



EMERSON[™]

Übersetzung der
Originalbetriebsanleitung
100-412-194DE - REV. 10



Sonifier Generator

Bedienungsanleitung

Branson Ultrasonics Corp.
120 Park Ridge Road
Brookfield, CT 06804
+1 (203) 796-0400
<http://www.sonifier.com>

BRANSON

Informationen zu Änderungen an der Betriebsanleitung

Wir bemühen uns bei Branson, unsere Position als führendes Unternehmen für das Ultraschallverbinden von Kunststoffen, das Schweißen von Metallen sowie die Reinigung (und die damit verbundenen Technologien) durch eine kontinuierliche Verbesserung der Schaltkreise und Komponenten in unseren Geräten zu festigen. Diese Verbesserungen werden unmittelbar nach ihrer Entwicklung implementiert und gründlichen Tests unterzogen.

Die Verbesserungen betreffenden Informationen werden den entsprechenden technischen Dokumenten bei der nächsten Überarbeitung beigelegt. Deshalb sollten bei der Anfrage einer Serviceunterstützung für bestimmte Geräte die Informationen bezüglich der Überarbeitung auf dieses Dokuments beachtet werden.

Hinweise zu Urheberrecht und Marken

Copyright © 2023 Branson Ultrasonics Corporation Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne schriftliche Genehmigung der Branson Ultrasonics Corporation nicht vervielfältigt werden.

Sonifier ist eine eingetragene Marke der Branson Ultrasonics Corporation.

Loctite ist eine eingetragene Marke der Henkel Corporation, U.S.A.

UL ist eine eingetragene Marke der Underwriters Laboratories.

CSA ist eine eingetragene Marke von CSA International.

Weitere in diesem Dokument genannte Marken gehören den jeweiligen Inhabern.

Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres Branson Ultrasonics Corporation-Systems!

Der Branson Sonifier® Ultraschall Zelldesintegrator/Homogenisierer ist die neueste Produktgeneration, deren fortschrittliche Technologie für eine große Bandbreite an Kundenanwendungen verwendet wird. Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil der Dokumentation für dieses System und sollte zusammen mit Ihrer Anlage aufbewahrt werden.

Vielen Dank, dass Sie sich für Branson entschieden haben!

Einleitung

Das vorliegende Handbuch ist in mehrere Kapitel und Unterkapitel aufgeteilt. Sie finden darin alle erforderlichen Informationen zur sicheren Handhabung, Installation, Einrichtung, 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 [1.4 So kontaktieren Sie Branson](#)) oder Ihre örtliche Branson-Vertretung.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

1.1	Sicherheitsanforderungen und Warnhinweise	2
1.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	5
1.3	Gewährleistung	7
1.4	So kontaktieren Sie Branson	8
1.5	Rücksendung von Geräten zur Reparatur	9
1.6	Bestellung von Ersatzteilen	11

Kapitel 2: Einleitung

2.1	Funktionsprinzip	14
2.2	Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds	16
2.3	Rückwandanschlüsse	22

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

3.1	Lieferung und Handhabung	26
-----	--------------------------	----

Kapitel 4: Technische Daten

4.1	Technische Daten	28
4.2	Physische Beschreibung	29

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

5.1	Installationscheckliste	32
5.2	Beschreibung der Systembauteile	33
5.3	Montage des Geräts	41
5.4	Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern	42
5.5	Anforderungen an die Spannungsversorgung	45
5.6	Elektrische Anschlüsse am System	46
5.7	Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen	48
5.8	Ultraschalltest	49

Kapitel 6: Bedienung

6.1	Bedienelemente des Frontbedienfelds	52
6.2	Betriebsarten	54
6.3	Ergebnisse	57
6.4	Register der Systemkonfiguration	58
6.5	Einrichtungssequenz	62
6.6	Steuerungseinstellungen speichern/laden	95

Kapitel 7: Wartung

7.1	Wartung und Fehlerbehebung	100
7.2	Aufarbeitung der Berührungsflächen der Resonanzeinheit	102
7.3	Fehlersuchtafel	106
7.4	Alarmer/Fehler	109

Anhang A: Anwendungsinformationen

A.1	Erwägungen zum Betrieb	112
A.2	Minimierung von unerwünschten Faktoren	114
A.3	Sterilisation und Vermeidung von Kreuzkontamination	115
A.4	Aufschließen von Geweben und Feststoffen	116

A.5	Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien	117
-----	---	-----

Anhang B: Stücklisten

B.1	Ersatzteile	130
B.2	Optionale Komponenten	131
B.3	Sonifier-Systemkits	132

Anhang C: Zubehör

C.1	Zubehör	136
-----	---------	-----

Anhang D: Handkonverter

D.1	Handkonverter – Überblick	140
D.2	Einrichtung und Bedienung des Handkonverters	142
D.3	Handkonverter-Ultraschalltest	145

Abbildungsverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

Abbildung 1.1	Sicherheitsetikett auf der Rückseite des Sonifier-Generators	4
Abbildung 1.2	Sicherheitsetikett auf dem Konverter 102C	4

Kapitel 2: Einleitung

Abbildung 2.1	Der Sonifier-Generator	14
Abbildung 2.2	Sonifier Generator – Bedienelemente des Frontbedienfelds	16
Abbildung 2.3	LCD-Anzeige – Beschreibung	19
Abbildung 2.4	Rückwand des Sonifier-Generators	22

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

Kapitel 4: Technische Daten

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Abbildung 5.1	Doppelstufige Mikrospitze	32
Abbildung 5.2	Kegelförmige Mikrospitze	32
Abbildung 5.3	Desintegrator-Sonotrode	32
Abbildung 5.4	Becher-Sonotrode	34
Abbildung 5.5	Durchflusssonotrode	35
Abbildung 5.6	Durchflusszelle	35
Abbildung 5.7	Schalldichtes Gehäuse	37
Abbildung 5.8	Montage der Standard-Sonotrode oder Mikrospitze	37
Abbildung 5.9	Montage der Becher-Sonotrode	38
Abbildung 5.10	Montage der Spitze an der Sonotrode	41
Abbildung 5.11	Benutzer-E/A	45

Kapitel 6: Bedienung

Abbildung 6.1	Sonifier-Generator – Benutzeroberfläche	50
Abbildung 6.2	Ergebnisse für Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“ (Beispiel)	55
Abbildung 6.3	Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“	61
Abbildung 6.4	Dauerbeschallung – Betriebsart „Energie“	63
Abbildung 6.5	Dauerbeschallung – Endlosbetrieb	64
Abbildung 6.6	Impulsbeschallung – Betriebsart „Zeit“	65
Abbildung 6.7	Impulsbeschallung – Betriebsart „Energie“	67
Abbildung 6.8	Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit)	69
Abbildung 6.9	Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie)	71
Abbildung 6.10	Maximale Temperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“	73
Abbildung 6.11	Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	74
Abbildung 6.12	Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	76
Abbildung 6.13	Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	78
Abbildung 6.14	Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	80
Abbildung 6.15	Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	82
Abbildung 6.16	Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	84
Abbildung 6.17	Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	86
Abbildung 6.18	Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	88
Abbildung 6.19	Impulstemperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	90
Abbildung 6.20	Impulstemperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	92
Abbildung 6.21	Speichern von Steuerungseinstellungen an einem Voreinstellungsspeicherplatz	93

Abbildung 6.22 Voreinstellung laden. 95

Kapitel 7: Wartung

Abbildung 7.1 Aufarbeitung der Passflächen der Ultraschall-Resonanzeinheit. 100

Anhang A: Anwendungsinformationen

Anhang B: Stücklisten

Anhang C: Zubehör

Anhang D: Handkonverter

Abbildung D.1 Handkonverter 141

Abbildung D.2 Einrichtung des Handgeräts 143

Tabellenverzeichnis

Kapitel 1: Sicherheit und Support

Kapitel 2: Einleitung

Tabelle 2.1	Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds	17
Tabelle 2.2	LCD-Anzeigensymbole	19
Tabelle 2.3	Anschlüsse zum Sonifier-Generator	22

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

Kapitel 4: Technische Daten

Tabelle 4.1	Umgebungsbedingungen	28
Tabelle 4.2	Eingangsspannung	28
Tabelle 4.3	Nennstrom der Sicherung.	28
Tabelle 4.4	Kontinuierliche Nennleistung.	28
Tabelle 4.5	Abmessungen und Gewicht.	29

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

Tabelle 5.1	Montage der Standard-Sonotrode oder Mikrospitze	39
Tabelle 5.2	Montage der Becher-Sonotrode.	40
Tabelle 5.3	Schritte zur Einrichtung des Sonifier-Systems.	41
Tabelle 5.4	Schritte zum Montieren der Sonotrode am Konverter.	42
Tabelle 5.5	Schritte zur Montage der Spitze an der Sonotrode.	43
Tabelle 5.6	Empfohlene Amplitudenwerte für verschiedene Sonotroden	44
Tabelle 5.7	Ungefähre Amplitude der Mikrospitze.	44
Tabelle 5.8	Benutzer-E/A	47
Tabelle 5.9	Ultraschalltest.	49

Kapitel 6: Bedienung

Tabelle 6.1	Betriebsarten bei Dauerbeschallung.	54
Tabelle 6.2	Betriebsarten bei Impulsbeschallung	54
Tabelle 6.3	Betriebsarten für maximale Temperatur.	55
Tabelle 6.4	Betriebsarten für Temperaturgrenze	55
Tabelle 6.5	Betriebsarten für Impulstemperatur.	56
Tabelle 6.6	Ergebnisse für Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“ (Beispiel)	57
Tabelle 6.7	Register ändern	58
Tabelle 6.8	Registereinstellungen der Systemkonfiguration.	58
Tabelle 6.9	Dauerbeschallung – Parameter der Betriebsart „Zeit“	62
Tabelle 6.10	Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Zeit“	62
Tabelle 6.11	Dauerbeschallung – Parameter der Betriebsart „Energie“	64
Tabelle 6.12	Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Energie“	64
Tabelle 6.13	Dauerbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs	65
Tabelle 6.14	Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs	65
Tabelle 6.15	Impulsbeschallung – Parameter der Betriebsart „Zeit“	66
Tabelle 6.16	Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Zeit“	66
Tabelle 6.17	Impulsbeschallung – Parameter der Betriebsart „Energie“	68
Tabelle 6.18	Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Energie“	68
Tabelle 6.19	Impulsbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs (Zeit)	70
Tabelle 6.20	Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs (Zeit)	70
Tabelle 6.21	Impulsbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs (Energie).	72

Tabelle 6.22	Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs (Energie)	72
Tabelle 6.23	Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“	74
Tabelle 6.24	Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ . .	74
Tabelle 6.25	Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	75
Tabelle 6.26	Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	75
Tabelle 6.27	Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie) . .	77
Tabelle 6.28	Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	77
Tabelle 6.29	Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	79
Tabelle 6.30	Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	79
Tabelle 6.31	Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	81
Tabelle 6.32	Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	81
Tabelle 6.33	Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	83
Tabelle 6.34	Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	83
Tabelle 6.35	Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	85
Tabelle 6.36	Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	85
Tabelle 6.37	Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	87
Tabelle 6.38	Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)	87
Tabelle 6.39	Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	89
Tabelle 6.40	Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)	89
Tabelle 6.41	Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	91
Tabelle 6.42	Pulsiertemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)	91
Tabelle 6.43	Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	93
Tabelle 6.44	Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)	93
Tabelle 6.45	Speichern von Steuerungseinstellungen an einem Voreinstellungsspeicherplatz	95
Tabelle 6.46	Laden von Steuerungseinstellungen von einem Voreinstellungsspeicherplatz	96

Kapitel 7: Wartung

Tabelle 7.1	Anzugsdrehmomente	105
Tabelle 7.2	Tabelle für die Analyse von Systemstörungen	106
Tabelle 7.3	Alarmer/Fehler	109

Anhang A: Anwendungsinformationen

Tabelle A.1	Variationen des Temperaturanstiegs für verschiedene Volumen, Zeit und Amplitudeneinstellungen (°C)	113
Tabelle A.2	Variationen des Temperaturanstiegs für verschiedene Volumen, Zeit und Amplitudeneinstellungen (°F)	113
Tabelle A.3	Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien	117

Anhang B: Stücklisten

Tabelle B.1	Stückliste der Ersatzteile (250 W und 550 W)	130
Tabelle B.2	Liste der optionalen Komponenten	131
Tabelle B.3	Sonifier-Systemkits	132

Anhang C: Zubehör

Tabelle C.1	Zubehörliste	136
-------------	------------------------	-----

Anhang D: Handkonverter

Tabelle D.1	Handkonverter	141
Tabelle D.2	Einrichtung und Bedienung des Handkonverters	142
Tabelle D.3	Ultraschalltest	145

Kapitel 1: Sicherheit und Support

1.1	Sicherheitsanforderungen und Warnhinweise	2
1.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	5
1.3	Gewährleistung	7
1.4	So kontaktieren Sie Branson	8
1.5	Rücksendung von Geräten zur Reparatur	9
1.6	Bestellung von Ersatzteilen	11

1.1 Sicherheitsanforderungen und Warnhinweise

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Symbole und Piktogramme mit Sicherheitshinweisen erläutert, die im Handbuch und auf dem Gerät zu finden sind. Zudem sind hier weitere Sicherheitsinformationen für die Ultraschallbehandlung aufgeführt. In diesem Kapitel wird außerdem erläutert, wie Sie sich an Branson wenden können, um Unterstützung zu erhalten.

1.1.1 In dieser Anleitung enthaltene Symbole

Die in dieser Anleitung verwendeten Symbole erfordern besondere Beachtung:

WARNUNG	Allgemeine Warnung
	Warnung weist auf gefährliche Situationen oder Verfahrensweisen hin, die zu schwerwiegenden Verletzungen oder zum Tod führen können, falls sie nicht vermieden werden.
WARNUNG	Gefahr durch Hochspannung
	Hochspannung. Vor der Wartung die Stromversorgung abschalten.
WARNUNG	Gefahr durch korrosives Material
	Korrosives Material. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden. Angemessene Schutzkleidung tragen.
VORSICHT	Allgemeine Warnung
	Vorsicht weist auf eine gefährliche Situation hin, die leichte oder mittelschwere Verletzungen nach sich ziehen kann, falls sie nicht vermieden wird.

VORSICHT	Gefahr durch hohen Geräuschpegel
	Gefahr durch hohen Geräuschpegel.
HINWEIS	
	Hinweis weist auf Verfahrensweisen hin, die nicht im Zusammenhang mit Verletzungen stehen. Es handelt sich jedoch um wichtige Informationen. Der Benutzer kann durch dieses Symbol zudem auf unsichere Verfahrensweisen und Bedingungen aufmerksam gemacht werden, die zu Geräteschäden führen können, falls sie nicht korrigiert werden.

1.1.2 Auf dem Produkt angebrachte Symbole

Bekannte grafische Warnsymbole werden verwendet, um den Benutzer auf Probleme oder Gefahren hinzuweisen. Auf dem Sonifier-Generator befinden sich folgende Warnsymbole.

Abbildung 1.1 Sicherheitsetikett auf der Rückseite des Sonifier-Generators

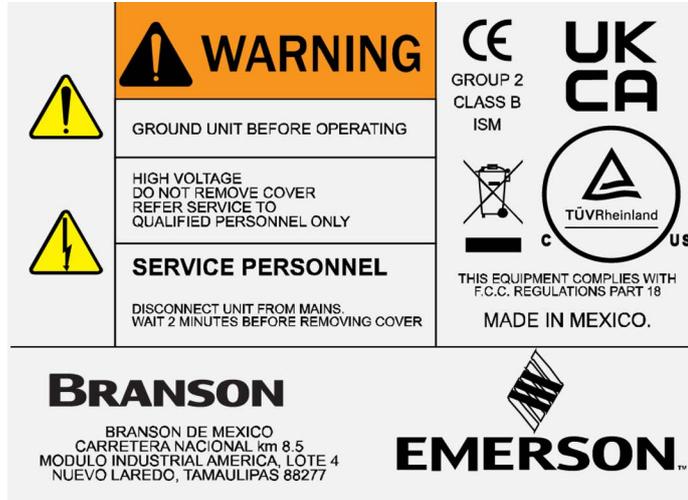
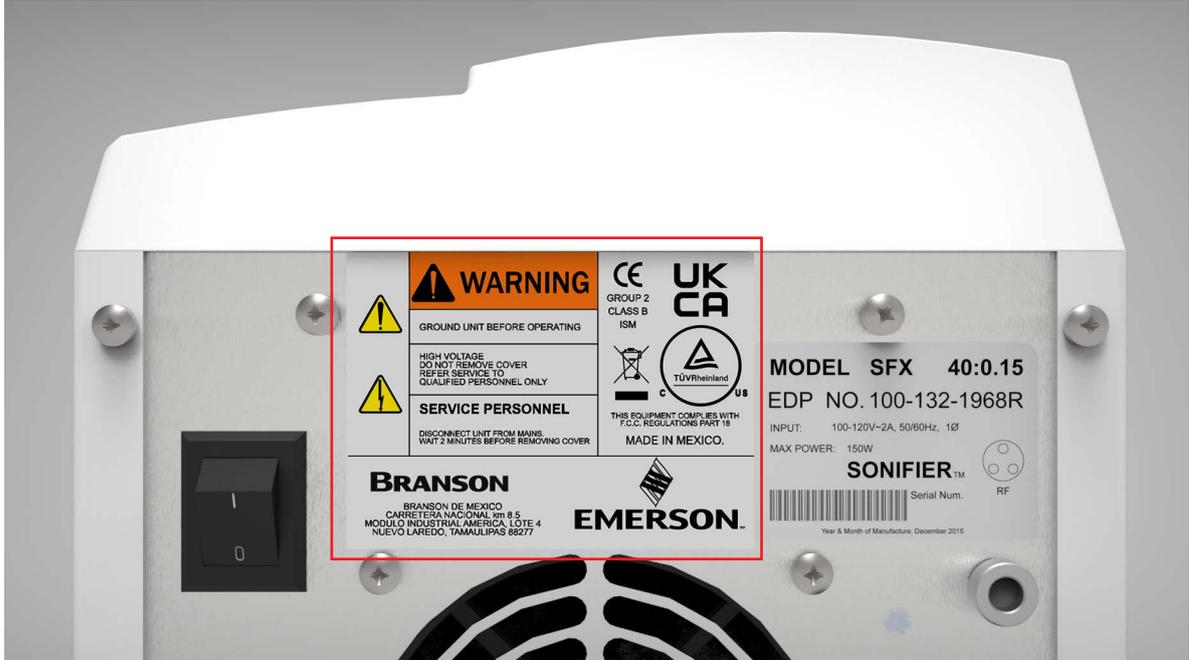


Abbildung 1.2 Sicherheitsetikett auf dem Konverter 102C

AVOID DIRECT CONTACT WITH TIP

1.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie beim Betrieb des Sonifier-Zelldesintegratorsystems folgende Sicherheitshinweise:

VORSICHT	Allgemeine Warnung
	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Anlage ordnungsgemäß geerdet ist. KEINESFALLS in Betrieb nehmen, wenn dies nicht der Fall ist. • Das Gerät ist mit einem dreiadrigen Anschlusskabel und einem dreipoligen Stecker mit Schutzkontakt ausgestattet. Das Kabel muss in eine dreipolige Wandsteckdose mit Schutzkontakt eingesteckt werden. KEINESFALLS den Erdungstift des Netzanschlusskabels entfernen. • KEINESFALLS die Anlage ohne Abdeckung betreiben. Wenn sie angeschlossen ist, liegt in der Anlage Hochspannung an. • KEINESFALLS den Ultraschall einschalten, wenn Konverter und Sonotrode oder Spitze nicht montiert sind. • KEINESFALLS die Sonotrode oder Spitze berühren, wenn der Ultraschall aktiv ist. Achten Sie darauf, dass sich der EIN/AUS-Schalter an der Geräterückseite in der AUS-Stellung befindet, wenn Sie an Sonotroden oder Spitzen arbeiten, diese entfernen oder montieren. Das Berühren der Sonotrode oder der Spitze bei eingeschaltetem Gerät (ON) kann zu ernsthaften Verletzungen führen. • KEINESFALLS Sonotrode oder Mikrospitze mit Laborständen, Bechergläsern, Reagenzgläsern oder ähnlichen Objekten in Berührung kommen lassen. Dies kann zu einem Ausfall der Mikrospitze führen. Glasbruch kann zum Verlust von Proben führen. • KEINESFALLS mehr als 70 % der Amplitude beim Betrieb der Anlage verwenden, wenn eine Mikrospitze eingesetzt wird. • Es sollte ein angemessener Augenschutz getragen werden, um Verletzungen durch Spritzer zu vermeiden.
VORSICHT	Gefahr durch hohen Geräuschpegel
	<p>Der Schallpegel und die Frequenz der Geräusche, die während der Ultraschallbehandlung abgegeben werden, hängen von der spezifischen Anwendung ab.</p> <p>Manche Teile schwingen während der Beschallung mit einer hörbaren Frequenz. Einige oder alle dieser Faktoren können während der Beschallung zu unangenehmen Geräuschen führen.</p> <p>In solchen Fällen ist es eventuell erforderlich, dem Personal entsprechende persönliche Schutzausrüstung 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 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Sonifier-Ultraschall-Zelldesintegrator/Homogenisierer kann zum Aufschluss von Zellen, Bakterien, Sporen oder Geweben verwendet werden und ist ideal für die Einleitung und Beschleunigung von chemischen, biochemischen und physikalischen Reaktionen sowie auch für die Entgasung von Flüssigkeiten. Mit dem Sonifier-System können Sie eine Emulsion bis 0,01 Mikrometer vorbereiten, unvermischbare Flüssigkeiten homogenisieren, bestimmte Werkstoffe polymerisieren und andere depolymerisieren. Nur Innen benutzen.

1.2.2 Vorbereitung des Arbeitsplatzes

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

1.2.3 Normenkonformität

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

Alle Geräte erfüllen die WEEE/RoHS-Anforderungen.

1.3 Gewährleistung

Informationen zur Garantie finden Sie im Garantiebereich der Allgemeinen Geschäftsbedingungen unter www.emerson.com/branson-terms-conditions.

1.4 So Kontaktieren Sie Branson

Postanschrift und Telefonnummer von Branson:

Branson Ultrasonics
12013 Sara Rd
Laredo, TX 78043, USA
Telefon: +1 (203) 796-0551

Geben Sie an, welches Produkt Sie besitzen und welche Person oder Abteilung Sie sprechen möchten. Falls Sie außerhalb der normalen Zeiten anrufen, hinterlassen Sie bitte eine Nachricht mit Ihrem Namen und der Telefonnummer für den Rückruf.

1.4.1 Vor einer Kundendienstanfrage bei Branson

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Fehlersuche und Lösung von Problemen, die bei diesem Gerät auftreten können (siehe [Kapitel 7: Wartung](#)). Sollten Sie dennoch weitere Unterstützung benötigen, hilft Ihnen der Branson-Kundendienst gerne weiter. Der nachfolgende Fragebogen listet häufige Fragen auf, die bei der Kontaktaufnahme mit der Kundendienstabteilung gestellt werden, um bei der Identifizierung des Problems zu helfen.

Bitte halten Sie für Ihren Anruf die folgenden Informationen bereit:

1. Den Namen und den Sitz Ihres Unternehmens
2. Ihre Telefonnummer für Rückrufe
3. Halten Sie Ihr Handbuch bereit. Beziehen Sie sich bei der Fehlerbehebung auf [Kapitel 7: Wartung](#).
4. Bitte halten Sie den Gerätetyp und die Seriennummern bereit (diese befinden sich auf einem Etikett auf dem Gerät). Informationen über die Sonotrode (Teilenummer, Verstärkung usw.) oder über andere Werkzeuge sind i.d.R. auf den Geräten eingätzt. Software- oder Firmware-basierte Systeme geben oft eine Software-Versionsnummer an, die eventuell erforderlich ist. (Der Sonifier-Generator zeigt während des Einschaltens die Firmware-Informationen an.)
5. Welche Sonotrode und welches Zubehör wird verwendet?
6. Was sind die Einrichtungsparameter und die Betriebsart?
7. Befindet sich Ihr Gerät in einem ferngesteuerten System? Falls ja, woher kommt das „Start“-Signal?
8. Beschreiben Sie das Problem; geben Sie so viele Einzelheiten wie möglich an. Beispiel: Tritt das Problem sporadisch auf? Wie oft tritt es auf? Wie lange dauert es, bis das Problem auftritt, nachdem Sie das System eingeschaltet haben? Welcher Fehler oder welche Meldung wird angezeigt, wenn ein Fehler auftritt?
9. Führen Sie die Schritte auf, die Sie bereits unternommen haben.
10. Was ist Ihre Anwendung, einschließlich der verarbeiteten Materialien?
11. Legen Sie sich eine Liste der Service- oder Ersatzteile zurecht, die Sie zur Verfügung haben (Spitzen, Sonotroden etc.).
12. Notizen:

1.5 Rücksendung von Geräten zur Reparatur

Falls Sie ein Gerät zur Reparatur einsenden, legen Sie so viele Informationen wie möglich bei, um die Fehlersuche zu erleichtern. Notieren Sie alle erforderlichen Angaben unten oder auf einem separaten Blatt.

1. Beschreiben Sie das Problem; geben Sie so viele Einzelheiten wie möglich an. Zum Beispiel: Ist das Problem neu? Tritt das Problem zeitweise auf? Wie oft tritt es auf? Wie lange dauert es, bis das Problem auftritt, nachdem Sie das System eingeschaltet haben?

2. Befindet sich Ihr Gerät in einem ferngesteuerten System? Falls ja, ist das Problem mit der Start/Stop-Steuerng oder der Interaktion mit PLC-Steuerungen oder anderen Geräten verbunden usw.? _____
3. Falls das Problem mit einem externen Signal oder Ausgang zusammenhängt, um welches/welchen handelt es sich?

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

5. Was sind die Einrichtungsparameter?

6. Was ist Ihre Anwendung (z. B. Dauerbetrieb, Impuls, Temperatur usw.)?

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

8. Benachrichtigen Sie Branson, bevor Sie das Gerät zurücksenden.

HINWEIS	
	<p>Bevor Sie ein Gerät an Branson zurücksenden, müssen Sie zunächst bei Branson eine Rücksendenummer einholen. Die Einsendung kann sich sonst verzögern oder sogar abgelehnt werden.</p>

9. Bei Geräten, die nicht von der Garantie abgedeckt sind, müssen Sie einen Bestellschein für die Reparaturkosten beilegen, um eine Verzögerung zu vermeiden.
10. Verpacken Sie das Produkt sorgfältig in der Originalverpackung, um zu vermeiden, dass es beim Transport beschädigt wird.
11. Normale Reparaturrücksendungen können Sie mit einer Versandmethode Ihrer Wahl abwickeln. Dringende Reparaturrücksendungen sollten per Luftfracht versendet werden.
12. Entrichten Sie die Frachtkosten im Voraus (FOB Laredo, TX, USA).

13. Notizen:

1.5.1 Rücksendung von Geräten zur Reparatur

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

HINWEIS	
	Bevor Sie ein Gerät an Branson zurücksenden, müssen Sie zunächst bei Branson eine Rücksendenummer einholen. Die Einsendung kann sich sonst verzögern oder sogar abgelehnt werden.

Amerikas

Rufen Sie die Reparaturabteilung an, um eine Rücksendenummer zu erhalten. Falls gewünscht, kann Ihnen die Reparaturabteilung ein Fax des Rücksendeformulars zusenden, das Sie ausfüllen und mit Ihrem Gerät zurücksenden können.

Branson Ultrasonics
12013 Sara Rd
Laredo, TX 78043, USA
Telefon: +1 (956) 723-6311

1. Machen Sie so viele Angaben wie möglich, um die Fehlersuche zu erleichtern. Fügen Sie eine Kopie der ausgefüllten vorherigen Seite bei.
2. Verpacken Sie das Gerät sorgfältig in der Originalverpackung.
3. Geben Sie auf allen Versandkartons gut sichtbar auf der Außenseite die Rücksendenummer an. Tragen Sie diese auch in das Versandformular ein, zusammen mit dem Grund für die Rücksendung.
4. Normale Reparaturrücksendungen können Sie mit einer Versandmethode Ihrer Wahl abwickeln. Dringende Reparaturrücksendungen sollten per Luftfracht versendet werden.
5. Entrichten Sie die Frachtkosten im Voraus (FOB Laredo, TX, USA).

Europa und Asien

Bitte kontaktieren Sie Ihren Sonifier-Vertriebshändler für Informationen bezüglich Service und Reparatur.

1.6 Bestellung von Ersatzteilen

Sie erreichen den Branson-Teilevertrieb unter den folgenden Telefonnummern:

Branson Part Store

Direkte Durchwahl: +877-330-0406

Fax: +877-330-0404

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

In [Anhang B: Stücklisten](#) dieses Handbuchs ist eine Teileliste mit Beschreibungen und Teilenummern aufgeführt. Falls Sie Ersatzteile benötigen, sprechen Sie bitte folgende Angaben mit Ihrem Verkaufsvertreter ab:

- Bestellnummer
- Lieferadresse
- Rechnungsadresse
- Lieferanweisungen (Luftfracht, Lkw, usw.)
- Sonderanweisungen (z. B. „Am Flughafen warten und weitere Anweisungen einholen“). Vergessen Sie nicht, einen Namen und eine Telefonnummer beizufügen.
- Kontaktinformationen

Kapitel 2: Einleitung

2.1 Funktionsprinzip	14
2.2 Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds	16
2.3 Rückwandanschlüsse	22

2.1 Funktionsprinzip

Das Sonifier-System wird oft von Labormitarbeitern für medizinische und chemische Prozesse verwendet. Das System besteht aus drei Hauptelementen: dem Sonifier-Generator, dem Konverter und der Sonotrode. Das System kann auch mit einer Temperatursonde und einer benutzerdefinierten digitalen Steuerschnittstelle verbunden werden.

Abbildung 2.1 Der Sonifier-Generator



Der Sonifier-Generator wandelt Netzspannung in elektrische Energie mit 20 oder 40 kHz um. Diese hochfrequente elektrische Energie wird in den Konverter eingespeist und dort in mechanische Schwingungen umgewandelt. Das Herzstück des Konverters ist ein elektrostriktives Element, das sich zusammenzieht und ausdehnt, wenn Wechselspannung angelegt wird. Der Konverter schwingt in Längsrichtung und überträgt die Bewegung auf die in die Lösung eingetauchte Sonotroden spitze, was zu Kavitation führt.

