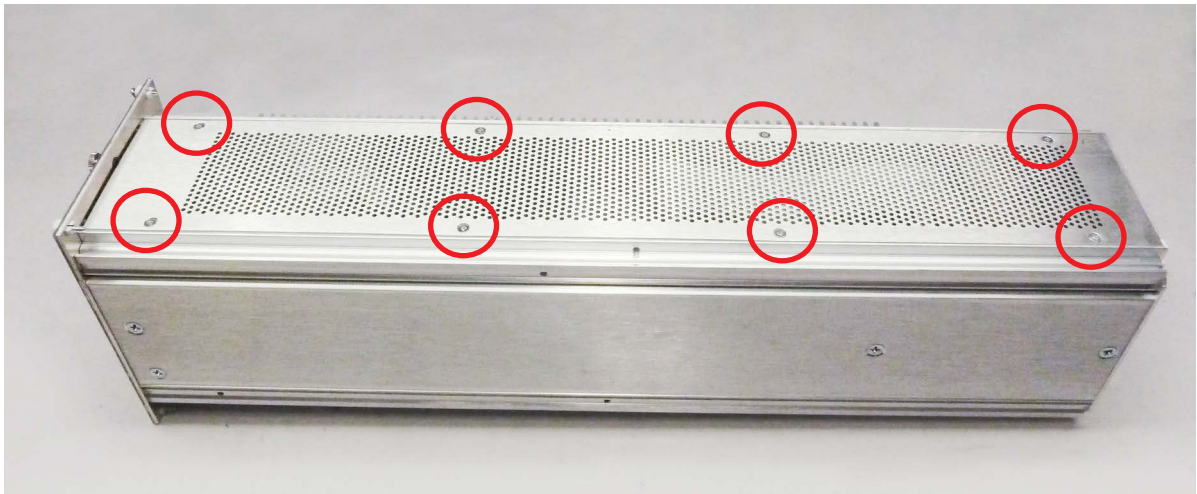
Pin	Eingangs-/ Ausgangsfunktion	Signaltyp	Signalbereich	Farbe	
				ISO	IEC
1	Frequenz Ausgang	Analoger Ausgang	-10 V bis +10 V	Weiß	Schwarz
2	Überlast invertiert (bereit)	Digitaler Ausgang	24 V \pm 10 %, 25 mA	Braun	Braun
3	GND	24 V Masse	0 V Extern	Grün	Rot
4	Überlast	Digitaler Ausgang	24 V \pm 10 %, 25 mA	Gelb	Orange
5	Externer Start	Digitaler Eingang	24 V \pm 10 %, 25 mA	Grau	Gelb
6	Externes Suchen			Rosa	Grün
7	+10 V	10 V Referenz	+10 V	Blau	Blau
8	GND	24 V Masse	0 V Extern	Rot	Violett
9	Ultraschall betriebsbereit	Digitaler Ausgang	24 V \pm 10 %, 25 mA	Schwarz	Grau
10	Leistungsausgang	Analoger Ausgang	0 V bis 10 V	Violett	Weiß
11	+24 V	24 V Quelle	24 V Extern	Grau/ Rosa	Weiß/ Schwarz
12	Frequenz-Offset	Analoger Eingang	-10 V bis +10 V	Rot/Blau	Weiß/ Braun
13	Externes Rückstellen	Digitaler Eingang	24 V \pm 10 %, 25 mA	Weiß/ Grün	Weiß/ Rot
14	Amplitudenausgang	Analoger Ausgang	0 V bis 10 V	Braun/ Grün	Weiß/ Orange
15	Amplitudeneingang	Analoger Eingang	-10 V bis +10 V	Weiß/ Gelb	Weiß/ Gelb

5.3.6 Einstellung des Frequenzgangs

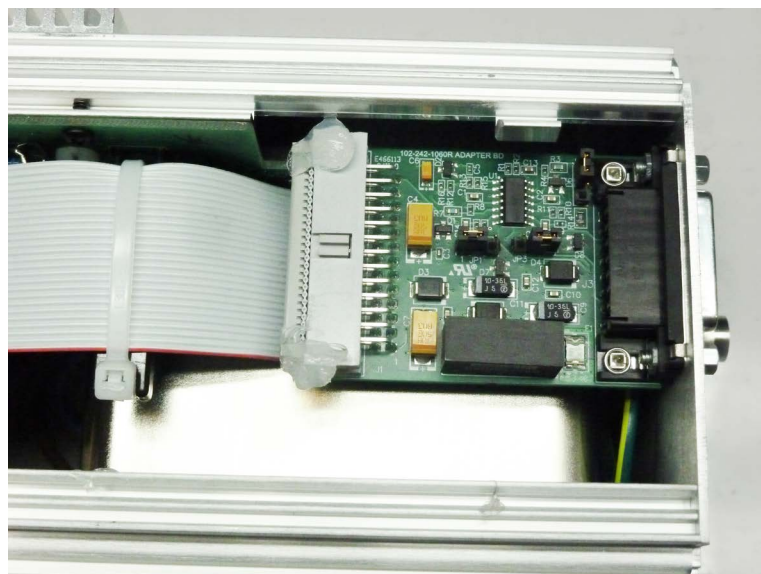
Führen Sie die folgende Vorgehensweise aus, um den Frequenzgang an Pin 1 zu aktivieren.

Tabelle 5.5 So aktivieren Sie den Frequenzgang an Pin 1

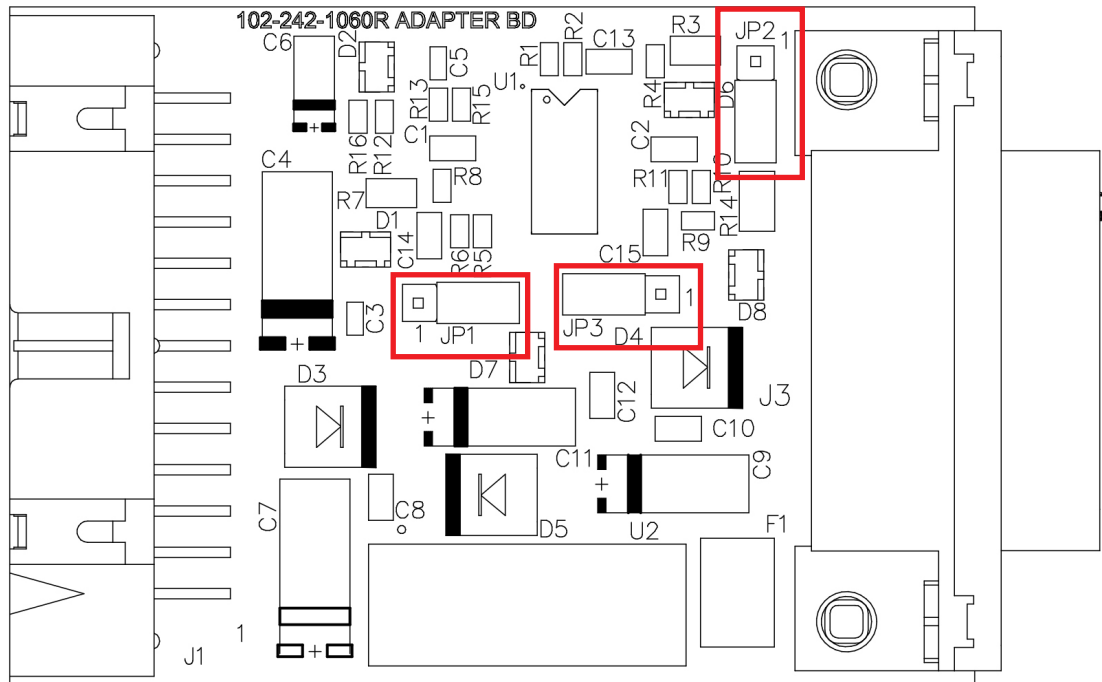
Schritt	Aktion
1	Nehmen Sie das DCX aus dem Rack und drehen Sie es um.
2	Lokalisieren und entfernen Sie die 8 Schrauben, die den Gehäusedeckel fixieren.



Schritt	Aktion
3	Lokalisieren Sie die Platine im hinteren unteren Bereich des DCX.



Schritt	Aktion
4	Lokalisieren Sie die Jumper JP1, JP2 und JP3.
5	Setzen Sie Jumper JP1 auf Position 2-3, Jumper JP2 auf Position 2-3 und Jumper JP3 auf Position 2-3.



Schritt	Aktion
6	Bringen Sie den Gehäusedeckel des DCX sowie die 8 Schrauben wieder an.

5.3.7 Verfügbare Digitaleingangs-Funktionen

Tabelle 5.6 Verfügbare Digitaleingangs-Funktionen

Funktion	Beschreibung
Externes Rückstellen	Zurücksetzen der Alarmbedingungen.
Externes Suchen	Aktiviert die Ultraschallenergie mit einer Amplitude von 10 %, um die Resonanzfrequenz zu ermitteln.
Externer Start	Aktiviert die Ultraschallenergie mit der momentan eingestellten Amplitude. <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px; display: inline-block; font-weight: bold;">HINWEIS</div> Vor einem externen Start muss sich der Generator DCX RM B im Bereitschaftsmodus befinden.

5.3.8 Verfügbare Digitalausgangs-Funktionen

Tabelle 5.7 Verfügbare Digitalausgangs-Funktionen

Funktion	Beschreibung
Bereit	Zeigt an, dass das System betriebsbereit ist.
Überlast Alarm	Zeigt an, dass ein Überlastalarm aufgetreten ist.
Ultraschall betriebsbereit	Zeigt an, dass das Ultraschallsystem aktiviert ist.

5.3.9 Verfügbare Analogeingangs-Funktionen

Tabelle 5.8 Verfügbare Analogeingangs-Funktionen

Funktion	Beschreibung	Gültiger Bereich	
Amplitudeneingang	Steuert die Amplitude der Ultraschallenergie, die vom Generator geliefert wird.	-8 V bis +10 V* (10 % bis 100 %)	
Frequenz-Offset	Steuert die in Bezug auf die Arbeitsfrequenz des Generators angewandte Frequenzabweichung. Die tatsächliche Abweichung ist abhängig von der Betriebsfrequenz des Generators:	-10 V bis +10 V* (0 V entspricht der Nullabweichung)	
	Frequenz		Offset-Bereich
	20 kHz		±400 Hz
	30 kHz		±600 Hz
	40 kHz	±800 Hz	

* Falls die Eingangssignale nicht innerhalb des gültigen Bereichs liegen oder nicht verbunden sind, verwendet der Generator 50 % der Amplitude bzw. einen Frequenz-Offset von 0.

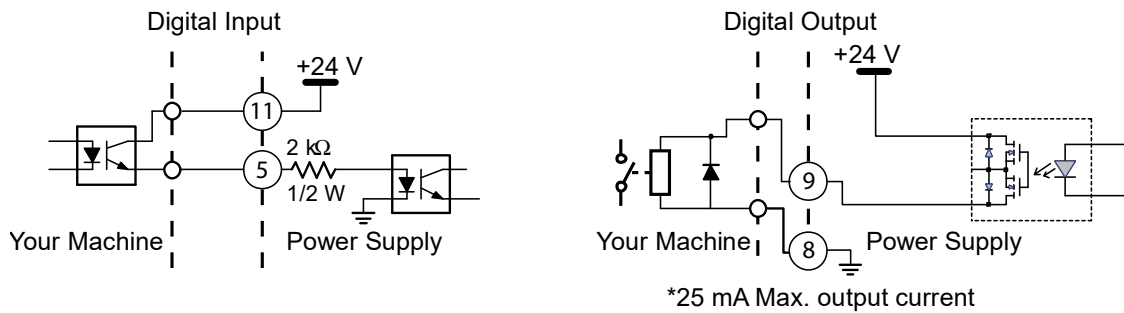
5.3.10 Verfügbare Analogausgangs-Funktionen

Tabelle 5.9 Verfügbare Analogausgangs-Funktionen

Funktion	Beschreibung			Gültiger Bereich
Amplitudeausgang	Liefert ein 0 bis 10 V Ausgangssignal proportional zur Amplitude (0 bis 100 %).			0 V bis 10 V (0 % bis 100 %)
Leistungsausgang	Liefert ein 0 bis 10 V Ausgangssignal proportional zur Ultraschall-Ausgangsleistung (0 bis 100 %).			0 V bis 10 V (0 % bis 100 %)
Frequenzausgang	Liefert ein -10 V bis +10 V Ausgangssignal, welches die relative Frequenz im Speicher anzeigt. Die tatsächliche Frequenz ist abhängig von der Betriebsfrequenz des Generators:			-10 V bis +10 V (5 V entspricht der Nullabweichung)
	Frequenz	Untere Grenze (0 V)	Obere Grenze (10 V)	
	20 kHz	19.450 Hz	20.450 Hz	
	30 kHz	20.250 Hz	30.750 Hz	
	40 kHz	38.900 Hz	40.900 Hz	

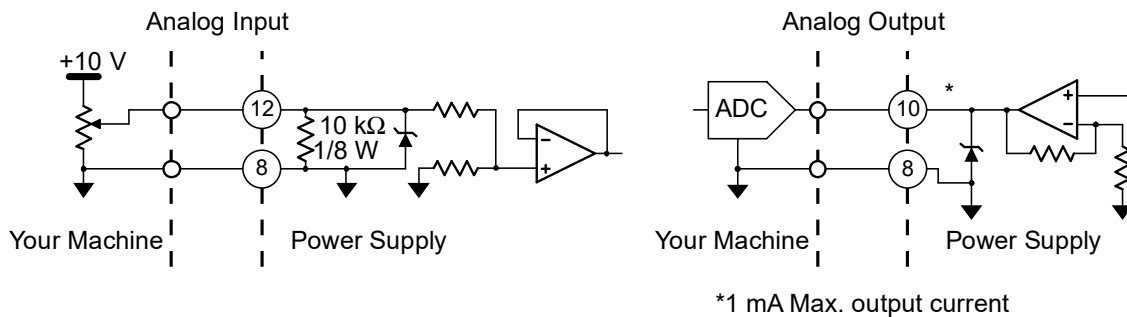
5.3.11 Typische Digital-E/A-Verdrahtungsbeispiele

Abbildung 5.7 Typische Digital-E/A-Verdrahtungsbeispiele



5.3.12 Typische Analog-E/A-Verdrahtungsbeispiele


Abbildung 5.8 Typische Analog-E/A-Verdrahtungsbeispiele




5.3.13 Anschluss der Ausgangsleistung (HF-Kabel)

Ultraschallenergie wird an den SHV-Anschluss des Generators geliefert und anschließend über ein HF-Kabel an den Konverter übertragen. Der HF-Anschluss befindet sich an der Rückseite des Generators.

Um elektromagnetische Interferenzen (EMIs) zu verringern, sind HF-Kabel an einem Ende mit einem Ferritkern ausgestattet (Kunststoffummantelung). Diese Seite ist für den Anschluss an den Generator gedacht.

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Der Betrieb des Systems bei getrenntem oder beschädigtem HF-Kabel kann zu Stromschlägen führen.</p>

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Zur Vermeidung von Stromschlägen müssen Konverter sachgemäß geerdet sein.</p>


HINWEIS	
	<p>Um elektromagnetische Interferenzen (EMIs) zu vermeiden, sicherstellen, dass der HF-Anschluss an den Generator am Kabelende mit dem Ferritkern erfolgt (siehe Abbildung 5.9 HF-Kabelanschluss).</p>

Abbildung 5.9 HF-Kabelanschluss

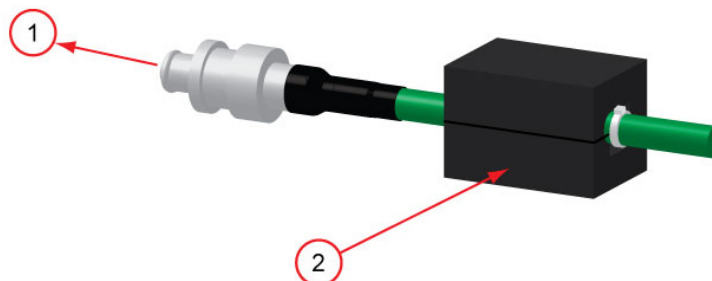


Tabelle 5.10 HF-Kabelanschluss

Pos.	Beschreibung
1	An Generator
2	Ferritkern-Box

5.3.14 Anschluss der Eingangsleistung

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Stellen Sie sicher, dass die elektrische Spannung ausgeschaltet ist, wenn Sie die Eingänge am Netzanschluss Ihres Generator DCX RM B verdrahten.</p> <p>Erden Sie den Generator zur Vermeidung von gefährlichen Stromschlägen, indem Sie einen Erdungsleiter der Größe AWG 14 an der Erdungsschraube neben dem Luftauslass anbringen.</p>
WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Bei fehlerhafter Verkabelung besteht am Generator die Gefahr von Stromschlägen.</p>
HINWEIS	
	<p>Der Generator kann dauerhaft geschädigt werden, wenn er an die falsche Netzspannung angeschlossen wird oder wenn die Verdrahtung fehlerhaft erfolgt.</p>

5.4 Generatorkonfiguration

5.4.1 Auswahl des Alarmmodus

Der Generator DCX RM B aktiviert die Ultraschalleistung, nachdem er ein externes Startsignal erhalten hat. Die Ultraschalleistung bleibt aktiv, bis der Generator oder das externe Signal ausgeschaltet wird. Die Reaktion des Generator DCX RM B auf Alarmbedingungen kann für den Betrieb in zwei Modi konfiguriert werden:

- **Bleibender Alarm:** In diesem Modus erfordert der Generator DCX RM B vor dem Beginn eines neuen Schweißzyklus ein Zurücksetzen der Alarmbedingungen. Um die Alarmbedingungen in diesem Modus zurückzusetzen, drücken Sie entweder die Rücksetztaste auf dem Bedienfeld oder senden ein externes Signal über den Benutzer-E/A-Anschluss.
- **Löschender Alarm:** In diesem Modus erfordert der Generator DCX RM B keine Rücksetzung der Alarmbedingungen, und ein neuer Schweißvorgang kann beginnen, wenn ein externes Startsignal empfangen wird.


Der Alarmmodus ist werkseitig auf löschenden Alarm eingestellt. Anweisungen zum Ändern des Alarmmodus finden Sie unter [7.4 Konfiguration der Generatorregister](#) in [Kapitel 7: Betrieb](#) und in ihrer Bedienungsanleitung zur DCX-Serien Webseiten-Schnittstelle (4000843).

5.4.2 Konfiguration des Generators

Bestimmte Generatorkonfigurationen können falls erforderlich von den Werkseinstellungen abweichend verändert werden. Obwohl die Werkseinstellungen gewöhnlich nicht verändert werden müssen, können die folgenden Funktionen ausgewählt werden:

- **Amplitudenregelung:** Ermöglicht die Anpassung der Amplitude (10 % bis 100 %) über das LCD-Bedienfeld, das Webinterface oder durch externe Steuerelemente (Analogsignal über den Benutzer-E/A-Analogeingang).
- **Bleibende Alarme:** Bietet die Möglichkeit, die Generatoralarme als bleibende Alarme (Rücksetzen erforderlich) oder löschende Alarme (Rücksetzen durch erneutes Startsignal) einzustellen.
- **Anlaufzeit:** Bietet eine Auswahl verschiedener Startrampenzeiten. Sie kontrolliert, wie schnell die Amplitude der Sonotrode von Null auf die aktuell eingestellte Amplitude ansteigt. Lange Rampenzeiten können bei großen Sonotroden oder hohen Verstärkungs-Resonanzeinheiten sinnvoll sein.
- **Ende Speichern Schweißfrequenz:** Ermöglicht die Speicherung der Frequenz der Resonanzeinheit am Ende eines Schweißzyklus.
- **Suche Rampenzeit:** Bietet eine Auswahl verschiedener Rampenzeiten für die Frequenzsuche des Generators.
- **Zeitgesteuerte Suche:** Bietet eine Überwachungs- und Speicheroption für die Betriebsfrequenz in Zeitintervallen (60 Sekunden). Regelmäßige Frequenzsuchen können hilfreich sein, wenn das Schweißgerät längere Zeit nicht benutzt wird. Die Suchvorgänge beginnen ab dem Zeitpunkt, zu dem der Ultraschall das letzte Mal aktiviert wurde.
- **Suchzeit:** Bietet eine Auswahloption für die Suchdauer.
- **Frequenz-Offset:** Ermöglicht die Anpassung der Startfrequenz durch externe Steuerelemente (Analogsignal wird über den Benutzer-E/A-Analogeingang eingespeist) oder die Einstellung eines Festwerts über das Webinterface. Bei bestimmten Anwendungen ist dies sinnvoll, z. B. wenn die auf die Befestigung oder das Amboss ausgeübte Kraft einen Frequenzanstieg beim Betrieb der Resonanzeinheit verursacht.

Anweisungen zum Ändern der Generatoreinstellungen finden Sie unter [7.4 Konfiguration der Generatorregister](#) in [Kapitel 7: Betrieb](#) und in ihrer Bedienungsanleitung zur Generator DCX RM B-Webseiten-Schnittstelle (4000843).

HINWEIS	
	Halten Sie vor Veränderungen der Werkseinstellungen mit Branson Rücksprache.

5.5 Montage der Resonanzeinheit




VORSICHT	General Warning
	<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. Versuchen Sie NIEMALS eine Sonotrode zu montieren oder zu entfernen, indem Sie das Konvertergehäuse oder den Booster-Klemmring in einen Schraubstock einspannen.</p>
VORSICHT	General Warning
	<p>Verwenden Sie kein Silikonfett in Verbindung mit Mylar[®]-Kunststoffolie-Unterlegscheiben. Verwenden Sie an jeder Berührungsfläche nur 1 (eine) Mylar[®]-Kunststoffolie-Unterlegscheibe mit dem korrekten Innen- und Außendurchmesser.</p>
HINWEIS	
	<p>Wir empfehlen den Einsatz eines Branson-Drehmomentschlüssels oder eines vergleichbaren Schlüssels. Artikelnummer 101-063-787 für 20-kHz- und 30-kHz-Systeme und 101-063-618 für 40-kHz-Systeme.</p>

Abbildung 5.10 Montage der Resonanzeinheit

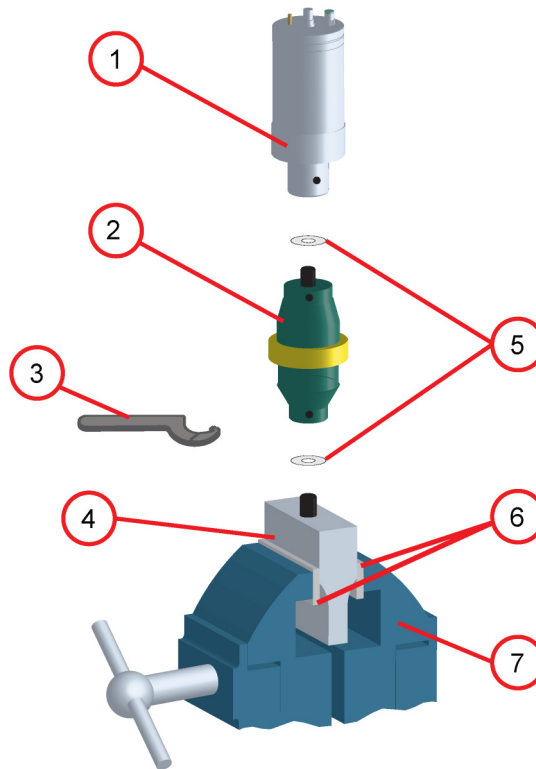


Tabelle 5.11 Beschreibung der Resonanzeinheit

Pos.	Beschreibung
1	Konverter
2	Booster
3	Hakenschlüssel (im Lieferumfang enthalten)
4	Sonotrode
5	Siehe Vorgehensweise zur Montage der Resonanzeinheit
6	Schraubstock-Schutzbacken (Aluminium oder weiches Metall)
7	Schraubstock

Tabelle 5.12 Drehmomentwerte der Resonanzeinheit

Frequenz	Drehmoment
20 kHz	24,85 Nm (220 in·lb)
30 kHz	21 Nm (185 in·lb)
40 kHz	10,73 Nm (95 in·lb)

Tabelle 5.13 Werkzeuge

Werkzeug	EDP-Nummer
20-kHz- 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
Mylar [®] -Kunststoffilm-Unterlegscheiben (20 kHz)	100-063-357
Mylar [®] -Kunststoffilm-Unterlegscheiben (30 kHz)	100-063-632

5.5.1 Für ein 20-kHz-System

Tabelle 5.14 20-kHz-System

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die Berührungsflächen von Konverter, Booster und Sonotrode sauber sind und dass die Gewindebohrungen frei von Fremdstoffen sind.
2	Bringen Sie eine einzelne Mylar®-Kunststoffolie-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
3	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
4	An jeder Berührungsfläche auf 24,85 Nm (220 in·lb) festziehen.

5.5.2 Für ein 30-kHz-System

Tabelle 5.15 30-kHz-System

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die Berührungsflächen von Konverter, Booster und Sonotrode sauber sind und dass die Gewindebohrungen frei von Fremdstoffen sind.
2	Bringen Sie eine einzelne Mylar®-Kunststoffolie-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
3	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
4	An jeder Berührungsfläche auf 20,90 Nm (185 in·lb) festziehen.

5.5.3 Für ein 40-kHz-System

Tabelle 5.16 40-kHz-System

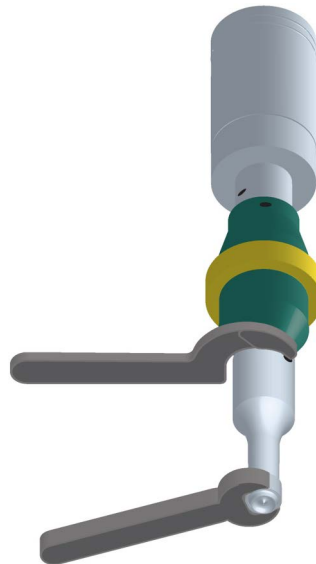
Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die Berührungsflächen von Konverter, Booster und Sonotrode sauber sind und dass die Gewindebohrungen frei von Fremdstoffen sind.
2	Bestreichen Sie jede Berührungsfläche mit einer dünnen Schicht Silikonfett – jedoch nicht die Gewindebolzen oder Spitze.

Tabelle 5.16 40-kHz-System

Schritt	Aktion
3	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
4	An jeder Berührungsfläche auf 10,73 Nm (95 in·lb) festziehen.

5.5.4 Anbringen der Spitze an die Sonotrode

1. Stellen Sie sicher, dass die Berührungsflächen von Spitze und Sonotrode sauber sind. 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. Hakenschlüssel und Maulschlüssel (siehe [Abbildung 5.11 Anbringen der Spitze an die Sonotrode](#)) verwenden und gemäß den folgenden Drehmomentangaben für die Spitze festziehen:

Abbildung 5.11 Anbringen der Spitze an die Sonotrode**Tabelle 5.17** Drehmomentwerte der Spitze an der Sonotrode

Spitzengewinde	Drehmoment
1/4 – 28	12,42 Nm (110 in·lbs)
3/8 – 24	20,33 Nm (180 in·lbs)

5.6 Konverterkühlung

Die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Konverters kann beeinträchtigt werden, wenn die Keramikelemente des Konverters Temperaturen über 60 °C (140 °F) ausgesetzt werden. Die Temperatur des Konverter-Fronttreibers sollte 50 °C (122 °F) nicht überschreiten.

Um die Lebensdauer des Konverters zu verlängern und einen hohen Grad an Systemzuverlässigkeit zu gewährleisten, sollte der Konverter mit reiner, trockener Druckluft gekühlt werden, insbesondere, wenn Ihre Anwendung einen Ultraschall-Dauerbetrieb erfordert. Die Konverterkühlung ist besonders bei 40-kHz-Anwendungen von kritischer Bedeutung.

Gehen Sie nach einem der folgenden Verfahren vor, um zu bestimmen, ob ein Konverter im Bereich der zulässigen Höchsttemperatur läuft. Überprüfen Sie die Konvertertemperatur sofort nach längerem Maschinenbetrieb und ohne Anwendung von Leistung auf die Sonotrode.

- Drücken Sie eine Pyrometersonde (oder ein ähnliches Temperaturmessgerät) gegen den Frontantrieb der Konvertereinheit. Warten Sie, bis die Sonde die Temperatur der Hülle erreicht hat. Liegt die Temperatur bei 49 °C (120 °F) oder höher, benötigt der Konverter einen Kühlluftstrom.
- Wenn Ihnen kein Temperaturmessgerät zur Verfügung steht, fühlen Sie die Hülle des Konverters mit der Hand. Ist der Konverter so heiß, dass Sie ihn nicht berühren können, erfordert der Konverter einen Kühlluftstrom.

Bei Hochleistungszyklen ist eine Zusatzkühlung des Konverters erforderlich. Die durchschnittliche Systemleistung muss auf das angegebene ständige Maximum begrenzt sein. Ein höherer Spitzenstrom, bis hin zur akzeptablen Stromgrenze, mit einer "Ein"-Zeit von bis zu 10 Sekunden ist möglich, wenn durch die entsprechende "Aus"-Zeit sichergestellt ist, dass die maximale Dauerbetriebsleistung nicht überschritten wird.

Tabelle 5.18 Maximalleistung Dauerbetrieb und Arbeitszyklus bei voller Leistung

Modell	Leistung	Dauerbetrieb. Max. Leistung	Arbeitszyklen bei Nennleistung
20 kHz	1100 W	330 W	1 Sekunde ein, 3 Sekunden aus. (25 % Arbeitszyklus)
	2200 W	660 W	
	4000 W	1200 W	
30 kHz	1500 W	460 W	
40 kHz	800 W	240 W	

Wenn eine Konverterkühlung erforderlich ist, gehen Sie wie folgt vor:

Tabelle 5.19 Verfahren zur Konverterkühlung

Schritt	Aktion
1	Start mit einer Luftquelle mit 345 kPa (50 psi) oder höher aus einer Düse mit einem Innendurchmesser von 1,5 mm (0,06 in).
2	Einen Schweißdurchgang durchführen.
3	Sofort nach dem Schweißdurchgang die Konvertertemperatur überprüfen.
4	Ist der Konverter noch immer zu heiß, den Innendurchmesser der Düse in kleinen Schritten vergrößern, bis die Temperatur im Bereich der Tabelle liegt.

Eine Düse mit 1,5 mm (0,06 in) bei 345 kPa (50 psi) ergibt einen Ablesewert von 2,26 m³ (80 ft³) pro Stunde. Dies sollte zur Kühlung der meisten Anwendungen, die einen Kühlluftstrom erfordern, ausreichen. Im Dauer-Schweißbetrieb oder bei Anwendungen mit längeren Arbeitszyklen kann es erforderlich sein, die Sonotrode und den Konverter zu kühlen. Sonotroden erfordern möglicherweise aufgrund der Wärmeübertragung durch den Kontakt mit dem Werkstück ebenfalls eine Kühlung.

5.7 Testen der Installation

Befolgen Sie zum Prüfen des Generators die in [7.7 Ultraschall-Prüfverfahren](#) von [Kapitel 7: Betrieb](#) beschriebenen Verfahren.

5.8 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 Teile oder technische Unterstützung bei der Arbeit mit Ihrem Generator DCX RM B benötigen, rufen Sie Ihren örtlichen Branson Vertreter an. Eine Liste der wichtigsten Ansprechpartner bei Branson finden Sie in [1.3 Kontaktaufnahme mit Branson](#).

Kapitel 6: Konverter und Booster

6.1 Konverter und Booster.....76

6.1 Konverter und Booster

Für den Einsatz mit dem Generator DCX RM B steht eine Reihe von Konvertern und Boostern zur Verfügung. Diese werden auf den folgenden Seiten beschrieben.


WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Zur Vermeidung von Stromschlägen müssen Konverter sachgemäß geerdet sein.