Dadurch implodieren mikroskopisch kleine Bläschen oder Hohlräume in der Lösung, und dies führt dazu, dass die Moleküle im Medium stark angeregt werden.

Das Sonifier-System ist ein Gerät mit konstanter Amplitude. Bei einer Zunahme der Belastung oder des Drucks auf der Sonotroden-Oberfläche entwickelt das Sonifier-System mehr Leistung, um die eingestellte Amplitude für jede gegebene Einstellung der Ausgangssteuerung beizubehalten. Wenn die Sonotrode in Luft betrieben wird, unterliegt sie einem minimalen Druck, und es ist nur eine minimale Leistung zur Aufrechterhaltung der Amplitude erforderlich.

Die Belastung nimmt zu, wenn die Sonotrode in eine Flüssigkeit eingetaucht wird; je viskoser die Flüssigkeit, desto höher ist die Belastung und desto mehr Leistung wird entwickelt. Wenn eine Durchflusszelle verwendet wird, die mit Druck beaufschlagt werden kann und somit den Druck an der Sonotrode erhöht, wird noch mehr Leistung entwickelt. Bei allen Anwendungen führt die Verwendung einer Sonotrode mit höherer Amplitude oder größerer Abstrahlfläche zu höherer Leistung. Dies gilt auch für alle Sonotroden, die mit höheren Amplituden betrieben werden.

Sie können präzise steuern, wie der Ultraschall an den Proben oder Flüssigkeiten bei der Beschallung angewendet wird, indem Sie verschiedene Betriebsparameter einstellen. Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Sie können die Zeitdauer der Beschallung bestimmen.
- Sie können die Energiemenge bestimmen, die Sie der Probe oder Flüssigkeit während der Beschallung zuführen möchten.
- Sie können den Wert für die Amplitude zwischen 10 % und 100 % der maximalen Amplitude einstellen (Mikrospitze maximal 70 %).
- Übermäßiger Temperaturanstieg in der Probe oder Flüssigkeit lässt sich verhindern, indem der Ultraschall auf Impulsbetrieb eingestellt oder der Ultraschallzyklus pausiert wird.
- Sie können eine Probe oder Flüssigkeit auf die gewünschte Temperatur bringen und diese für eine gewünschte Zeitdauer dort halten (sodass die Temperatur nur um wenige Grad schwankt), indem Sie die Betriebsart „Impulstemperatur“ verwenden.
- Die maximal zulässige Temperatur für die Probe oder Flüssigkeit kann so eingestellt werden, dass der Ultraschall automatisch stoppt, wenn der vorgegebene Temperaturwert erreicht wird.

HINWEIS	
	Manche Betriebsarten erfordern die optionale Temperatursonde.

2.2 Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds

In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente für den Betrieb des Sonifier-Generators beschrieben. Diese Bedienelemente gewährleisten die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Steuerungseinstellungen. Eine detaillierte Beschreibung, wie und wann Sie die einzelnen Bedienelemente des Frontbedienfelds verwenden, welches die gültigen Formate für die Dateneingabe sind und wie das System reagiert, wenn Sie die jeweiligen Bedienelemente benutzen, finden Sie in [Kapitel 6: Bedienung](#).

Der Sonifier-Generator ist mit einem Tastenfeld und einer LCD-Anzeige auf dem Frontbedienfeld des Geräts ausgestattet. Über das Tastenfeld können Sie funktionale Betriebsarten und Steuerparameter einstellen. Die Verfügbarkeit der verschiedenen Funktionen hängt von der Betriebsart und dem Systemstatus ab. Falls ein Fehlerzustand vorliegt, blinkt ein Alarm-/Fehlersymbol und ein Signalton ertönt dreimal.

Einige Funktionen des Sonifier-Generators können über den externen Eingangsanschluss an der Geräterückseite gesteuert werden. [2.3 Rückwandanschlüsse](#) beschreibt die Rückwand des Geräts.

2.2.1 Sonifier Generator – Frontbedienfeld

Abbildung 2.2 Sonifier Generator – Bedienelemente des Frontbedienfelds



Tabelle 2.1 Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds

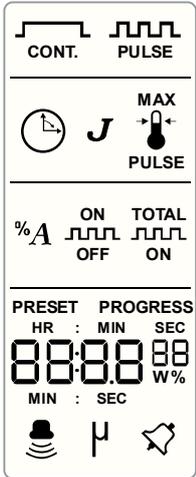
Bildliche Darstellung	Beschreibung
	<p>LCD-Anzeige</p> <p>Die LCD-Anzeige ermöglicht eine einfache Navigation, Konfiguration und Kommunikation von Steuerungseinstellungen und Ergebnissen.</p> <p>Die LCD-Anzeige ist in vier Bereiche aufgeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im ersten und zweiten Bereich wird die aktuelle Betriebsart bei der Verwendung einer Voreinstellung dargestellt, die Betriebsart bei der Konfiguration einer Voreinstellung ausgewählt und angezeigt, wann Eingaben für Zeit-, Energie- und Temperaturparameter erforderlich sind. • Der dritte Bereich wird verwendet, um die für jede Betriebsart verfügbaren Parameter anzuzeigen. Außerdem ist dort ersichtlich, welcher Parameter zu dem im unteren Teil der LCD-Anzeige dargestellten Wert gehört. • Der vierte Bereich dient zur Anzeige und Bearbeitung von Registerwerten der Parameter- und Systemkonfiguration, zur Auswahl von Voreinstellungen und Registern, zur Anzeige von Echtzeit-Zyklusdaten und dem allgemeinen Fortschritt sowie zur Anzeige von Alarmen/Fehlern oder eines laufenden Zyklus. <p>Eine detaillierte Beschreibung der Anzeigesymbole finden Sie in Tabelle 2.2 LCD-Anzeigesymbole.</p>
	<p>Tasten Auf-/Abwärts</p> <p>Drücken Sie die Tasten Auf-/Abwärts, um eine Änderung an den aktuellen Steuerungseinstellungen einzuleiten, wenn das System den „Bereit“-Bildschirm anzeigt. Diese Tasten werden außerdem verwendet, um Register der Systemkonfiguration auszuwählen und um Parameterwerte zu modifizieren.</p>
	<p>Tasten Links/Rechts</p> <p>Drücken Sie die Tasten Links/Rechts, um Betriebsarten auszuwählen, um sich horizontal zwischen den Digitalstellen zu bewegen und um zwischen verschiedenen Ergebnisbildschirmen zu wechseln.</p>
	<p>Eingabetaste</p> <p>Drücken Sie die Eingabetaste um eine Änderung der aktuellen Steuerungseinstellungen einzuleiten, wenn das System den „Bereit“-Bildschirm anzeigt. Diese Taste wird außerdem verwendet, um Register der Systemkonfiguration und Voreinstellungen auszuwählen und um Änderungen der Steuerungseinstellungen zu akzeptieren.</p>
	<p>Taste „Preset“ (Voreinstellung)</p> <p>Drücken Sie die Taste „Preset“ (Voreinstellung), um einen Speicherort zur Speicherung der aktuellen Steuerungseinstellungen auszuwählen oder um gespeicherte Einstellungen aufzurufen. Weitere Informationen zum Speichern von Steuerungsvoreinstellungen finden Sie unter 6.6 Steuerungseinstellungen speichern/laden.</p>

Tabelle 2.1 Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds

Bildliche Darstellung	Beschreibung
	<p>Taste „ESC“</p> <p>Drücken Sie die Taste „ESC“, um zum „Bereit“-Bildschirm (rdy) zurückzukehren, wenn Sie Steuerungseinstellungen modifizieren. Jede Änderung der Einstellung, die zuvor durch Drücken der Eingabetaste bestätigt wurde, wird gespeichert.</p>
	<p>Taste „Test“</p> <p>Halten Sie die Taste „Test“ gedrückt, um den Ultraschall einzuschalten. Zuerst stimmt sich ein Test auf die Betriebsfrequenz des Ultraschall-Konverters bei einer niedrigen Amplitude ab und erhöht die Amplitude anschließend auf die aktuelle Einstellung.</p>
	<p>Mikrospitzen-Taste</p> <p>Drücken Sie die Mikrospitzen-Taste, wenn Sie eine Mikrospitzensonde verwenden. Dies begrenzt die Amplitude auf 70 % und verhindert somit eine Beschädigung der Sonde.</p>
	<p>Taste „Reset“</p> <p>Drücken Sie die Taste „Reset“, um Fehler und Alarme zurückzusetzen.</p>
	<p>Taste „Pause“</p> <p>Drücken Sie die Taste „Pause“, um einen Ultraschallzyklus zu pausieren. Drücken Sie die Taste „Pause“ erneut, um den aktuellen Zyklus fortzusetzen.</p>
	<p>Start/Stopp-Taste</p> <p>Drücken Sie die Start/Stopp-Taste, um den Ultraschall ein- oder auszuschalten. Siehe 6.4 Register der Systemkonfiguration bezüglich der Konfiguration als Taste mit der Funktion „Drücken/Gedrückt halten“.</p>

2.2.2 LCD-Anzeige – Beschreibung

Abbildung 2.3 LCD-Anzeige – Beschreibung

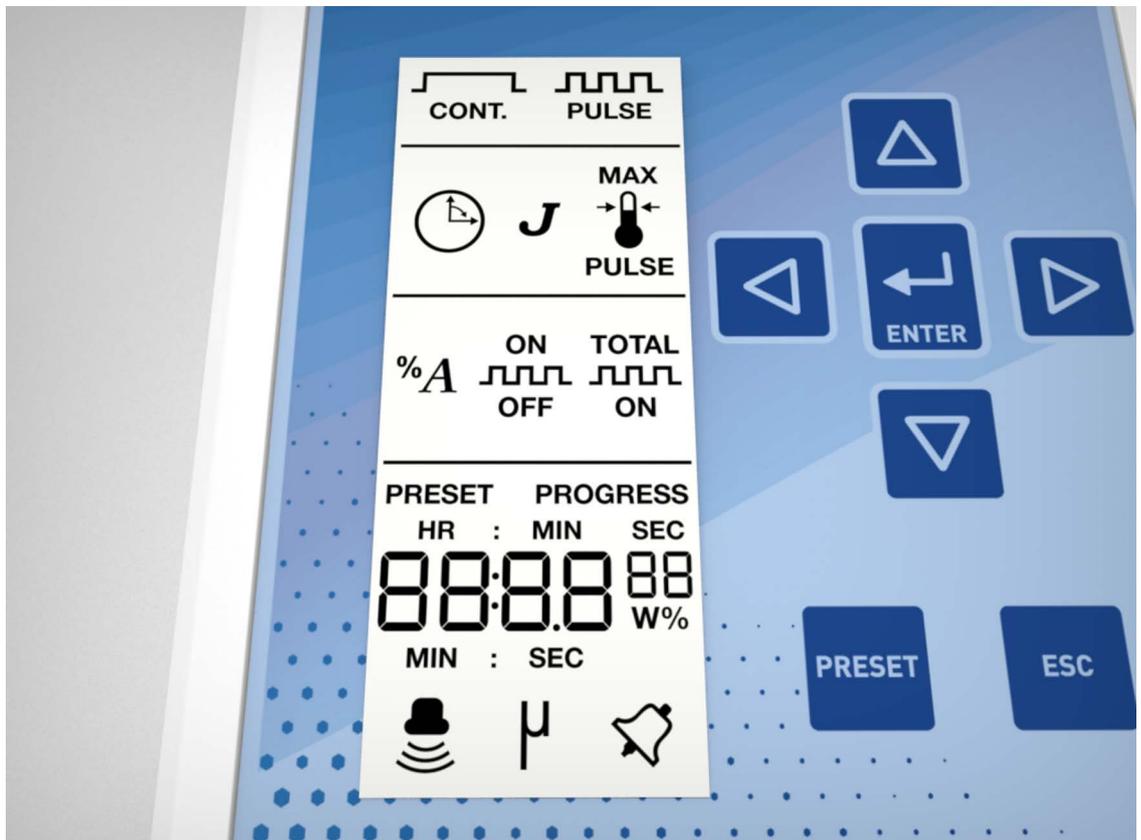


Tabelle 2.2 LCD-Anzeigensymbole

Bildliche Darstellung	Beschreibung
	<p>Numerische Anzeige</p> <p>Zeigt Parametereinstellungen, Parameterwerte, Registernummern der Systemkonfiguration, RegisterEinstellungen und Voreinstellungsnummern an.</p>
	<p>Symbol für Dauerbeschallung</p> <p>Zeigt an, dass die Ultraschallenergie kontinuierlich während des Zyklus abgegeben wird.</p>
	<p>Symbol für Impulsbeschallung</p> <p>Zeigt an, dass die Ultraschallenergie in kontrollierten Bursts oder Impulsen abgegeben wird.</p>
	<p>Symbol für die Betriebsart „Zeit“</p> <p>Zeigt an, dass die Zeit der hauptsächliche Steuerparameter ist.</p>

Tabelle 2.2 LCD-Anzeigensymbole

Bildliche Darstellung	Beschreibung
<p style="text-align: center;">J</p>	<p>Joulesymbol Zeigt an, dass die Energie der hauptsächliche Steuerparameter ist.</p>
<p style="text-align: center;">MAX →  ←</p>	<p>Symbol für maximale Temperatur Der Zyklus wird so gesteuert, dass die Temperatur den eingestellten Maximalwert nicht übersteigt. Bei gesteuertem Betrieb zeigt es an, dass der Zyklus endet, wenn die eingestellte maximale Temperatur erreicht wird.</p>
<p style="text-align: center;">→  ← PULSE</p>	<p>Symbol für Impulstemperatur Der Zyklus steuert den Impulsarbeitszyklus (Verhältnis von Ein- und Ausschaltzeiten für Impulse) so, dass die Temperatur während des Zyklus zwischen der eingestellten Impuls- und maximalen Temperatur bleibt.</p>
<p style="text-align: center;">→  ←</p>	<p>Temperatursymbol Zeigt die Temperatur an, die von der Sonde während eines Zyklus wahrgenommen wurde, oder die resultierende Temperatur am Ende des Zyklus.</p>
<p style="text-align: center;">%A</p>	<p>Amplitudensymbol Zeigt die eingestellte Amplitude an der Spitze der Sonotrode als Prozentzahl der maximal verfügbaren Amplitude von mechanischen Schwingungen an.</p>
<p style="text-align: center;">ON </p>	<p>Symbol für „Ein“-Zeit Wird verwendet, um die „Ein“-Zeit im Impulsbetrieb einzustellen.</p>
<p style="text-align: center;"> OFF</p>	<p>Symbol für „Aus“-Zeit Wird verwendet, um die „Aus“-Zeit im Impulsbetrieb einzustellen.</p>
<p style="text-align: center;">TOTAL  ON</p>	<p>Symbol für gesamte „Ein“-Zeit Wird verwendet, um die gesamte Impulszeit einzustellen.</p>
<p style="text-align: center;">PRESET </p>	<p>Voreinstellungs-Ladesymbol Der auf der numerischen Anzeige dargestellte Wert entspricht dem Speicherort, von dem die aktuellen Steuerungseinstellungen abgerufen werden. Weitere Informationen zum Speichern und Abrufen von Steuerungsvoreinstellungen finden Sie unter 6.6 Steuerungseinstellungen speichern/laden.</p>

Tabelle 2.2 LCD-Anzeigensymbole

Bildliche Darstellung	Beschreibung
	<p>Voreinstellungs-Speicherungssymbol</p> <p>Der auf der numerischen Anzeige dargestellte Wert entspricht dem Speicherort, an dem Steuerungseinstellungen gespeichert werden. Weitere Informationen zum Speichern und Abrufen von Steuerungsvoreinstellungen finden Sie unter 6.6 Steuerungseinstellungen speichern/laden.</p>
	<p>Anzeige „Ultraschall aktiv“</p> <p>Zeigt an, dass der Ultraschall läuft.</p>
	<p>Mikrospitzensymbol</p> <p>Zeigt an, dass die „Mikrospitze“ aktiv ist. Die maximale Amplitudeneinstellung ist 70 %, wenn die Mikrospitze aktiv ist.</p>
	<p>Alarm-/Fehlersymbol</p> <p>Blinkendes Symbol, das einen Alarm- oder Fehlerzustand anzeigt.</p>

2.3 Rückwandanschlüsse

Abbildung 2.4 Rückwand des Sonifier-Generators



Tabelle 2.3 Anschlüsse zum Sonifier-Generator

Pos.	Name	Funktion
1	Netzschalter	Ein-/Ausschalten des Geräts
2	Buchse für Temperatursonde	Klinkenbuchse für eine optionale Temperatursonde
3	IEC/C14-Netzeingangsbuchse	Anschluss des Sonifier-Generators an eine geerdete elektrische Spannungsquelle mithilfe des mitgelieferten abziehbaren Netzkabels
4	Sicherungshalter	Zugang zu einer austauschbaren Schmelzsicherung
5	E/A-Benutzer-D-Sub-Anschluss (J2)	Verbindung des Sonifier-Generators mit einer PLC-Steuerung für die Fernsteuerung
6	Dreipoliger HF-Anschluss	Verbindung des Sonifier-Generators mit dem Ultraschall-Konverter. HINWEIS Der HF-Anschluss hat eine Stellschraube, die angezogen werden muss, um den Anschluss zu sichern.

HINWEIS



Der HF-Anschluss verfügt über eine Feststellschraube, die angezogen werden muss, um den Anschluss mit einem Inbusschlüssel zu sichern, und vor dem Entfernen des HF-Anschlusses gelöst werden muss.

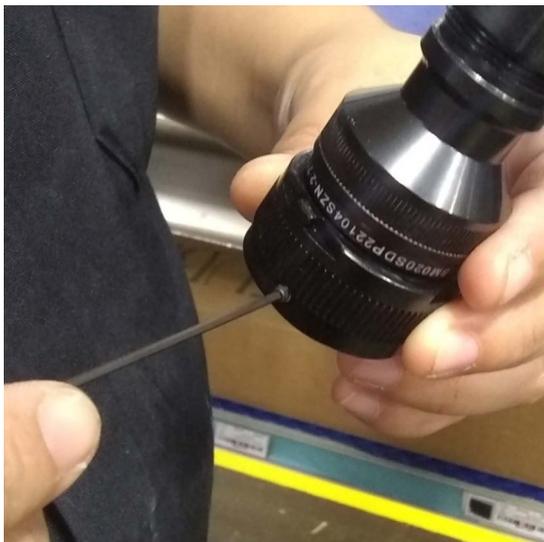
Nach dem Einstecken des HF-Steckers in das Gerät muss eine Feststellschraube im unten angezeigten Bereich platziert werden.

Abbildung 2.5 Schraube / HF-Anschluss



Sobald die Schraube angebracht ist, ziehen Sie sie mit einem Inbusschlüssel fest.

Abbildung 2.6 Anziehen / Anschrauben



Die Schraube muss vor dem Abziehen des HF-Steckers gelöst werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

Kapitel 3: Lieferung und Handhabung

3.1 Lieferung und Handhabung26

3.1 Lieferung und Handhabung

Bezüglich der Handhabung des Sonifier-Generators gibt es keine besonderen Einschränkungen. Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie Ihr Sonifier-System in Empfang nehmen:

1. Untersuchen Sie den Karton auf Anzeichen von Beschädigungen.
2. Öffnen Sie den Karton und nehmen Sie die darin befindliche Packliste zur Hand.
3. Packen Sie die einzelnen Bauteile vorsichtig aus und gleichen Sie sie mit der Packliste ab.
4. Bewahren Sie sämtliches Packmaterial auf, falls die Anlage einmal transportiert werden muss.
5. Prüfen Sie die Bauteile auf Transportschäden.

Melden Sie jegliche Schäden Ihrem Transportunternehmen.

Kapitel 4: Technische Daten

4.1 Technische Daten	28
4.2 Physische Beschreibung	29

4.1 Technische Daten

4.1.1 Umgebungsbedingungen

Das Sonifier-System erfordert die folgenden Umgebungsbedingungen:

Tabelle 4.1 Umgebungsbedingungen

Faktor	Zulässiger Bereich
Betriebstemperatur	+5 °C bis +40 °C (+41 °F bis +104 °F)
Lagerungstemperatur	-25 °C bis +55 °C (-13 °F bis +131 °F) (Kurzzeitgrenzwert maximal +70 °C [158 °F] über 24 Stunden)
Luftfeuchtigkeit	max. 90 %, nichtkondensierend
Höhe	Bis zu 3280ft (1000m)
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	II

4.1.2 Elektrische Spezifikationen

In der folgenden Tabelle sind die Eingangsspannung und die Stromanforderungen für den Sonifier-Generator aufgeführt.

Tabelle 4.2 Eingangsspannung

Netzspannung
100 bis 120 V -8%, +10% bei 50/60 Hz
200 bis 240 V -10%, +5% bei 50/60 Hz

Tabelle 4.3 Nennstrom der Sicherung

Modell	Leistung	Nennstrom
20 kHz	250 W	max. 1,5 A bei 200–240 V/10-A-Sicherung
	250 W	max. 4,5 A bei 100–120 V/10-A-Sicherung
	550 W	max. 9,5 A bei 100–120 V/10-A-Sicherung
	550 W	max. 6 A bei 200–240 V/10-A-Sicherung
40 kHz	150 W	max. 1 A bei 200–240 V/10-A-Sicherung
	150 W	max. 2 A bei 100–120 V/10-A-Sicherung

Tabelle 4.4 Kontinuierliche Nennleistung

Modell	Leistung	Leistung bei Dauerbetrieb
20 kHz	250 W	250 W
	550 W	250 W
40 kHz	150 W	150 W

4.2 Physische Beschreibung

In diesem Abschnitt sind die Abmessungen des Sonifier-Generators beschrieben.

Tabelle 4.5 Abmessungen und Gewicht

Länge	Breite	Höhe	Gewicht
348 mm (13,7 in.)	203 mm (8 in.)	242 mm (9,5 in.)	6,5 kg (14–15 lb)

HINWEIS	
	Bei allen Maßangaben handelt es sich um Nenngrößen.

Kapitel 5: Installation und Einrichtung

5.1	Installationscheckliste	32
5.2	Beschreibung der Systembauteile	33
5.3	Montage des Geräts	41
5.4	Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern	42
5.5	Anforderungen an die Spannungsversorgung	45
5.6	Elektrische Anschlüsse am System	46
5.7	Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen	48
5.8	Ultraschalltest	49

5.1 Installationscheckliste

Das Sonifier-System wird mit einem passenden Anschlusskabel geliefert. Was außerdem für den Betrieb des Sonifier-Systems benötigt wird, finden Sie unter [5.2 Beschreibung der Systembauteile](#).

Das Gerät sollte nicht in der Nähe von Heizkörpern und Heizluftöffnungen aufgestellt werden. Ein Lüfter im Geräteinnern sorgt für eine sichere Betriebstemperatur, indem er Luft über die Bauteile zirkulieren lässt. Stellen Sie das Gerät daher so auf, dass der Lufteinlass auf der Rückseite des Sonifier-Generators nicht blockiert wird. Trennen Sie das Gerät regelmäßig von der Stromversorgung und reinigen Sie den Lufteinlass und auch den Luftaustritt unter der Frontseite des Geräts, damit der Luftstrom nicht durch Staub oder Schmutz behindert wird.

Wenn das Sonifier-System für den Fernbetrieb verwendet werden soll, müssen Sie sicherstellen, dass der Benutzer freie Sicht auf das Gerät hat, um Verletzungen oder Schäden an Einrichtungen durch versehentliches oder automatisches Aktivieren zu verhindern.

Für den Lüfter ist ein Filtersatz (EDP 101-063-934) erhältlich (nur werksseitig installiert), dessen Verwendung für Bereiche mit hoher Luftverunreinigung empfohlen wird.

5.2 Beschreibung der Systembauteile

5.2.1 Standardbauteile

Das System besteht standardmäßig aus folgenden Bauteilen:

- Sonifier-Generator
- Netzkabel
- Konverter
- Sonotrode (und Spitzen)

5.2.2 Optionale Komponenten

Eine komplette Auflistung der optionalen Komponenten finden Sie unter [Anhang B: Stücklisten](#).

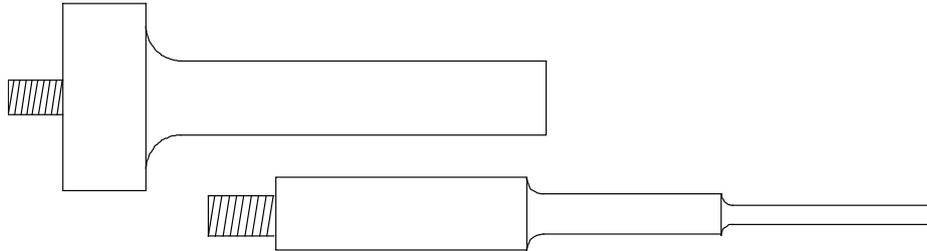
5.2.3 Zubehör

Desintegrator-Sonotroden, verschiedene Sonotroden spitzen und eine Vielzahl von Kammern und Behältern für die Batch- oder kontinuierliche Beschallung sind für die Verwendung mit den Branson Sonifier-Systemen erhältlich. Eine Auflistung des Zubehörs finden Sie unter [C.1 Zubehör](#).

5.2.4 Mikrospitzen

Mikrospitzen sind besonders nützlich, um kleine Volumina zu beschallen, und sind in mehreren Ausführungen (kegelförmig und abgestuft) erhältlich, um die Anforderungen Ihrer Anwendung zu erfüllen. Für bestimmte Anwendungen kann eventuell eine Kupplung mit einer Mikrospitzen-Sonotrode verwendet werden.

Abbildung 5.1 Doppelstufige Mikrospitze



HINWEIS	
	<p>Die doppelstufige Mikrospitze darf nicht mit der Desintegrator-Sonotrode verwendet werden.</p>

Abbildung 5.2 Kegelförmige Mikrospitze

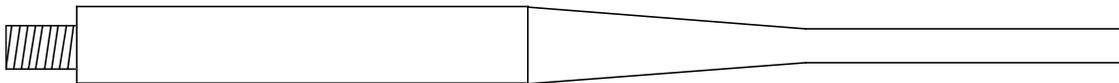
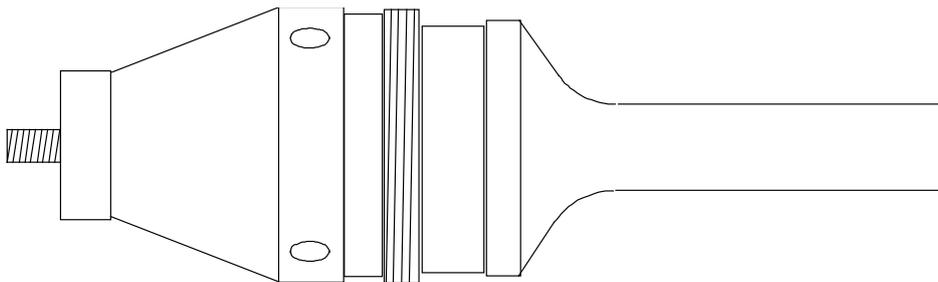


Abbildung 5.3 Desintegrator-Sonotrode



HINWEIS	
	<p>KEINESFALLS Sonotrode oder Mikrospitze mit Laborständen, Bechergläsern, Reagenzgläsern oder ähnlichen Objekten in Berührung kommen lassen. Dies kann zum Ausfall der Mikrospitze führen. Glasbruch kann zum Verlust von Proben führen.</p>

Desintegrator-Sonotroden sind die Grundlage für viele Mikrospitzen-Anwendungen. Desintegrator-Sonotroden haben ein Gewinde, sodass sie ebenso in einer Durchflusszelle (siehe [5.2.7 Durchflusssonotrode](#)) eingesetzt werden können. Wenn sie zusammengeschaubt

sind, bildet sich zwischen dem Gewebe-Desintegrator und der Aussparung der Durchflusszelle eine geschlossene Kammer. Der Gewebe-Desintegrator kann auch separat verwendet werden.

Die kegelförmige Mikrospitze kann direkt an einer Desintegrator-Sonotrode mit 1/2-Zoll-Standardgewinde montiert werden. Die Amplitude am Ende einer kegelförmigen Spitze ist dreieinhalbmal größer als die einer Standard-Sonotrode. Die kegelförmige Spitze wird für schwierige Anwendungen verwendet, wie z. B. bei Sporen, Pilzen, Hefe, Muskel- und Bindegewebe. Exzellente Ergebnisse können in einer relativ kurzen Zeit bei Volumen von 3 bis 20 ml erreicht werden. Die Durchmesser der kegelförmigen Mikrospitzen sind 3,2 mm (1/8 in.), 4,8 mm (3/16 in.) und 6,4 mm (1/4 in.).

Die abgestufte Mikrospitze ist eine zweiteilige Einheit, die aus einem Kupplungsabschnitt und einer unteren doppelstufigen Spitze besteht. Da der Kupplungsabschnitt direkt am Konverter befestigt ist, muss die standardmäßige Sonotrode vor der Verwendung der doppelstufigen Mikrospitze entfernt werden. Die abgestufte Mikrospitze wird für die Verwendung an sehr kleinen Volumen empfohlen und kann zum Behandeln von Volumen zwischen 0,5 und 20 ml eingesetzt werden. Anwendungen für diese Spitze schließen rote und weiße Blutkörperchen, Gewebekulturzellen, HeLa-Zellen und das komplette Spektrum an Zellen mit niedriger bis mittlerer Bruchfestigkeit ein.

Um Schaumbildung oder das Freisetzen von Aerosolen während der Beschallung von kleinen Mengen mit der kegelförmigen oder abgestuften Mikrospitze zu verhindern, wird die Verwendung eines konischen Röhrchens (z. B. ein Reaktionsgefäß oder ein reduziertes Zentrifugenröhrchen) empfohlen.