Abbildung 6.1 Abmessungen 20-kHz-Konverter

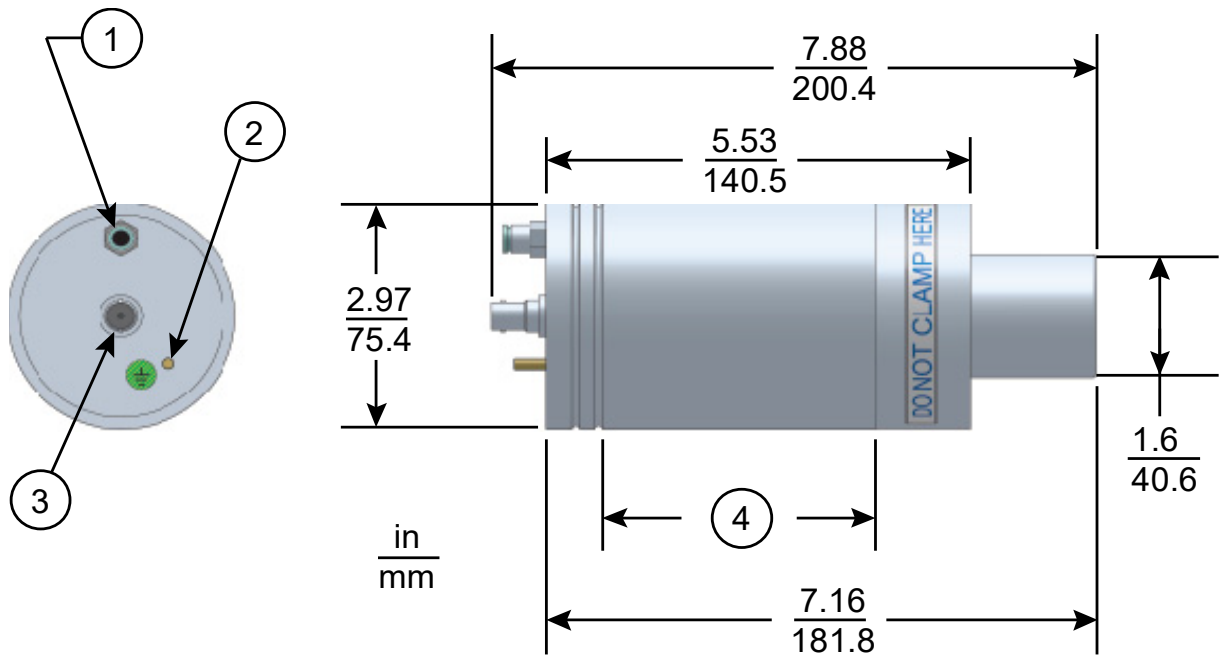


Tabelle 6.1 20-kHz-Konverter

Pos.	Beschreibung
1	Lufteinlass
2	Erdungsbolzen
3	SHV-Stecker
4	Haltebereich

Abbildung 6.2 Abmessungen 20-kHz-Booster

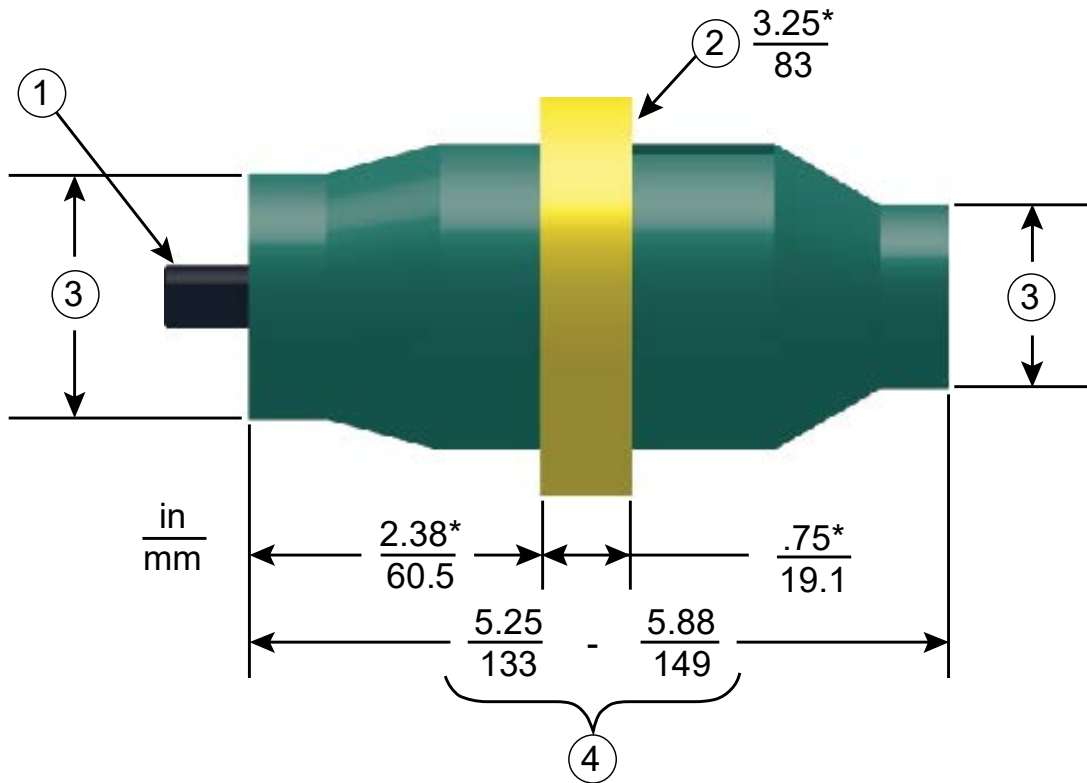
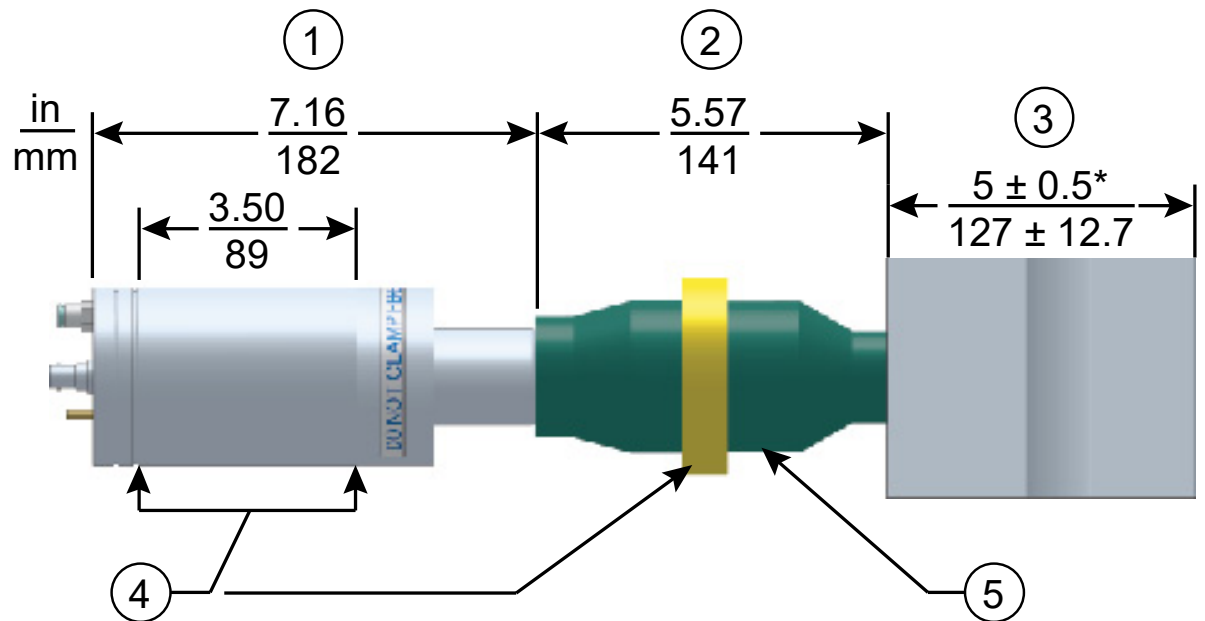


Tabelle 6.2 20-kHz-Booster

Pos.	Beschreibung
1	1/2 - 20 x 1 - 1/4 Bolzen (Ti-Booster) 1/2 - 20 x 1 - 1/2 Bolzen (Al-Booster)
2	Durchmesser des Halterings
3	Variabel
4	Variiert je nach Abstimmung und Verstärkung

* Diese Abmessungen unterliegen keinen Schwankungen.

Abbildung 6.3 Typische Abmessungen 20-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode**Tabelle 6.3** 20-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode

Pos.	Beschreibung
1	Konverter
2	Booster
3	Halbwellenlängen-Sonotrode
4	Empfohlener Spannungsbereich
5	Durchmesser der Booster-Vorderseite variiert mit Amplitude

* Die Gesamtlänge der Sonotrode kann abhängig von der Anwendung von diesen typischen Abmessungen abweichen.

Abbildung 6.4 Abmessungen 30-kHz-Konverter

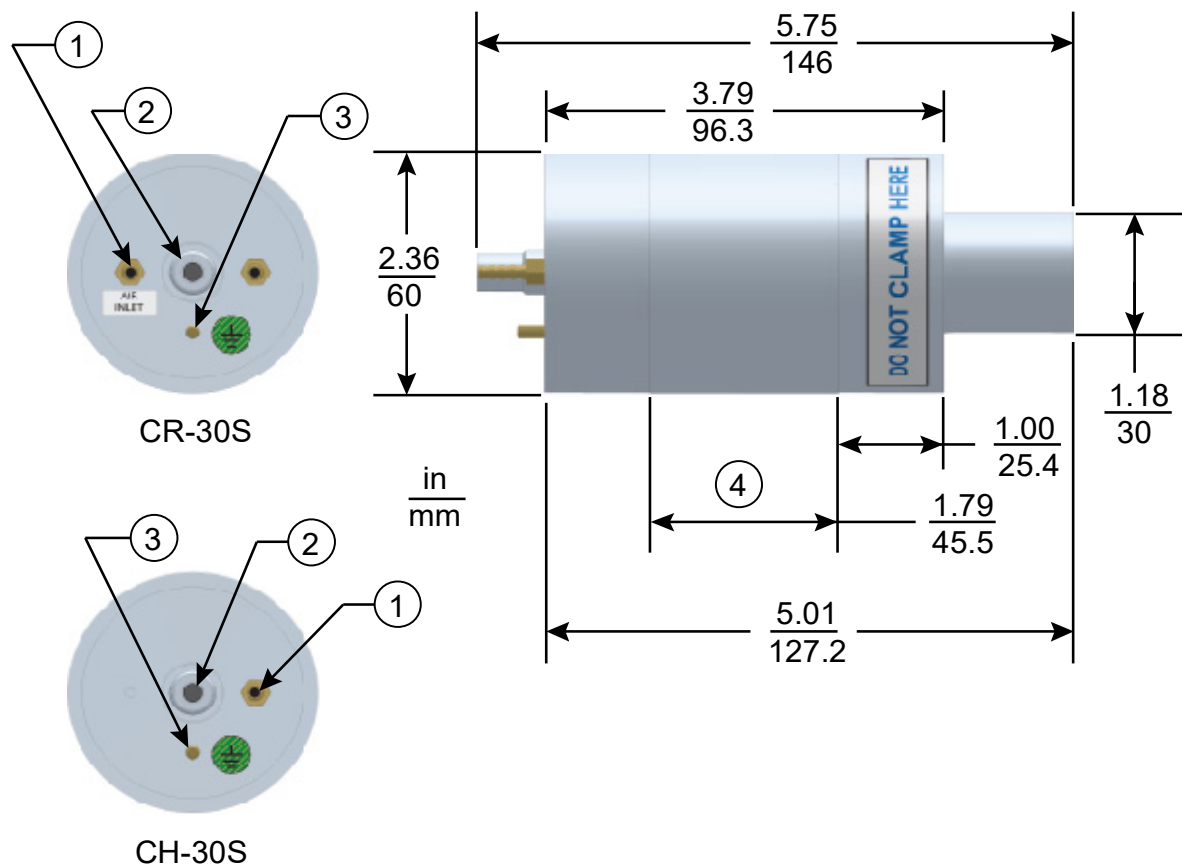


Tabelle 6.4 30-kHz-Konverter

Pos.	Beschreibung
1	Lufteinlass
2	SHV-Stecker
3	Erdungsbolzen
4	Haltebereich

CR-30S und CH-30S haben die gleichen Abmessungen und unterscheiden sich nur hinsichtlich der Kühlung.

CR-30S besitzt eine Durchflusskühlung und CH-30S einen geschlossenen Kühlkreislauf (die Luft zirkuliert im Konverter und kehrt zum Ausgangspunkt zurück).

Abbildung 6.5 Abmessungen 30-kHz-Booster

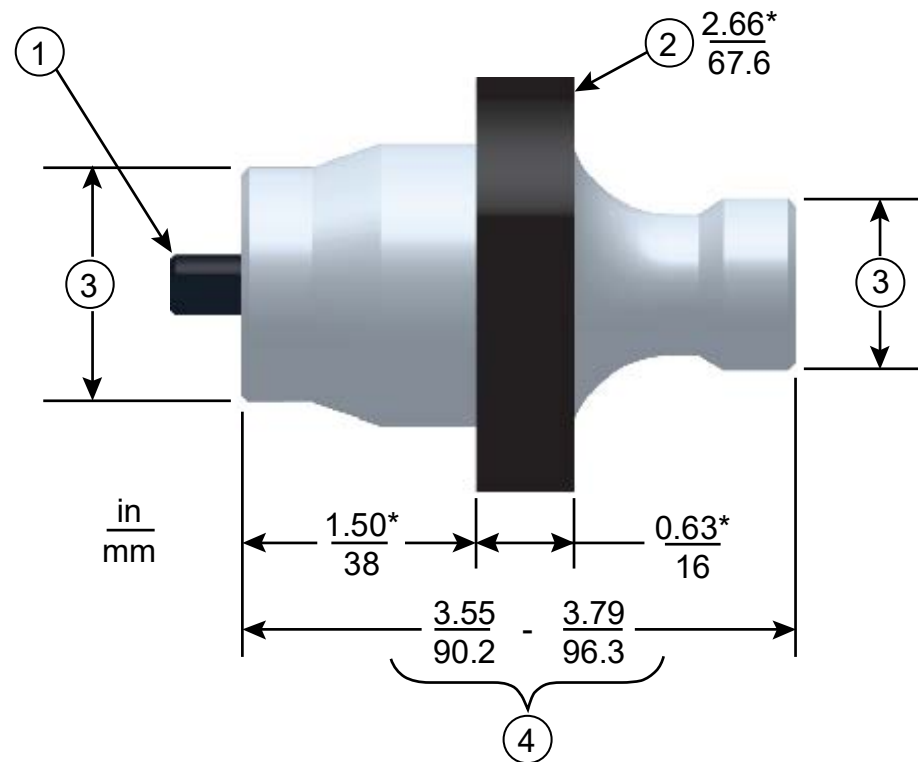


Tabelle 6.5 30-kHz-Booster

Pos.	Beschreibung
1	3/8 - 24 x 1 - 1/4 Bolzen
2	Durchmesser des Halterings
3	Variabel
4	Variiert je nach Abstimmung und Verstärkung

* Diese Abmessungen unterliegen keinen Schwankungen.

Abbildung 6.6 Typische Abmessungen 30-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode

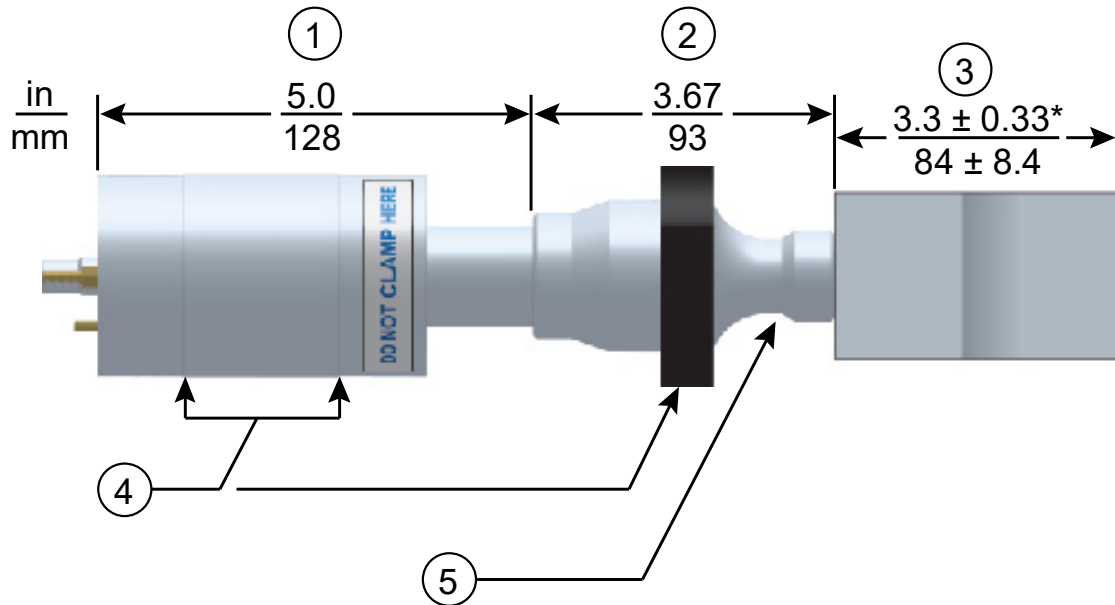


Tabelle 6.6 30-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode

Pos.	Beschreibung
1	Konverter
2	Booster
3	Halbwellenlängen-Sonotrode
4	Empfohlener Spannungsbereich
5	Durchmesser der Booster-Vorderseite variiert mit Amplitude

* Die Gesamtlänge der Sonotrode kann abhängig von der Anwendung von diesen typischen Abmessungen abweichen.

Abbildung 6.7 Abmessungen 40-kHz-Booster

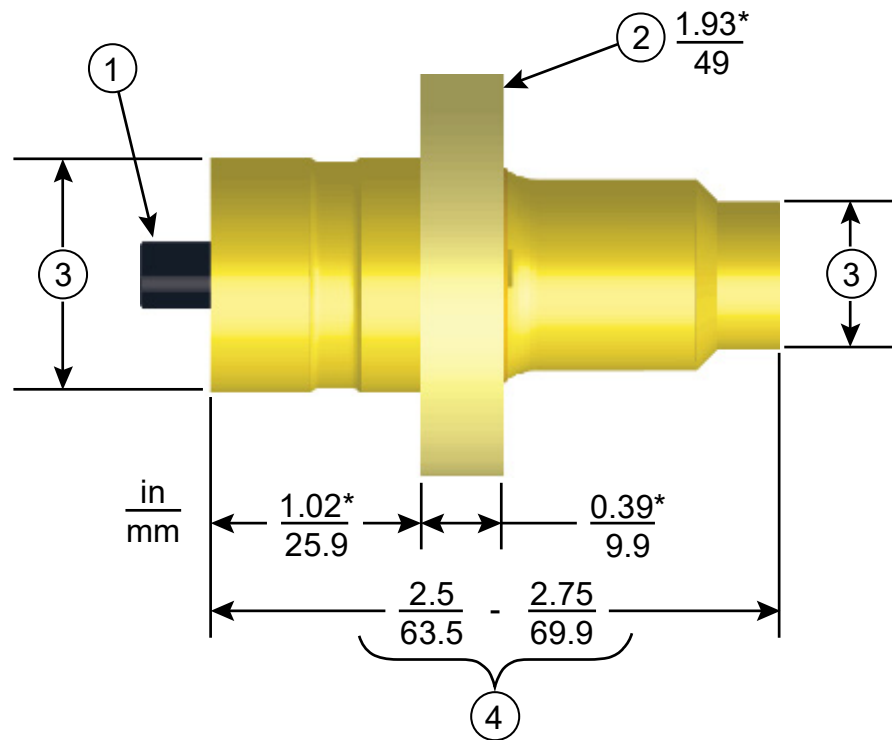


Tabelle 6.7 40-kHz-Booster

Pos.	Beschreibung
1	M8 x 1 - 1/4 Bolzen (Ti-Booster) M8 x 1 - 1/2 Bolzen (Al-Booster)
2	Durchmesser des Halterings
3	Variabel
4	Variiert je nach Abstimmung und Verstärkung

Abbildung 6.8 Typische Abmessungen 40-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode

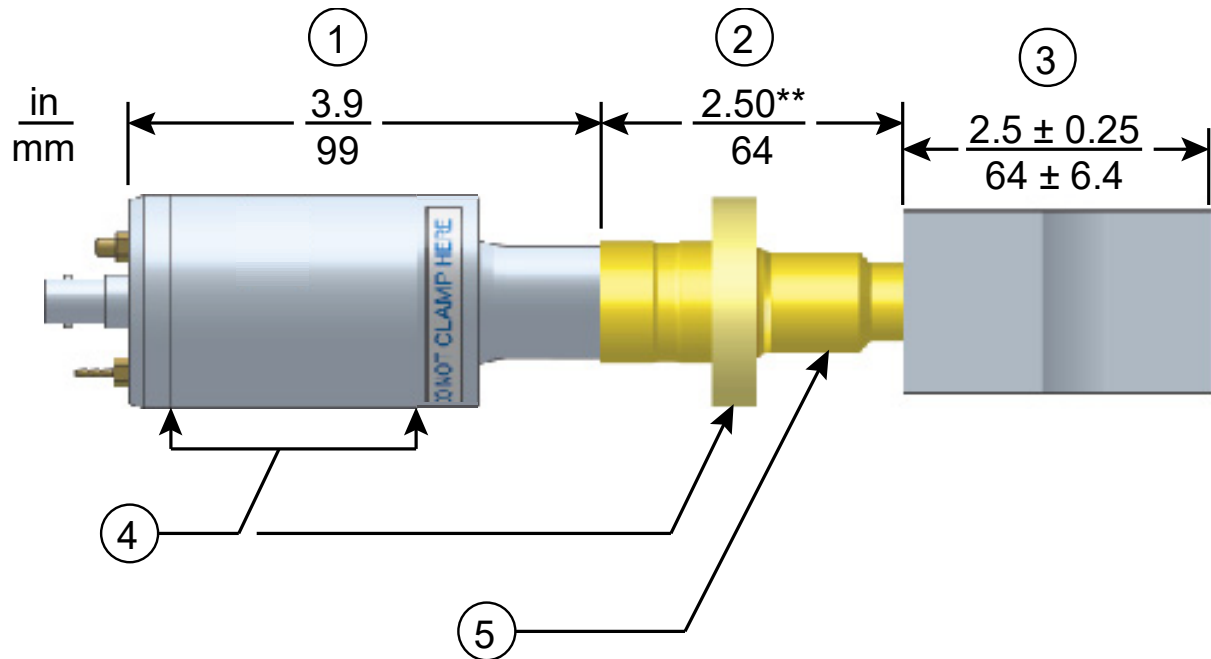


Tabelle 6.8 40-kHz-Konverter/Booster/Sonotrode

Pos.	Beschreibung
1	Konverter
2	Booster
3	Halbwellenlängen-Sonotrode
4	Empfohlener Spannungsbereich
5	Durchmesser der Booster-Vorderseite variiert mit Amplitude

* Die Gesamtlänge der Sonotrode kann abhängig von der Anwendung von diesen typischen Abmessungen abweichen.