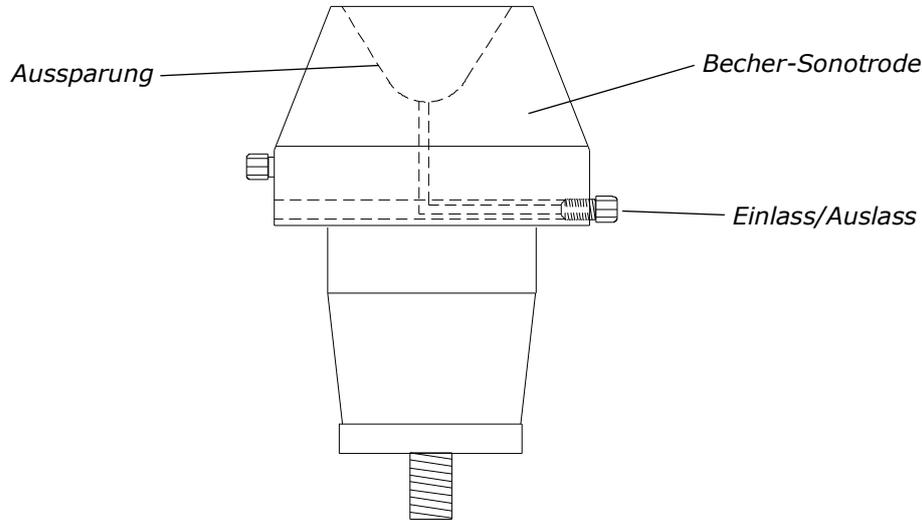
HINWEIS	
	<p>Bei der Verwendung von Mikrospitzen darf eine maximale Amplitudensteuerung von 70 % nicht überschritten werden. Die Mikrospitze bricht, wenn sie mit einer größeren Amplitude betrieben wird.</p>

5.2.5 Gewebe-Desintegrator

Das Edelstahlzubehör, das für die Desintegration von schwierigen Geweben konstruiert wurde, verfügt über einen speziell konstruierten Zellenboden, der Gewebe von bis zu sechs Gramm fassen kann. Ein Wassermantel kann zur Kühlung verwendet werden.

5.2.6 Becher-Sonotrode

Abbildung 5.4 Becher-Sonotrode



Becher-Sonotroden ermöglichen die Behandlung von Materialien in kleinen Röhrchen oder Reagenzgläsern, ohne die Ultraschall-Sonotrode oder Mikrospitze in das Material einzutauchen, und bieten somit vollkommen sterile Bedingungen. Eine Becher-Sonotrode wird direkt am Konverter befestigt und die Einheit wird umgedreht (Becher-Sonotrode nach oben gerichtet) am Laborständer montiert. Mit gekühltem Wasser in der Becher-Sonotrode werden Reagenzgläser im Becher ausgesetzt, wobei sich deren Inhalte gerade unterhalb des Wasserspiegels befinden. Anschließend wird Ultraschallenergie von der Oberfläche der Sonotrode über das Wasser und die Wände des Reagenzglases zum Inhalt der Reagenzgläser geleitet.

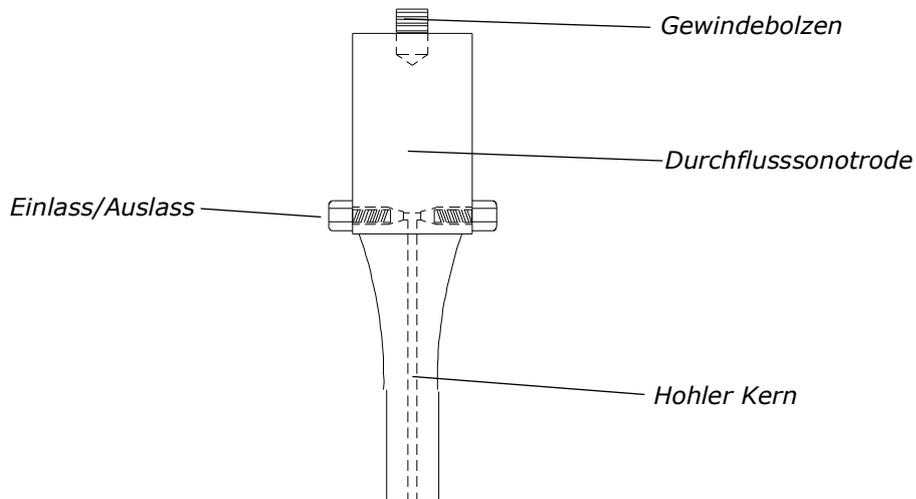
Bei der indirekten Anwendung von Ultraschall kann es sein, dass ein Energieverlust auftritt und die Beschallung länger dauert, als wenn die Ultraschall-Sonotrode direkt in die Lösung eingetaucht wird.

Es gibt zwei Arten von Becher-Sonotroden: eine hoch-intensive Einheit, die ein einziges Reagenzglas aufnehmen kann, und eine größere Einheit für mehrere Reagenzgläser. Die hoch-intensive Becher-Sonotrode verfügt über ein hohles Unterteil, welches die Ultraschallenergie am Boden des Reagenzglases bündelt. Die größere Einheit mit einem Durchmesser von 5 bis 7,5 cm (2 bis 3 in.) ermöglicht das Eintauchen von mehreren Reagenzgläsern. Die größeren Becher-Sonotroden haben durchsichtige Kunststoffwände, wodurch die Aktivität in den Röhrchen während der Beschallung einfach beobachtet werden kann. Beide Typen der Becher-Sonotrode wurden so konstruiert, dass gekühltes Wasser durch den Becher zirkuliert, um ein Erhitzen der Lösung durch die Ultraschallaktivität zu vermeiden.

HINWEIS	
	<p>Das Unterteil der Reagenzgläser darf die Oberfläche der Ultraschall-Sonotrode nicht berühren. Ein Kontakt mit dieser kann einen Bruch und den Verlust der Probe zur Folge haben.</p>

5.2.7 Durchflussonotrode

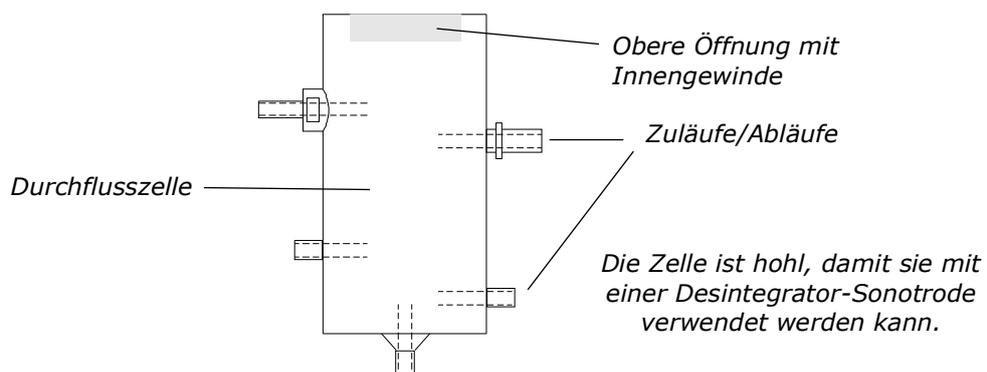
Abbildung 5.5 Durchflussonotrode



Die Durchflussonotrode verfügt am nichtschwingenden Knotenpunkt der Sonotrode über zwei Eingänge oder Öffnungen. Eine vorgemischte Substanz wird durch einen der beiden Eingänge eingespeist, während die Sonotrode via Ultraschall aktiviert wird. Da zwei Eingänge zur Verfügung stehen, können zwei unterschiedliche Materialien gleichzeitig gemischt oder emulgiert werden. Die verarbeitete Lösung tritt an der Spitze der Sonotrode aus. Wenn die Sonotrode mit kontinuierlichem Durchfluss verwendet wird, wird die Lösung in einem großen Behälter gesammelt.

5.2.8 Durchflusszelle

Abbildung 5.6 Durchflusszelle



Dieses Zubehörteil, das auf die Desintegrator-Sonotrode geschraubt wird, lässt eine kontinuierliche Verarbeitung von Materialien mit niedriger Viskosität bei Durchflussraten von bis zu 38 Litern pro Stunde zu. Diese Durchflusszelle, die hauptsächlich für das Emulgieren, Dispergieren und Homogenisieren konstruiert wurde, kann mit Ausnahme von schwierigeren Typen die meisten Zellen brechen. Die behandelten Materialien können mehr als einmal durch die Durchflusszelle geleitet werden, um die gewünschten Resultate zu erhalten. Für die Kühlung wird ein Wassermantel mit Zulauf-, Ablauf- und Überlaufanschlüssen bereitgestellt.

5.2.9 Rosett-Zelle

Die Rosett-Zelle, die aus Borosilikatglas hergestellt ist, hat eine konische Form mit drei Seitenarmen, durch welche die Lösung mit dem Druck getrieben wird, der durch die Schwingungen der Ultraschall-Sonotrode erzeugt wird. Somit wird die Substanz während der Zirkulation der Ultraschallenergie wiederholt ausgesetzt. Wenn die Rosett-Zelle in ein Kühlbad eingetaucht wird, gewähren die vergrößerte Glasoberfläche und die Zirkulation durch die Seitenarme ein effizientes Mittel für den Wärmeaustausch.

Die Rosett-Zelle ist in drei Größen erhältlich: 8–25 ml, 25–180 ml und 35–300 ml.

5.2.10 Durchfluss-Rosett-Zelle

Die Durchfluss-Rosett-Zelle ist mit ihrem eigenen Kühlwassermantel ausgestattet, mit Zulauf- und Ablaufanschlüssen für die kontinuierliche Beschallung und einer Doppelkammer für die Kühlung. Normalerweise kann eine angemessene Kühlung durch den Anschluss an die Kaltwasserleitung erzielt werden oder indem ein geschlossenes Kreislaufsystem verwendet wird. Eine Eis/Salz-Wasserlösung hält die Temperatur unter 0 °C. Da die Doppelkammer aus Glas besteht, können die Substanzen während der Behandlung leicht beobachtet werden. Die Durchfluss-Rosett-Zelle ist nicht für schwierige Zellen geeignet.

5.2.11 Schalldichtes Gehäuse

Obwohl Ultraschall über dem normalen Hörbereich des Menschen liegt, können Geräusche manchmal wahrgenommen werden, wenn Flüssigkeiten mit Ultraschall behandelt werden – besonders aufgrund von Kavitation, die durch Ultraschallschwingungen erzeugt wird. Das schalldichte Gehäuse kann verwendet werden, um dies auf einen angemessenen Pegel zu reduzieren. Dies ist besonders nützlich, wenn das Sonifier-System für längere Zeit verwendet wird.

Das schalldichte Gehäuse hilft außerdem, Spritzer während des Ultraschallzyklus zu minimieren. Eine Kühlung im Gehäuseinnern kann für bestimmte Anwendungen erforderlich sein. Details bezüglich des Gehäuses können von den nachstehenden Abbildungen abweichen.

Abbildung 5.7 Schalldichtes Gehäuse

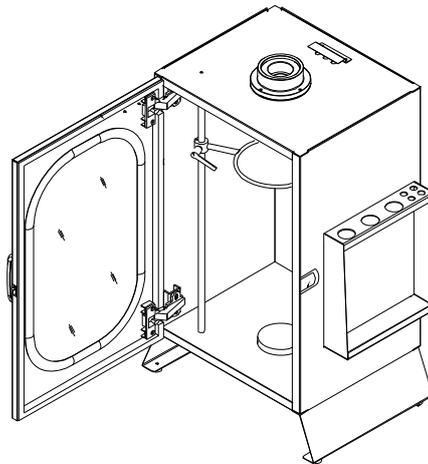


Abbildung 5.8 Montage der Standard-Sonotrode oder Mikrospitze

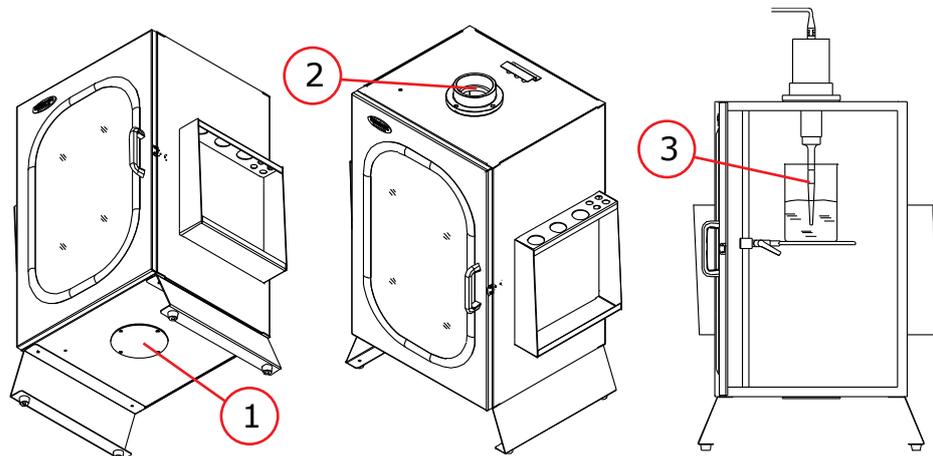


Tabelle 5.1 Montage der Standard-Sonotrode oder Mikrospitze

Pos.	Beschreibung
1	Abdeckung
2	Halsstück (umkehrbar)
3	Sonotrode oder Mikrospitze

Abbildung 5.9 Montage der Becher-Sonotrode

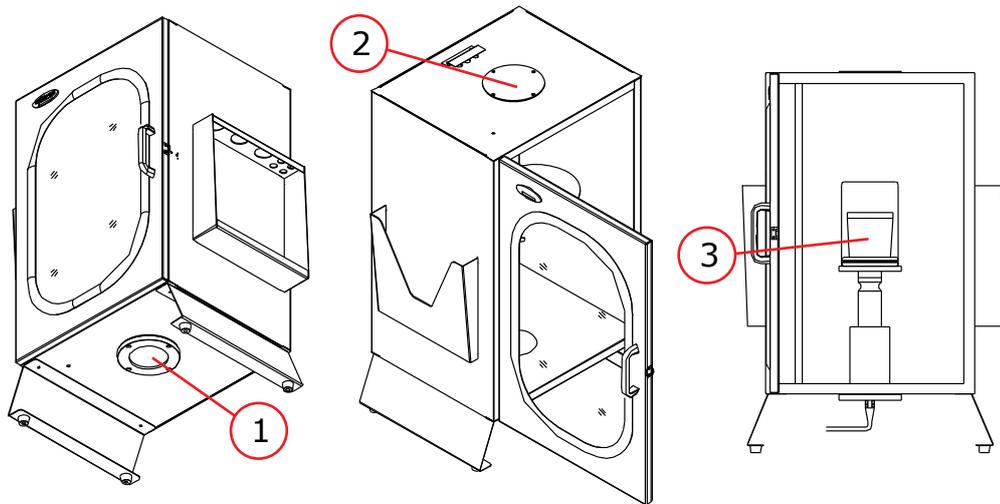


Tabelle 5.2 Montage der Becher-Sonotrode

Pos.	Beschreibung
1	Halsstück (adapter Becher-Sonotrode)
2	Abdeckung
3	Becher-Sonotrode

5.3 Montage des Geräts

Der Sonifier-Generator ist vormontiert und es sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich. Es müssen jedoch andere Komponenten an das Gerät angeschlossen werden, damit das System funktioniert. Bei der Ultraschall-Sonotrode sind einige Montageschritte erforderlich, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

5.3.1 Einrichtungsverfahren

Gehen Sie wie folgt vor, um Ihr Sonifier-System einzurichten:

Tabelle 5.3 Schritte zur Einrichtung des Sonifier-Systems

Schritt	Maßnahme
1	Für die Montage von Spitze, Sonotrode und Konverter befolgen Sie das in 5.4 Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern beschriebene Verfahren.
2	Montieren Sie die Konverter/Sonotroden-Baugruppe in einem Laborständer oder einer anderen geeigneten Halterung. Sichern Sie die Klammer am Konvertergehäuse.
3	Bringen Sie den EIN/AUS-Schalter auf der Geräterückseite in die Stellung O (AUS-Stellung).
4	Stecken Sie das Netzkabel in das Gerät und dann in eine geeignete Netzsteckdose. Hierbei müssen Sie sicherstellen, dass der Sonifier-Generator geerdet ist, um Stromschläge zu verhindern.

5.4 Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern

HINWEIS	
	<p>Zum Entfernen einer Sonotrode verwenden Sie die mit dem System ausgelieferten Hakenschlüssel. Versuchen Sie auf keinen Fall, eine Sonotrode zu entfernen, indem Sie das Konvertergehäuse in einen Schraubstock einspannen. Falls erforderlich, fixieren Sie den größten Teil der Sonotrode in einem Schraubstock mit weichen Backen. Siehe 5.4 Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern.</p>

5.4.1 Montage der Sonotrode am Konverter

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sonotrode am Konverter zu montieren:

Tabelle 5.4 Schritte zum Montieren der Sonotrode am Konverter

Schritt	Maßnahme
1	Reinigen sie die Kontaktflächen von Konverter und Sonotrode und entfernen Sie alle Fremdstoffe vom Gewindebolzen und der Bohrung.
2	Verwenden Sie angemessene Mylar-Unterlegscheiben – KEIN Silikonfett.
3	Schrauben Sie den Sonotroden-Gewindebolzen in den Konverter und ziehen Sie ihn mithilfe von Hakenschlüsseln fest. Das empfohlene Drehmoment für 20 kHz-Werkzeuge beträgt 24,85 Nm (220 in-lb). Für 40 kHz-Werkzeuge beträgt das Drehmoment 8 Nm (95 in-lb).

Eine flache Standard-Spitze, die für die Verarbeitung von Flüssigkeiten empfohlen wird, ist im Lieferumfang der Sonotroden mit Gewinde enthalten. Andere Konfigurationen für Spitzen sind für experimentelle Arbeiten an Anwendungen erhältlich, bei denen die Ultraschallschwingungen direkt in die Lösung übertragen werden. Die Form der Sonotrode beeinflusst die Richtung, in welche die Ultraschallschwingungen von der Sonotrode abgegeben werden.

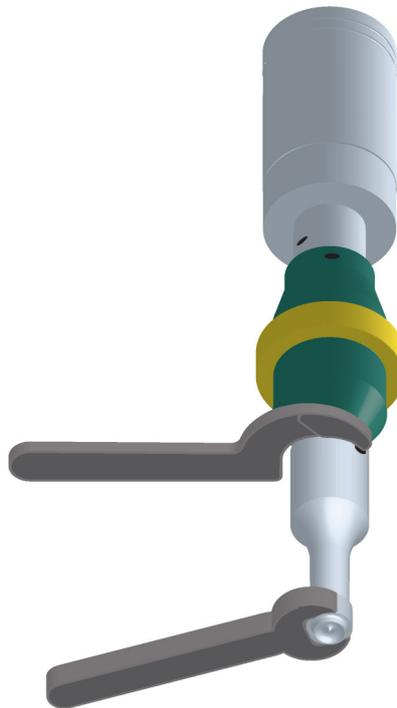
5.4.2 Montage der Spitze an der Sonotrode

Gehen Sie wie folgt vor, um die Spitze an der Sonotrode zu montieren:

Tabelle 5.5 Schritte zur Montage der Spitze an der Sonotrode

Schritt	Maßnahme
1	Reinigen Sie die Kontaktflächen von Sonotrode und Spitze und entfernen Sie alle Fremdstoffe vom Gewindebolzen und der Bohrung. HINWEIS Die Spitze muss bei der Montage sauber und trocken sein. Andernfalls kommt es möglicherweise zu Problemen beim Betrieb und bei der Abstimmung des Sonifier-Systems.
2	Montieren Sie die Spitze von Hand an der Sonotrode.
3	Ziehen Sie die Spitze fest. Verwenden Sie hierfür an der Sonotrode einen Hakenschlüssel und an der Spitze einen Gabelschlüssel. Siehe Abbildung 5.10 Montage der Spitze an der Sonotrode . Die Anzugsdrehmomente für die verschiedenen Spitzen mit Gewinde sind wie folgt: 1/4-20: mit 90 in.lb/10,16 Nm anziehen 3/8-24: mit 180 in.lb/20,33 Nm anziehen

Abbildung 5.10 Montage der Spitze an der Sonotrode



5.4.3 Sonotrodenamplituden

Verwenden Sie die folgenden Tabellen, um die korrekten Systemeinstellungen für die verwendete Sonotrode zu bestimmen.

Tabelle 5.6 Empfohlene Amplitudenwerte für verschiedene Sonotroden

Sonotroden-EDP-Nummer	Beschreibung	Amplitudeneinstellungen		
		10 %	50 %	100 %
101-147-037	1/2 in. Durchmesser, Gewinde, abgestuft, Desintegrator	21,0* 0,0008 in.	76,0* 0,0029 in.	145,0* 0,0057 in.
101-147-042	1/2 in. Durchmesser, massiv, katenoid, Desintegrator	21,0* 0,0008 in.	76,0* 0,0029 in.	145,0* 0,0057 in.
101-147-041	1/2 in. Durchmesser, massiv, exponential, Desintegrator	10,0* 0,0004 in.	34,0* 0,0013 in.	65,0* 0,0026 in.
101-147-039	3/8 in. Durchmesser, massiv, abgestuft, Desintegrator	36,0* 0,0014 in.	125,0* 0,0049 in.	240,0* 0,0094 in.
101-147-043	3/4 in. Durchmesser, massiv, abgestuft, Desintegrator	9,5* 0,0004 in.	33,0* 0,0013 in.	63,0* 0,0025 in.
101-147-035	3/4 in. Durchmesser, massiv, hohe Verstärkung, Desintegrator	19,0* 0,0007 in.	68,5* 0,0027 in.	130,0* 0,0051 in.
101-147-044	1,0 in. Durchmesser, massiv, abgestuft, Desintegrator	6,3* 0,0002 in.	21,5* 0,0008 in.	40,5* 0,0016 in.

* Sofern nicht anders angegeben, sind alle Maße in Mikrometer.

Tabelle 5.7 Ungefähre Amplitude der Mikrospitze

Sonotroden-EDP-Nummer	Beschreibung	Amplitudeneinstellungen		
		10 %	40 %	70 %
101-148-062	1/8 in. Durchmesser, kegelförmig	116,0* 0,0046 in.	306,0* 0,0122 in.	494,0* 0,0194 in.
101-148-069	3/16 in. Durchmesser, kegelförmig	59,5* 0,0023 in.	183,0* 0,0072 in.	302,0* 0,0119 in.
101-148-070	1/4 in. Durchmesser, kegelförmig	59,5* 0,0023 in.	151,0* 0,0059 in.	247,0* 0,0097 in.
101-063-212	Doppelstufig	64,0* 0,0025 in.	173,8* 0,0068 in.	274,0* 0,0108 in.

* Sofern nicht anders angegeben, sind alle Maße in Mikrometer.

5.5 Anforderungen an die Spannungsversorgung

Die Anforderungen an die Spannungsversorgung für den Sonifier-Generator sind wie folgt:

- 100–120 VAC, 50/60 Hz (Modelle für Nordamerika und Japan)
- 200–240 VAC, 50/60 Hz (alle Modelle mit 240 V)

Der Sonifier-Generator ist mit einem Netzstecker des Typs IEC ausgestattet. Das Gerät benötigt eine einphasige, dreipolige Spannungsquelle mit 50/60 Hz.

WARNUNG	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	<p>Um Stromschläge zu vermeiden, darf der Sonifier-Generator nur an eine geerdete Spannungsquelle angeschlossen werden.</p>

Das System ist durch eine austauschbare träge Glassicherung (5 x 20 mm) geschützt (siehe Typenschild auf dem System). Diese Sicherung sollte unter normalen Betriebsbedingungen nicht auslösen. Der Sicherungshalter befindet sich auf der Rückseite des Geräts und ist Teil der IEC-Netzanschlussbuchse.

5.6 Elektrische Anschlüsse am System

Alle Anschlüsse am Sonifier-Generator werden auf der Rückseite des Geräts mit Steckverbindern nach Industrienorm vorgenommen. Die Lage der Anschlüsse entnehmen Sie bitte [2.3 Rückwandanschlüsse](#). Siehe [Anhang B: Stücklisten](#) und [Anhang C: Zubehör](#) bezüglich Teilenummern für Standardgeräte und Zubehör.

5.6.1 Netzkabel

Geräte für Nordamerika werden mit einem dreiadrigen Anschlusskabel für 117 Volt geliefert (NEMA 5-15P an IEC-Buchse). Es passt in eine Buchse vom Typ IEC an der Geräterückseite. Der Stecker am anderen Ende passt in Ihre Netzsteckdose, die ordnungsgemäß abgesichert sein sollte (je nach Anforderungen an Ihrem Standort). Für die Installation ist eine konventionelle Steckdose gemäß NEMA 5-15R erforderlich.

Export-Geräte mit CE-Prüfzeichen werden mit harmonisierten europäischen Anschlusskabeln (mit einer Buchse des Typs IEC und Eurostecker) geliefert.

Export-Geräte ohne CE-Prüfzeichen werden mit einem UL[®]/CSA[®]-Anschlusskabel und einem NEMA 6-15-Stecker geliefert.

Export-Geräte ohne CE-Prüfzeichen für China werden mit einem Netzkabel und einer Kennzeichnung gemäß den chinesischen Anforderungen geliefert.

HINWEIS	
	Wenn Ihr Anschlusskabel nicht zu Ihrer Netzsteckdose passt, prüfen Sie bitte, ob bei Ihnen die richtige Spannung verfügbar ist. Schließen Sie das System nicht an, wenn das Gerät eine für Ihren Ort falsche Nennspannung aufweist, da dies das Gerät beschädigen kann.

5.6.2 Buchse für die Temperatursonde

Die Temperatursonde (optional) wird mittels eines 1/4-Zoll-Klinkensteckers vom TYP RCA am Sonifier-Generator angeschlossen. Die angegebene Temperatursonde ist kompatibel und ist das einzige Temperaturgerät, das mit dem Sonifier-System verwendet wird. Alle auf die Temperatur bezogenen Einstellungen und Messungen sind nur verfügbar, wenn die Temperatursonde angeschlossen ist.

5.6.3 Benutzer-E/A-Anschluss

Der Sonifier-Generator ist mit einem 9-poligen Standard-D-Sub-Anschluss ausgestattet, der es Ihnen ermöglicht, Ihre eigene maßgeschneiderte Benutzerschnittstelle zur Steuerung der Einheit zu konstruieren und anzuschließen. Die E/A-Benutzerschnittstelle kann von Nutzen sein, wenn Sie das Sonifier-System ferngesteuert aktivieren möchten, z. B. wenn der Bediener das Gerät aus Sicherheitsgründen von einem anderen Raum aus starten und stoppen muss.

Tabelle 5.8 Benutzer-E/A

Pin	Funktion	Signaltyp	Signalbereich	Werte
1	Alarm/Fehler zurücksetzen	Eingang	0 V bis 24 V, ± 10 %	0 V anlegen, um Alarme/Fehler zurückzusetzen.
2	Start/Stop	Eingang	0 V bis 24 V, ± 10 %	+24 VDC anlegen, um den Zyklus zu starten/stoppen.
3	Ultraschall EIN	Ausgang	0 V bis 24 V, ± 10 % 20 mA	0 V zeigt an, dass die Funktion aktiv ist. Siehe Register 19 unter 6.4 Register der Systemkonfiguration .
	Zyklus läuft			
	Ende des Impulszyklus			
4	Alarm/Fehler	Ausgang	0 V bis 24 V, ± 10 % 20 mA	0 V zeigt an, dass ein Alarm/Fehler aufgetreten ist.
5	Bereit	Ausgang	0 V bis 24 V, ± 10 % 20 mA	0 V zeigt an, dass das System betriebsbereit ist.
6	Quelle +24 V	Ausgang	0 V bis 24 V, ± 10 % max. 125 mA	+24-V-Quelle vom Sonifier-Generator
7	+24-V-Rücklauf	E/A-Signalsrücklauf	Masse 0 V	Rücklauf für alle Pins
8	Externes Suchen +	Eingang	0 V bis 24 V, ± 10 %	+24 VDC anlegen, um eine Suche durchzuführen
9	Externes Suchen -	Eingang		

5.7 Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen

Obwohl das Sonifier-System außerhalb des normalen menschlichen Hörbereichs arbeitet, können manche Anwendungen hörbare Geräusche über 80 dB erzeugen. Bei unangenehmer Geräuschentwicklung sollte der Bediener zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs einen Gehörschutz tragen.

Beim Betrieb des Sonifier-Systems sollte ein angemessener Augenschutz getragen werden, um mögliche Verletzungen durch Spritzer zu vermeiden, die von der Lösung verursacht werden können.

Die Ultraschall-Sonotrode kann während des Betriebs Verletzungen und/oder Schäden an Geräten verursachen. Berühren Sie zur Vermeidung von Verletzungen oder Unfällen auf keinen Fall die Ultraschall-Sonotrode, während das System eingeschaltet ist, und achten Sie darauf, dass die Sonotrode nicht mit festen Behältnissen oder Halterungen in Berührung kommt.

Die E/A-Benutzerschnittstelle kann zur Fernsteuerung des Systems verwendet werden. Sie müssen Ihre E/A-Benutzerschaltung jedoch bei einer solchen Verwendung mit geeigneten Sicherheitsvorkehrungen ausstatten, um ein unerwartetes Ingangsetzen zu vermeiden, das zu Verletzungen und Schäden an Geräten führen kann.

5.8 Ultraschalltest

Die Taste „Test“ auf dem Frontbedienfeld des Sonifier-Generators wird verwendet, um die Funktionstüchtigkeit (Ultraschallenergie zum Konverter und zur Sonotrode zu liefern) zu verifizieren.

Stellen Sie sicher, dass die Sonotrode nichts berührt, bevor Sie das Sonifier-System testen. Beim erstmaligen Einschalten führt das System mehrere Selbsttests durch.