** Abmessungen variieren je nach Abstimmung und Verstärkung.

6.1.1 Funktionsbeschreibung der Komponenten

Ultraschall-Resonanzeinheit

Konverter

Der Konverter ist im Automatisierungssystem des Kunden 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

Um mit Ultraschall erfolgreich fügen zu können, ist es wichtig, die Amplitude der Sonotrode an der Schweißfläche zu verändern. Der Booster ermöglicht die Veränderung der Amplitude. Er koppelt Ultraschallenergie in verschiedenen Verhältnissen an die Sonotrode. Dadurch steigt oder sinkt die Amplitude an der Sonotrodenoberfläche. Dies erfolgt über die Veränderung der Masseverhältnisse am Ein- und Ausgangsquerschnitt des Boosters.

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.

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.

Fest montierte Booster

Der fest montierte Booster ist eine Halbwellenlängen-Resonanzeinheit, die ausschließlich aus Titan besteht. Er ist zwischen dem Konverter und der Sonotrode angebracht, verändert die Amplitude der Schwingung, die auf die Sonotrode wirkt und bietet einen Klemmpunkt.


Der fest montierte Booster ist älteren Boosterversionen überlegen, da die Auslenkung auf ein Minimum begrenzt ist. Dies wird durch den neu konzipierten Klemmring mit einer Pressverbindung von Metall auf Metall anstelle einer O-Ring-Baugruppe ermöglicht.

Der Vorteil dieses Boosters ist seine größere Steifigkeit. Bei Daueranwendungen bedeutet dies, dass mehr Energie an das Produkt übertragen wird, während im Taktbetrieb eine bessere Ausrichtung möglich ist. Die feste Montage ermöglicht eine verbesserte Positionsausrichtung und ist bei Daueranwendungen von Vorteil, da hierbei eine große Kraft, eine hohe Seitenlast oder hohe Zyklusraten erforderlich sind. Im Taktbetrieb wird bei einer Vielzahl von Materialien, Fügedesigns und Betriebsbedingungen die Gesamtauslenkung im Durchschnitt um 0,064 mm (0,0025 in) verringert. Die Ergebnisse dieser Prüfung in Verbindung mit den Informationen aus Feldversuchen deuten darauf hin, dass Tauschschweißanwendungen, bei denen eine präzise Ausrichtung erforderlich ist (z. B. beim Nieten, Bördeln oder Einbetten) oder wo Koaxialität/Parallelität entscheidend sind, von der festen Montage profitieren.

Kapitel 7: Betrieb

7.1	Aktivierung des Ultraschalls	88
7.2	Einstellung der Amplitude	89
7.3	Zurücksetzen der Generatoralarme	92
7.4	Konfiguration der Generatorregister	93
7.5	LCD-Balkendiagramm	97
7.6	Webinterface	100
7.7	Ultraschall-Prüfverfahren	104

7.1 Aktivierung des Ultraschalls

HINWEIS	
	Es gibt eine Hochlaufverzögerung von zwei Sekunden, bevor das System im Bereitschaftsmodus ist.

Beim Generator DCX RM B wird die Ultraschalleistung nach dem Eingang eines externen Startsignals am entsprechenden Benutzer-E/A aktiviert. Die Ultraschalleistung bleibt aktiv, bis der Generator oder das externe Signal ausgeschaltet wird. Die standardmäßigen Benutzer-E/A-Belegungen finden Sie in [5.3.4 Benutzer-E/A-Anschlüsse](#). Informationen zur Konfiguration des Generator-Benutzer-E/A finden Sie auf Ihrer Anleitung zum DCX-Serien-Webinterface.

7.2 Einstellung der Amplitude

7.2.1 Verwendung der Bedienelemente

Beim Einschalten des Generator DCX RM B wird auf dem LCD-Display die letzte Amplitudeneinstellung angezeigt. Außerdem kann die Anzeige der Betriebsart aktiviert werden.

Abbildung 7.1 LCD-Anzeige beim Einschalten

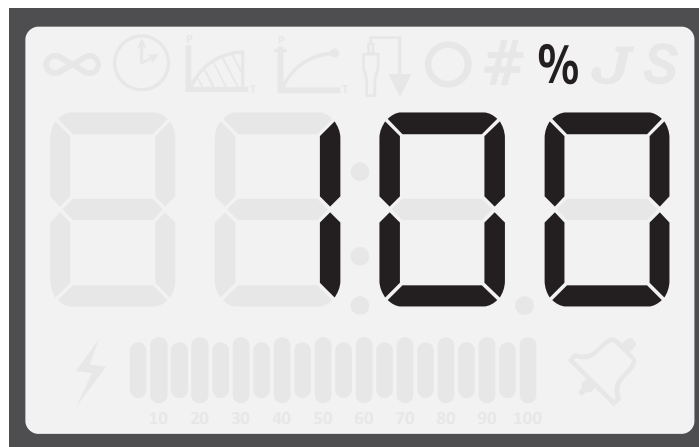
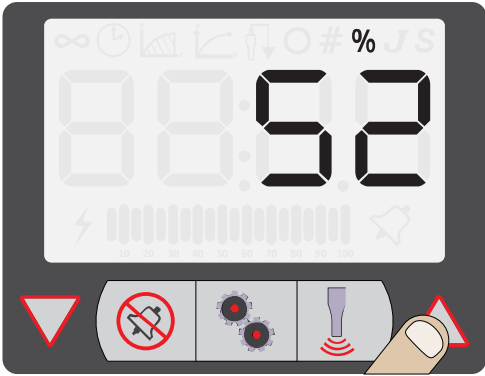


Tabelle 7.1 Einstellen der Amplitude über das Bedienfeld

Schritt	Aktion	Referenz
1	Drücken Sie die Konfigurationstaste, bis auf dem LCD-Display das Prozentsymbol (%) (und keine Symbole für die Betriebsarten) angezeigt wird.	

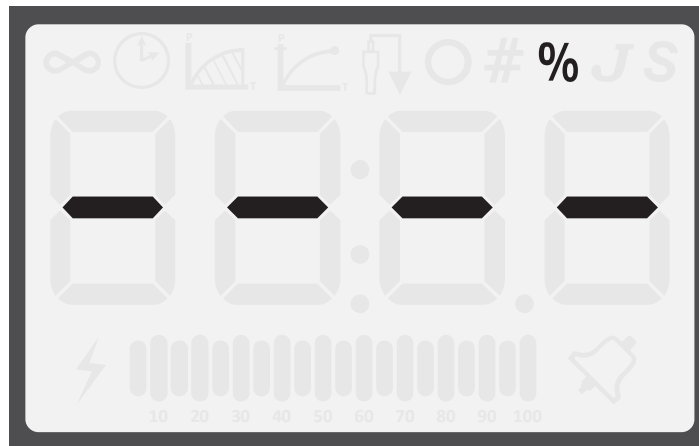
Tabelle 7.1 Einstellen der Amplitude über das Bedienfeld

Schritt	Aktion	Referenz
2	<p>Drücken Sie wiederholt die Auf- und Abwärts-Pfeiltaste, um die gewünschte Amplitude in 1-%-Schritten einzustellen.</p> <p>Drücken Sie die Auf- und Abwärts-Pfeiltaste und halten Sie sie gedrückt. Der Amplitudenwert inkrementiert jede Viertelsekunde automatisch um 1 %.</p> <p>Wenn Sie eine der Pfeiltasten länger als vier Sekunden gedrückt halten, inkrementiert der Amplitudenwert jede Viertelsekunde automatisch um 5 %.</p>	 <p>The image shows a control panel with a digital display showing '52'. Above the display are several icons: a power button, a fan, a signal strength indicator, a percentage sign, and 'JS'. Below the display is a battery level indicator. At the bottom of the panel are four buttons: a left-pointing triangle, a button with a crossed-out mouse cursor, a button with two red dots, and a button with a speaker icon. A hand is shown pressing the right-pointing triangle button.</p>

7.2.2 Verwendung der externen Amplitudensteuerung

Wenn die externe Amplitudensteuerung aktiviert ist, ist die Amplitudenregelung am Bedienfeld deaktiviert und auf der LCD-Anzeige erscheinen vier Querstriche (siehe [Abbildung 7.2 LCD-Anzeige bei aktivierter externer Amplitudensteuerung](#) unten).

Abbildung 7.2 LCD-Anzeige bei aktivierter externer Amplitudensteuerung



Die Ultraschallamplitude kann über einen der beiden Analogeingangspins am Benutzer-E/A-Anschluss (Pins 17 und 18) angesteuert werden.

7.2.3 Verwendung des Webinterface


Die Ultraschallamplitude kann über das Webinterface auf einen benutzerdefinierten Wert eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum DCX-Serien-Webinterface.

7.3 Zurücksetzen der Generatoralarme

Bei Überlast muss das Schweißsystem zurückgesetzt werden. Tritt eine Überlastsituation auf, wird das Alarmsymbol auf der Bedienfeld-LCD angezeigt und der allgemeine Alarmausgang am Benutzer-E/A-Anschluss wird aktiviert. Das Verfahren zum Zurücksetzen des Generators hängt von den Alarmeinstellungen des Generators ab. Rücksetzverfahren, siehe [Tabelle 7.2 Zurücksetzen des Generator DCX RM B](#).

Tabelle 7.2 Zurücksetzen des Generator DCX RM B

Alarmeinstellung	Rücksetzverfahren
Bleibende Alarme	Drücken Sie die Rücksetztaste am Bedienfeld. Sie können auch ein externes Rücksetzungssignal senden.
Löschende Alarme	Das Startsignal löschen und erneut anwenden.

HINWEIS	
	Der Alarmkreis benötigt bis zum erneuten Start der Ultraschallenergie mindestens 20 ms.

Weitere Informationen zur Verbindung des Generator DCX RM B über den Benutzer-E/A-Anschluss finden Sie in [5.3.4 Benutzer-E/A-Anschlüsse](#) in [Kapitel 5: Installation und Einrichtung](#).



7.4 Konfiguration der Generatorregister

Beim Einschalten des Generator DCX RM B wird die zuletzt verwendete Amplitudeneinstellung angezeigt. Sie ist durch ein Prozentsymbol (%) auf der LCD-Anzeige gekennzeichnet. Siehe [Abbildung 7.1 LCD-Anzeige beim Einschalten](#).

Tabelle 7.3 Konfigurationsschritte für die Generatorregister

Schritt	Aktion	Referenz
1	<p>Drücken Sie die Konfigurationstaste, bis das Nummernsymbol (#) auf der LCD angezeigt wird.</p> <p>Beim Einschalten zeigt der Generator immer das Register 101 an.</p>	
2	<p>Drücken Sie wiederholt die Auf- und Abwärts-Pfeiltaste, um das gewünschte Register auszuwählen. Eine detaillierte Beschreibung der verfügbaren Register finden Sie in Tabelle 7.4 Register des Generators.</p>	
3	<p>Wenn Sie das gewünschte Register erreicht haben, drücken Sie die Konfigurationstaste. Der Registerwert wird angezeigt. Dies wird durch das Kreissymbol gekennzeichnet.</p>	

Tabelle 7.3 Konfigurationsschritte für die Generatorregister

Schritt	Aktion	Referenz
4	<p>Drücken Sie wiederholt die Auf- und Abwärts-Pfeiltaste, um den gewünschten Wert in Inkrementen von 1 einzugeben.</p> <p>Drücken Sie die Auf- und Abwärts-Pfeiltaste und halten Sie sie gedrückt. Der Wert verändert sich jede Viertelsekunde automatisch um 1.</p> <p>Wenn Sie eine der Pfeiltasten vier Sekunden gedrückt halten verändert sich der Wert jede Viertelsekunde automatisch um 5.</p> <p>Oder drücken Sie die Rücksetztaste, um den Standardwert einzugeben. Eine detaillierte Auflistung der Standardwerte für die verfügbaren Register finden Sie in Tabelle 7.4 Register des Generators.</p>	
5	<p>Drücken Sie zum Speichern des Werts die Konfigurationstaste. Die aktuelle Amplitudeneinstellung wird nur im Dauerbetrieb angezeigt. In allen anderen Betriebsarten wird der primäre Parameter der Betriebsart angezeigt.</p>	

7.4.1 Register des Generators

Tabelle 7.4 Register des Generators

Register	Beschreibung	Standardwert	Höchstwert	Mindestwert
101	Systemsoftwareversion	n. v.	n. v.	n. v.
102	Balkendiagramm-Kennzeichnung nach Abschluss des Schweißvorgangs 0: Leistung 1: Frequenz	0	1	0
104	Externe Amplitudensteuerung – Benutzer-Analogeingang 0: Aus 1: Ein	0	1	0
105	Amplitudenrampenzeit (ms)	80	1000	10
106	Frequenz am Ende des Schweißvorgangs speichern 0: Aus 1: Ein	1	1	0
107	Suche/Scan beim Einschalten 0: Aus 1: Suche 2: Scan	1	2	0
108	Rampenzeit bei Suche (ms)	80	1000	10
109	Zeitlich festgelegte Suche (alle 60 Sekunden) 0: Aus 1: Ein	0	1	0
110	Suchzeit (ms)	500	1000	10
111	Frequenz-Offset 0: Aus 1: Ein	0	1	0
112	Frequenz-Offset-Wert			
	20 kHz	0	500	-500
	30 kHz		750	-750
40 kHz	1000		-1000	

Tabelle 7.4 Register des Generators

Register	Beschreibung	Standardwert	Höchstwert	Mindestwert
115	Standards wiederherstellen 0: Aus 1: Nur Schweißvoreinstellung 2: System-Standardwerte	0	2	0
116	IP-Adresse – 1	192	255	0
117	IP-Adresse – 2	168	255	0
118	IP-Adresse – 3	10	255	0
119	IP-Adresse – 4	100	255	0
120	Gateway für IP-Adresse 1	192	255	0
121	Gateway für IP-Adresse 2	168	255	0
122	Gateway für IP-Adresse 3	10	255	0
123	Gateway für IP-Adresse 4	1	255	0
124	Subnetzmaske für IP-Adresse 1	255	255	0
125	Subnetzmaske für IP-Adresse 2	255	255	0
126	Subnetzmaske für IP-Adresse 3	255	255	0
127	Subnetzmaske für IP-Adresse 4	0	255	0
128	DHCP-Einstellungen 0: Server 1: Client 2: Statisch 3: Register 116-128 auf Standardeinstellung zurücksetzen	2	3	0
134	Timeout Hintergrundbeleuchtung (s) 0: Immer an	600	9999	0
135	Stufengröße Autoscroll	5	50	1
139	MAC-Adresse 1	n. v.	FFFF	0
140	MAC-Adresse 2	n. v.	FFFF	0
141	MAC-Adresse 3	n. v.	FFFF	0
157	Speicherlöschung bei externer Rücksetzung über E/A 0: Keine Speicherlöschung 1: Speicherlöschung	0	1	0

7.5 LCD-Balkendiagramm

Ist die Ultraschalleistung aktiv, dann zeigt die LCD immer den Leistungswert auf dem LCD-Balkendiagramm (bestehend aus 20 Segmenten) als Prozentwert der maximalen Ausgangsleistung an.

Am Ende des Schweiß- oder Prüfzyklus wechselt das Balkendiagramm auf die Werkseinstellungen, um die Spitzenleistung des Zyklus als Prozentwert der maximalen Ausgangsleistung anzuzeigen.