Tabelle 5.9 Ultraschalltest

Schritt	Maßnahme	Zweck/Ergebnis
1	Richten Sie das Sonifier-System gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch ein, wenn gegenwärtig keine Sonotrode installiert ist. Montieren Sie eine Sonotrode oder Mikrospitze am Konverter.	Vorbereitung des Sonifier-Systems für den Betrieb, falls es nicht zuvor montiert wurde.
2	Nachdem Sie Konverter/Sonotrode oder Konverter/Mikrospitze am Konverterkabel angeschlossen haben, sollten Sie alle anderen Verbindungen auf Ihre Richtigkeit prüfen. Schalten Sie das Gerät ein und beobachten sie die Anzeigen für den Selbsttest.	Das System muss all Selbsttests bestehen und es dürfen keine Fehlermeldungen auf der Anzeige des Frontbedienfeldes erscheinen. Das Sonifier-System schreitet bis zum Bereitschaftsmodus fort und zeigt den normalen Bildschirm „rdy“ (Bereit) an (siehe 2.2 Bedienelemente und Anzeigen des Frontbedienfelds).
3	Stellen Sie die Amplitudensteuerung auf ca. 50 % ein (beobachten Sie den Wert auf der Anzeige des Frontbedienfeldes).	Dies stellt sicher, dass sich die Ultraschallenergie im mittleren Bereich befindet und kein Schaden entsteht, wenn eine Mikrospitze (die bei weniger als 70 % eingesetzt werden muss) verwendet wird.
4	Stellen Sie sicher, dass die Sonotrode nichts berührt. Drücken Sie die Taste „Test“ auf dem Frontbedienfeld. Beobachten Sie die Anzeige auf dem Frontbedienfeld.	Verifiziert die Ultraschalleistung des Systems. Sie hören eventuell einen leisen, hohen Ton. Die Anzeige zeigt einige Ausgangsleistungswerte an. Der Test läuft für 2 Sekunden und stoppt dann.
5	Wenn das System während des Tests Messwerte auf der Anzeige angezeigt hat, können Sie entweder mit der Verwendung des Systems fortfahren oder das Gerät ausschalten.	Verifizierung, dass das Sonifier-System funktionstüchtig und bereit ist, um es für Ihr Experiment oder Ihre verarbeitungstechnischen Bedürfnisse einzurichten.
6	Ultraschall lässt sich nicht einschalten.	Drücken Sie die Taste „Test“, um das Sonifier-Generatormodul zurückzusetzen.

HINWEIS

Siehe [7.3 Fehlersuchtable](#), wenn Sie Schwierigkeiten haben, die obigen Schritte auszuführen.

Kapitel 6: Bedienung

6.1	Bedienelemente des Frontbedienfelds	52
6.2	Betriebsarten	54
6.3	Ergebnisse	57
6.4	Register der Systemkonfiguration	58
6.5	Einrichtungssequenz	62
6.6	Steuerungseinstellungen speichern/laden	95

6.1 Bedienelemente des Frontbedienfelds

6.1.1 Benutzeroberfläche

Über die Benutzeroberfläche auf dem Frontbedienfeld des Sonifier-Generators können Sie Parameter sowohl für die Systemeinrichtung als auch für den Betrieb des Geräts eingeben.

Abbildung 6.1 Sonifier-Generator – Benutzeroberfläche



HINWEIS	
	<p>Verwenden Sie keinen scharfen oder spitzen Gegenstand, um die Bedienelemente des Frontbedienfelds zu drücken. Die Soft-Touch-Membranfrontplatte kann sonst dauerhaft beschädigt werden.</p>
HINWEIS	
	<p>Die Temperaturbetriebsarten werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.</p>

HINWEIS	
	Bei Eingabe eines unzulässigen Werts werden 3 Signaltöne abgegeben. Das System nimmt keine Parameter an, die außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegen. (Für weitere Einzelheiten siehe 7.4 Alarme/Fehler.)

HINWEIS	
	Drücken Sie die Taste „ESC“, um zum „Bereit“-Bildschirm (rdy) zurückzukehren, wenn Sie Steuerungseinstellungen modifizieren. Jede Modifizierung der Einstellung, die zuvor durch Drücken der Eingabetaste bestätigt wurde, wird gespeichert.

6.2 Betriebsarten

Sie können die Art und Weise bestimmen, wie Ihre Probe oder Flüssigkeit mit Ultraschall beaufschlagt wird, indem Sie das Gerät auf eine von mehreren Betriebsarten einstellen. Sie legen die Betriebsart fest und geben die Betriebsparameter für Ihren Ultraschallzyklus vor. Die Standard-Betriebsarten sind nachstehend beschrieben:

6.2.1 Primäre Betriebsarten

Tabelle 6.1 Betriebsarten bei Dauerbeschallung

Betriebsart		Beschreibung
Dauerbeschallung	Zeit	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für die eingestellte Zeitdauer statt.
	Energie	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis eine eingestellte Energiemenge (Joule) durch den Sonifier-Generator abgegeben wurde.
	Endlos	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für unbegrenzte Zeit statt. Die Beschallung läuft, bis sie durch den Bediener gestoppt wird.

Tabelle 6.2 Betriebsarten bei Impulsbeschallung

Betriebsart		Beschreibung
Impulsbeschallung	Zeit	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis die Ultraschall-Bursts oder -impulse die eingestellte gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) erreichen. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Time („Ein“-Zeit) und OFF Time („Aus“-Zeit).
	Energie	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis eine eingestellte Energiemenge (Joule) durch das Sonifier-System abgegeben wurde. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Energy („Ein“-Energie) und OFF Time („Aus“-Zeit).
	Endlos	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für unbegrenzte Zeit statt. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Energy („Ein“-Energie) oder ON Time („Ein“-Zeit) und OFF Time („Aus“-Zeit). Die Beschallung läuft, bis sie durch den Bediener gestoppt wird.

6.2.2 Temperatur-Betriebsarten

Tabelle 6.3 Betriebsarten für maximale Temperatur

Betriebsart		Beschreibung
Maximale Temperatur	Dauerbeschallung	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis die eingestellte maximale Temperatur von der Temperatursonde gemessen wird.
	Impulsbeschallung (Zeit oder Energie)	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis die eingestellte maximale Temperatur von der Temperatursonde gemessen wird. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Energy („Ein“-Energie) oder ON Time („Ein“-Zeit) und OFF Time („Aus“-Zeit).

Tabelle 6.4 Betriebsarten für Temperaturgrenze

Betriebsart		Beschreibung
Temperaturgrenze	Dauerbeschallung – Zeit	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für die eingestellte Zeitdauer statt. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, werden Beschallung und Zeitzählung so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt werden Beschallung und Zeitzählung fortgesetzt.
	Dauerbeschallung – Energie	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis eine eingestellte Energiemenge (Joule) durch das Sonifier-System abgegeben wurde. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, werden Beschallung und Energiezählung so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt werden Beschallung und Energiezählung fortgesetzt.
	Impulsbeschallung (Zeit oder Energie)	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für die eingestellte Zeitdauer statt. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Energy („Ein“-Energie) oder ON Time („Ein“-Zeit) und OFF Time („Aus“-Zeit). Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, werden die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) und die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Zählung für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) und die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) fortgesetzt.

Tabelle 6.5 Betriebsarten für Impulstemperatur

Betriebsart		Beschreibung
Impulstemperatur	Dauerbeschallung – Zeit	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für die eingestellte Zeitdauer statt. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, beginnt die Impulsbeschallung (mit einer automatisch berechneten Frequenz), um die eingestellte Impulstemperatur der Probe oder Flüssigkeit aufrechtzuerhalten. Die Zeitzählung läuft nur, wenn der Ultraschall eingeschaltet ist, sodass die tatsächliche Zykluszeit länger ist als die eingestellte Zeit, wenn während des Zyklus ein Impulsbetrieb stattfindet. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur unter die eingestellte Impulstemperatur absinkt, wird der Impulsbetrieb gestoppt und die Dauerbeschallung fortgesetzt. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, werden Beschallung und Zeitzählung so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Beschallung mit der automatisch berechneten Frequenz und die Zeitzählung fortgesetzt.
	Dauerbeschallung – Energie	Die Dauerbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude statt, bis eine eingestellte Energiemenge (Joule) durch das Sonifier-System abgegeben wurde. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, beginnt die Impulsbeschallung (mit einer automatisch berechneten Frequenz), um die eingestellte Impulstemperatur der Probe oder Flüssigkeit aufrechtzuerhalten. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur unter die eingestellte Impulstemperatur absinkt, wird der Impulsbetrieb gestoppt und die Dauerbeschallung fortgesetzt. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, werden Beschallung und Energiezählung so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Beschallung mit der automatisch berechneten Frequenz und die Energiezählung fortgesetzt.
	Impulsbeschallung (Zeit oder Energie)	Die Impulsbeschallung findet mit der eingestellten konstanten Amplitude für die eingestellte Zeitdauer statt. In dieser Betriebsart pulsiert der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Time („Ein“-Zeit) oder ON Energy („Ein“-Energie) und OFF Time („Aus“-Zeit). In dieser Betriebsart beginnt der Ultraschall gemäß den Einstellungen für ON Time („Ein“-Zeit) oder ON Energy („Ein“-Energie) und OFF Time („Aus“-Zeit) zu pulsieren. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die eingestellte maximale Temperatur erreicht oder diese überschreitet, wird die Impulsbeschallung angepasst (mit einer automatisch berechneten Frequenz), um die eingestellte Impulstemperatur der Probe oder Flüssigkeit aufrechtzuerhalten. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur unter die eingestellte Impulstemperatur absinkt, wird die automatische Anpassung der Impulsfrequenz gestoppt und die Impulsbeschallung wird mit den ursprünglichen Voreinstellungen fortgesetzt. Wenn die von der Temperatursonde gemessene Temperatur die maximale Temperatur erreicht oder überschreitet, werden die Beschallung und die Zählung für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) oder die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) so lange pausiert, bis die gemessene Temperatur 2 °C (oder 3 °F) unter die eingestellte maximale Temperatur absinkt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Beschallung mit der automatisch berechneten Frequenz und die Zählung für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) oder die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) fortgesetzt.

6.3 Ergebnisse

Nachdem ein Zyklus gelaufen ist, können die Ergebnisse angezeigt werden, indem Sie auf dem Bildschirm „rdy“ (Bereit) die Links-/Rechtstasten drücken.

Tabelle 6.6 Ergebnisse für Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“ (Beispiel)

Pos.	Beschreibung
1	Nach einem Zyklusdurchlauf wird der Bildschirm „rdy“ (Bereit) wieder angezeigt.
2	Drücken Sie die Rechtstaste, um die Gesamtzeit anzuzeigen.
3	Drücken Sie die Rechtstaste, um die Gesamtenergie anzuzeigen.
4	Drücken Sie die Rechtstaste, um die Amplitude anzuzeigen.
5	Drücken Sie die Rechtstaste, um die Spitzenleistung anzuzeigen.
6	Drücken Sie die Rechtstaste, um die maximale Temperatur anzuzeigen. HINWEIS Die Temperaturergebnisse werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
7	Drücken Sie die Rechtstaste, um die Endtemperatur anzuzeigen.

Abbildung 6.2 Ergebnisse für Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“ (Beispiel)



6.4 Register der Systemkonfiguration

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Register der Systemkonfiguration aufzurufen oder zu ändern:

Tabelle 6.7 Register ändern

Schritt	Maßnahme
1	Drücken Sie die Eingabe- und Preset-Taste gleichzeitig, während Sie sich im Bildschirm „rdy“ (Bereit) befinden.
2	Wählen Sie mithilfe der Auf-/Abwärtstasten das zu ändernde Register und drücken Sie die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Stellen Sie mithilfe der Auf-/Abwärts-Pfeiltasten den gewünschten Parameter ein und drücken Sie dann die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
4	Drücken Sie die Taste „ESC“, um zum Bildschirm „rdy“ (Bereit) zurückzukehren.

In der nachstehenden Tabelle finden Sie die Registernummer sowie die Beschreibung und die Parameter.

Tabelle 6.8 Registereinstellungen der Systemkonfiguration

Register	Beschreibung	Parameter
1	Softwareversion Zeigt die aktuelle im Gerät installierte Softwareversion an	–
2	Bedienfeld-Trigger In der Stellung OFF (AUS) muss der Bediener die Start/ Stopp-Funktion über den 9-poligen D-Sub-Anschluss auf der Rückseite des Sonifier-Generatorgehäuses steuern. In diesem Modus ist das Starten eines Zyklus mit der Start/Stopp-Taste gesperrt. Es ist jedoch immer möglich, einen Zyklus zu stoppen. Die Taste „Test“ ist nicht deaktiviert. In der Stellung ON (EIN) wird die Start/Stopp-Funktion nur über das Frontbedienfeld des Geräts gesteuert. Am 9-poligen D-Sub-Anschluss auf der Rückseite des Sonifier-Generatorgehäuses ist die Start/Stopp-Funktion deaktiviert.	0 (AUS) 1 (EIN) Standardeinstellung

Tabelle 6.8 Registereinstellungen der Systemkonfiguration

Register	Beschreibung	Parameter
3	<p>Impulsstart</p> <p>In der Stellung ON (EIN) muss der Bediener die Start/Stopp-Taste mindestens 10 ms lang gedrückt halten, um einen Zyklus einzuleiten. Nach 10 ms kann die Start/Stopp-Taste losgelassen werden. Das System durchläuft den vorgesehenen Zyklus. Loslassen und erneutes Drücken der Start/Stopp-Taste führt zum Abbruch des laufenden Prozesszyklus.</p> <p>In der Stellung OFF (AUS) muss der Bediener die Start/Stopp-Taste während der Dauer des Prozesszyklus gedrückt halten. Wenn die Start/Stopp-Taste während eines Zyklus losgelassen wird, wird der Zyklus abgebrochen.</p> <p>HINWEIS</p> <p>In beiden Betriebsarten muss die Start/Stopp-Taste losgelassen werden, bevor der nächste Zyklus gestartet werden kann.</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>1 (EIN)</p> <p>Standardeinstellung</p>
4	<p>Auto-Zurücksetzen</p> <p>In der Stellung OFF (AUS) muss der Alarm/Fehler entweder über die Reset-Taste des Frontbedienfelds oder über den externen 9-poligen Anschluss zurückgesetzt werden. Die Bedienelemente funktionieren nicht, es können keine Parameter geändert werden und das Zyklusergebnis wird zum Zeitpunkt des Alarms/Fehlers angezeigt, bis das Reset-Signal gegeben wird.</p> <p>In der Stellung ON (EIN) ist kein Reset-Signal erforderlich. Das Startsignal kann unmittelbar nach Auftreten eines Alarms/Fehlers gegeben werden. Nach dem Auftreten eines Alarms/Fehlers kann der Bediener auf alle Funktionen des Sonifier-Systems zugreifen. Die Überlast muss gelöscht werden, bevor Änderungen vorgenommen werden.</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>Standardeinstellung</p> <p>1 (EIN)</p>
5	<p>Akustisches Signal am Ende des gesamten Zyklus (1 Signalton)</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>1 (EIN)</p> <p>Standardeinstellung</p>
6	<p>Akustisches Signal für Alarm/Fehler (3 Signaltöne)</p> <p>Das akustische Signal ertönt beim Auftreten eines Alarms/Fehlers.</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>1 (EIN)</p> <p>Standardeinstellung</p>

Tabelle 6.8 Registereinstellungen der Systemkonfiguration

Register	Beschreibung	Parameter
8	<p>Konfigurationssperre</p> <p>In der Stellung ON (EIN) sind die Systemeinstellungen gesperrt. Der Zugriff auf die Modifizierung der Ultraschall-Zyklusparameter, die Register der Systemkonfiguration und das Speichern/Laden von Zykluskonfigurationen wird nicht mehr zugelassen.</p> <p>In der Stellung OFF (AUS) wird ein unbeschränkter Zugriff auf alle Parameter, Systemeinstellungen und Zykluskonfigurationen gewährt.</p> <p>HINWEIS Um die Konfigurationssperre auszuschalten, müssen Sie den Sonifier-Generator ausschalten und anschließend beim Einschalten die Eingabe- und Reset-Taste gleichzeitig gedrückt halten, um auf die Registereinstellungen zuzugreifen.</p>	<p>0 (AUS) Standardeinstellung</p> <p>1 (EIN)</p>
9	<p>Suchen beim Hochfahren</p> <p>In der Stellung OFF (AUS) tritt „Suchen beim Hochfahren“ nicht auf.</p> <p>In der Stellung ON (EIN) tritt „Suchen beim Hochfahren“ auf. Wenn das System die Funktion „Suchen“ ausführt, wird die Resonanzeinheit mit einer niedrigen Amplitude betrieben, um sich auf die Betriebsfrequenz des Ultraschall-Konverters abzustimmen.</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>1 (EIN) Standardeinstellung</p>
10	<p>Zeitüberschreitung</p> <p>Zeitüberschreitung für den Zyklus einstellen.</p> <p>HINWEIS Diese Zeitüberschreitung wird verwendet, um zu verhindern, dass Zyklen endlos (ohne anzuhalten) laufen. Die Einstellungen für Zyklusparameter und die physikalische Einrichtung müssen zulassen, dass der Zyklus endet, bevor diese Zeit abläuft.</p>	<p>HH:MM:SS</p> <p>02:00:00 (Standardeinstellung)</p>
15	<p>Temperatureinheiten</p> <p>Stellen Sie die Temperatureinheiten auf Celsius oder Fahrenheit ein.</p>	<p>0 (°C)</p> <p>1 (°F) Standardeinstellung</p>
16	<p>Systemwiederherstellung</p> <p>Wenn das Register auf ON (EIN) eingestellt wird, werden alle Registereinstellungen und die aktuellen Parameter der Zykluskonfiguration auf die Standardwerte gesetzt. Alle gespeicherten Zykluskonfigurationen werden davon nicht beeinflusst.</p>	<p>0 (AUS) Standardeinstellung</p> <p>1 (EIN)</p>

Tabelle 6.8 Registereinstellungen der Systemkonfiguration

Register	Beschreibung	Parameter
17	<p>Amplitudengrenze des Handgeräts</p> <p>Wenn das Register auf ON (EIN) (1) gesetzt ist, wird die Amplitude bei der Verwendung eines Handkonverters automatisch auf 70 % begrenzt.</p> <p>Um die automatische Amplitudengrenze zu überschreiben, muss das Register auf OFF (AUS) gesetzt werden.</p> <p>HINWEIS Der Betrieb mit einer Amplitude von mehr als 70 % wird von Branson nicht empfohlen, wenn Mikrospitzen eingesetzt werden.</p>	<p>0 (AUS)</p> <p>1 (EIN)</p> <p>Standardeinstellung</p>
18	<p>Temperaturkalibrierung</p> <p>Verwenden Sie dieses Register, um Temperaturmesswerte mittels eines Referenzgeräts zu kalibrieren. Greifen Sie auf dieses Register zu, nachdem Sie Ihre Temperatursonde und Ihr Referenzgerät eingerichtet haben, um sicherzustellen, dass sich beide auf der gleichen Temperatur befinden. Stellen Sie die angezeigte Temperatur mithilfe der Auf- und Abwärtstasten ein. Verlassen Sie dieses Register und rufen Sie es wieder auf, um die ordnungsgemäße Einstellung zu verifizieren und um zu bestätigen, dass beide Geräte die gleiche Temperatur anzeigen. Passen Sie die Temperatur erneut an und wiederholen Sie den Vorgang, falls die Geräte unterschiedliche Temperaturen anzeigen.</p>	<p>Die Temperatur zum Zeitpunkt des Registerzugriffs wird angezeigt.</p>
19	<p>Zyklus-Statussignal</p> <p>Konfigurieren Sie das Verhalten des Zyklus-Statussignals (Pin 3). Der Pin kann für die folgenden Funktionen konfiguriert werden:</p> <p>Ultraschall EIN</p> <p>Ausgang ist nur während eines Zyklus aktiv, wenn Ultraschall läuft.</p> <p>Zyklus läuft</p> <p>Ausgang ist während des gesamten Zyklus aktiv.</p> <p>Zyklusende-Impuls</p> <p>Ausgang generiert einen 250-ms-Impuls am Ende des Zyklus.</p>	<p>0 (Ultraschall EIN)</p> <p>1 (Zyklus läuft)</p> <p>Standardeinstellung</p> <p>2 (Zyklusende-Impuls)</p>

6.5 Einrichtungssequenz

6.5.1 Dauerbeschallung – Parameter für Betriebsart „Zeit“

Tabelle 6.9 Dauerbeschallung – Parameter der Betriebsart „Zeit“

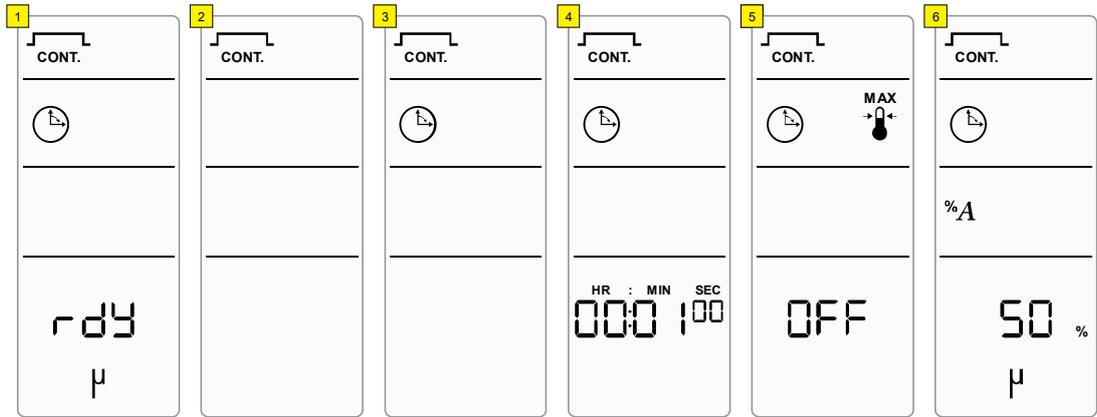
Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Dauerbeschallung – Endlosbetrieb. Für weitere Informationen siehe [6.5.3 Dauerbeschallung – Endlosbetrieb](#).

Tabelle 6.10 Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Zeit“

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Zeitparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.3 Dauerbeschallung – Betriebsart „Zeit“



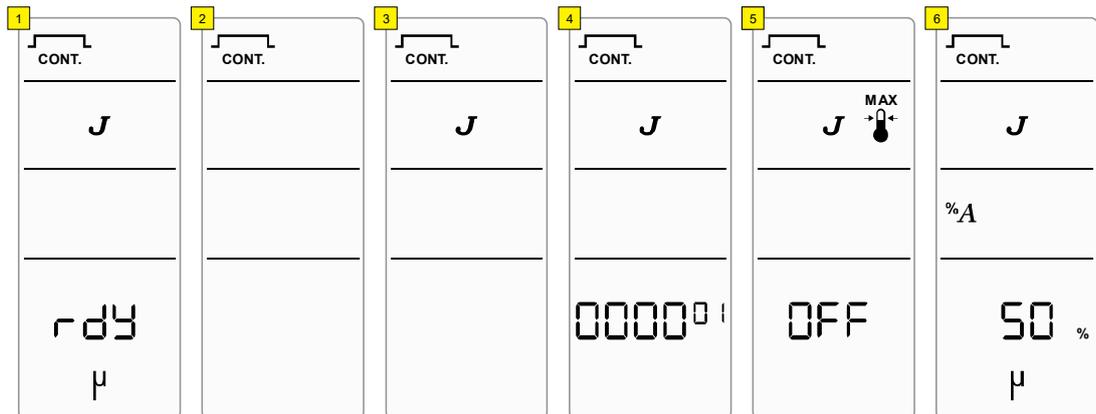
6.5.2 Dauerbeschallung – Betriebsart „Energie“

Tabelle 6.11 Dauerbeschallung – Parameter der Betriebsart „Energie“

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Energie	1 J	999999 J	1 J

Tabelle 6.12 Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Energie“

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Energieparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.4 Dauerbeschallung – Betriebsart „Energie“

6.5.3 Dauerbeschallung – Endlosbetrieb

Tabelle 6.13 Dauerbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %

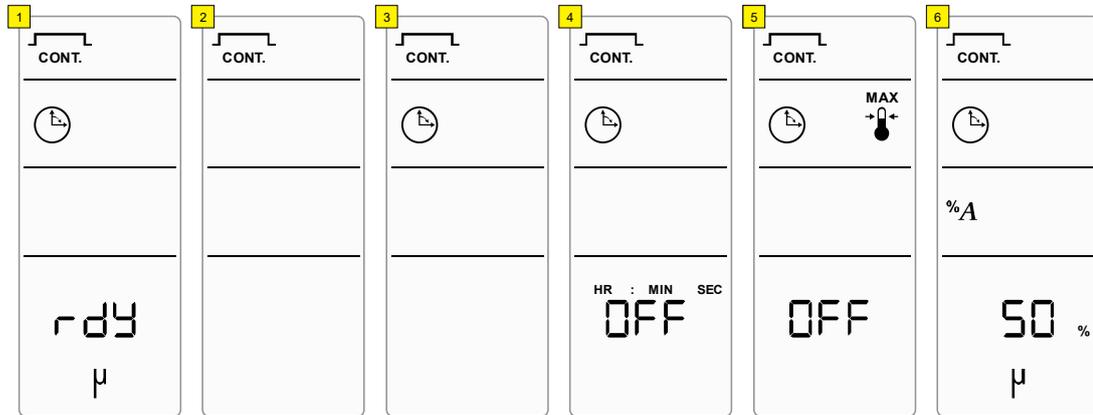
Tabelle 6.14 Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Verwenden Sie die Navigationstasten, um den Zeitparameter auf 00:00:00 einzustellen – die Anzeige wechselt auf OFF (AUS). Drücken Sie zur Bestätigung die Eingabetaste.
5	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.14 Dauerbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs

Schritt	Maßnahme
7	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.5 Dauerbeschallung – Endlosbetrieb



6.5.4 Impulsbeschallung – Betriebsart „Zeit“

Tabelle 6.15 Impulsbeschallung – Parameter der Betriebsart „Zeit“

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Gesamte „Ein“-Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit). Für weitere Informationen siehe [6.5.6 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Zeit\)](#).

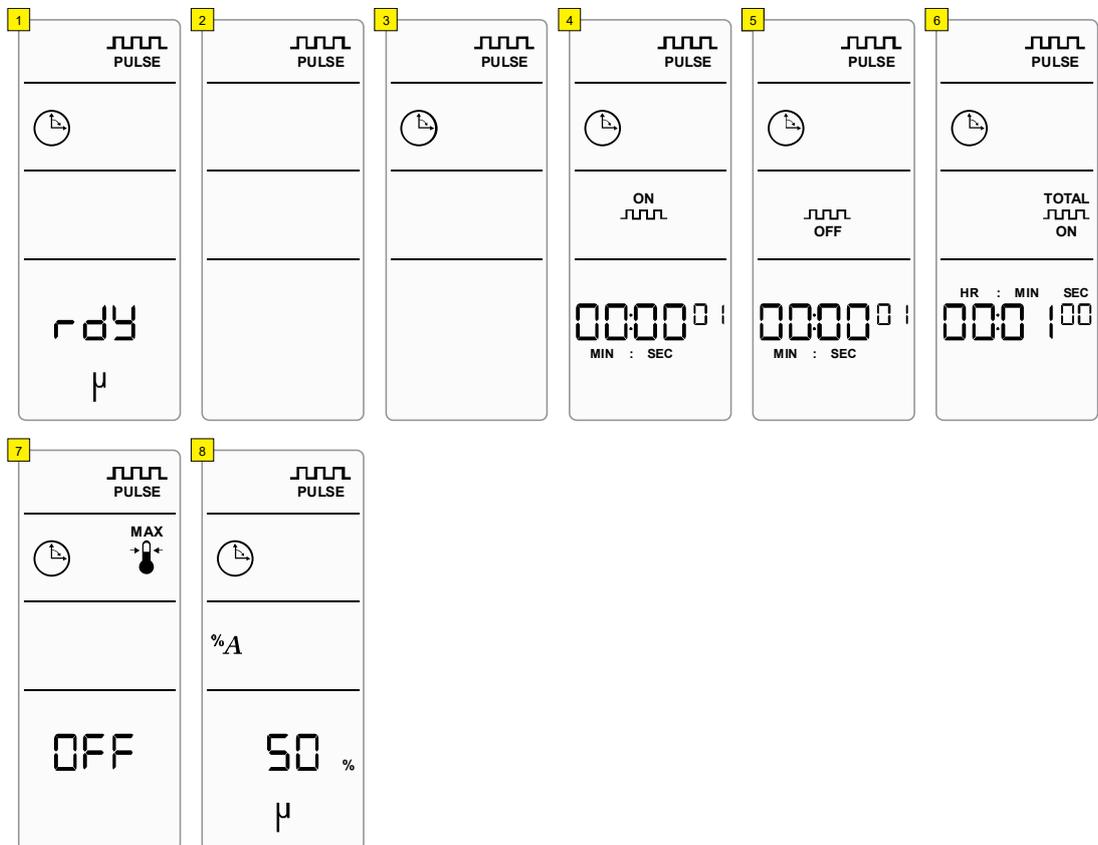
Tabelle 6.16 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Zeit“

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.

Tabelle 6.16 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Zeit“

Schritt	Maßnahme
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Time („Ein“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.
7	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.6 Impulsbeschallung – Betriebsart „Zeit“



6.5.5 Impulsbeschallung – Betriebsart „Energie“

Tabelle 6.17 Impulsbeschallung – Parameter der Betriebsart „Energie“

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Energie	1 J	9999 J	1 J
Gesamte „Ein“-Energie	1 J	999999 J	1 J*

* Bei der Einstellung auf 0 J läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie). Für weitere Informationen siehe [6.5.7 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Energie\)](#).