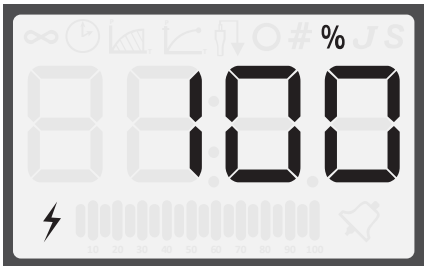
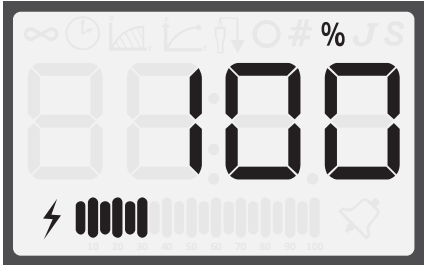
Der Generator kann auch so konfiguriert werden, dass ein einzelner Strich auf dem LCD-Balkendiagramm angezeigt wird, welcher die Betriebsfrequenz der Resonanzeinheit darstellt, die am Ende jedes Schweiß- oder Prüfzyklus gespeichert wird. Diese Option kann für die Fehlerbehebung bei Änderungen der Betriebsfrequenz als Folge von Wärmeeffekten, Kopplung, Werkzeugabnutzung, etc. verwendet werden.

Informationen zum Einstellen der Generatorregister finden Sie unter [7.4 Konfiguration der Generatorregister](#).

7.5.1 Ablesen des Balkendiagramms für Leistung

Das Blitzsymbol links vom Balkendiagramm zeigt an, dass der Ultraschall läuft. Jedes der Segmente zeigt 5-%-Schritte der maximalen Ausgangsleistung an. Die Segmente erscheinen nur, wenn die Ausgangsleistung den dargestellten Wert überschreitet. Liegt die Leistung beispielsweise nur bei 4 %, ist lediglich der "Blitz" sichtbar. Erreicht der Wert 5 %, erscheint das erste Segment des Balkendiagramms.

Tabelle 7.5 Beispiele für das Ablesen des Balkendiagramms für Leistung

Beschreibung	Referenz
<p>In diesem Beispiel erscheint lediglich der Blitz links vom Balkendiagramm. Das bedeutet, dass die Leistung zwischen 0 % und 5 % liegt. Bei einem 800-W-Generator liegt die tatsächliche Ausgangsleistung zwischen 0 W und 40 W.</p>	 <p>The image shows a digital LCD display with '100' and a '%' symbol. Below the display is a horizontal bar chart with 20 segments. Only the first segment on the left is filled, and a lightning bolt icon is visible to its left. The top of the display has several small icons and symbols.</p>
<p>In diesem Beispiel erscheinen die ersten sechs Segmente auf dem Balkendiagramm. Das bedeutet, dass die Leistung zwischen 30 % und 35 % liegt. Bei einem 800-W-Generator liegt die tatsächliche Ausgangsleistung zwischen 240 W und 280 W.</p>	 <p>The image shows a digital LCD display with '100' and a '%' symbol. Below the display is a horizontal bar chart with 20 segments. The first six segments on the left are filled, and a lightning bolt icon is visible to their left. The top of the display has several small icons and symbols.</p>

7.5.2 Ablesen des Balkendiagramms für Frequenz

Die tatsächliche Frequenz ist abhängig von der Betriebsfrequenz des Generators. Verwenden Sie die Tabellen unten, um das Balkendiagramm für Frequenz abzulesen.


HINWEIS	
	Liegt eine Prüfüberlast oder ein externes Rücksetzungssignal des Speichers vor, wird das 50%-Segment angezeigt und es blinkt.

Tabelle 7.6 Ablesen des Balkendiagramms – 20 kHz (50-Hz-Segment)

20 kHz (50 Hz/Segment)	
1	19.475–19.524
2	19.525–19.574
3	19.575–19.624
4	19.625–19.674
5 (25 %)	19.675–19.724
6	19.725–19.774
7	19.775–19.824
8	19.825–19.874
9	19.875–19.924
10 (50 %)	19.925–19.974
11	19.975–20.024
12	20.025–20.074
13	20.075–20.124
14	20.125–20.174
15 (75 %)	20.175–20.224
16	20.225–20.274
17	20.275–20.324
18	20.325–20.374
19	20.375–20.424
20 (100 %)	20.425–20.474

Tabelle 7.7 Ablesen des Balkendiagramms – 30 kHz (76-Hz-Segment)

30 kHz (76 Hz/Segment)	
1	29.278–29.353
2	29.357–29.429
3	29.430–29.501
4	29.502–29.581
5 (25 %)	29.582–29.657
6	29.658–29.733
7	29.734–29.809
8	29.810–29.885
9	29.886–29.961
10 (50 %)	29.962–30.037
11	30.038–30.113
12	30.114–30.189
13	30.190–30.265
14	30.266–30.341
15 (75 %)	30.342–30.417
16	30.418–30.493
17	30.494–30.569
18	30.570–30.645
19	30.646–30.721
20 (100 %)	30.722–30.797

Tabelle 7.8 Ablesen des Balkendiagramms – 40 kHz (100-Hz-Segment)

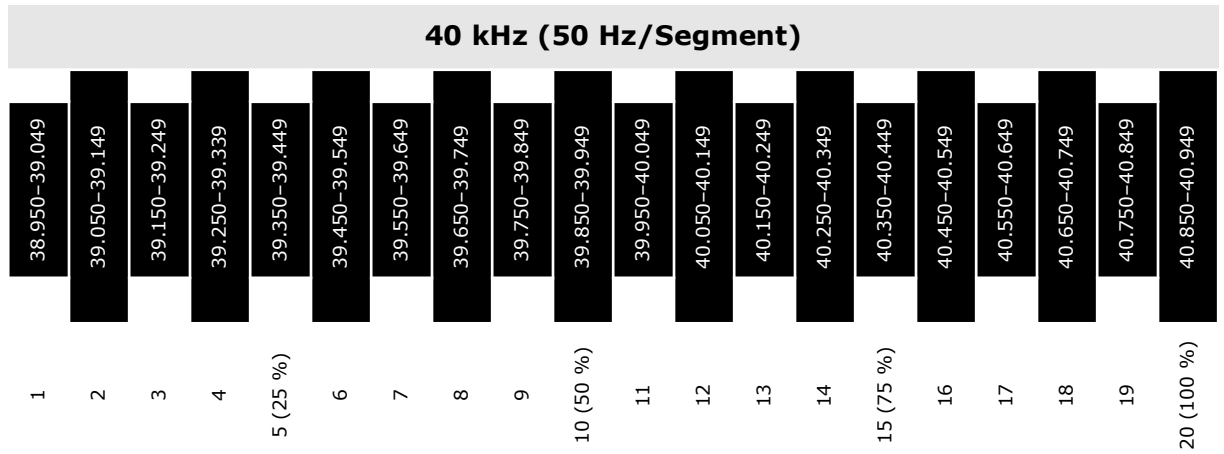
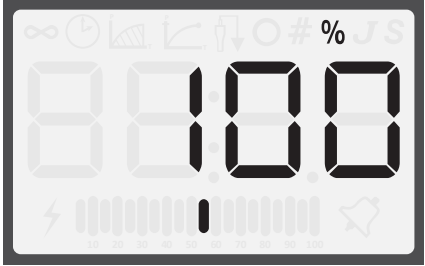
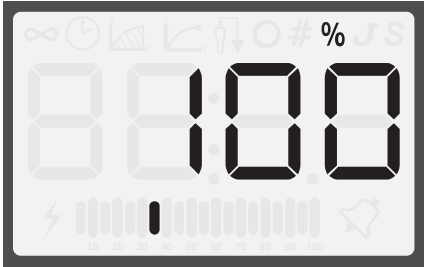


Tabelle 7.9 Beispiele für das Ablesen des Balkendiagramms für Frequenz

Beschreibung	Referenz
In diesem Beispiel befindet sich der Balken im 11. Segment. Wenn es sich beim Generator um eine 20-kHz-Einheit handelt, bewegt sich die Resonanzeinheit in einem Frequenzbereich von 19.975 Hz bis 20.024 Hz.	
In diesem Beispiel befindet sich der Balken im 7. Segment. Wenn es sich beim Generator um eine 20-kHz-Einheit handelt, bewegt sich die Resonanzeinheit in einem Frequenzbereich von 19.775 Hz bis 19.824 Hz.	


7.6 Webinterface


Das Generator DCX RM B Webinterface bietet über eine Ethernet-Verbindung einen Zugang zu Generatorinformations-, Diagnose- und Konfigurations-Webseiten. Die Kommunikation kann über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

7.6.1 Systemvoraussetzungen

Um eine Verbindung zur DCX-Weboberfläche herzustellen, benötigen Sie einen PC mit einem Windows^{®1}-Betriebssystem sowie der Webbrowser-Software Google Chrome^{™2} oder Microsoft Edge^{®1}.

7.6.2 Verbinden mit dem Webinterface

HINWEIS	
	<p>Der Generator DCX RM B ist nicht kompatibel mit Netzwerk-Scansoftware. Falls Ihr lokales Netzwerk ein solches Programm verwendet, muss die IP-Adresse des Generator DCX RM B auf eine Ausschlussliste gesetzt werden.</p>

HINWEIS	
	<p>Für die Verbindung mit dem Webinterface des Generator DCX RM B sollte ein geschirmtes Ethernetkabel verwendet werden, um mögliche EMIs (elektromagnetische Interferenzen) zu verhindern.</p>

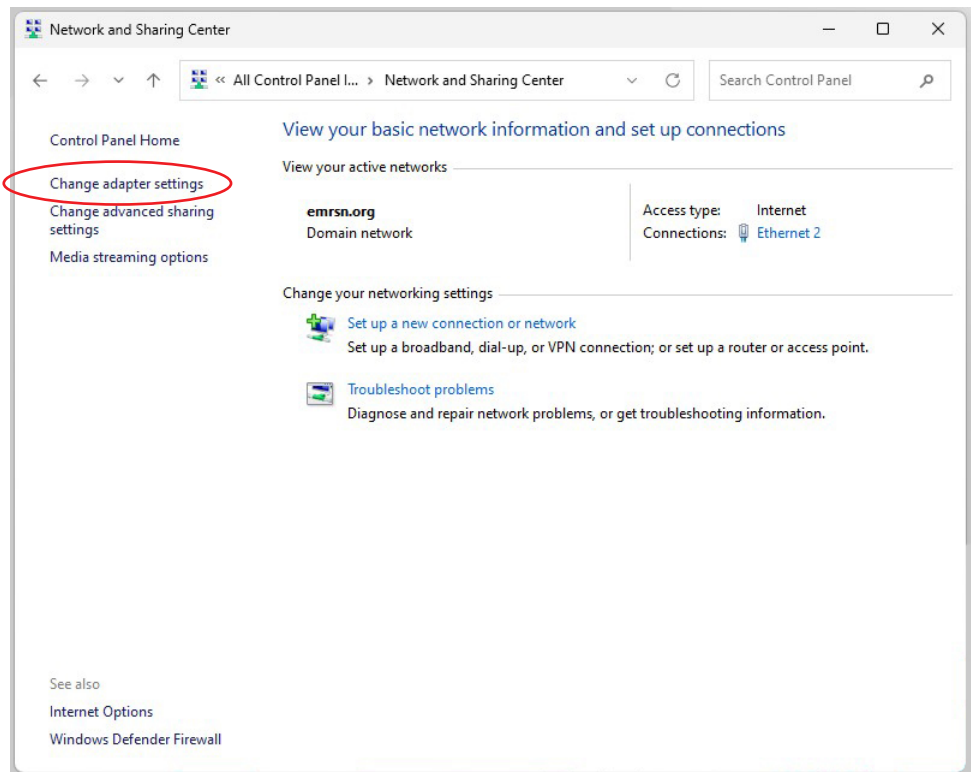
7.6.2.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung (Windows 10^{®1} oder Windows 11^{®1})

Um sich über einen PC mit dem Betriebssystem Windows 10[®] oder Windows 11[®] direkt mit der Web-Benutzeroberfläche des DCX-Netzteils zu verbinden, führen Sie die folgenden Schritte aus:

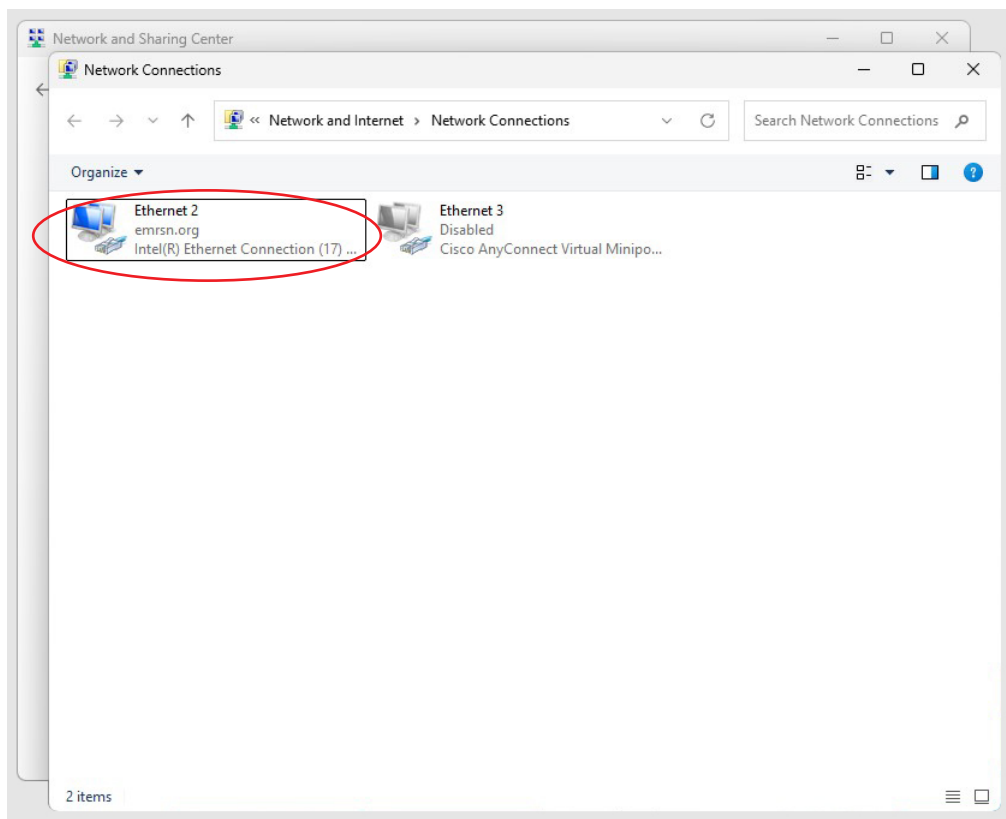
1. Verbinden Sie den Generator über den Ethernet-Port mit einem PC.
2. Schalten Sie den Generator ein.
3. Klicken Sie auf Ihrem PC auf die Schaltfläche „Start“ in der Taskleiste und suchen Sie nach **Systemsteuerung**.
4. Wählen Sie rechts oben **Große Symbole** aus.
5. Öffnen Sie das **Netzwerk- und Freigabecenter**.

1. Windows 10, Windows 11 und Microsoft Edge sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.
2. Google Chrome ist eine Marke von Google LLC.

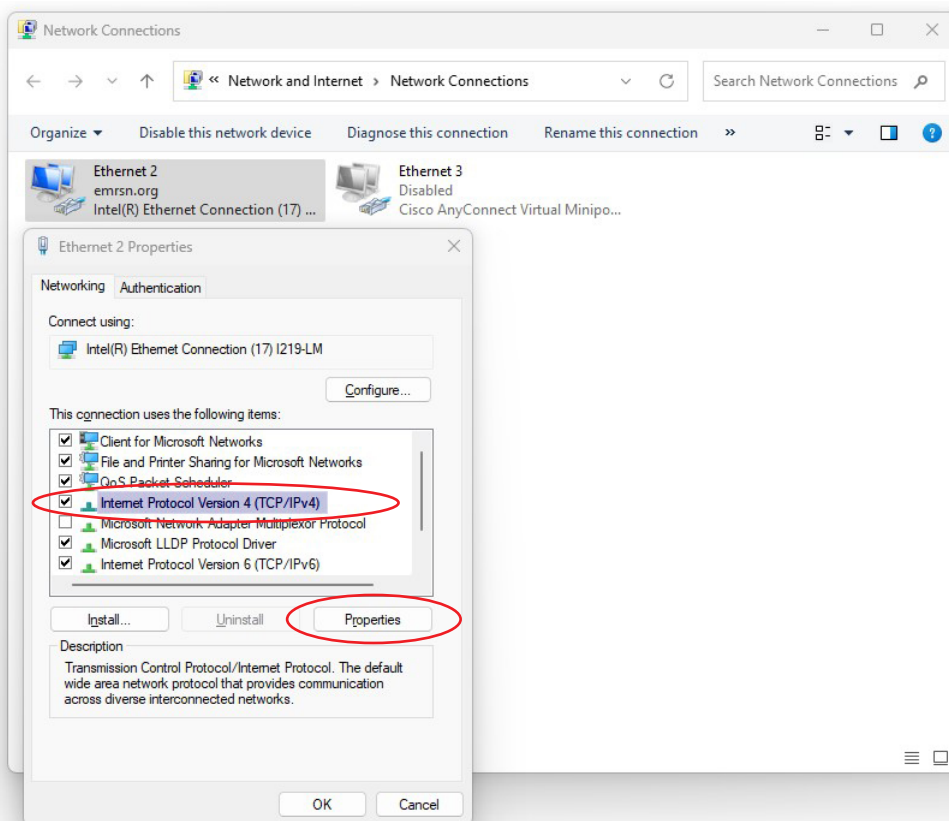
6. Wählen Sie **Adaptereinstellungen ändern** aus.



7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Ethernet 2** und wählen Sie **Eigenschaften** aus, um die Registerkarte **Netzwerk** anzuzeigen.



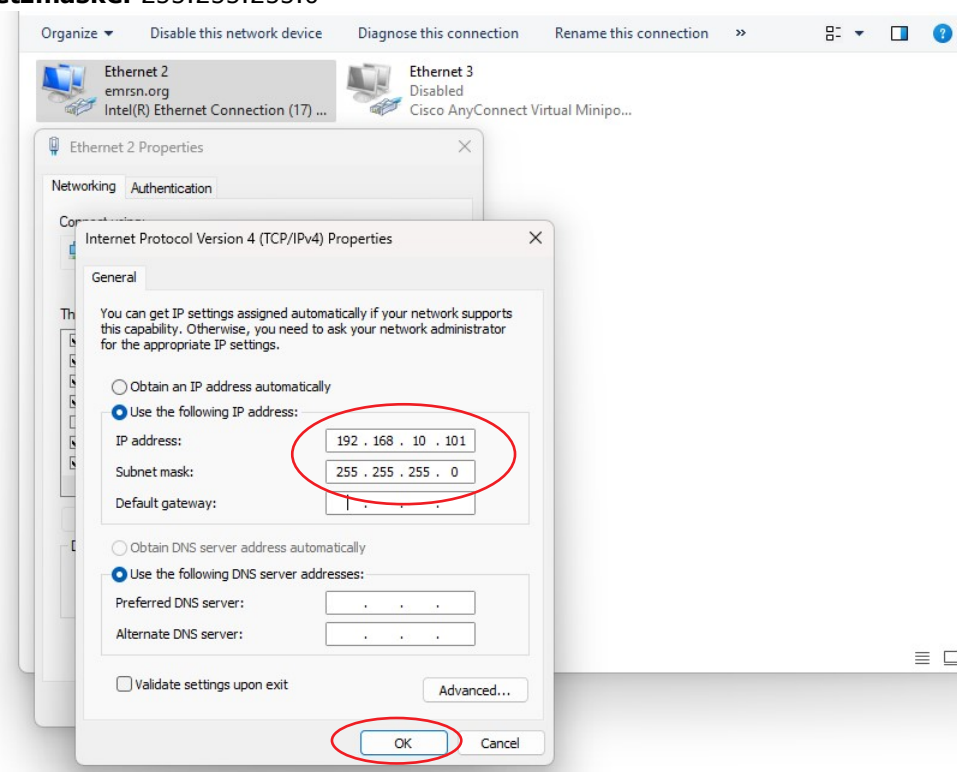
8. Markieren Sie **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** in der Liste und klicken Sie auf **Eigenschaften**.



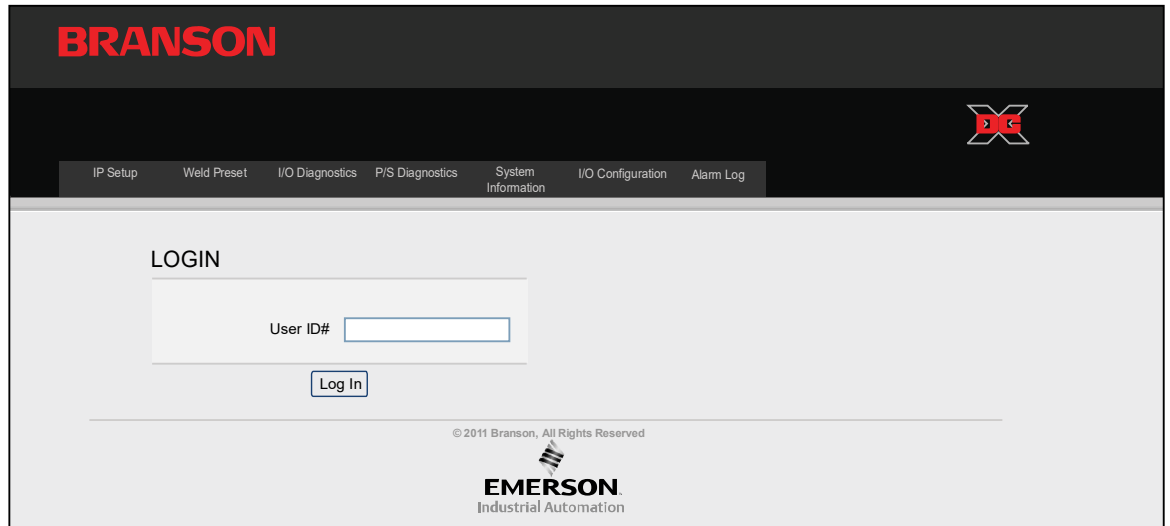
9. Verwenden Sie folgende IP-Adresse:

IP-Adresse: 192.168.10.101

Subnetzmaske: 255.255.255.0



10. Klicken Sie auf **OK**. Schließen Sie die übrigen Dialogfelder.
11. Öffnen Sie den Google Chrome™- oder Microsoft Edge®-Webbrowser.
12. Geben Sie in der Adresszeile folgende Adresse ein: <http://192.168.10.100>. Drücken Sie die Enter-Taste.
13. Jetzt erscheint das Webinterface des Generator DCX RM B.
14. Geben Sie eine Nutzer ID ein (jede Zahl mit bis zu 9 Ziffern).





7.6.3 Verwendung des Webinterface

Eine vollständige Anleitung zum Webinterface finden Sie im Handbuch zum Webinterface der DCX-Serie.

7.7 Ultraschall-Prüfverfahren

Die Ultraschall-Prüffunktion misst die Ultraschalleistung, die ohne Last von der Ultraschall-Resonanzeinheit abgegeben wird. Das Ultraschall-Prüfverfahren umfasst einen automatischen Abgleich der Frequenz des Generators mit der Frequenz der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit.

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Stellen Sie sicher, dass bei der Prüfung des Generators niemand mit der Sonotrode in Berührung kommt.</p> <p>Takten Sie das Schweißsystem nicht, falls das HF-Kabel oder der Konverter nicht angeschlossen ist.</p>

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Stellen Sie sicher, dass der Generator korrekt angeschlossen ist, wie in 5.3 Installationsschritte beschrieben.</p>

7.7.1 Verwendung der Bedienelemente


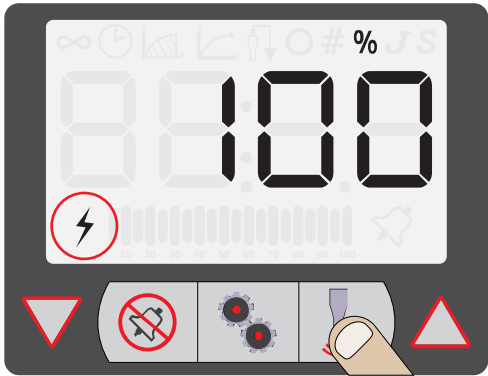
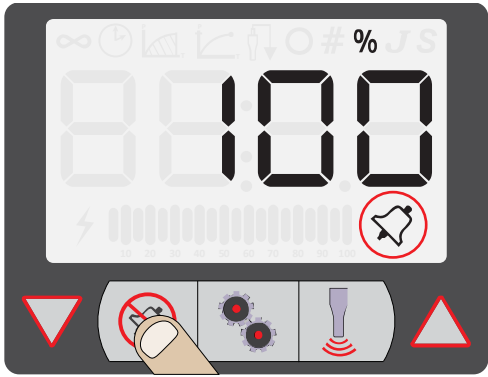
HINWEIS	
	<p>Um das Bedienfeld zu verwenden, muss sich der Generator DCX RM B im manuellen Modus befinden.</p>

Tabelle 7.10 Generator-Ultraschall-Prüfverfahren (Bedienfeld)

Schritt	Aktion	Referenz
15	<p>Drücken Sie die Test-Taste ein bis zwei Sekunden lang und lassen Sie sie dann los. Die Anzeige "Ultraschall aktiv" erscheint beim Drücken der Test-Taste. Wird die Generator-Alarmanzeige nicht angezeigt, dann ist der Prüfvorgang abgeschlossen.</p>	
16	<p>Wird die Alarmanzeige angezeigt, dann drücken Sie die Alarm-Rücksetztaste und wiederholen Sie Schritt 2 nur ein Mal. Bleibt der Alarm bestehen, siehe 8.5 Fehlerbehebung.</p>	

7.7.2 Verwendung der E/A-Anschlüsse

Tabelle 7.11 Generator-Ultraschall-Prüfverfahren (Benutzer-E/A)

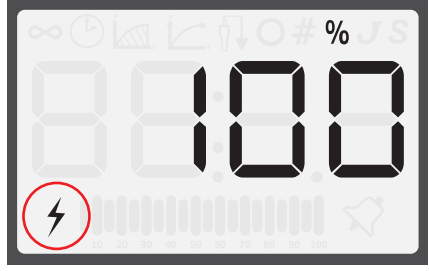
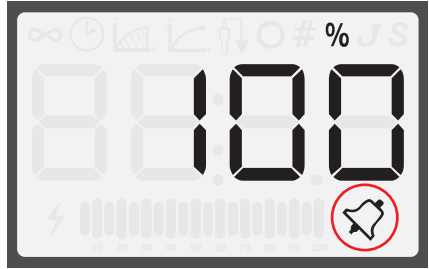
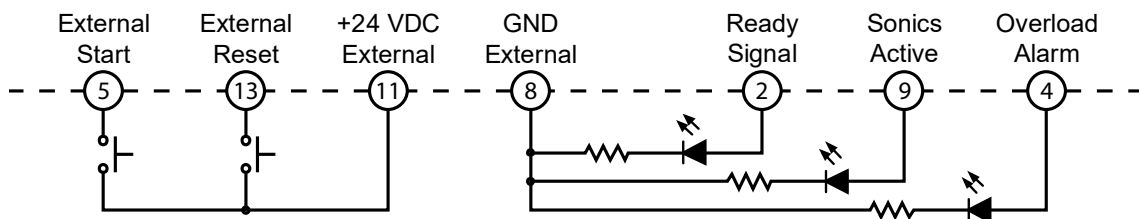
Schritt	Aktion	Referenz
1	Verdrahten Sie die erforderlichen E/A-Signale, wie in Abbildung 7.3 Prüfanschlüsse , dargestellt oder verwenden Sie eine ähnliche Konfiguration.	Siehe Abbildung 7.3 Prüfanschlüsse , unten.
2	Senden Sie ein bis zwei Sekunden lang ein externes Startsignal. Der Ultraschall-aktiv-Ausgang wird aktiv und die Ultraschall-aktiv-Anzeige erscheint, während das externe Startsignal vorliegt. Wenn der allgemeine Alarmausgang/die Alarmanzeige nicht erscheint, ist der Prüfvorgang abgeschlossen.	
3	Wenn der allgemeine Alarmausgang/die Alarmanzeige aktiviert wird, senden Sie ein externes Rücksetzungssignal und wiederholen Sie Schritt 2 nur ein Mal. Bleibt der Alarm bestehen, siehe 8.5 Fehlerbehebung .	




Abbildung 7.3 Prüfanschlüsse.





Kapitel 8: Wartung

8.1	Allgemeine Wartungshinweise	108
8.2	Vorbeugende Wartung	110
8.3	Kalibrierung	116
8.4	Empfohlener Ersatzteilverrat	117
8.5	Fehlerbehebung	123

8.1 Allgemeine Wartungshinweise

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Generatoren erzeugen Hochspannung. Um Stromschläge zu vermeiden, Anlage vor Reparaturen immer ausschalten.</p>
VORSICHT	General Warning
	<p>Stellen Sie bei Wartungsarbeiten am Schweißgerät sicher, dass keine weiteren automatisierten Systeme aktiv sind.</p>
HINWEIS	
	<p>Der Generator enthält keine vom Kunden austauschbaren Teile. Lassen Sie alle Wartungsarbeiten von einem entsprechend qualifizierten Branson-Servicetechniker durchführen.</p>
HINWEIS	
	<p>Bei der Rücksendung von Platinen sicherstellen, dass diese antistatisch verpackt werden.</p>
HINWEIS	
	<p>Möglicherweise sind die Anschlüsse nicht gekennzeichnet und die Drähte nicht farbcodiert. Beim Trennen der Kabel und Drähte müssen diese gekennzeichnet werden, um sie später wieder richtig anschließen zu können.</p>


HINWEIS	
	Um den Schaltkreis vor Schäden durch elektrostatische Entladungen zu schützen, ist der Generator immer auf einer antistatischen Oberfläche zu warten. Tragen Sie bei den Arbeiten immer ein Erdungsarmband.

HINWEIS	
	Wenn die Batterie verbraucht ist, entsorgen Sie diese gemäß den Vorschriften der jeweiligen örtlichen Behörden.

8.2 Vorbeugende Wartung

Durch die folgenden vorbeugenden Maßnahmen können Sie den langfristigen Betrieb Ihres Generator DCX RM B von Branson gewährleisten.

8.2.1 Regelmäßige Reinigung

HINWEIS	
	Ausschließlich antistatische Staubsauger verwenden, um Schäden durch elektrostatische Entladungen am Generator zu vermeiden.


Es wird ständig Luft in den Generator hinein gesogen. Trennen Sie das Gerät regelmäßig vom Netzanschluss, entfernen Sie die Abdeckung und saugen Sie den angesammelten Staub und Rückstände ab. Entfernen Sie Ablagerungen an:

- Kühllamellen des Generators.
- Transformatoren.
- Leiterplatten.
- Kühlluft-Einlassöffnungen.
- Abluftöffnungen.

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.

Um Rost an Standorten mit hoher Feuchtigkeit zu vermeiden, die freiliegenden Stahloberflächen gegebenenfalls mit einem sehr dünnen Film Rostschutzöl, z. B. WD-40[®], behandeln.

8.2.2 Aufarbeitung der Resonanzeinheit (Konverter, Booster und Sonotrode)

HINWEIS	
	<p>Die Berührungsflächen der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit nie mit einer Schwabbelscheibe oder durch Feilen reinigen.</p>

Die Komponenten des Schweißsystems arbeiten am effizientesten, wenn die Berührungsflächen der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit plan sind, festen Kontakt haben und keinen Passungsrost aufweisen. Ein unzureichender Kontakt der Berührungsflächen führt zur Verschwendung von Ausgangsleistung, zu einer erschwerten Abstimmung, zu einem höheren Geräusch- und Hitzepegel und möglicherweise zu Schäden am Konverter.

Bei standardmäßigen 20-kHz- und 30-kHz-Produkten sollte eine Branson Mylar[®]-Unterlegscheibe aus Polyesterfolie zwischen der Sonotrode und dem Booster und auch zwischen der Sonotrode und dem Konverter montiert werden. Ersetzen Sie die Unterlegscheibe, wenn sie gerissen oder perforiert ist. Resonanzeinheiten mit Mylar[®]-Kunststoffolie-Unterlegscheiben sollten alle drei Monate überprüft werden.

Resonanzeinheiten, die mit Silikonfett betrieben werden sowie bestimmte 20-kHz-, 30-kHz- und alle 40-kHz-Produkte sollten regelmäßig überholt werden, um Passungsrost zu beseitigen. Eine Resonanzeinheit, die mit Silikonfett verwendet wird, sollte alle zwei Wochen auf Korrosionsspuren untersucht werden. Wenn Sie Erfahrung mit bestimmten Resonanzeinheiten haben, kann das Inspektionsintervall entsprechend den tatsächlichen Bedürfnissen verlängert oder verkürzt werden.

Verfahren zur Überholung der Resonanzeinheit

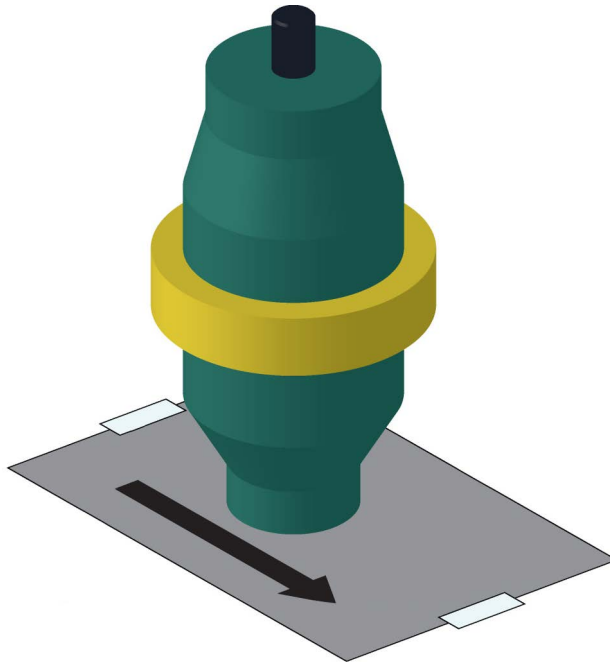
Gehen Sie beim Überholen der Resonanzeinheit wie folgt vor:

Tabelle 8.1 Verfahren zur Überholung der Resonanzeinheit

Schritt	Aktion
1	Bauen Sie die Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit auseinander und wischen Sie die Berührungsflächen mit einem sauberen Lappen oder Papiertuch ab.
2	Untersuchen Sie alle Berührungsflächen. Weist eine der Berührungsflächen Anzeichen von Korrosion oder harte, dunkle Ablagerungen auf, dann überholen Sie das Gerät.
3	Entfernen Sie ggf. den Gewindebolzen aus dem Teil.
4	Kleben Sie ein sauberes Stück Polierleinen der Körnung 400 (oder feiner) auf eine saubere, glatte, flache Oberfläche (z. B. eine Glasscheibe), wie in Abbildung 8.1 Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit .

Tabelle 8.1 Verfahren zur Überholung der Resonanzeinheit

Schritt	Aktion
5	Platzieren Sie die Berührungsfläche auf dem Polierleinen. Halten Sie das Teil am unteren Ende mit dem Daumen über dem Hakenschlüssel-Loch und streifen Sie das Teil zum Polieren in einer geraden Linie über das Polierleinen. Üben Sie dabei keinen Druck nach unten aus – das Gewicht des Teils allein sorgt für den erforderlichen Druck.
6	Streifen Sie mit dem Teil zwei oder drei Mal in der gleichen Richtung über das Polierleinen. (Siehe Abbildung 8.1 Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit).
7	Drehen Sie das Teil um 120 Grad, legen Sie Ihren Daumen über das Hakenschlüssel-Loch und wiederholen Sie den Vorgang aus Schritt 6.
8	Drehen Sie das Teil nochmals um 120 Grad zum nächsten Hakenschlüssel-Loch und wiederholen Sie erneut den Vorgang aus Schritt 6.
9	Untersuchen Sie erneut die Berührungsfläche. Wiederholen Sie ggf. die Arbeitsschritte 2 bis 5, bis die Ablagerungen größtenteils entfernt sind. Beachten Sie, dass dies bei einer Sonotrode oder einem Booster aus Aluminium mehr als zwei oder drei vollständige Umdrehungen erfordert. Bei Titankomponenten können es auch noch mehr Umdrehungen sein.
10	<p>Vor dem erneuten Einsetzen eines Gewindebolzens in einen Aluminium-Booster oder in eine Aluminium-Sonotrode:</p> <p>Verwenden Sie eine Feilen- oder Drahtbürste, um Aluminiumteile vom gerändelten Ende des Bolzens zu entfernen.</p> <p>Benutzen Sie zum Reinigen der Gewindebohrung ein sauberes Tuch.</p> <p>Untersuchen Sie das gerändelte Ende des Bolzens. Ist er abgenutzt, dann ersetzen Sie ihn. Untersuchen Sie auch den Bolzen und die Gewindebohrung auf Abnutzungserscheinungen.</p> <p>HINWEIS Bei Titan-Sonotroden oder -Boostern dürfen Gewindebolzen nicht wiederverwendet werden. Tauschen Sie bei diesen Komponenten alle Bolzen aus.</p>
11	Bauen Sie die Resonanzeinheit wieder zusammen und montieren Sie sie.

Abbildung 8.1 Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit**Tabelle 8.2** Überholen der Berührungsflächen der Resonanzeinheit

Pos.	Beschreibung
1	Klebeband
2	K 400 Polierleinen

8.2.2.1 Wiederanbringung der Resonanzeinheit

Tabelle 8.3 Drehmomentwerte der Resonanzeinheit

Frequenz	Drehmoment
20 kHz	24,85 Nm (220 in·lb)
30 kHz	21 Nm (185 in·lb)
40 kHz	10,73 Nm (95 in·lb)

Für ein 20-kHz-System

Tabelle 8.4 Montage der Resonanzeinheit 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 50,84 Nm (450 in·lb) fest. 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 50,84 Nm (450 in·lb) fest. Ist der Bolzen trocken, tropfen Sie vor der Montage 1 oder 2 Tropfen leichtes Schmieröl darauf.
4	Bringen Sie eine einzelne Mylar®-Kunststoffolie-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
5	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
6	An jeder Berührungsfläche auf 24,85 Nm (220 in·lb) festziehen.

Für ein 30-kHz-System

Tabelle 8.5 Montage der Resonanzeinheit 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	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in den Booster. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 32,76 Nm (290 in·lb) fest. 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 32,76 Nm (290 in·lb) fest. Ist der Bolzen trocken, tropfen Sie vor der Montage 1 oder 2 Tropfen leichtes Schmieröl darauf.
4	Bringen Sie eine einzelne Mylar®-Kunststoffolie-Unterlegscheibe (Größe passend zum Bolzen) an jeder Berührungsfläche an.
5	Montieren Sie den Konverter an den Booster und den Booster an die Sonotrode.
6	An jeder Berührungsfläche auf 21 Nm (185 in·lb) festziehen.

Für ein 40-kHz-System

Tabelle 8.6 Montage der Resonanzeinheit 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 7,91 Nm (70 in·lb) fest. Entfernen Sie überschüssigen Loctite-290-Schraubensicherungslack von der Boosteroberfläche und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
4	Montieren Sie den Gewindebolzen oben in die Sonotrode. Ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von 7,91 Nm (70 in·lb) fest. Entfernen Sie überschüssigen Loctite-290-Schraubensicherungslack von der Sonotrodenoberfläche und lassen Sie ihn 30 Minuten aushärten.
5	Bestreichen Sie jede Berührungsfläche mit einer dünnen Schicht Silikonfett – jedoch nicht die Gewindebolzen oder Spitze.
6	An jeder Berührungsfläche auf 10,73 Nm (95 in·lb) festziehen.

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

8.2.3 Drehmomentwerte der Bolzen

Tabelle 8.7 Drehmomentwerte der Bolzen

Verwendung mit	Bolzensgröße	Drehmoment	EDP-Nr.
20 kHz	1/2 in x 20 x 1-1/4 in	50,84 Nm, 450 in·lb	100-098-370
	1/2 in x 20 x 1-1/2 in		100-098-123
30 kHz	3/8 in x 24 x 1 in	32,76 Nm (290 in·lb)	100-298-170R
40 kHz*	M8X1.25 X 20	7,91 Nm (70 in·lb)	100-098-790

* Einen Tropfen Loctite-290-Schraubensicherungslack auf den Bolzen geben. Festziehen und 30 Minuten aushärten lassen.

8.2.4 Routinemäßiger Austausch von Bauteilen

Die Lebensdauer bestimmter Teile ist abhängig von der Anzahl der Zyklen oder Betriebsstunden des Geräts.

8.3 Kalibrierung

Dieses Produkt benötigt normalerweise keine planmäßige Kalibrierung. Falls Sie die Einheit in Verbindung mit bestimmten rechtlichen Anforderungen einsetzen, sollten Sie sie dennoch gemäß diesem Plan und den Standards kalibrieren. Einzelheiten hierzu erfahren Sie von Branson.

8.4 Empfohlener Ersatzteilverrat

In diesem Abschnitt finden Sie eine Liste aller Austauschteile, Systemkabel und empfohlener Ersatzteile.

8.4.1 Systemkabel

Sie können die folgenden Kabel bestellen:

Tabelle 8.8 Generator DCX RM B Systemkabel

Artikelnummer	Beschreibung
100-240-383	Kabel, HF 2,5 m (8 ft)
100-240-384	Kabel, HF 4,5 m (15 ft)
100-240-385	Kabel, HF 7,5 m (25 ft)
100-240-387	Kabel, HF Winkel nach rechts 2,5 m (8 ft)
100-240-388	Kabel, HF Winkel nach rechts 4,5 m (15 ft)
100-240-389	Kabel, HF Winkel nach rechts 7,5 m (25 ft)
011-003-515	Kabel, JDC 3 Steuerung
200-240-396	Ethernetkabel Kat. 5e 2,1 m (7 ft)

8.4.2 Empfohlene Ersatzteile

Tabelle 8.9 Empfohlene Ersatzteile

Beschreibung	EDP-Nr.	1-4 Geräte	6-12 Geräte	14 und mehr Geräte
Konverter	Siehe Tabelle 8.10 Konverter kompatibel mit dem Generator DCX RM B.	0	1	2
Booster	Siehe Tabelle 8.11 Generator DCX RM B – Kompatible Booster.	0	1	2
Sonotrode	Wie bestellt	1	1	2
Bolzen	Siehe Tabelle 8.12 Andere Teile für den Generator DCX RM B.	4	6	8
Mylar®-Kunststoffolie- Unterlegscheibensatz	Siehe Tabelle 8.12 Andere Teile für den Generator DCX RM B.	1	1	1

8.4.3 Konverter kompatibel mit dem Generator DCX RM B

Tabelle 8.10 Konverter kompatibel mit dem Generator DCX RM B

Verwendung	Modell	Anschluss	Artikelnummer
20 kHz/4000 W	CR-20S	SHV-Stecker	125-135-115R
	CR-20C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-210R
	CH-20S (932 AH SPL)	SHV-Stecker	159-135-075R
	CH-20C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-211R
	CS-20S	SHV-Stecker	159-135-138R
	CS-20C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-209R
20 kHz/1100 W	902	Konverter 902R	101-135-048R
30 kHz/1500 W	CR-30S	SHV-Stecker	101-135-081R
	CR-30C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-213R
	CH-30S	SHV-Stecker	101-135-071R
	CH-30C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-214R
	CS-30S	SHV-Stecker	159-135-110R
	CS-30C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-212R
40 kHz/800 W	4TP	SHV-Stecker (plattenmontiert)	101-135-068R
	CR-40S (4TH)	SHV-Stecker	101-135-067R
	CR-40C	SHV-Stecker mit 0,9 m (3 ft) Kabel	159-135-215R

8.4.4 Generator DCX RM B – Kompatible Booster

Tabelle 8.11 Generator DCX RM B – Kompatible Booster

Boostertyp	Beschreibung	Artikelnummer
Fest montiert (1/2-20 Sonotroden- Bolzen) 20 kHz	Titan, 1:0,6 (lila)	101-149-095
	Titan, 1:1 (grün)	101-149-096
	Titan, 1:1,5 (gold)	101-149-097
	Titan, 1:2 (silber)	101-149-098
	Titan, 1:2,5 (schwarz)	101-149-099
Fest montiert (M8 x 1,25 Sonotroden- Bolzen) 40 kHz	Titan, 1:0,6 (lila)	109-041-178
	Titan, 1:1 (grün)	109-041-177
	Titan, 1:1,5 (gold)	109-041-176
	Titan, 1:2 (silber)	109-041-175
	Titan, 1:2,5 (schwarz)	109-041-174
Standardserie (1/2-20 Sonotroden- Bolzen) 20 kHz	Aluminium, 1:0,6 (lila)	101-149-055
	Aluminium, 1:1 (grün)	101-149-051
	Aluminium, 1:1,5 (gold)	101-149-052
	Aluminium, 1:2 (silber)	101-149-053
	Titan, 1:0,6 (lila)	101-149-060
	Titan, 1:1 (grün)	101-149-056
	Titan, 1:1,5 (gold)	101-149-057
	Titan, 1:2 (silber)	101-149-058
	Titan, 1:2,5 (schwarz)	101-149-059
Standardserie (3/8-24 Sonotroden- Bolzen) 30 kHz	Titan, 1:2,5 (schwarz)	101-149-103
	Titan, 1:2 (silber)	101-149-104
	Titan, 1:1,5 (gold)	101-149-105
	Titan, 1:1 (grün)	101-149-106

Tabelle 8.11 Generator DCX RM B – Kompatible Booster

Boostertyp	Beschreibung	Artikelnummer
Standardserie (M8 x 1,25 Sonotroden- Bolzen) 40 kHz	Aluminium, 1:0,6 (lila)	101-149-087
	Aluminium, 1:1 (grün)	101-149-079
	Aluminium, 1:1,5 (gold)	101-149-080
	Aluminium, 1:2 (silber)	101-149-081R
	Aluminium, 1:2,5 (schwarz)	101-149-082
	Titan, 1:1 (grün)	101-149-085
	Titan, 1:1,5 (gold)	101-149-086
	Titan, 1:2 (silber)	101-149-083
	Titan, 1:2,5 (schwarz)	101-149-084

8.4.5 Andere Teile für den Generator DCX RM B

Tabelle 8.12 Andere Teile für den Generator DCX RM B


Produkt	Beschreibung	Artikelnr.
Silikonfett	Für den Einsatz mit 40-kHz-Systemen	101-053-002
Mylar®-Kunststoffolie- Unterlegscheiben (für 20-kHz-Systeme)	Satz, 10 Stck. (1/2 in und 3/8 in)	100-063-357
	Satz, 150 Stck. (1/2 in)	100-063-471
	Satz, 150 Stck. (3/8 in)	100-063-472
Mylar®-Kunststoffolie- Unterlegscheiben (für 30-kHz-Systeme)	Satz, 10 Stck. (3/8 in)	100-063-632
	Satz, 150 Stck. (3/8 in)	100-063-712
Werkzeugsatz	20 kHz (Hakenschlüssel und Unterlegscheibensatz mit 10 Stck.)	101-063-208R
	30 kHz (Hakenschlüssel und Unterlegscheibensatz mit 10 Stck.)	101-063-636R
	40 kHz (Hakenschlüssel und Silikonfett)	101-063-176R
Hakenschlüssel	20 kHz	101-118-039
	30 kHz	201-118-033
	40 kHz	201-118-024
Bolzen	1/2-20 x 1-1/4 (Titan-Sonotroden)	100-098-370
	1/2-20 x 1-1/2 (Aluminium-Sonotroden, 20-kHz-Booster)	100-098-123
	3/8-24 x 1 (30 kHz-Titan-Sonotroden und Booster)	100-298-170R
	M8X1.25 X 20 (40-kHz-Sonotroden und Booster)	100-098-790

8.5 Fehlerbehebung

Falls beim Betrieb des Generator DCX RM B ein Problem auftritt, gehen Sie folgendermaßen vor:

Tabelle 8.13 Fehlerbehebung

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit korrekt montiert und installiert ist.
2	Anweisungen zur Überholung der Komponentenoberflächen der Resonanzeinheit finden Sie in 8.2.2 Aufarbeitung der Resonanzeinheit (Konverter, Booster und Sonotrode)
3	Wenn Sie zusätzliche Unterstützung benötigen, kontaktieren Sie Ihren örtlichen Branson-Vertreter, siehe: 1.3 Kontaktaufnahme mit Branson .

HINWEIS	
	Der Generator DCX RM B sollte ausschließlich von qualifizierten Servicetechnikern mit von Branson freigegebenen Prüf- und Reparaturausrüstungen, Prüf- und Reparaturverfahren und Ersatzteilen gewartet werden. Nicht genehmigte Reparaturversuche oder Veränderungen am Generator führen zum Erlöschen der Garantie.

8.5.1 Allgemeine Probleme mit der Elektrik


HINWEIS	
	<p>Wird der Schutzschalter mehr als einmal ausgelöst, ist dies ein Anzeichen dafür, dass ein anderes Bauteil defekt ist. Fahren Sie mit der Fehlersuche an anderen Bauteilen fort.</p>

Tabelle 8.14 Fehlerbehebung bei allgemeinen Problemen mit der Elektrik

Problem	Prüfung	Die Lösung
Beim Anschließen des Generators an eine Stromquelle wird der Hauptsicherungsautomat ausgelöst.	Überprüfen Sie die Anschlusskabel.	Austauschen, falls beschädigt.
Der Hauptsicherungsautomat wird während eines Schweißzyklus ausgelöst.	Überprüfen Sie den Nennstromwert des Hauptsicherungsautomaten.	Austauschen, falls beschädigt.
Der Hauptsicherungsautomat wird beim Einschalten ausgelöst.	Überprüfen Sie den Nennstromwert des Hauptsicherungsautomaten.	Falls inkompatibel, Hauptsicherungsautomaten austauschen.
Beim Berühren der Komponenten des Schweißsystems erhalten Sie einen leichten elektrischen Schlag.	Stellen Sie sicher, dass das Erdungskabel korrekt angeschlossen ist.	n. v.
	Überprüfen Sie die Netzkabel.	Reparieren oder austauschen, falls beschädigt.

8.5.2 Ultraschalleistungs-Probleme

Tabelle 8.15 Fehlersuche bei Problemen mit der Ultraschalleistung

Problem	Prüfung	Die Lösung
Ultraschalleistung an Sonotrode; keine Anzeige im Balkendiagramm.	Anschlusskabel überprüfen und falls defekt, austauschen.	Defekte Kabel austauschen.
	Generator testen.	Siehe Kapitel 7: Betrieb 7.7 Ultraschall-Prüfverfahren
Bei gedrückter Prüftaste wird keine Ultraschalleistung erzeugt; keine Alarmanzeige.	Resonanzeinheit defekt oder fehlt.	Austauschen.
	HF-Kabel abgezogen oder defekt; falls defekt, austauschen.	Einstecken oder austauschen.
	Generator prüfen (Kapitel 7: Betrieb 7.7 Ultraschall-Prüfverfahren).	Falls defekt: Gerät zur Reparatur einsenden.
Einstellung der Amplitude über das Bedienfeld nicht möglich.	Registereinstellung auf "Externe Amplitudensteuerung" eingestellt	Gegebenenfalls zurücksetzen, siehe Kapitel 7: Betrieb 7.4 Konfiguration der Generatorregister
Fernsteuerung nicht möglich.	Benutzer-E/A-Kabel	Reparieren oder austauschen.
	Kundenschaltgerät	Prüfen/inspizieren/reparieren/austauschen.

8.5.3 Schweißzyklus-Probleme

Tabelle 8.16 Fehlersuche bei Problemen mit dem Schweißzyklus

Problem	Prüfung	Die Lösung
Ultraschalleistung wird nicht voll übertragen.	Ungeeignete/n Sonotrode oder Booster ausgewählt.	Branson Applications Lab kontaktieren
	Material der Kunststoffteile unterschiedlich.	
	Formtrennmittel im Schweißbereich.	
	Ungeeignete Fügeflächenform.	
	Ungeeignete oder fehlerhaft ausgerichtete Teilebefestigung.	
	Amplitudeneinstellung	Gegebenenfalls einstellen.
Ultraschalleistung wird nicht an Sonotrode weiter gegeben.	Überhitzung des Generators	Staub und Verunreinigungen entfernen.
Wenn Sie die Prüftaste drücken oder während des Schweißzyklus leuchtet die Alarmanzeige auf.	Berührungsflächen der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit auf Passungsrost prüfen.	Siehe 8.2.2 Aufarbeitung der Resonanzeinheit (Konverter, Booster und Sonotrode)
	Auf lose oder defekte Sonotrode, Konverter oder Booster überprüfen.	Gegebenenfalls festziehen oder austauschen.
	Auf lose oder defekte Sonotroden- oder Booster-Bolzen überprüfen.	
	Defektes HF-Kabel	Falls defekt, austauschen.
Übermäßige Erwärmung von Sonotrode, Booster und Konverter; gelegentliche Überlasten.	Oberflächen der Konverter-Booster-Sonotroden-Resonanzeinheit auf Passungsrost prüfen.	Siehe 8.2.2 Aufarbeitung der Resonanzeinheit (Konverter, Booster und Sonotrode) .
	Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Kühlung eingerichtet wurde.	Siehe 5.2.1 Installation der Schubladen für den Generator DCX RM B in einem Kundengestell .