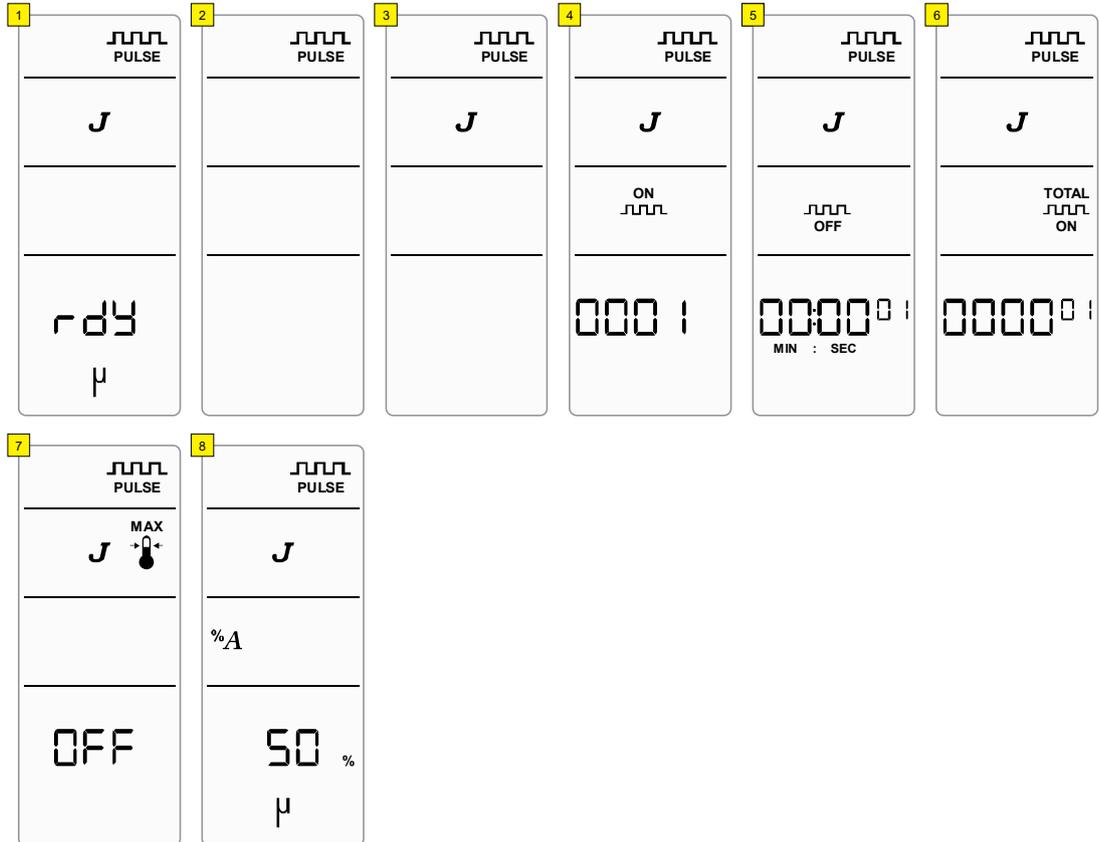
Tabelle 6.18 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Energie“

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Energy („Ein“-Energie) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Stellen Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.
7	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.18 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Energie“

Schritt	Maßnahme
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.7 Impulsbeschallung – Betriebsart „Energie“



6.5.6 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit)

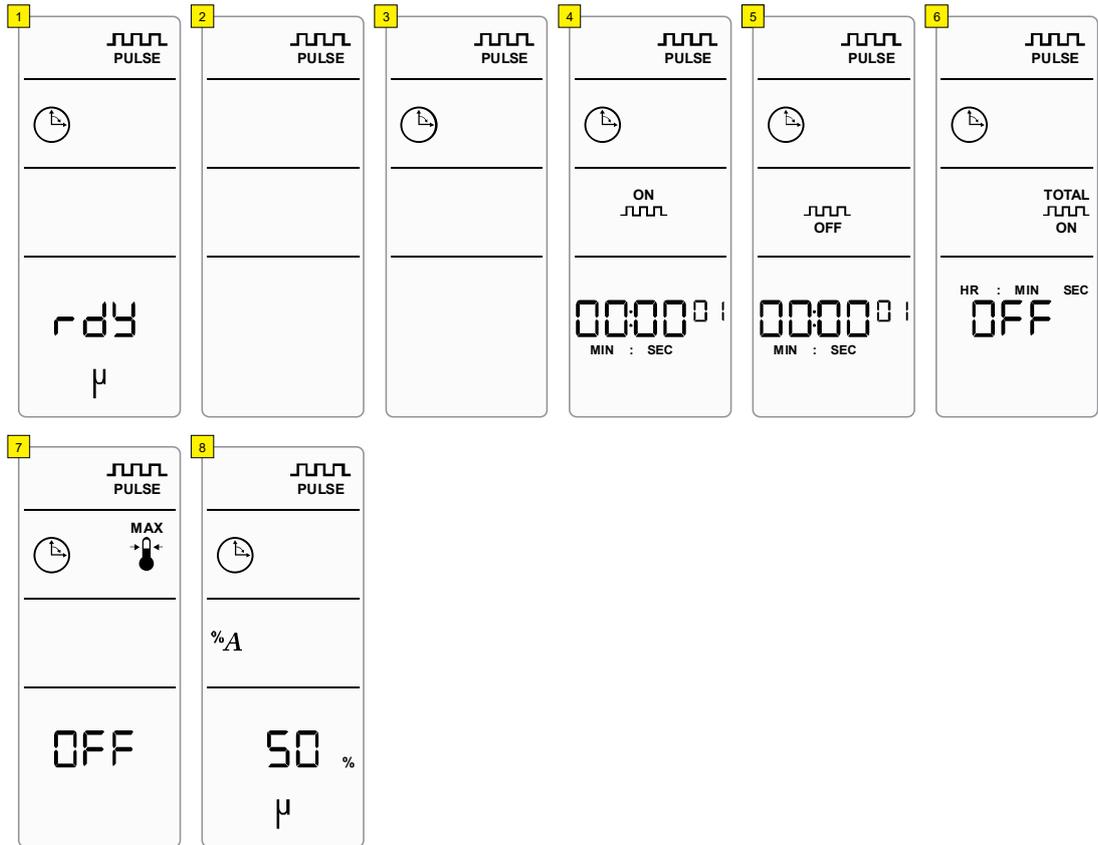
Tabelle 6.19 Impulsbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)

Tabelle 6.20 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Time („Ein“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Verwenden Sie die Navigationstasten, um die Zeit auf 00:00:00 einzustellen. Die Anzeige wechselt auf OFF (AUS). Drücken Sie zur Bestätigung die Eingabetaste.
7	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.8 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit)



6.5.7 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie)

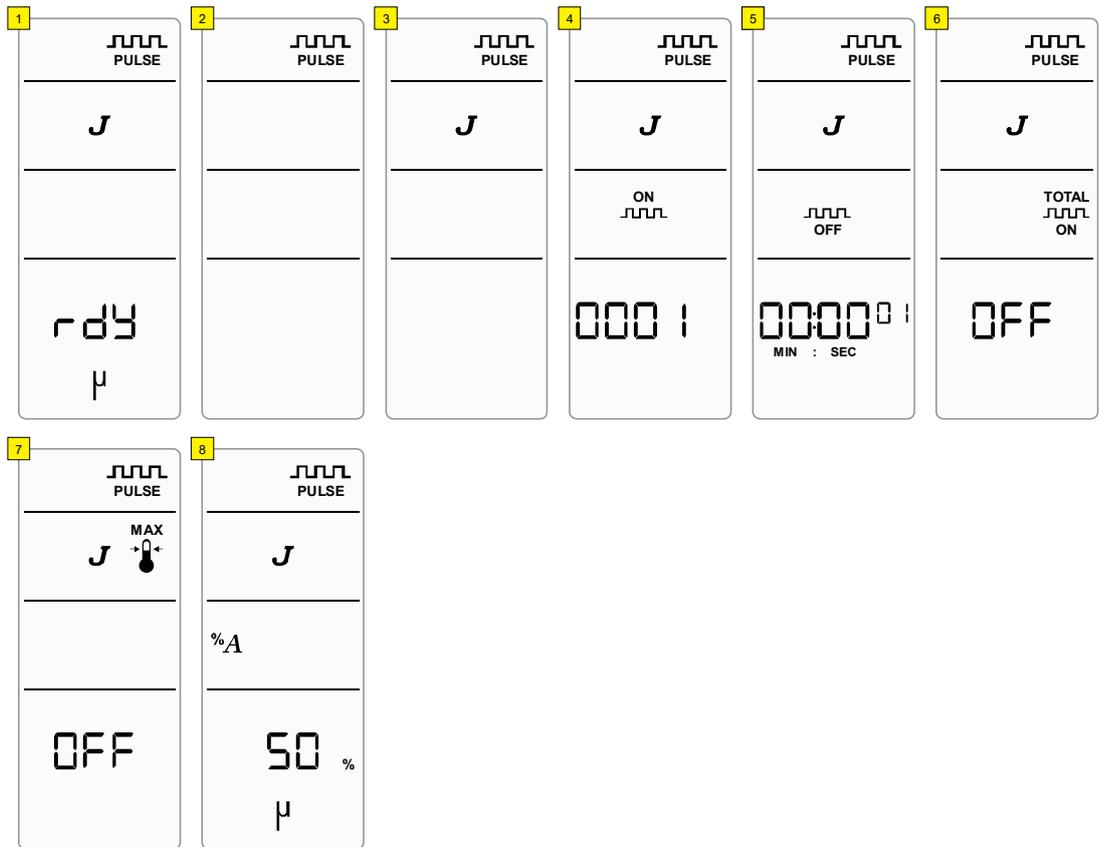
Tabelle 6.21 Impulsbeschallung – Parameter des Endlosbetriebs (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Energie	1 J	9999 J	1 J

Tabelle 6.22 Impulsbeschallung – Einrichtungssequenz des Endlosbetriebs (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Energy („Ein“-Energie) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Verwenden Sie die Navigationstasten, um die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) auf 0 J einzustellen. Die Anzeige wechselt auf OFF (AUS). Drücken Sie zur Bestätigung die Eingabetaste.
7	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die maximale Temperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen. HINWEIS Die Parameter der Temperatursteuerung werden nur angezeigt, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.9 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie)



6.5.8 Maximale Temperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“

HINWEIS	
	<p>Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.</p>

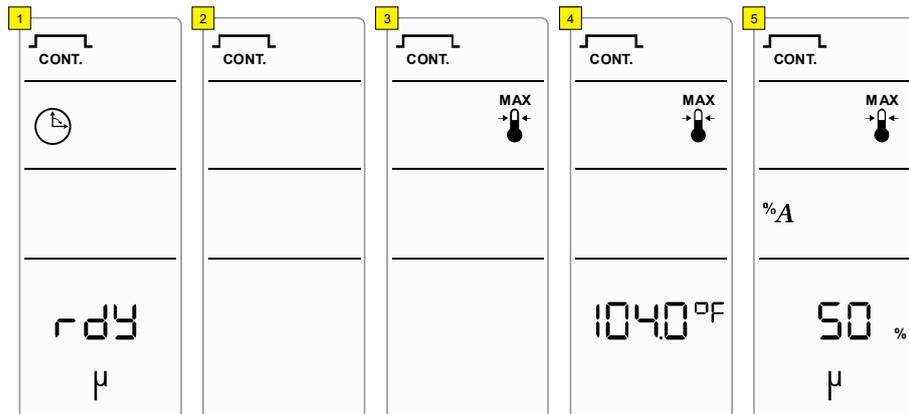
Tabelle 6.23 Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Maximale Temperatur	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

Tabelle 6.24 Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Maximale Temperatur“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.10 Maximale Temperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“



6.5.9 Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

HINWEIS	
	<p>Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.</p>

Tabelle 6.25 Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Maximale Temperatur	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)

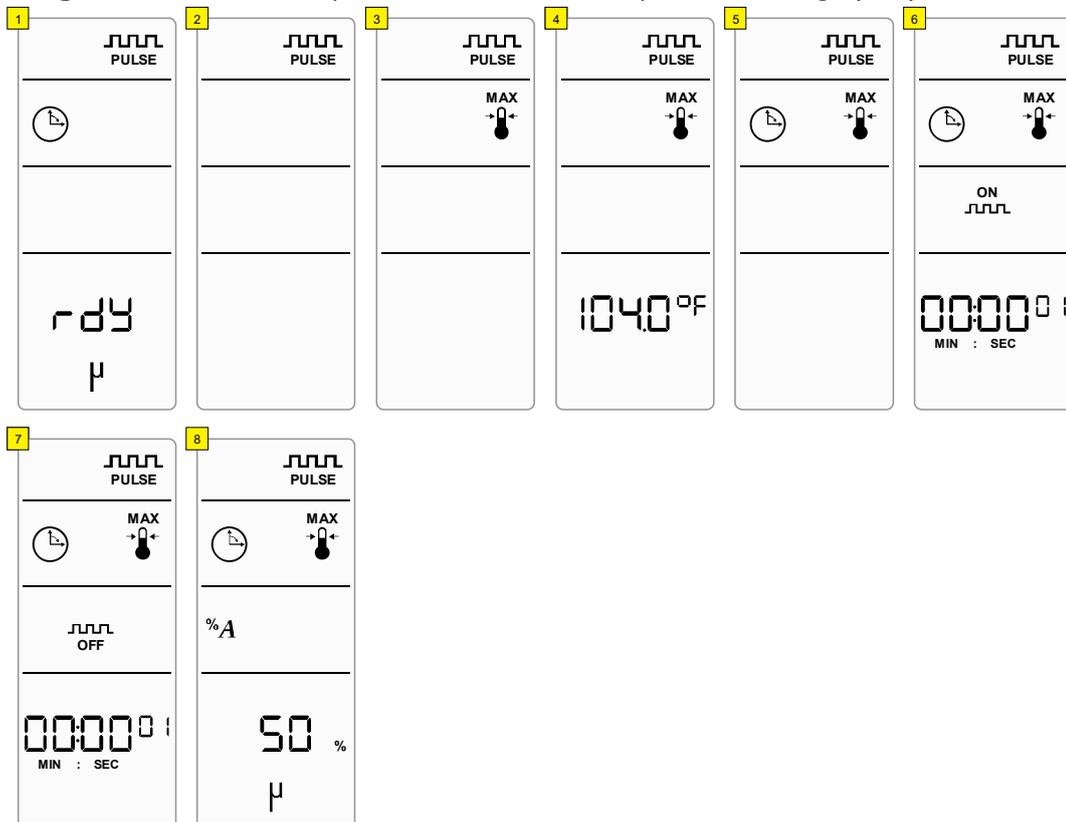
Tabelle 6.26 Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.

Tabelle 6.26 Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Maximale Temperatur“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Time („Ein“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.11 Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)



6.5.10 Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.27 Maximale Temperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Maximale Temperatur	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Energie	1 J	9999 J	1 J

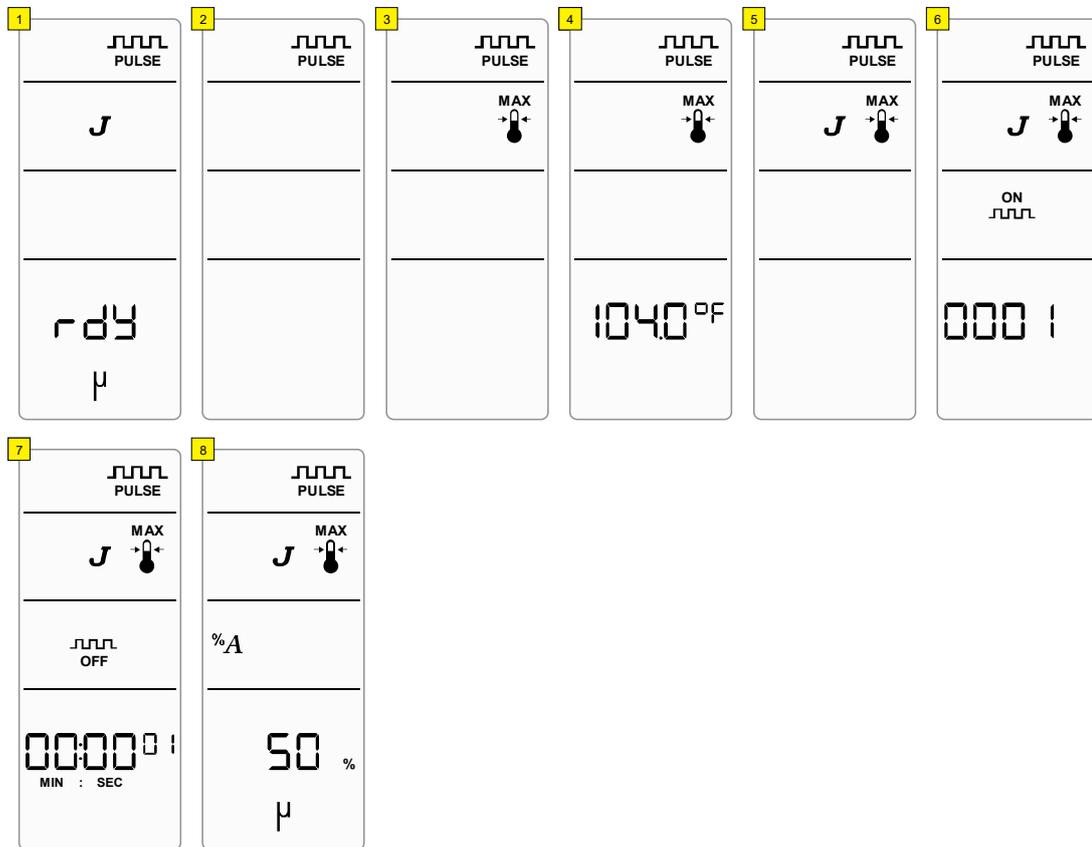
Tabelle 6.28 Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Maximale Temperatur“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Energy („Ein“-Energie) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.28 Maximale Temperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.12 Maximale Temperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)



6.5.11 Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.29 Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*
Maximale Temperatur	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Dauerbeschallung – Endlosbetrieb. Für weitere Informationen siehe [6.5.3 Dauerbeschallung – Endlosbetrieb](#).

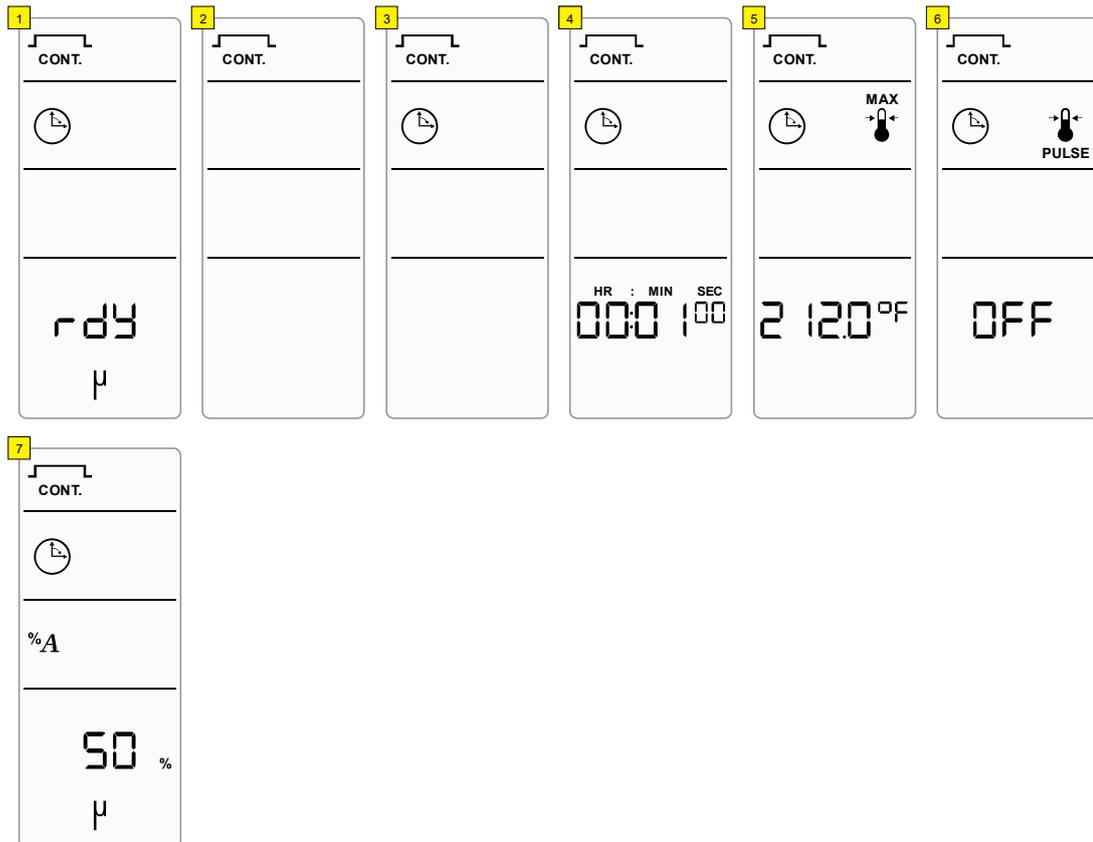
Tabelle 6.30 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Zeitparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die Impulstemperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.

Tabelle 6.30 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.13 Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)



6.5.12 Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.31 Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Energie	1 J	999999 J	1 J
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

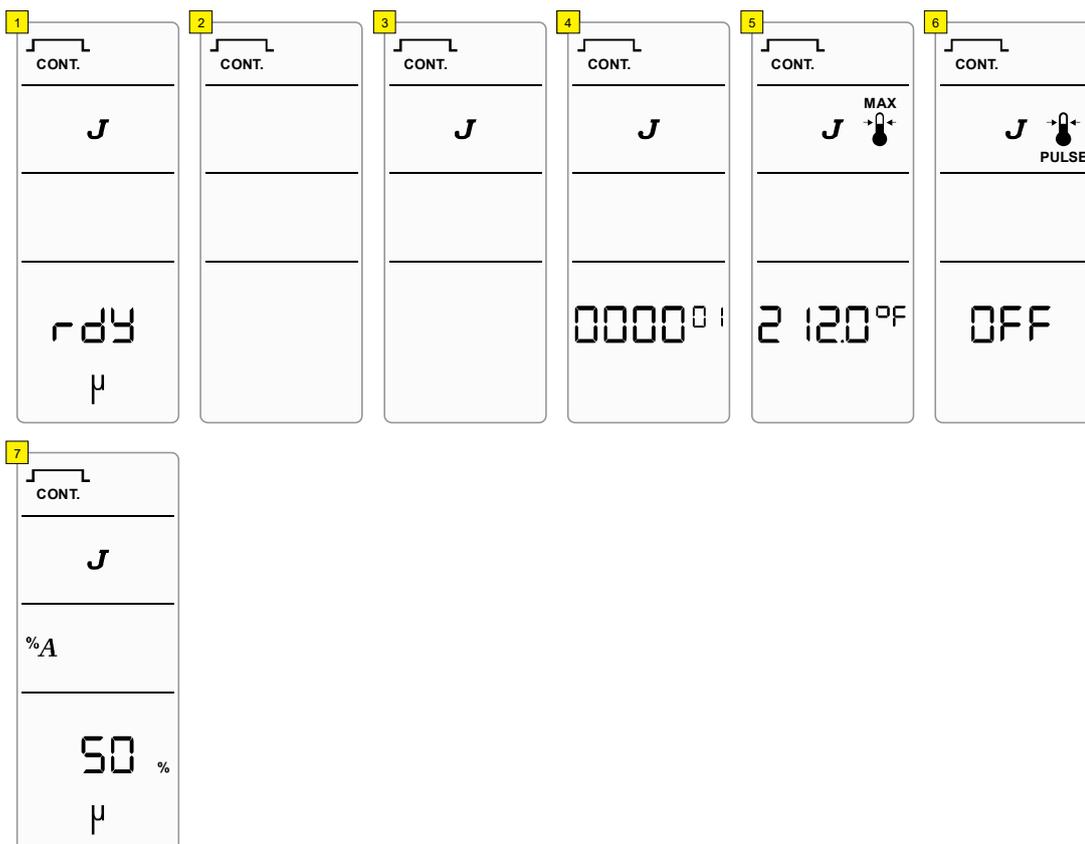
Tabelle 6.32 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Stellen Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die Energie ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die Impulstemperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.

Tabelle 6.32 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.14 Temperaturgrenze – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)



6.5.13 Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.33 Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Ein“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Gesamte „Ein“-Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit). Für weitere Informationen siehe [6.5.6 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Zeit\)](#).

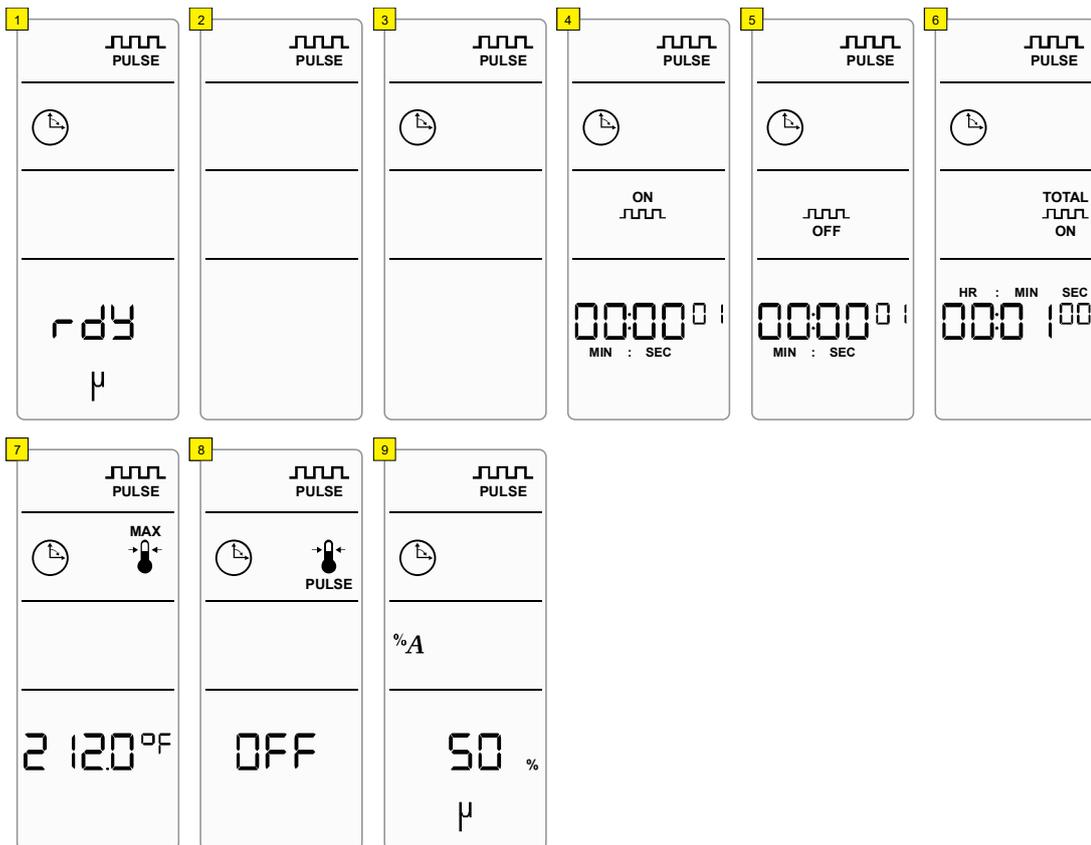
Tabelle 6.34 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Time („Ein“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.34 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die Impulstemperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.
9	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
10	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.15 Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)



6.5.14 Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.35 Temperaturgrenze – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Ein“-Energie	1 J	9999 J	1 J
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Gesamte „Ein“-Energie	1 J	999999 J	1 J*
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

* Bei der Einstellung auf 0 J läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie). Für weitere Informationen siehe [6.5.7 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Energie\)](#).

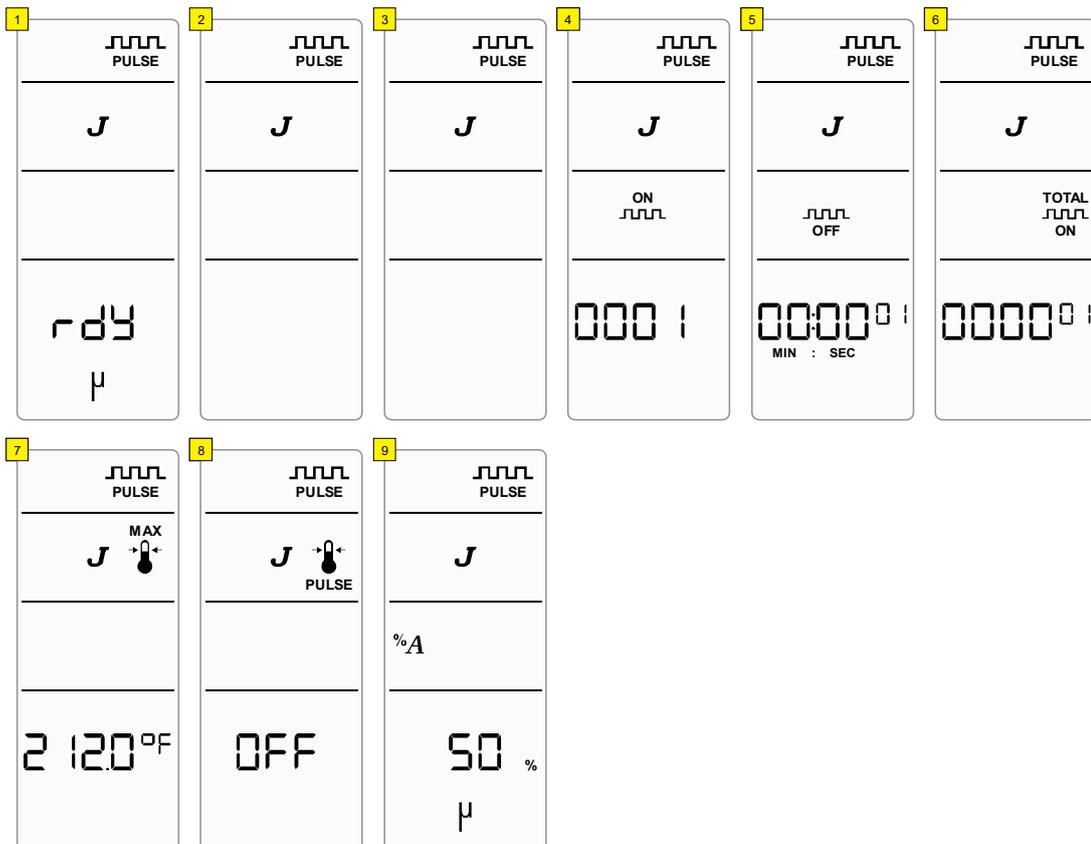
Tabelle 6.36 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Energy („Ein“-Energie) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.36 Temperaturgrenze – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Schalten Sie mithilfe der Navigationstasten die Impulstemperatur aus (OFF) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Einstellung zu bestätigen.
9	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
10	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.16 Temperaturgrenze – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)



6.5.15 Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.37 Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Impulstemperatur	AUS	Max. Temp. -2 °C (Max. Temp. -3 °F)	0 °C (32 °F)

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Dauerbeschallung – Endlosbetrieb. Für weitere Informationen siehe [6.5.3 Dauerbeschallung – Endlosbetrieb](#).

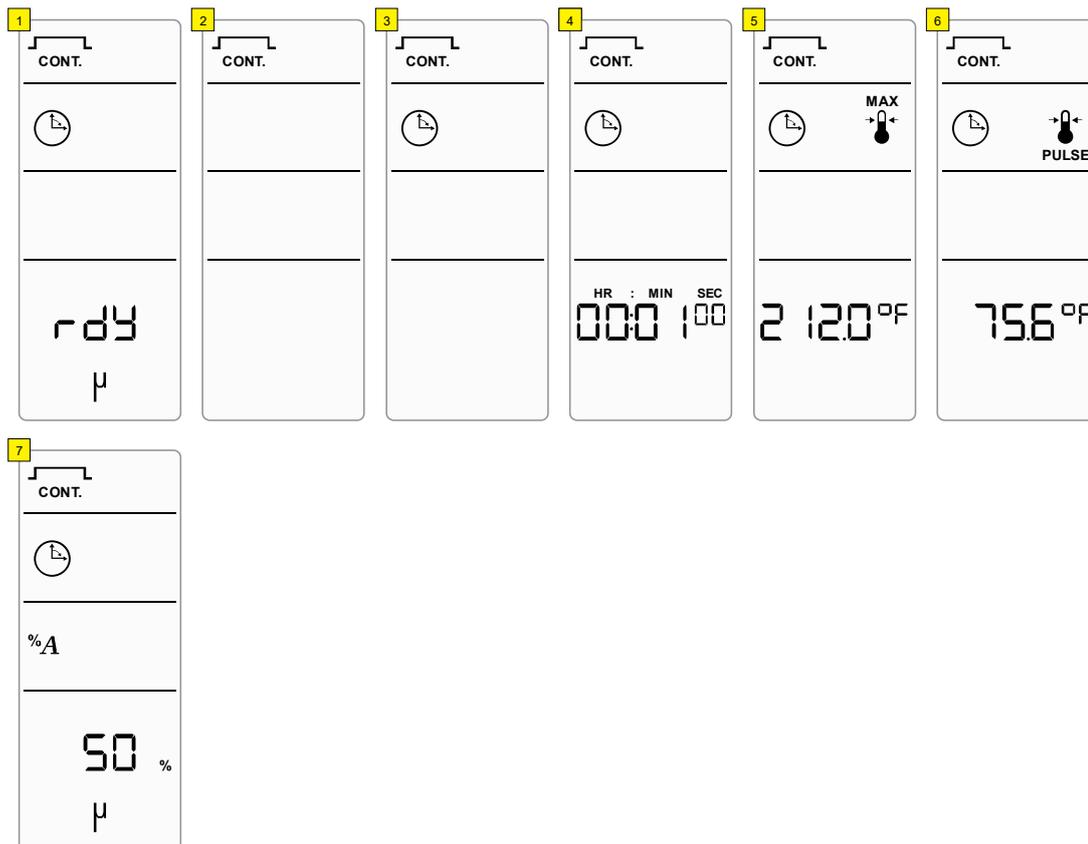
Tabelle 6.38 Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Zeitparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die Impulstemperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.38 Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.17 Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Zeit)



6.5.16 Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.39 Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
Energie	1 J	999999 J	1 J
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Impulstemperatur	AUS	Max. Temp. –2 °C (Max. Temp. –3 °F)	0 °C (32 °F)

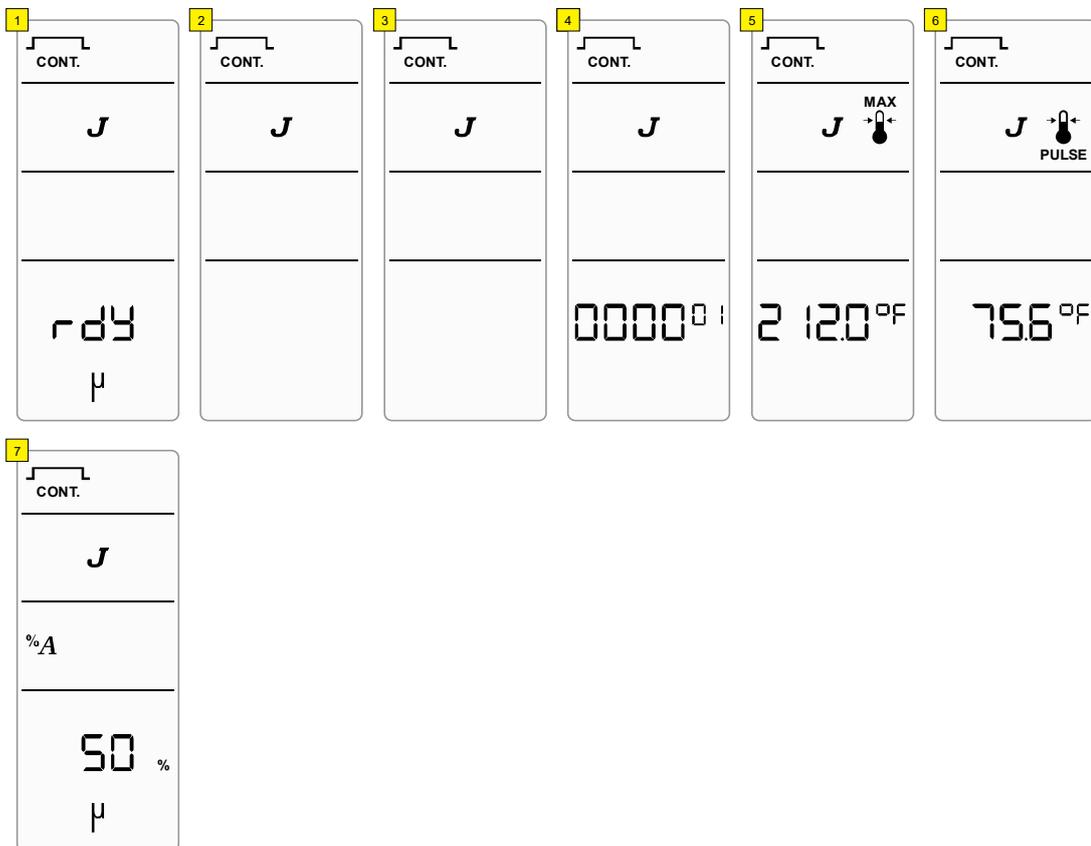
Tabelle 6.40 Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Dauerbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Energieparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.40 Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die Impulstemperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.18 Impulstemperatur – Betriebsart „Dauerbeschallung“ (Energie)



6.5.17 Impulstemperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.41 Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Ein“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Gesamte „Ein“-Zeit	0 h 1 min 0 s	99 h 59 min 59 s	00 h 00 min 01 s*
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Impulstemperatur	AUS	Max. Temp. -2 °C (Max. Temp. -3 °F)	0 °C (32 °F)

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Zeit). Für weitere Informationen siehe [6.5.6 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Zeit\)](#).

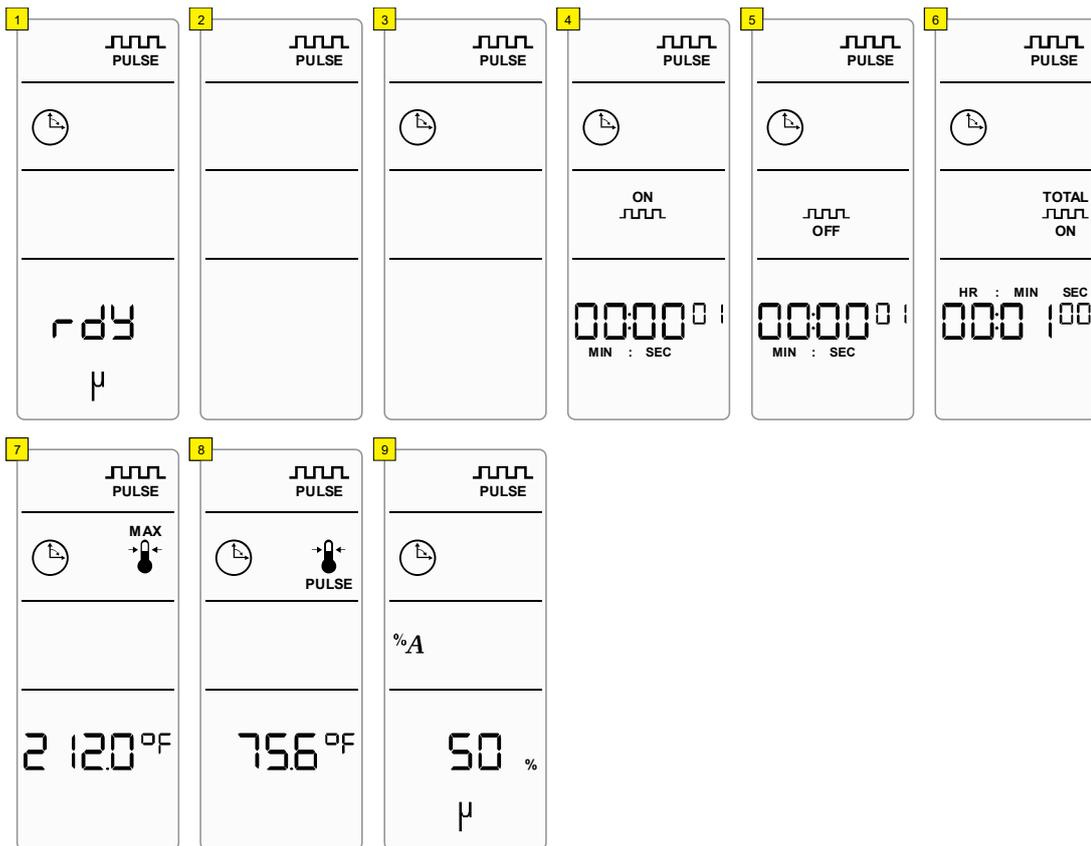
Tabelle 6.42 Pulsierstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Zeit“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Time („Ein“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.42 Pulsiertemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)

Schritt	Maßnahme
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die Impulstemperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
10	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.19 Impulstemperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Zeit)



6.5.18 Impulstemperatur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

HINWEIS	
	Die Betriebsart der maximalen Temperatur ist nur verfügbar, wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist.

Tabelle 6.43 Impulstemperatur – Parameter der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Parameter	Standard-einstellung	Höchstwert	Mindestwert
Amplitude	50 %	100 % (70 % mit Mikrospitze)	10 %
„Aus“-Zeit	1 hs (10 ms)	59 min 59 s 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
„Ein“-Energie	1 J	9999 J	1 J
Gesamte „Ein“-Energie	1 J	999999 J	1 J*
Maximale Temperatur	AUS	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Impulstemperatur	AUS	Max. Temp. -2 °C (Max. Temp. -3 °F)	0 °C (32 °F)

* Bei der Einstellung auf 00:00:00 läuft der Zyklus als Impulsbeschallung – Endlosbetrieb (Energie). Für weitere Informationen siehe [6.5.7 Impulsbeschallung – Endlosbetrieb \(Energie\)](#).

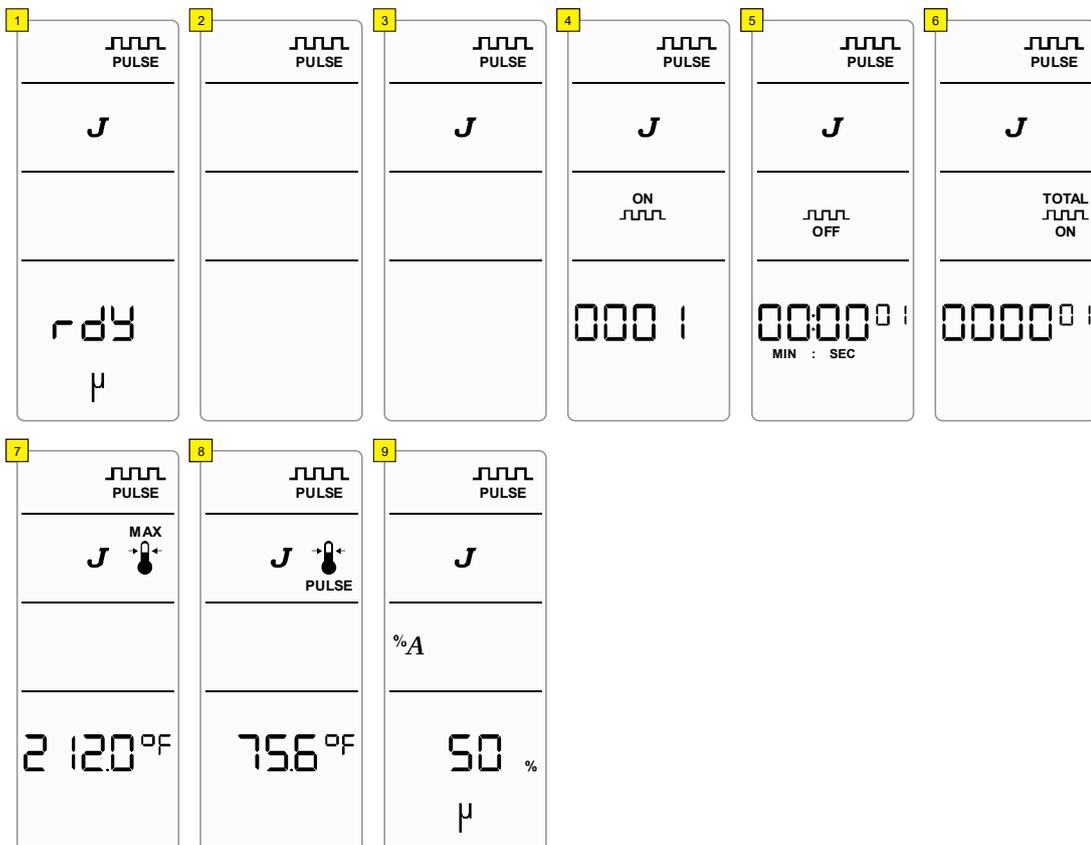
Tabelle 6.44 Impulstemperatur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis die LCD „rdy“ (Bereit) und die aktuelle Betriebsart anzeigt. Drücken Sie einmal die Aufwärts-, Abwärts- oder Eingabetaste, um in die Auswahl der Ultraschall-Betriebsart zu gelangen.
2	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Impulsbeschallung“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
3	Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um die Betriebsart „Energie“ auszuwählen, und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um die Auswahl zu bestätigen.
4	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für ON Energy („Ein“-Energie) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Tabelle 6.44 Impulstempertur – Einrichtungssequenz der Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)

Schritt	Maßnahme
5	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für OFF Time („Aus“-Zeit) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
6	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die gesamte „Ein“-Energie (Total ON Energy) ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
7	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die maximale Temperatur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
8	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter für die Impulstempertur ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
9	Geben Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Amplitudenparameter ein und drücken Sie anschließend die Eingabetaste, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
10	Es erscheint wieder der Bildschirm „rdy“ (Bereit).

Abbildung 6.20 Impulstempertur – Betriebsart „Impulsbeschallung“ (Energie)



6.6 Steuerungseinstellungen speichern/laden

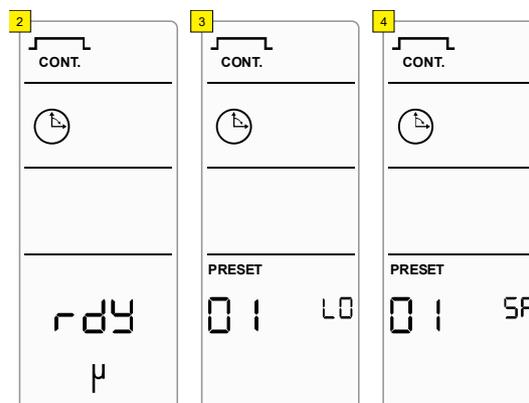
Wenn Sie die Steuerungseinstellungen Ihres aktuellen Ultraschallzyklus für die spätere Verwendung speichern möchten, können Sie diese im Permanentenspeicher sichern. Diese Speicherplätze werden als Voreinstellungsspeicherplätze bezeichnet. Es stehen zwanzig dieser Speicherplätze zur Verfügung. Die voreingestellten Steuerungseinstellungen werden gespeichert, bis sie überschrieben oder gelöscht werden, und verbleiben auch dann im Speicher, wenn das System abgeschaltet oder von der Stromversorgung getrennt wird.

6.6.1 Speichern von Steuerungseinstellungen an einem Voreinstellungsspeicherplatz

Tabelle 6.45 Speichern von Steuerungseinstellungen an einem Voreinstellungsspeicherplatz

Schritt	Maßnahme
1	Stellen Sie die gewünschte Betriebsart und die Parameter ein. Für weitere Informationen siehe 6.5 Einrichtungssequenz .
2	Drücken Sie die Preset-Taste, während Sie sich im Bildschirm „rdy“ (Bereit) befinden. HINWEIS Die erste nachstehende Abbildung zeigt den Bildschirm „rdy“ (Bereit), wenn die aktuellen Steuerungseinstellungen nicht gespeichert sind. Wenn die Steuerungseinstellungen gespeichert oder abgerufen werden, zeigt der Bildschirm „rdy“ (Bereit) das PRESET-Symbol, während die Einstellungen unverändert bleiben.
3	Auf der LCD-Anzeige erscheinen das Symbol zum Laden der Voreinstellungen und Zahlen. Drücken Sie die Links-/Rechts-Pfeiltasten, um zwischen dem Laden und Speichern der Steuerungsvoreinstellungen zu wechseln.
4	Das Symbol zum Speichern (SA – steht für das Speichern der Voreinstellung) und Zahlen werden auf der LCD-Anzeige eingeblendet. Die Zahlen unter dem Voreinstellungssymbol weisen auf den Voreinstellungsspeicherplatz hin. Wählen Sie anhand der Auf-/Abwärts-Pfeiltasten die Voreinstellungsnummer aus und drücken Sie anschließend die Eingabetaste. Das System speichert die aktuellen Einstellungen an dem ausgewählten Voreinstellungsspeicherplatz ab und kehrt dann zum Bildschirm „rdy“ (Bereit) zurück.

Abbildung 6.21 Speichern von Steuerungseinstellungen an einem Voreinstellungsspeicherplatz



HINWEIS	
	<p>Drücken Sie die Taste „ESC“, um zum Bildschirm „rdy“ (Bereit) zurückzukehren, ohne eine Voreinstellung zu speichern.</p>

6.6.2 Laden von Steuerungseinstellungen von einem Voreinstellungsspeicherplatz

Tabelle 6.46 Laden von Steuerungseinstellungen von einem Voreinstellungsspeicherplatz

Schritt	Maßnahme
1	Drücken Sie die Preset-Taste, während Sie sich im Bildschirm „rdy“ (Bereit) befinden.
2	Auf der LCD-Anzeige erscheinen das Voreinstellungssymbol und Zahlen. Die Zahlen unter dem Voreinstellungssymbol weisen auf den Voreinstellungsspeicherplatz hin. Wählen Sie anhand der Auf-/Abwärts-Pfeiltasten die Voreinstellungsnummer aus und drücken Sie anschließend die Eingabetaste. Das System lädt die gespeicherten Steuerungsvoreinstellungen aus dem ausgewählten Voreinstellungsspeicherplatz und kehrt dann zum Bildschirm „rdy“ (Bereit) zurück.

Abbildung 6.22 Voreinstellung laden

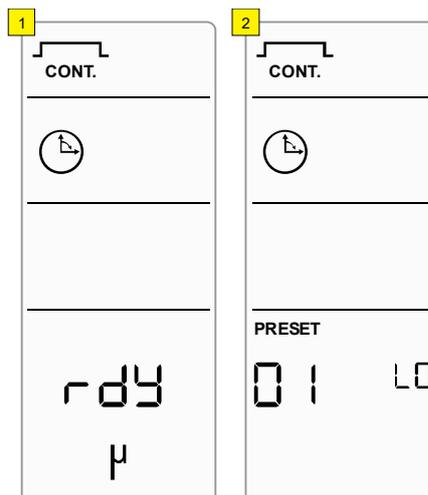


Abbildung 6.23

HINWEIS	
	Drücken Sie die Taste „ESC“, um zum Bildschirm „rdy“ (Bereit) zurückzukehren, ohne eine Voreinstellung zu laden.

Kapitel 7: Wartung

7.1	Wartung und Fehlerbehebung	100
7.2	Aufarbeitung der Berührungsflächen der Resonanzeinheit	102
7.3	Fehlersuchtablelle	106
7.4	Alarmer/Fehler	109

7.1 Wartung und Fehlerbehebung

Der Sonifier-Generator ist ein abgeschlossenes System, das abgesehen von einer Schmelzsicherung selbst keine Wartung erfordert, und das Gerät enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden müssen. Das Ultraschall-Werkzeug (Sonotroden und Spitzen) muss gegebenenfalls regelmäßig überprüft und gewartet werden, um die optimale Leistungsfähigkeit zu gewährleisten. Die Werkzeugbauteile unterliegen einer Abnutzung und müssen je nach Anwendung gegebenenfalls nach einer gewissen Zeit ersetzt werden.

Wenn beim Betrieb Ihres Geräts ein Problem auftritt, stellen Sie bitte anhand von [Tabelle 7.2 Tabelle für die Analyse von Systemstörungen](#) in diesem Kapitel fest, welches Symptom Ihr Problem am genauesten beschreibt.

Erosion der Spitze

Sonotroden spitzen können erodieren. Die Erosion der Spitze ist eine Nebenwirkung des Kavitationsverfahrens. Sie tritt auf, wenn Flüssigkeiten der Ultraschallenergie ausgesetzt werden. Die Erosionsrate hängt von der angelegten Leistung, der Korrosivität der behandelten Flüssigkeit und der Nutzungsdauer ab.

Eine regelmäßige Inspektion der Spitze hilft Ihnen bei der frühzeitigen Erkennung von Erosion. Mit fortschreitender Erosion ändert sich die Farbe der Spitze von ihrem ursprünglichen polierten Erscheinungsbild zuerst auf Hellgrau und dann auf Dunkelgrau. Es erscheinen konzentrische Ringe und die Spitze wird letztendlich rau und löchrig. Dies führt zu einem Verlust der Ausgangsleistung. Während der Erosion der Spitze können außerdem Metallpartikel in die Lösung gelangen und diese verdunkeln oder verfärben.

Bei starker Erosion erreicht die Spitze den Punkt, wo sie ausgetauscht werden muss.

Allgemeine Reinigung

Sie sollten Ihr Sonifier-System stets sauber und frei von Verunreinigungen halten.

1. Ziehen Sie das Netzanschlusskabel, das HF-Kabel und das Benutzer-E/A-Kabel ab.
2. Verwenden Sie ein feuchtes, weiches Tuch mit einem milden Reinigungsmittel, um Verschmutzungen von der Außenseite des Geräts zu entfernen.

HINWEIS	
	Achten Sie darauf, dass Wasser oder sonstige Flüssigkeiten nicht in das Gerät gelangen.

3. Üben Sie keine übermäßige Kraft auf die Membran oder das Tastenfeld aus.
4. Schließen Sie die Kabel wieder an und stecken Sie das Netzanschlusskabel ein, wenn alles trocken ist.

Ausgangsleistungsverlust

Es gibt mehrere Bedingungen, die zu einer Abnahme oder einem Verlust der Ausgangsleistung führen können. Hierzu gehören:

- Betrieb mit einem fehlerhaften Sonifier-Generator oder einem mangelhaften elektrischen Anschluss
- Betrieb mit einer losen Verbindung zwischen Sonotrode und Konverter
- Betrieb mit einer Sonotroden/Spitzen-Baugruppe, die Risse oder Korrosion aufweist

Wenn Ihr Gerät eine Abnahme der Ausgangsleistung anzeigt, prüfen Sie zunächst die Konverterkabelanschlüsse. Gehen Sie anschließend folgendermaßen vor, um sicherzustellen, dass die Sonotroden/Spitzen-Baugruppe nicht locker, gesprungen oder korrodiert ist.

Passungsrost zeigt sich durch eine schwarze Verkrustung, die durch die Reibung zwischen Metallteilen entsteht und an den metallenen Passflächen auftritt. Korrosion kann die Leistung des Systems verringern oder verändern. Überprüfen Sie alle Passflächen (Spitze/Sonotrode an Konverter, Spitze an Sonotrode) und wischen Sie die Oberflächen mit einem sauberen Lappen oder Papiertuch sauber.

Für den Sonifier-Generator ist keine Abstimmung erforderlich. Die Abstimmung erfolgt werksseitig und kann nicht durch den Benutzer vorgenommen werden.

7.2 Aufarbeitung der Berührungsflächen der Resonanzeinheit

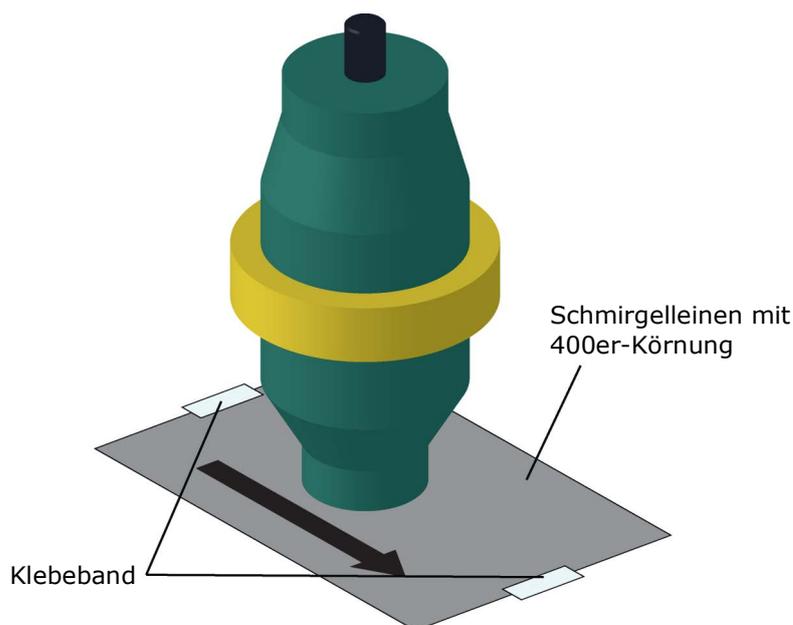
Die Komponenten des Ultraschallsystems arbeiten am effizientesten, wenn die Passflächen der Kombination aus Konverter-Sonotrode-Spitze oder Konverter-Spitze (auch als „Resonanzeinheit“ bezeichnet) eben sind, guten Kontakt haben und frei von Passungsrost sind. Passungsrost zeigt sich durch eine schwarze Verkrustung, die durch die Reibung zwischen Metallteilen entsteht und an den Passflächen der Resonanzeinheit auftritt. Ein unzureichender Kontakt der Passflächen führt zur Verschwendung von Ausgangsleistung, zu einer erschwerten Abstimmung, zu einem höheren Geräusch- und Hitzepegel und möglicherweise zu Schäden am Konverter.

7.2.1 Nacharbeiten der Passflächen

HINWEIS	
	<p>Reinigen Sie die Passflächen von Konverter oder Sonotrode auf keinen Fall mit einer Schwabbelnscheibe.</p>

1. Demontieren Sie die Resonanzeinheit und wischen Sie die Passflächen mit einem sauberen Lappen oder Papiertuch ab.
2. Untersuchen Sie alle Passflächen. Weist eine der Passflächen Anzeichen von Korrosion oder harte, dunkle Ablagerungen auf, dann arbeiten Sie diese auf.
3. Entfernen Sie ggf. den Gewindebolzen aus dem Teil.
4. Kleben Sie ein sauberes Stück Schmirgelleinen in Körnung 400 (oder feiner), auf eine saubere, glatte, flache Oberfläche (z. B. eine Glasscheibe).

Abbildung 7.1 Aufarbeitung der Passflächen der Ultraschall-Resonanzeinheit



HINWEIS	
	Achten Sie darauf, das Teil nicht zu kippen, damit die Planheit der Oberfläche nicht verloren geht. Andernfalls kann es sein, dass das System wegen ungenauer Passflächen nicht mehr funktioniert.

Vorgehensweise beim Läppen

- Halten Sie das aufzuarbeitende Teil fest, und platzieren Sie die Berührungsfläche auf dem Schmirgelleinen. Halten Sie das Teil am unteren Ende, mit dem Daumen über dem Hakenschlüssel-Loch, und läppen Sie das Teil in einer geraden Linie über das Schmirgelleinen.

HINWEIS	
	Üben Sie keinen Druck nach unten aus. Das Gewicht des Teils sorgt allein für ausreichend Druck.

- Drehen Sie das Teil um 120 Grad (1/3-Drehung) zum nächsten Loch.
- Führen Sie bei jeder Drehung die gleiche Anzahl Streichbewegungen aus (zwei oder drei).
- Heben Sie das Teil hoch und führen Sie 1 bis 2 Schleifbewegungen in derselben Richtung aus.
- Drehen Sie das Teil um 120 Grad, legen Sie dabei Ihren Daumen über das Hakenschlüssel-Loch, und führen Sie dieselbe Anzahl an Schleifbewegungen mit dem Teil durch (wie oben beschrieben).
- Drehen Sie das Teil nochmals um 120 Grad zum nächsten Hakenschlüssel-Loch und wiederholen Sie den Schleifvorgang erneut.

Untersuchen Sie nochmals die Passfläche. Wiederholen Sie ggf. die Arbeitsschritte 5 bis 10, bis Sie die meisten Ablagerungen entfernt haben. Sie sollten dafür bei einer Sonotrode oder einem Booster aus Aluminium nicht mehr als zwei oder drei komplette Umdrehungen benötigen. Bei Titanbauteilen können es auch mehr Umdrehungen sein.

7.2.2 Reinigung der Sonotrodenspitze

Gehen Sie wie folgt vor, um das Gewinde der Sonotrodenspitzen zu reinigen:

- Wenn die Sonotrode mit einer austauschbaren Spitze versehen ist, entfernen Sie diese und reinigen Sie das Gewinde in Alkohol.
- Tupfen Sie die Enden des Sonotrodengewindes mit einem Wattestäbchen und Alkohol ab.