Anhang A: Signaldiagramme

A.1 Signaldiagramme128

A.1 Signaldiagramme

Abbildung A.1 Dauerbetrieb

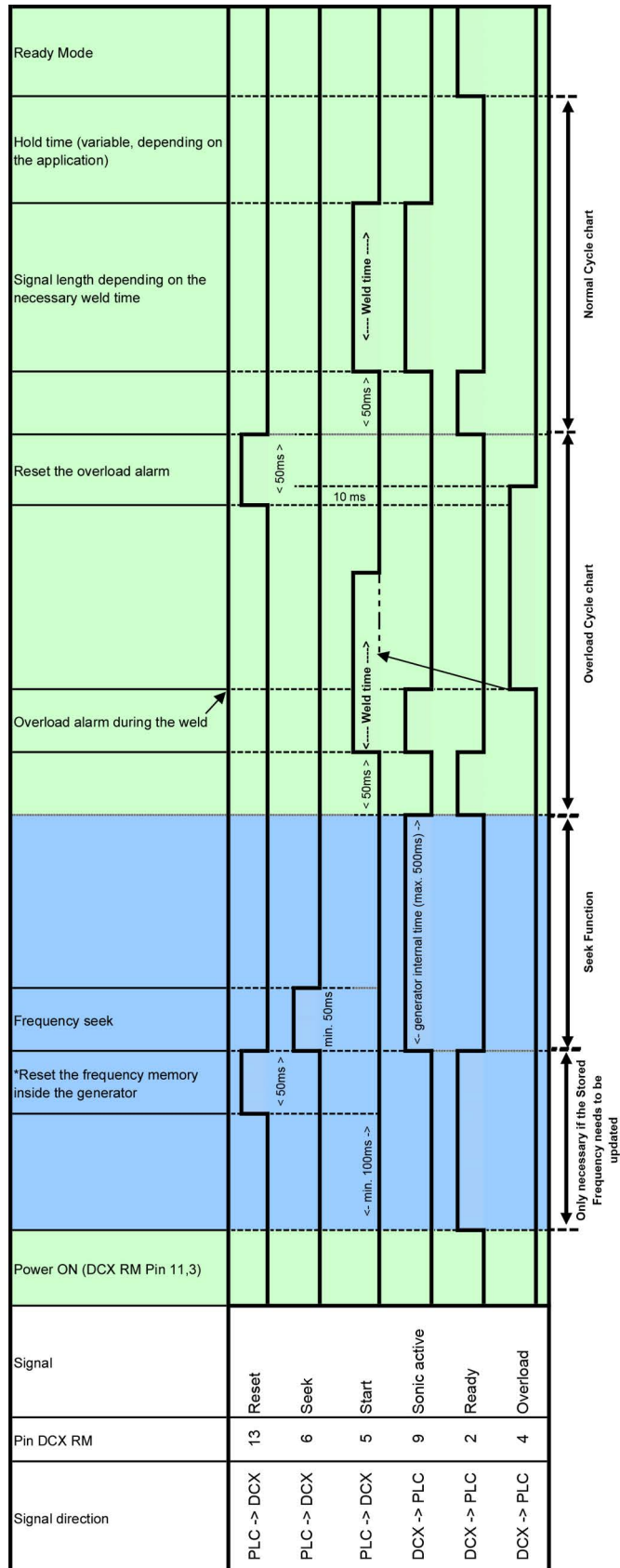
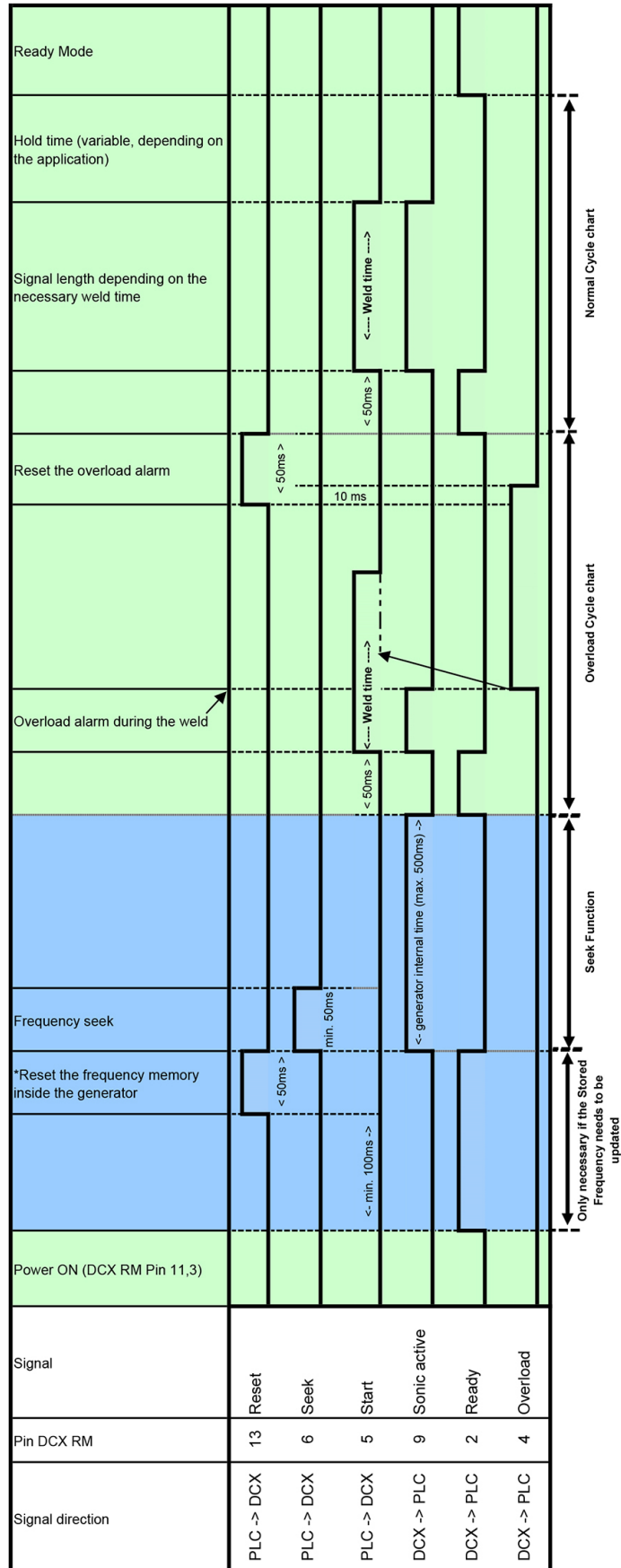


Abbildung A.2 Dauerbetrieb, Überlastfehler



Anhang B: Überarbeitungen des Handbuchs

B.1 Überarbeitungen des Handbuchs.132

B.1 Überarbeitungen des Handbuchs

Bitte entnehmen Sie der untenstehenden Tabelle die entsprechende Handbuchrevision, abhängig vom Herstellungsdatum Ihres Netzteils.

Tabelle B.1 Überarbeitungen des Handbuchs

Überarbeitungen des Handbuchs	Herstellungsdatum des Netzteils	
	Von	Bis
00	April 2022	März 2026
01	April 2026	heute

Abbildung B.1 Herstellungsdatum auf dem Informationsetikett

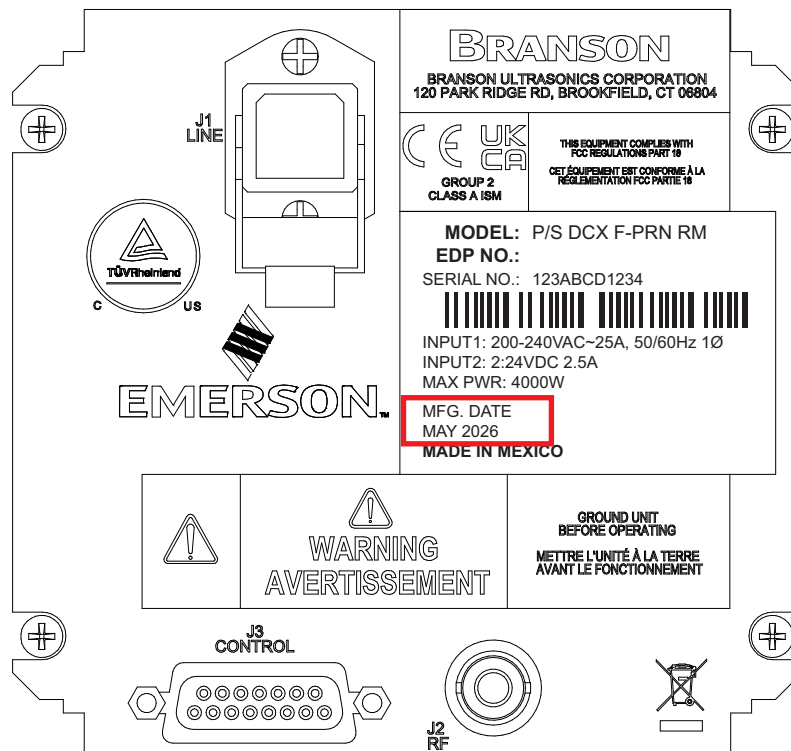
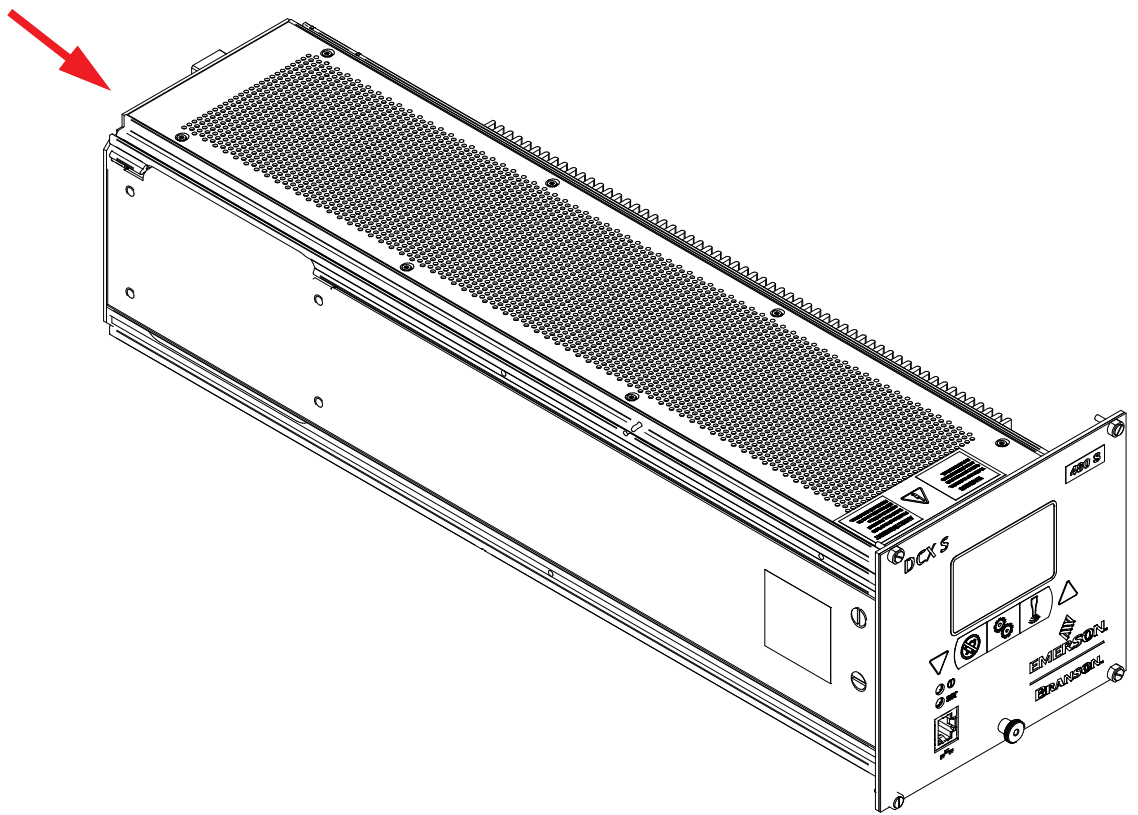


Abbildung B.2 Position des Informationsetiketts auf der Rückseite des Generator DCX RM B



Index

A

- Abnahme des Geräts 33
- Alarm 28
 - bleibend 63
 - konfigurieren 63
 - Modi 63
- Allgemeine
 - Sicherheitsvorkehrungen 6
- Amplitude 28
 - Anlaufampe 63
 - Regelung 63
- Amplitudenregelung 28, 63
- Anbringen der Spitze an die Sonotrode 69
- Angussentfernung 28
- Anleitungspaket 17
 - Stromversorgung 17
- Anschluss
 - Benutzer-E/A 26
 - Eingangsspannung 63
 - HF 26
 - Netz 26
- Anwendungen 27
- Anzeigen 22
- Ausgänge
 - analog 59
 - digital 58
- Ausgangsleistungskabel 61
- Auspacken 34
- Austrieb 28
- Autotune mit Speicher (AT/M) 17
- Autotuning 19

B

- Balkendiagramm 97
 - Frequenzablesung 98
 - Leistungsablesung 97
- Bauarten
 - Stromversorgung 16, 17
- Benutzername 19, 28
- Besondere Kabelanforderungen 51
- Betrieb 87
- Betriebsspannung 38
- Biegeradius 50
- Booster 21, 28
 - Abmessungen 40, 76
 - Teilenummern 120
- Bördeln 28

D

Digitale Amplitudenregelung 19
Duroplast 28

E

Echtes Wattmeter 19
Einbetten 28
Eingänge
 analog 58
Eingangsleistung 61, 62
Eingangsstrom
 Einstufungen 39, 49
 Stecker 63
Elektrischer Eingang
 Betriebsspannungen 38
Energierichter 28
Externe Amplitudensteuerung 28
Externe Frequenzsteuerung 28

F

Fallprüfung 32
Fehlersuche
 Probleme mit der Elektrik 124
 Schweißzyklus-Probleme 126
 Ultraschallleistung 125
Fest montierte Booster 86
Feuchtigkeit 32, 38, 49
Folientasten 19
Frequenz 28
 Abweichung 17
 Ende Speichern Schweißen 63
Frequenz-Offset 19, 28
 Einrichtung 63
Fügefläche 28
Funktion
 Prinzip 27

G

Generator 28
 Anschlüsse 26
 Bedienfeldkontrollen 22
 konfigurieren 92, 93
 max. Leistung Dauerbetrieb 39
 Montage 51
 Standardeinstellungen (Kaltstart) 126
 Zyklusrate 40

I

Information zum Kapitel Installation 44
Installation
 Prüfung 72
 Resonanzeinheit 72
 Schritte 50
 Voraussetzungen 45
Installations- 43

Inventur der Kleinteile 35

K

Kabel
Benutzer-E/A 53
Biegeradius 50
HF 61
Kaltstart 28, 126
Klemm-/Spannkraft 28
Komponenten
Funktionsbeschreibung 85
Konverter 21, 29, 85
Abmessungen 40, 76
Kühlung 70
Teilenummern 119

L

Lastregelung 17, 19
LCD 19
Balkendiagramm 97
Frequenzablesung 98
Leistungsablesung 97
Beschreibung 24
Blickwinkel 51

M

Montage der Resonanzeinheit 65

N

Netzeingang
Anschluss 26
Netzspannungsregelung 17, 19
Nieten 29

P

Parameter 29
Parameterbereich 29
Passungsrost 29
Passwörter 19

R

Rampenstart 20
Regelmäßige und vorbeugende Wartung
Ausrüstung regelmäßig reinigen 110
Routineaustausch von Komponenten 117
Überholen der Resonanzeinheit 111
Resonanzeinheit 21, 85
20 kHz 68, 114, 115
30 kHz 68
40 kHz 68
Rücksendung von Geräten 36

S

Schnittstelle 29

- Schweißsystem 29
 - Anwendungen 27
- Schweißsysteme 27
- Sicherheit
 - Wartung 108
- Sicherheits
 - symbole, Bedeutung 2
- Sonotrode 21, 29
- Sonotrodenamplitude 29
- Sonotrodensignatur 20, 29
- Startdiagnose 20
- Steuerelemente, Bedienfeld 22
- Stöße 32
- Suche 20, 29
 - Rampenzeit 63
- Suchen
 - Zeit 63
 - zeitliche Festlegung 17, 63
- Support 73
- Systemanforderungen, Webinterface 100
- Systemschutz 20

T

- Technische Daten 37
- Teileliste 117
- Temperatur
 - Transport und Lagerung 32, 38
 - Umgebungstemperatur, Betrieb 38, 49
- Thermoplast 29
- Token 29
- Transport und Handhabung 32

U

- Ultraschalleistung 29
- Ultraschall-Resonanzeinheit 85
- Ultraschallschweißen 29
- Umformen 29
- Umgebung
 - Anforderungen 32
- Umgebungs
 - anforderungen 49
- Unterwerkzeug 29

V

- Verbindung
 - Benutzer-E/A 53
- Verstärkung 29
- Vibrationen 32
- Vorschubeinheit 28, 29

W

- Wartung 107
 - allgemeine Überlegungen 108
- Web-Interface 17
- Webinterface 20, 104

Punkt-zu-Punkt Verbindung
Windows 10 oder Windows 11 100

Z

Zähler 30
Zeitgesteuerte Suche 20
Zeitliche Festlegung Suchen 17