3. Achten Sie darauf, dass Sonotrode und Spitze sauber und vollständig trocken sind, bevor Sie sie wieder zusammensetzen.

HINWEIS	
	<p>Informationen dazu, wie Sie die Spitzen festziehen müssen, entnehmen Sie bitte der Installationsbeschreibung für die Spitzen. Diese finden Sie unter 5.4 Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern.</p>

4. Installieren Sie die Spitze mit den entsprechenden Anzugsdrehmomenten und verwenden Sie hierfür an der Sonotrode einen Hakenschlüssel und an der Spitze einen Gabelschlüssel. Weitere Informationen finden Sie unter [5.4.2 Montage der Spitze an der Sonotrode](#).

7.2.3 Wiedereinsetzen des Gewindebolzens

Der Gewindebolzen ist nur zur einmaligen Verwendung gedacht, da er am Ende Rändel aufweist, die sich im vergleichsweise weichen Material der Sonotrode „festbeißen“. Darüber hinaus sind die Gewindebolzen besonders dafür ausgelegt, der Belastung durch Ultraschall standzuhalten. Die Gewindebolzen können nur mit Aluminium-Sonotroden wiederverwendet werden. Wenn Sie einen Gewindebolzen von einer Aluminium-Sonotrode wiederverwenden müssen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Reinigen Sie das Gewinde und die Sonotrode von noch vorhandenen Spänen.
2. Verwenden Sie eine Feilen- oder Drahtbürste, um Späne vom gerändelten Ende des Gewindebolzens zu entfernen.
3. Benutzen Sie zum Reinigen der Gewindebohrung ein sauberes Tuch.
4. Untersuchen Sie das gerändelte Ende des Bolzens. Ersetzen Sie den Bolzen, wenn er abgenutzt ist. Untersuchen Sie den Gewindebolzen und die Gewindebohrung auf ausgerissenes Gewinde. Beschädigte Ultraschall-Sonotroden, Spitzen oder Konverter dürfen nicht verwendet werden.

HINWEIS	
	<p>Bei Titan-Sonotroden dürfen die Gewindebolzen nicht wiederverwendet werden.</p>

5. Reinigen Sie den Gewindebolzen und die Gewindebohrung, bevor Sie den Bolzen wieder einsetzen.
6. Geben Sie einen Tropfen Loctite® auf den Gewindebolzen und setzen Sie ihn in die Sonotrode ein.

7. Ziehen Sie den Gewindebolzen wieder fest. Verwenden Sie folgende Anzugsdrehmomente:

Tabelle 7.1 Anzugsdrehmomente

Bolzensgröße	Anzugsdrehmoment	Gewindebolzen-EDP-Nummer
3/8-24 x 1-1/4 in	290 in-lb/33 Nm	100-098-121
3/8-24 x 1-1/2 in	290 in-lb/33 Nm	100-098-120
1/2-20 x 1-1/4 in	450 in-lb/51 Nm	100-098-370
1/2-20 x 1-1/2 in	450 in-lb/51 Nm	100-098-123

Nach dem Wiedereinsetzen des Gewindebolzens können Sie die Sonotrode oder Spitze wieder am Konverter montieren. Gehen Sie wie im Installationsabschnitt dieser Anleitung beschrieben vor. Siehe [5.4 Montage von Spitzen, Sonotroden und Konvertern](#).

7.3 Fehlersuchtablelle

In der folgenden Fehlersuchtablelle finden Sie mögliche Problemzustände und Lösungen. Die Tablelle basiert auf der Annahme, dass die Anleitungen für Einrichtung und Betrieb ordnungsgemäß befolgt wurden und/oder das System funktioniert hat und dann ein Problem auftrat.

Tablelle 7.2 Tablelle für die Analyse von Systemstörungen

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Behebungsmaßnahme
Beim Anschließen des Systems an eine Steckdose unterbricht die Hauptsicherung oder der Unterbrecher die Spannungsversorgung.	Netzanschlusskabel ist defekt.	Netzanschlusskabel austauschen.
	Netzschalter ist defekt. Netzfilter ist defekt.	Zur Reparatur zurücksenden.
LCD-Bildschirm schaltet sich beim Einschalten des Geräts nicht ein. Lüfter funktioniert nicht.	System ist vom Netz getrennt oder kein Strom.	Problem mit der Stromversorgung beheben.
	Gerätesicherung ist durchgebrannt (darf unter Normalbedingungen nicht vorkommen).	Sicherung austauschen.
	Netzanschlusskabel ist defekt.	Netzanschlusskabel austauschen.
	Netzschalter ist defekt. Netzfilter ist defekt. Gerät funktioniert nicht wegen Anschlusses an falsche Eingangsspannung.	Zur Reparatur zurücksenden.
Lüfter funktioniert nicht, wenn das System eingeschaltet wird. LCD-Bildschirm schaltet sich ein.	Lüftermotor ist defekt.	Zur Reparatur zurücksenden.
Sicherung brennt beim Einschalten des Systems durch.	Sicherungsbemessung ist zu niedrig. Falsche Netzspannung liegt an. Lüftermotor ist defekt. Sonifier-Generatormodul ist defekt. Gerät funktioniert nicht wegen Anschlusses an falsche Eingangsspannung.	Prüfen, ob die Spannungsquelle korrekt ist. Anschluss an eine falsche Spannungsquelle kann zu Schäden führen. Sicherung mit dem richtigen Nennwert einsetzen und erneut versuchen. Andernfalls zur Reparatur zurücksenden.

Tabelle 7.2 Tabelle für die Analyse von Systemstörungen

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Behebungsmaßnahme
Es wird keine Ultraschalleistung an die Sonotrode abgegeben.	<p>Sonifier-Generatormodul ist defekt.</p> <p>Die digitalen Steuerelemente sind defekt.</p> <p>HF-Kabel ist defekt.</p> <p>Konverter ist defekt.</p>	Zur Reparatur zurücksenden.
Sonotrode macht bei eingeschaltetem Ultraschall ungewöhnliche Geräusche.	Sonotrode oder Spitze ist locker oder berührt einen festen Gegenstand.	<p>Sonotrode neu positionieren.</p> <p>Spitze entfernen, prüfen und reinigen, dann wieder montieren.</p>
	Sonotrode oder Spitze ist defekt.	Sonotrode oder Spitze ersetzen.
Keine oder unbeständige Ultraschalleistung oder Sonifier-Generator ist überlastet.	Fremdmaterial zwischen Sonotrodenfläche und austauschbarer Spitze. Wenn sich die Spitze heiß anfühlt, kann Korrosion an der Berührungsfläche von Spitze und Sonotrode vorliegen.	<p>Spitze entfernen, prüfen und reinigen, dann wieder montieren.</p> <p>Bei übermäßiger Korrosion Spitze austauschen.</p>
	<p>Spitze ist locker oder abgenutzt.</p> <p>Sonotrode ist locker oder defekt.</p>	Defekte Spitze oder Sonotrode festziehen oder ersetzen.
	Sonotroden-Gewindebolzen ist locker oder defekt.	<p>Lockere oder gebrochene Gewindebolzen müssen ersetzt werden.</p> <p>Defekte Sonotrode austauschen.</p>
	Konverter-Kabelanschluss ist locker oder defekt.	<p>Anschluss am Konverter festziehen.</p> <p>Bei defektem Kabel Gerät zur Reparatur zurücksenden.</p>
	Konverter ist defekt.	Defekten Konverter ersetzen, zur Reparatur einsenden.
	Sonifier-Generator oder Bedienelemente sind defekt.	Zur Reparatur zurücksenden.

Tabelle 7.2 Tabelle für die Analyse von Systemstörungen

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Behebungsmaßnahme
Leichter elektrischer Schlag beim Berühren eines Metallteils des Systems oder von Laborgeräten, die Kontakt mit dem System haben.	System ist nicht richtig geerdet.	System richtig erden.
	Netzanschlusskabel ist defekt oder Erdleiter fehlt.	Netzanschlusskabel austauschen.
Benutzer-E/A-Signale funktionieren nicht richtig.	Benutzer-E/A ist nicht richtig konfiguriert. Kundenspezifische Benutzer-E/A-Schnittstelle funktioniert nicht richtig.	Anschlüsse prüfen und korrigieren – siehe 5.6.3 Benutzer-E/A-Anschluss .
	Benutzer-E/A-Ausgänge sind defekt.	Gerät zur Reparatur einsenden.
Benutzer-E/A-Signale funktionieren richtig, Überlast tritt dennoch auf.		Produkt-Support kontaktieren.

7.4 Alarme/Fehler

Wenn im System ein Fehlerzustand auftritt, wird auf der LCD-Anzeige des Sonifier-Generators eine Fehlermeldung sowie ein Alarm-/Fehlersymbol angezeigt.

HINWEIS	
	Drücken Sie die Taste „Reset“, um Alarme/Fehler zurückzusetzen.

Tabelle 7.3 Alarme/Fehler

Alarm/Fehler	Alarm-/ Fehlercode	Beschreibung
Überlast	E0:20	Alarm tritt auf, wenn das Überlastsignal der analogen Steuereinheit aktiv ist (Strom/ Spannung/Temperatur/Frequenz liegt über den normalen Betriebsdaten).
Zeitüberschreitung	E1:05	Tritt auf, wenn die Zeitüberschreitung für den Zyklus erreicht wird. Für weitere Informationen siehe 6.4 Register der Systemkonfiguration .
Mikrospitze ist aktiv und Amplitude > 70 %	E2:02	Alarm tritt auf, wenn die Amplitude auf mehr als 70 % eingestellt ist, während das Mikrospitzen-Symbol eingeschaltet ist. Dieser Alarm tritt außerdem auf, wenn eine Voreinstellung mit einer Amplitudeneinstellung von mehr als 70 % geladen wird, während das Mikrospitzen-Symbol eingeschaltet ist, oder wenn die aktuelle Amplitudeneinstellung mehr als 70 % beträgt und die Mikrospitzen-Taste gedrückt wird.
Eintrag ungültig	E2:06	Alarm tritt auf, wenn eine Parameter- oder Registereinstellung außerhalb des gültigen Bereichs liegt.
Gesamte Zykluszeit > Zeitüberschreitung	E2:10	Alarm tritt auf, wenn die aktuelle Zyklus-Voreinstellung für die Gesamtzeit (Total Time) oder gesamte „Ein“-Zeit (Total ON Time) zu Beginn des Zyklus höher ist als der Zeitüberschreitungswert.

Tabelle 7.3 Alarme/Fehler

Alarm/Fehler	Alarm-/ Fehlercode	Beschreibung
Start nach Zyklusende noch aktiv	E6:01	Alarm tritt auf, wenn beim Einschalten ein Startsignal oder das Drücken der Start-Taste erkannt wird, oder wenn das Signal nicht innerhalb von 2 Sekunden nach dem Abschluss des letzten Ultraschallzyklus deaktiviert wird.
Ungültige Parameter für Handkonverter	E7:08	Die folgenden Bedingungen lösen diesen Alarm aus: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Voreinstellung enthält eine Betriebsart für die Temperatursteuerung. • Einstellung für die Zeit oder gesamte „Ein“-Zeit (ON Time) überschreitet 10 Minuten.
Start über Frontbedienfeld	E7:09	Es wurde versucht, einen Zyklus mithilfe der Start/Stop-Taste auf dem Frontbedienfeld zu starten, und ein Handkonverter wurde erkannt.
Temperatursonde nicht angeschlossen	E9:01	Alarm tritt auf, wenn ein Startsignal oder das Drücken der Start-Taste erkannt wird, die Steuerungseinstellungen eine Temperatursonde verlangen und keine erkannt wird. Dieser Alarm tritt außerdem auf, wenn die Sonde nicht angeschlossen ist, jedoch ein Zyklus den Sondenbetrieb verlangt.
Aktuelle Temperatur > max. Temperatur beim Zyklusstart	E9:02	Alarm tritt auf, wenn zu Zyklusbeginn die Temperatur in der aktuellen Voreinstellung höher als der oder gleich dem maximalen Temperaturwert ist.
RAM-Ausfall	EA:01	Während des Einschaltens und des voreingestellten Abrufs wird der Speicher überprüft. Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn Ein EEPROM-Speicherfehler wurde erkannt.

Anhang A: Anwendungsinformationen

A.1	Erwägungen zum Betrieb	112
A.2	Minimierung von unerwünschten Faktoren	114
A.3	Sterilisation und Vermeidung von Kreuzkontamination	115
A.4	Aufschließen von Geweben und Feststoffen	116
A.5	Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien	117

A.1 Erwägungen zum Betrieb

Die folgenden Abschnitte erläutern Betriebstechniken unter verschiedenen Bedingungen.

A.1.1 Begrenzung des Temperaturanstiegs

Eine wichtiges Ziel bei der Ultraschall-Emulgierung ist die Kühlung der verarbeiteten Proben. Die Wahl des richtigen Prozessbehälters und des Kühlbads löst die meisten Erwärmungsprobleme. Während jeder Behältertyp für die Proben verwendet werden kann, wird die Behälterform hauptsächlich durch das zu verarbeitende Volumen bestimmt. Wählen Sie für kleine Volumen den Behälter mit dem geringsten Durchmesser, der das Einsetzen der Proben ermöglicht, ohne die Seiten des Behälters zu berühren. Dieser minimierte Durchmesser hebt den Flüssigkeitsstand an und stellt dem Kühlbad mehr Oberfläche zur Verfügung, sodass ein effizienterer Wärmeaustausch stattfinden kann.

Basierend auf den Merkmalen des Wärmeaustauschs werden die folgenden Werkstoffe (in absteigender Reihenfolge bezüglich der Wärmeleitfähigkeit) für den Behälter empfohlen:

1. Aluminium
2. Edelstahl
3. Dünnwandiges Glas
4. Dickwandiges Glas
5. Kunststoff

HINWEIS	
	Kunststoffbehälter werden in der Regel nicht empfohlen, es sei denn, die zu verarbeitende Probe wird durch die Hitze nicht beeinflusst oder die Ultraschallbehandlung ist Impulsbeschallung.

Das Eintauchen des Prozessbehälters in ein einfaches Eis-Wasser-Bad (0 °C) bietet für größere Proben eine ausreichende Kühlung, wenn die erforderlichen Behandlungszeiten kurz sind. Wenn bei dieser Methode der Temperaturanstieg zu hoch ist, sollten Sie die Verwendung der folgenden Alternativbäder in Betracht ziehen:

- Eis-Salz (-6 °C)
- Eis-Alkohol (-14 °C)
- Trockeneis-Alkohol-Wasser (-30 bis -40 °C)

HINWEIS	
	Alle Bäder benötigen ein Magnetrührwerk.

Für kleinere Volumen mit einer Behandlungszeit von weniger als 30 Sekunden ist ein Eis-Wasser-Bad ausreichend. Für längere Zeiträume, insbesondere wenn eine hohe Leistung benötigt wird, ist ein Bad mit geringerer Temperatur erforderlich.

A.1.2 Behälterkapazität und Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs

Je kleiner das Volumen, desto schwieriger wird das Kühlverfahren. Beispiel: Bei einer beliebigen Eingangsleistung ist zur Behandlung von 5 ml für eine lange Zeitdauer ein Kühlbad mit ca. -35 °C/-31 °F erforderlich, um die Probe auf maximal 5 °C/41 °F zu halten. Im Vergleich hierzu würde die Verarbeitung von 200 ml ein Kühlbad mit nur 0 °C/32 °F erfordern, um die Temperatur der Probe zu halten.

[Table A.1](#) zeigt typische Temperaturanstiege für Stichprobengrößen von 25 ml und 100 ml unter Verwendung eines Sonifier-Systems. Es wurde ein Behälter aus Polyäthylen mit einer Sonde von 12,7 mm (1/2 in.) Durchmesser und einer Sondentiefe von 12,7 mm (1/2 in.) bei einer Ausgangstemperatur von 25 °C/77 °F verwendet. Die „durchschnittliche Differenz“ war die durchschnittliche Differenz bei duplizierten Durchläufen.

Tabelle A.1 Variationen des Temperaturanstiegs für verschiedene Volumeneinstellungen, Zeit und Amplitudeneinstellungen (°C)

Probengröße	25 ml			100 ml			
	Amplitudeneinstellung	30 %	70 %	100 %	30 %	70 %	100 %
Sekunden							
30 s		30,0 °C	35,0 °C	42,0 °C	26,5 °C	27,5 °C	29,3 °C
60 s		34,0 °C	45,0 °C	55,6 °C	27,5 °C	30,3 °C	33,5 °C
120 s		42,0 °C	61,0 °C	78,0 °C	30,0 °C	35,0 °C	41,3 °C
180 s		48,5 °C	74,0 °C	90,0 °C	32,0 °C	39,3 °C	48,0 °C
240 s		54,5 °C	82,5 °C	95,0 °C	34,0 °C	44,0 °C	54,5 °C
300 s		60,0 °C	88,0 °C	95,0 °C	36,0 °C	48,0 °C	60,0 °C
Durchschnittliche Differenz		± 0,7 °C	± 0,4 °C	± 0,4 °C	± 0 °C	± 0,2 °C	± 1,6 °C

Tabelle A.2 Variationen des Temperaturanstiegs für verschiedene Volumeneinstellungen, Zeit und Amplitudeneinstellungen (°F)

Probengröße	25 ml			100 ml			
	Amplitudeneinstellung	30 %	70 %	100 %	30 %	70 %	100 %
Sekunden							
30 s		86,0 °F	95,0 °F	107,6 °F	79,7 °F	81,5 °F	84,7 °F
60 s		93,2 °F	113 °F	132 °F	81,5 °F	86,5 °F	92,3 °F
120 s		107,6 °F	141,8 °F	172,4 °F	86 °F	95 °F	106,3 °F
180 s		119,3 °F	165,2 °F	194 °F	89,6 °F	102,7 °F	118,4 °F
240 s		130,1 °F	180,5 °F	203 °F	93,2 °F	111,2 °F	130,1 °F
300 s		140 °F	190,4 °F	203 °F	96,8 °F	118,4 °F	140 °F
Durchschnittliche Differenz		± 1,26 °F	± 0,72 °F	± 0,72 °F	± 0	± 0,36 °F	± 2,88 °F

A.2 Minimierung von unerwünschten Faktoren

Einige Faktoren können für Enzyme oder Bioaktivität schädlich sein und die Effizienz der Ultraschallbehandlung reduzieren. Minimieren Sie unerwünschte Faktoren wie folgt:

A.2.1 Schaumbildung oder Freisetzung von Aerosol

Platzieren Sie die Sonotrode stets tief genug unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche, um heftige Bewegungen an der Oberfläche zu vermeiden. Dieses Problem ist kritischer, wenn kleine Volumen (z. B. 0,3 bis 5 ml) beschallt werden. Ein konisches Röhrchen oder eine Ampulle, wie z. B. ein reduziertes Eppendorfröhrchen, wird empfohlen. Die Form eines derartigen Behältnisses erhöht den Flüssigkeitsstand, ohne das Volumen zu erhöhen, und lässt deshalb ein tieferes Eintauchen der Sonotrode bis unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche zu.

Schaumbildung lässt sich an einer Änderung des Schallpegels und einem schwankenden Messwert auf dem Leistungs-Balkendiagramm erkennen.

Wenn Aerosol freigesetzt wird, wird wenig oder keine Energie verlässlich mit der Lösung gekoppelt und ein übermäßiges Erhitzen der oberen Schicht ist die Folge. Beheben Sie dieses Problem, indem Sie die Sonde so tief wie möglich platzieren und die Amplitudensteuerung für einige Sekunden auf 10 % oder 20 % einstellen. Erhöhen Sie anschließend die Amplitudensteuerung schrittweise auf die gewünschte Stufe.

A.2.2 Verfärbung der verarbeiteten Stichprobe

Wenn die Spitze die Seite eines Glasröhrchens oder Becherglases berührt, werden kleine Glaspartikel freigesetzt, die die Farbe der Probe schrittweise auf einen gräulichen Farbton ändern. Übermäßige Korrosion der Spitze kann ebenso eine gräuliche oder dunkle Verfärbung hervorrufen.

A.3 Sterilisation und Vermeidung von Kreuzkontamination

Sie können Sonotroden und Spitzen sterilisieren, indem Sie diese vom Konverter entfernen und autoklavieren. Jedoch ist die Sterilisierung von Sonotroden schneller, einfacher und gleichermaßen effizient, wenn man sie in ein Becherglas mit Alkohol oder anderen Desinfektionsmitteln eintaucht und anschließend die Spannungsversorgung für einige Sekunden einschaltet. Diese Technik entfernt außerdem unerwünschte Rückstände von der Sonotrode und Spitze.

A.4 Aufschließen von Geweben und Feststoffen

Sie können viele Gewebearten und andere Feststoffe effizient homogenisieren oder aufschließen. Energie wird nur von der Sonotrodenspitze abgestrahlt. Die Energie ist innerhalb von 12,7 mm (1/2 in.) von der Spitzeneroberfläche am stärksten konzentriert. Wenn Sie Gewebe oder Feststoffe in einer Lösung behandeln, passieren die sich frei bewegenden Zellen oder Partikel während der Beschallung oft die Oberfläche der Spitze während des Verfahrens. Wenn Sie allerdings ein massives Stück behandeln, neigt das Energiemuster von der Spitze der Sonotrode dazu, den Feststoff von der Spitze abzustoßen. Der Feststoff erhält keine Behandlung und zirkuliert nur um den Behälter.

Sie können alle (außer die schwierigsten Materialien) effizient behandeln, indem Sie diese zwei Schritte ausführen:

1. Homogenisieren Sie die Gewebe oder Feststoffe, indem Sie diese mit der Lösung in einen Hochgeschwindigkeitsmischer geben.
2. Tauchen Sie die Sonotrode in die flüssige Stichprobe ein, um diese vollständig aufzuschließen.

Platzieren Sie die Sonotrode direkt über dem oder direkt am Gewebe, wenn Sie massive Stücke (besonders extrem bruchfeste) aufschließen müssen, ohne diese zu homogenisieren.

A.4.1 Verwendung von Glaspulvern mit einer Lösung

Die Zugabe von Glaspulver (5 Mikrometer bis 0,5 mm) verkürzt die Behandlungszeit erheblich, insbesondere wenn es zusammen mit der hochintensiven Standard-Mikrospitze verwendet wird. Ein Verhältnis von 1 Teil Glas zu 2 Teilen Flüssigkeit wird empfohlen.

A.5 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Actinomycin D	Suspension wird in 3 Minuten erzeugt.
Aerobacter aerogenes	Ausgezeichnetes Brechen mit einer besseren Freisetzung von Enzymen als jede andere Methode. Eine geringe Leistungseinstellung kann Sulfatase-Aktivität in den Überstand freisetzen, ohne offensichtlichen Aufschluss der meisten Zellen.
Aerobacter suboxydans	Ausgezeichnetes Brechen, jedoch ist eine höhere Leistung als bei Aerogenen erforderlich.
Aktinomyceten	Eine 3-minütige Beschallung erzeugt einen hervorragenden Aufschluss mit einer Proteinfreisetzung von 50 % und ausgezeichneter Enzymaktivität.
Alkaloide	Gesamtmenge und Geschwindigkeit der Extraktion sind größer als bei Standardmethoden. Eine Extraktion von einer Brechwurzel in 30 Sekunden ergab mehr Alkaloid als eine Soxhlet-Extraktion in 5 Stunden.
Ambrosiapollen	15 ml Dispersion zersetzt sich vollständig in 11 Minuten.
Antibioticus	Einzellige Komponenten von auf der Oberfläche gewachsenen Kolonien wurden in 1 Minute gewonnen. Vollständiger Aufschluss erfolgt in 5 Minuten, 50%iger Aufschluss in 2 Minuten.
Antigen	Das Sonifier-System wird umfassend für die Herstellung von Antigenen und Impfstoffen eingesetzt. Es kann den Ertrag erhöhen oder sonst unerreichbare Stellen erreichen.
Aorta	1 Gramm zersetzt sich in 2 Minuten.
Aphanomyces	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten nach dem Vermischen.
Arthobacter tumescens	10 g in 40 ml in 5 Minuten für O-Coumaric-Reduktase.
Ascaris-Eier	Eine konzentrierte 8 ml Lösung wird in 4 Minuten aufgeschlossen.
Asperigillus	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 4 Minuten.
Aurefaciens	Einzellige Komponenten von auf der Oberfläche gewachsenen Kolonien wurden in 1 Minute gewonnen. Vollständiger Aufschluss erfolgt in 5 Minuten, 50%iger Aufschluss in 2 Minuten.
Austernschale	In 3 Minuten kann ein kleines, sauberes Loch mit der Mikrospritze gebohrt werden. Es entstehen keine Risse.
Azotobacter vinelandii	15 ml Pufferlösung, 200 mg (Nassgewicht/ml) werden in 2 Minuten vollständig aufgeschlossen.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
B. anthracis	80%iger Aufschluss von Anthracis erfolgt in 4 Minuten. Vollständiger Aufschluss von 10 ml Erysipelothrix rhusipathiae erfolgt in 10 Minuten.
B. cereus, Sporen	Aufschluss von 10 mg/6 ml erfolgt in 13 Minuten.
B. cereus, vegetative Zellen	Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
B. megaterium, Sporen	Vollständiges Brechen einer konzentrierten 6-ml-Lösung erfolgt in 15 Minuten.
B. sphaericus	Starker Aufschluss erfolgt in 1 bis 3 Minuten.
B. stereothermophilis, Sporen	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 2 Minuten.
B. subtilis	Aufschluss von 5 g (Nassgewicht), 15 ml Puffer erfolgt in 5 Minuten.
B. subtilis, vegetative Zellen	Starke Suspension wird in 1 Minute klar.
Bacillus brevis	1:15 Gewicht/Volumen wird in 3 Minuten erzeugt.
Bacillus stereothermophilus (thermophile Sporenform)	98%iger Aufschluss von 70 ml einer 40%-Suspension erfolgt in 15 Minuten.
Backhefe (Saccharomyces cerevisiae)	Siehe Hefe.
Bacteroide, Symbiose	1-Phosphofruktokinase (ein lösliches Enzym) wurde von diesem anaeroben Bakterium durch Ultraschallbehandlung isoliert. Eine 25-ml-Suspension wurde 10 Minuten lang beschallt und bei 36.000 x g zehn Minuten lang zentrifugiert.
Baumwollkapselkäfer-Gewebe	Vollständiges Homogenisieren erfolgt in wenigen Sekunden.
Blastomyces dermatitidis	95%iger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten.
Blutkörperchen	Rote und weiße Blutkörperchen können in wenigen Sekunden aufgeschlossen werden.
Brevi-Bakterium	Aufschluss von 25 ml erfolgt in 20 Sekunden.
Brevi-Bakterium acetylicum	Ungefähr 3 Minuten werden für den Aufschluss von großen Proben und zur Messung der TCA-Enzymaktivität benötigt.
Brucella abortus	Separiert sich leicht von Leukozyten. Mindestens 9 Antigene wurden extrahiert.
C. butyricum, C. cylindrosporum, C. kluyveri	Vegetative Zellen lassen sich problemlos aufschließen.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
C. pasteurianum	Aufschluss von Wasserstoffen in 3 Minuten reduziert Ferredoxin mit H ₂ .
Calcium	Maus-Ehrlich-Aszites-Tumorzellen wurden 1 Minute lang beschallt, um die vorhandene Menge gebundenen Calciums zu bestimmen. Die Zellen wurden mit Calcium 45 gekennzeichnet.
Candida albicans, Sporen	95%iger Aufschluss erfolgt in 35 Minuten von einem 1/2 Gramm Trockengewicht in 15 ml Lösung.
Caryophanon latum	Es wurden Glucosamin, Muraminsäure, Alanin, Glutaminsäure und Lysin gewonnen.
Cellomonas biazotea	Der Aufschluss wurde unter Beibehalt der Malatdehydrogenase-Aktivität erreicht. Huhn-Samenzellen: vollständiger Aufschluss in 2 Minuten.
Chlorella	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten.
Chloroplaste	Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
Cholesterin	Erkennbare permanente Suspension erfolgt in 1 Minute in Wasser.
Desulfovibrio vulgaris	Eine Ultraschallbehandlung von weniger als 30 Sekunden führte zur Freisetzung von TCA-Enzymen.
Diplococcus	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 5 Minuten.
DNA	Bei niedriger Leistung werden Ketten sofort gebrochen. Kontrollierter Abbau kann erreicht werden.
E. coli-Bakterien	Vollständiger Aufschluss von 2 g (Nassgewicht) in 10 ml Lösung erfolgt in 40 Sekunden. Der Sonifier-Zelldesintegrator wurde eingehend für Forschungsarbeiten an diesem Organismus eingesetzt.
Ehrlich-Aszites	Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
Eiweiß	Kann bei niedriger Leistung in 15 Sekunden auf eine homogene Pipettierlösung reduziert werden.
Elektronenmikroskopie	Aperturen lassen sich schnell reinigen.
Emulsionen	10 ml der leichtesten Mischung werden in ungefähr 1 Minute ohne Emulgatoren zu semipermanenten Emulsionen verarbeitet. Die durchschnittliche Partikelgröße liegt gewöhnlich weit unter einem 1 Mikrometer. Sterile Emulsionen können für die Fütterung an keimfreie Tiere durch die Ultraschallbehandlung vorbereitet werden.
Enterokokken	Ausgezeichneter Aufschluss
Erde	Massive Partikel werden ohne Verwendung von Oxidationsmitteln, Säuren oder Mastifiziermitteln getrennt; ergibt stabile Suspensionen.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Erwina cartovara	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 1 bis 2 Minuten, abhängig von der Zellkonzentration.
Erythrozyten	Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
Euglena gracilis	Vollständiger Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden, um Chloroplaste zu isolieren.
Eugoena	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 12 Minuten; 90%iger Aufschluss in 8 Minuten mit freigesetztem Pigment.
Farbstoffe	Ausgezeichnete, schnelle Dispersion und Homogenisierung.
Fettextraktion	Fett kann mit der richtigen Leistungswahl emulgiert werden, ohne dass das Gewebe verletzt wird. Die Lipidschicht kann von Sporen und Mykobakterien getrennt werden.
Fibrin	Vollständige Suspension von 0,125 g erfolgt in 30 Minuten.
Fischgewebe	Homogenisierung des Gewebes für Extraktionen sowie hervorragende Reduzierung der Partikelgröße erfolgt in 8 Minuten pro 10 g.
Fischkiemen	Vollständiger Aufschluss von 20 mg erfolgt in 30 Sekunden.
Fluorkohlenstoffe	Bei längerer Behandlungszeit wird die Partikelgröße auf weit unter 1 Mikrometer zerteilt und ein feines Homogenat erzielt.
Fossilien	Mit geringer Leistung werden empfindliche Fossilien ohne Schäden von Schmutz befreit. Mikrofossilien wie z. B. Pollen können zur Identifizierung des geologischen Alters der Schicht vom Gestein getrennt werden. Entfernung der Gesteinsmatrix.
Gammaglobulin	Der Sonifier-Zelldesintegrator wurde für den Aufschluss von Protein verwendet – einer von mehreren Schritten in der Gammaglobulin-Biosynthese aus einer Kaninchenmilz.
Ganglioside	Immunochemische und strukturelle Studien verwendeten die Ultraschallbehandlung als eine Maßnahme.
Gestein	Hervorragend für die Disaggregation von Sedimentgestein und zum Reinigen der Gesteinsoberfläche zwischen den Polierphasen.
Gewebekulturzellen	Vollständiger Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden. Verwenden Sie eine niedrige Leistung bei kurzer Einwirkung, um eine Beschädigung der freien Organellen zu vermeiden und intakte Lysosome zu erhalten.
Grafit-Molybdändisulfid	Eine hervorragende Dispersion dieses Schmierstoffes wurde in einem Silikatbinder erreicht.
Guanin	Eine kolloidale Suspension wurde in 1 Minute erzeugt.
Gymnodinium	Vollständiger Aufschluss der Lösung erfolgt in 6 Minuten.
Haemophilus pertussis	Es wurden erfolgreiche immunologische Komplexe hergestellt.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Haut	1 g zersetzt sich in ungefähr 4 Minuten. Epidermale Homogenate, die Substrat respirieren und nutzen, können extrahiert werden.
Hefe	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 bis 10 Minuten. Vollständiger Aufschluss von 9 g gepresster Hefe in 18 ml Pufferlösung erfolgt in 8 Minuten. Protein wird freigesetzt, 52 mg/ml aus einer gealterten Probe.
HeLa-Zellen	Aufschluss zu freien Viren erfolgt in wenigen Sekunden, ohne Verletzung.
Herpesvirus	Kann ohne Verletzung schnell freigesetzt werden.
Herzmuskel	1 g zersetzt sich in 6 Minuten.
Hirngewebe	Zersetzt sich sofort.
Hirnstamm und Nebenniere	Die Ultraschallbehandlung dispergierte 10 mg Proben in 10 ml Flüssigkeit, was normalerweise (ohne beträchtlichen Materialverlust) schwierig ist. Die Suspension wurde auf Nukleotide analysiert.
Histoplasma capsulatum	7-minütige Ultraschallbehandlung führt zum vollständigen Aufschluss von Zellen, die durch eine Formalin-Fixierung vorbereitet wurden. Es wird eine gute Enzymaktivität erreicht.
Humane Serumproteine	Die Ultraschallbehandlung ruft eine reproduzierbare Änderung im elektrophoretischen Verhalten von normalem menschlichem Serum hervor – bestehend aus einer Zunahme der Materialmigration in den Globulinzonen x und b mit einer Reduzierung in der Albuminfraktion und γ -Globulinfraktion.
Hydrocortison	Kleinere Kristalle wurden durch die Ultraschallbehandlung produziert.
Hydrophile pflanzliche Harze	Dispergiert und löst hydrophile pflanzliche Harze in Wasser; dispergiert hinzugefügte partikuläre Substanzen.
Impfstoffe	Zahlreiche Vorteile, wie z. B. die Freisetzung von mehr antigenem Material und die Produktion von Impfstoffen, die durch klassifizierte Methoden nicht hergestellt werden können.
Intrazelluläre Membran	Aufschluss und Reduzierung der Partikelgröße wird in 30 bis 60 Sekunden erreicht.
Isoenzyme	Wurden selektiv hinsichtlich der Zeit und Intensität der Behandlung aktiviert.
Katecholamin	Kann aus dem Herzmuskel extrahiert werden.
Klebsiella	Ausgezeichneter Aufschluss

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Knochen	Kompakter Knochen kann in Minuten für mikroskopische Schnitte beschallt und verarbeitet werden. Andere Methoden können bis zu eine Woche in Anspruch nehmen. Andere Knochenproben, die auf diese Weise behandelt wurden, erbrachten eine große Anzahl an intakten Zellen mit geringer Deformation. Anzeichen von Bösartigkeit sind leicht erkennbar. Zu den untersuchten Tumorarten zählen: Osteosarkom, Liposarkom, Chordom, metastasiertes bronchiales Plattenepithel und gutartiger Riesenzelltumor. Knochen können entkalkt, für mikroskopische Schnitte verarbeitet und in kürzester Zeit diagnostiziert werden, ohne die Zellen zu verletzen. Andere Methoden erfordern eine umfangreiche Behandlungszeit.
L. arabinosis	Vollständiger Aufschluss zu freien Viren erfolgt in 2 Minuten und ohne Verletzung.
Lactobacillus	Vollständiger Aufschluss von 0,5 g in 15 ml erfolgt in 11 Sekunden. Hervorragende Freisetzung von Acetokinase.
Lebergewebe	1 g wurde in weniger als 1 Minute homogenisiert.
Lenconostoc mesenteroides	15-minütige Ultraschallbehandlung bei hoher Leistung führt zum Aufschluss.
Leukozyten-Lysozym-Aktivität bei myeloischer Leukämie	Die Zell-Suspension wurde mit Ultraschall behandelt und Proben wurden auf Lysozym-Aktivität untersucht. Die Lysozym-Konzentration der Leukozyten $\mu\text{g}/10^6$ Zellen wurde bestimmt.
Linolsäure	Suspension wurde innerhalb von 30 Sekunden in Wasser hergestellt.
Lungengewebe	1 g wird in 2 Minuten homogenisiert.
Lymphacytis	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 15 Sekunden.
Lymphdrüse	Die direkte Injektions-Lymphografie mit einer modifizierten röntgenopaken Emulsion wurde in einem funktionalen Verfahren durch die Ultraschallbehandlung erreicht, indem eine Detailstruktur des Lymphgefäßes erzeugt wurde.
Lymphozyt-Zellkerne	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 6 Minuten.
Lysosome	Enzyme werden schnell freigesetzt.
Magenschleimhaut	Abstriche werden in ein Reagenzglas gegeben, das anschließend in eine mit Wasser gefüllte Becher-Sonotrode eingesetzt wird, um diese Zellen ohne Zellbruch zu trennen.
Malaria-Protozoen	Schneller und ausgezeichneter Aufschluss.
Masern	Aufschluss der gegenwärtigen Virus-Antigengruppen in infizierten Zellen ist mit niedriger Leistung möglich. Die Ultraschallbehandlung erhöhte den Antigen-Titer um das Vier- bis Achtfache.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Methanobacillus omelianskii	1 g Zellen (Nassgewicht/ml) zersetzt sich vollständig in 2 Minuten für die Analyse von Methan.
Microbacterium lacticum	Die Ultraschallbehandlung wird für die Extraktion von Malatdehydrogenase verwendet.
Micrococcus lactiliticus	75 ml einer 20%igen Suspension wurden in 15 Minuten zersetzt und ein guter Ertrag des Enzyms Xanthin-Dehydrogenase wurde extrahiert.
Mikrokokken	Der Aufschluss von 13 ml Lösung kann in 15 Minuten erreicht werden.
Mineralgestein	Ausgezeichnet zum Reinigen von Oberflächen zwischen den Polierphasen
Mitochondrien	Werden ohne Verletzung von den Zellen getrennt. Mitochondrien selbst können mit einer längeren Ultraschallbehandlung gebrochen werden. Untereinheiten der inneren Membrane wurden ebenfalls isoliert.
Muskelgewebe	1 g wurde in 4 Minuten homogenisiert, der Herzmuskel in 6 Minuten.
Myelom-Tumorzellen	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 10 Minuten, 30%iger Aufschluss in 2 Minuten.
Mykobakterien	20 ml Kultursubstrat können in 14 Minuten vollständig aufgeschlossen werden. Klümpchen brechen schnell. Eine immunologische Verbindung wird hergestellt.
Mykoplasma-Antikörper	Eine Suspension von Campo-W-Zellen, die 5 Minuten lang behandelt wurden, ergab 12 Linien mit dem Seren-Gel-Immundiffusionstest. Anhand der Blaret-Reaktion wurde der Proteingehalt des Extrakts auf 12,75 mg geschätzt.
Myleran	Kolloidale Suspension wurde hergestellt und löste sich in ca. 1 Minute auf.
N. crassa	Nuklease wurde isoliert und mit einer 5-minütigen Behandlung von Konidienextrakten gereinigt.
Naegleri gruberi	Diese frei lebende Boden-Amöbe wurde mit Ultraschall behandelt, um subzelluläres infektiöses Material freizusetzen.
Netzhaut-Außensegmente	Die Ultraschallbehandlung bricht Partikel auf nahezu Molekülgröße.
Neurospora	Die 4-minütige Behandlung von 40 ml produzierte mehr Protein als der Frost-Tau-Zyklus für die Studie an der enzymatischen Synthese von Cystathionin.
Niere	1 g zersetzt sich in 3 Minuten.
Nierensteine	Lassen sich in Sekundenschnelle einfach in vitro brechen.
Nocardia ostenodes	Klümpchen werden zerteilt; Zersetzung in weniger als 10 Minuten.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Nukleoprotein	Aus dem Gewebe extrahiert. Kann selektiv degradiert werden.
Öl- und Wasseremulsionen	Permanente, stabile Emulsion wird in wenigen Sekunden erzielt. Partikelgröße wurde auf weniger als 1 Mikrometer reduziert (jeder Fall ist etwas anders). Öl in Wasser/Wasser in Öl-Phasen können im selben Behälter erreicht werden.
Paracolon	Ausgezeichneter Aufschluss.
Parasiten	Werden in wenigen Sekunden von den roten Blutkörperchen getrennt.
Pasteurella pestis	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 30 Minuten mit hoher Leistung.
Penicillium	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten.
Pestizide	Die Ultraschallbehandlung ergab eine 16-fache Verbesserung der Stärke des Antigens, das mit der mikrokristallinen Cellulose als ein dünn-schichtiges Absorbens für die chromatografische Trennung verwendet wurde.
Pflanzengewebe	1 g getrocknetes Gewebe, das in Alkohol suspendiert ist, zersetzt sich in ungefähr 5 Minuten.
Pflanzenzellen	30%ige gepackte Pflanzenzellen (W/V) und destilliertes Wasser (abhängig von Typ) können in 1 bis 15 Minuten vollständig aufgeschlossen werden.
Phosphatidat-Phosphohydrolase	Die wirksamsten Inhibitoren für dieses Enzym wurden mithilfe von 5 Dispersionen mit dem Sonifier-System erzielt.
Phospholipid-Mizellen	Es wurden für einen unbegrenzten Zeitraum stabile Präparate erzeugt.
Pneumokokken	Nach mehrjähriger Konservierung in Formalin erfolgt der vollständige Aufschluss in 6 Minuten.
Poliovirus	Ausgezeichneter Aufschluss dieses komplizierten Virus.
PPLO	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 2 Minuten.
Propionibacterium shermanii	Die Extraktion von Citratsynthase dauerte 2 Minuten.
Propionibakterien	Intakte Sulfhydrylgruppen werden freigesetzt. 70 ml einer 20%igen Suspension wurden 10 Minuten lang beschallt.
Proteus	Ausgezeichneter Aufschluss.
Pseudomonas aeruginosa	Schnelle, vollständige Zersetzung.
Pseudomonas fluorescens	Vollständiger Aufschluss von 2 g (Nassgewicht) in 10 ml erfolgt in 1 Sekunde.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Pulmonale Zytodiagnostik	Das schleimige Sputum kann gleichmäßig dispergiert werden, was eine schnelle repräsentative Zellprobe für die zytologische Untersuchung liefert. Zellen werden vom Schleim des Sputums befreit, das zuvor in eine 50%ige Alkohol- oder eine Fixierlösung eingetaucht wurde.
Pulver	Lassen sich in eine kleine, relativ gleichmäßige Partikelgröße brechen.
Rattenhaut	1 g zersetzt sich vollständig in 4 Minuten.
Rattenknochen	1/2 g zersetzt sich in 4 Minuten.
Rattenleber	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten.
Rattenleber-Mitochondrien	Die Ultraschallbehandlung wurde ausgiebig für die vielfältigen Nachforschungen an diesem Material verwendet. Der Aufschluss findet in Sekunden statt.
Reovirus	Dissoziiert zellgebundene und aggregierte Viren. Maximaler Titer mit 4 ml Virus wurde in 2 Minuten erreicht.
Restauration von Seriennummern	Wird in Kriminallabors zum Wiederherstellen entfernter Seriennummern verwendet.
Rhodopseudomonis palustris	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 4 Minuten.
Rhodospirillum rubrum	Hervorragender Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
Rimosus	Einzellige Komponenten von auf der Oberfläche gewachsenen Kolonien wurden in 1 Minute gewonnen. Vollständiger Aufschluss erfolgt in 5 Minuten, 50%iger Aufschluss in 2 Minuten.
Rindersperma	Kontraktilen Protein ist nach dem Beschallen leichter von den Schwänzen zu extrahieren.
RNA	Schnelle und gründliche Resuspension von 9 TCA-Pellets während Extraktionen
Rote und weiße Blutkörperchen	Die Ultraschallbehandlung bricht die Partikelgröße auf 100 Angström. Vollständiger Aufschluss erfolgt in 1 Minute. 25 g/100 ml; Kochsalzlösung oder Plasma; Probe 15 Sekunden lang behandelt; 35%iger Aufschluss. Bei dieser Methode wurde gezeigt, dass Adenosintriphosphat membrangebunden ist.
Ruß	Ausgezeichnete Suspension der kleinen Partikel.
S. faecalis	Hervorragender Aufschluss erfolgt in 1 Minute.
S. fragilis	5 Minuten erbrachten eine ausgezeichnete Freisetzung von Galactokinase – mehr als jede andere Methode. Subzelluläre Partikel können extrahiert oder aufgeschlossen werden.
Salinenkrebs	Zersetzt sich vollständig in 1 Minute.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Salmonella typhimurium und enteritidis	Bakterien wurden in 1/300 des Volumens der ursprünglichen Kulturen suspendiert, 4 Minuten lang beschallt und 20 Minuten lang bei 20.000 g zentrifugiert. Es stellte sich heraus, dass die Extrakte die Synthese von Cytidindiphosphat 3,6-Didesoxy-hexosen katalysieren.
Salmonellen	Zahlreiche Kulturmedien oder Phosphat-gepufferte Salzlösung zersetzten sich in 10 bis 20 Minuten um 40 und 50 %. Das Beschallen zählte als ein Schritt in einer verbesserten Analyse für Enzym-Thiogalactosid-Transacetylase.
Scenedesmus-Plankton	Eine konzentrierte 10-ml-Lösung wird in 1 Minute vollständig aufgeschlossen.
Schalentiere	Durch das Bohren eines kleinen Loches mit der Mikrospritze können zahlreiche Flüssigkeiten oder Proben genommen oder injiziert werden, ohne das Tier zu töten.
Schiefer	Hervorragende Disaggregation von allen feinkörnigen Sedimentgesteinen.
Scholastik-Mansion	Vollständiger Aufschluss.
Sedimente	Die Ultraschallbehandlung dispergiert feines Material und erlaubt eine schnelle, saubere Trennung des Sandes von Schlamm- und Lehmfraktionen.
Sedimentgestein	Dispergiert Flocken vollständig und setzt alle gebundenen Schlamm- und Lehmartikel frei.
Serratia marcescens	Vollständiges Brechen einer konzentrierten Lösung erfolgt in 1 Minute.
Serum	Schnelle Homogenisierung.
Serumcholinesterase	Aktiviert durch die Ultraschallbehandlung. Verschiedene Cholinesterase-Isoenzyme können selektiv aktiviert und inaktiviert werden.
Shigella	Schneller Aufschluss.
Speicheldrüsen	Vollständiger Aufschluss.
Sperma (Mensch)	Schwänze werden sofort gebrochen. Köpfe werden in 20 Minuten gebrochen.
Sporen der Ahornrinde	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 14 Minuten.
Sputum	Krebszellen lassen sich aufgrund der gleichmäßigen Dispersion der Zellen und des Sputums nach der Ultraschallbehandlung leichter erkennen, und die Zellen werden vollständig vom Sputum befreit.
Staphylokokkus	Ein Aufschluss von 98 % wird in einer konzentrierten Lösung in 10 Minuten erreicht. Mit 1 g Zellen (Nassgewicht) zu 2 g Wasser wurden 54,5 mg/ml Protein freigesetzt.
Stärke	Wurde aus dem Homogenat grüner Pflanzenblätter extrahiert.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Streptokokkus, Gruppe A	Vollständiger Aufschluss einer 20%igen Suspension in 15 ml Lösung erfolgt in 15 Minuten.
Streptomyces	Einzellige Komponenten von auf der Oberfläche gewachsenen Kolonien wurden in 1 Minute gewonnen. Vollständiger Aufschluss erfolgt in 5 Minuten, 50 %iger Aufschluss in 2 Minuten.
Subzelluläre Partikel	Können, abhängig von der Leistungswahl und Einwirkungsdauer, getrennt oder gebrochen werden.
Sulfanilamid	Hervorragende Dispersion erfolgt in weniger als 1 Minute. Eine Fortsetzung der Ultraschallbehandlung führt zum vollständigen Aufschluss.
Sulfapyridin	Hervorragende Dispersion erfolgt in weniger als 1 Minute. Eine Fortsetzung der Ultraschallbehandlung führt zum vollständigen Aufschluss.
Synovialflüssigkeit	Die Ultraschallbehandlung ist ein ausgezeichnetes Mittel, um die Viskosität der Flüssigkeit zu reduzieren. Es ist einfacher und schneller als die Verwendung von Hyaluronidase.
T. pyriformi	Hervorragender Aufschluss; 8 Enzyme wurden freigesetzt.
Tabletten	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 2 bis 40 Sekunden (abhängig vom Typ).
Tee	Ausgezeichnete Extraktion
Tetrahymena	Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden. Folgende Enzyme wurden u. a. überwacht: Succinat, Lactat, B-Hydroxy-Butyrat, Glutamat und DPNH-Oxidasen, DPNH-Cytochrom C, Reduktase und Ribonuklease. Die Aktivität der DPNH-Oxidase war zweimal so hoch wie bei den besten vorherigen Experimenten.
Thermoactinomyces	Aufschluss von Hyphen. Homogenisierung des Proteinkomplexes erfolgte ohne Denaturierung.
Thermophile Negative	Guter Aufschluss erfolgt innerhalb von 2 Minuten.
Thermophiler Bazillus	Isocitrat-Lyase wurde aus einem sporenbildenden Bazillus (ähnlich wie Stearothermophilus) extrahiert. Eine gewaschene Zellpaste (in einem Phosphatpuffer suspendiert) wurde 1 bis 2 Minuten lang beschallt und der Überstand wurde ohne weitere Behandlung für Enzym-Experimente verwendet. Extrakte konnten ohne Aktivitätsverlust eingefroren und gelagert werden.
Thionursäure	In wenigen Sekunden aufgelöst.
Thrombozyten	Abhängig von der Größe kann der Aufschluss zwischen 20 Sekunden und 4 Minuten dauern.
Thymuszellen	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 15 Sekunden.

Tabelle A.3 Ultraschallbehandlung an verschiedenen biologischen Materialien

Name	Beschreibung
Toxin und Antitoxin	Ein Beispiel von vielen: Toxin-Präparate von ganzem Zelllysat (WCL) des Inaba-Serotyps 569E des klassischen Biotyps Cholera vibrio wurden auf 3%igem Bacto-Peptan-Agar gezüchtet und in destilliertem Wasser nach 18 Stunden geerntet. Die ungewaschenen Suspensionen wurden mittels Ultraschall gelöst, durch Zentrifugierung geklärt und der Überstand wurde für die Titration von Cholera-toxin in der Kaninchen-Ilealschleife gefriergetrocknet.
Toxoplasma gondii	Kann ohne Verletzung von weißen Blutkörperchen getrennt werden.
Transplantationsantigene	Wurden aus Milz, Thymus- und Lymphdrüsen extrahiert.
Trichomonas foetus	Vollständiger Aufschluss erfolgt in wenigen Sekunden.
Triolein	Vollständige, stabile Emulsion wird in 2 Minuten erzielt.
Trypanosomen	Vollständiger Aufschluss von 10 ml konzentrierter Lösung erfolgt in 4 Minuten.
Uterusmuskel	Vollständiger Aufschluss von 1/5 g, 3 ml Lösung erfolgt in 3 Minuten zur Bestimmung des Coenzym Q.
Verschiedene Bazillen	Vollständiger Aufschluss erfolgt in 3 Minuten.
Vibrio comma	Ausgezeichneter Aufschluss.
Vibrio-Extraktion	Hervorragend für experimentelle Impfstoffe. Nachweis für das Brechen von Virus/Antikörper-Bindungen. Viren können bei niedriger Leistung ohne Schäden extrahiert oder bei hoher Leistung gebrochen werden.
Vitamin E	Eine Ultraschallbehandlung von 30 Sekunden löste das Material in einer permanenten Suspension auf.
W138-Virus	Zellenfreies V-2-Virus wurde unter Verwendung von 6 ml Veronalpuffer mit W138-Zellen (die das V-2-Virus enthalten) in 30 Sekunden gewonnen.

Anhang B: Stücklisten

B.1 Ersatzteile	130
B.2 Optionale Komponenten	131
B.3 Sonifier-Systemkits	132

B.1 Ersatzteile

Tabelle B.1 Stückliste der Ersatzteile (250 W und 550 W)

Teil	Beschreibung	EDP-Nummer
Ersatzsicherungen	10 A (für Modelle 250, 117 V oder 200–245 V)	200-049-112R
Anschlusskabel	Nordamerika und Japan (117 VAC, 5-15 R 120-V-Modelle)	200-030-030
	Harmonisierte europäische Norm (200–245-V-Modelle mit CE-Prüfzeichen)	000-087-062
Gewindebolzen	Ersatz-Adapterbolzen (Sonotrode zum Konverter), Modelle mit 250 W und 550 W	100-098-249
Konverter	4C15 (CE-konform), 150-W-Modelle	101-135-126R
	102C Konverter (CE-konform) Modelle mit 250 W und 550 W	101-135-066R
Schlüssel	Hakenschlüssel, 150-W-Modelle	201-118-024
	Hakenschlüssel	101-118-039
	Gabelschlüssel	201-118-010
	Gabelschlüssel	1021008
Mylar-Unterlegscheibe	Mylar-Unterlegscheibensatz 20 kHz	100-063-357
HF-Kabel	CBL EXT 4' RF SHLD J931CS CE	125-240-345
	CBL EXT 8' RF SHLD J931CS CE	101-240-176
	CBL EXT 25' RF SHLD J931CS CE	101-240-178

B.2 Optionale Komponenten

Tabelle B.2 Liste der optionalen Komponenten

Teil	Beschreibung	EDP-Nummer
9-poliges Benutzer-E/A-Kabel	9-poliges J911-Kabel, 4,5 m (15 ft.) für Benutzer-E/A-Port	101-240-015R
	9-poliges J911-Kabel, 2,5 m (8,5 ft.) für Benutzer-E/A-Port	101-240-020R
Temperatursonde	1/4-Zoll-Steckverbinder	200-060-022R
Sonotrodenerweiterung, 1/2 Welle	Erweitert Desintegrator-Sonotrode mit 1/2 Zoll Durchmesser um eine zusätzliche 1/2 Wellenlänge (ca. 5 in.) bei einem Durchmesser von 1/2 Zoll (13 mm).	101-147-049

B.3 Sonifier-Systemkits

Die folgenden System-Kits können bestellt werden. Wie dargestellt, enthält jedes Kit den Sonifier-Generator für die angegebene Eingangsspannung, den Konverter und die Sonotrode.

Tabelle B.3 Sonifier-Systemkits

Frequenz	Leistung	Kit-Beschreibung	EDP-Nummer
40 kHz	150 W	Sonifier 150 System-Kit, 120 V, einschließlich 1/8-Zoll-Mikrospitze	101-063-962R
		Sonifier 150 System-Kit, 240 V CE, einschließlich 1/8-Zoll-Mikrospitze	101-063-963R
		Sonifier 150 System-Kit, 240 V, einschließlich 1/8-Zoll-Mikrospitze	101-063-964R
		Sonifier 150 System-Kit, 240 V CN, einschließlich 1/8-Zoll-Mikrospitze	101-063-1006R
20 kHz	250 W	Sonifier 250 System-Kit, 120 V, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-965R
		Sonifier 250 System-Kit, 240 V CE, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-966R
		Sonifier 250 System-Kit, 240 V, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-967R
		Sonifier 250 System-Kit, 240 V CN, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-1007R

Tabelle B.3 Sonifier-Systemkits

Frequenz	Leistung	Kit-Beschreibung	EDP-Nummer
20 kHz	550 W	Sonifier 550 System-Kit, 120 V, einschließlich 3/4-Zoll-Sonotrode	101-063-968R
		Sonifier 550 System-Kit, 120 V, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-969R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V CE, einschließlich 3/4-Zoll-Sonotrode	101-063-970R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V CE, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-971R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V, einschließlich 3/4-Zoll-Sonotrode	101-063-972R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-973R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V CN, einschließlich 3/4-Zoll-Sonotrode	101-063-1008R
		Sonifier 550 System-Kit, 240 V CN, einschließlich 1/2-Zoll-Sonotrode und Spitze	101-063-1009R

Anhang C: Zubehör

C.1 Zubehör.....136

C.1 Zubehör

Tabelle C.1 Zubehörliste

Teil	Beschreibung	EDP-Nummer
Temperatursonde	Die Temperatursonde kann die Temperatur in der Probe im benutzerspezifischen Bereich vertragen und die Ultraschallimpulslänge automatisch anpassen, um den Temperaturanstieg zu regeln und eine Überhitzung zu vermeiden.	200-060-022R
Mikrospitzen	Für die Verarbeitung von kleinen Volumen bis zu 100 ml 2,4 mm (3/32 in.) maximal 1 ml	109-122-1066
	3,2 mm (1/8 in.) 3–10 ml	109-122-1065R
	4,8 mm (3/16 in.) 5–25 ml	109-122-1182
	6,4 mm (1/4 in.) 10–100 ml	109-122-1064
	(4) 3,2 mm (1/8 in.) an einer 1-Zoll-Sonotrode für das Beschallen von 4 Proben	109-116-1566
Desintegrator-Sonotroden	1/2 in. Durchmesser, abgestuft, Gewinde	101-147-037R
	1/2 in. Durchmesser, abgestuft, massiv	101-147-038
	3/8 in. Durchmesser, abgestuft, massiv	101-147-039
	1/2 in. Durchmesser, exponential, Gewinde	101-147-040
	1/2 in. Durchmesser, exponential, massiv	101-147-041
	1/2 in. Durchmesser, katenoid, massiv	101-147-042
	3/4 in. Durchmesser, abgestuft, massiv	101-147-043
	1 in. Durchmesser, abgestuft, massiv	101-147-044
	3/4 in. Durchmesser, massiv, hohe Verstärkung	101-147-035R
Becher-Sonotroden	Lässt die Behandlung von Materialien zu, während diese in einem kleinen Reagenzglas isoliert sind. Die Becher haben transparente Kunststoffwände. Die Sonotrode ist am Konverter befestigt und wird umgekehrt montiert.	
	1 in. hohe Dichte	101-147-046
	2 in. Durchmesser	101-147-047
	3 in. Durchmesser	101-147-048
	1 in. Durchmesser, 150-W-Modell	109-116-1760

Tabelle C.1 Zubehörliste

Teil	Beschreibung	EDP-Nummer
Durchflusszellen	Ermöglichen die kontinuierliche Beschallung von Materialien mit niedriger Viskosität mit Durchflussraten von bis zu 38 Litern/Stunde. Diese Durchflusszelle, die hauptsächlich für das Emulgieren, Dispergieren und Homogenisieren konstruiert wurde, kann mit Ausnahme von schwierigeren Typen die meisten Zellen brechen. Die behandelten Materialien können mehr als einmal durch die Durchflusszelle geleitet werden, um die gewünschten Resultate zu erhalten. Ein Wassermantel sowie Zulauf-, Ablauf- und Überlaufanschlüsse werden bereitgestellt. Für die Verwendung mit Sonotroden, die über ein Außengewinde verfügen.	100-146-171
Kontinuierlicher Durchfluss, Rosett-Kühlzelle aus Glas	Kühlzelle für die kontinuierliche Zirkulation der Substanzen, die beschallt werden. Die Zelle ist mit Zulauf- und Ablaufanschlüssen für die kontinuierliche Verarbeitung und einer Doppelkammer für die Kühlung ausgestattet. Normalerweise kann eine angemessene Kühlung durch den Anschluss an die Kaltwasserleitung erzielt werden oder indem ein geschlossenes Kreislaufsystem verwendet wird. Eine Eis/Salz-Wasserlösung hält die Temperatur unter 0°C. Die Konstruktion aus Borosilikatglas ermöglicht die Beobachtung während der Behandlung. Nicht für schwierige Zellen geeignet.	201-123-004
Flache Spitze	Ersatz für 1/2"-Sonotrode, 1/4"-20 Gewinde	101-148-013
Kegelförmige Mikrospitzen	Für das Beschallen von kleinen Volumen. Wird an der Standard-Sonotrode mit Gewinde befestigt. Die Amplitude der Spitze ist 3,5-mal größer als die der Standard-Sonotrode. Wird für schwierige Anwendungen empfohlen, wie z. B. bei Sporen, Pilzen, Hefe, Muskel- und Bindegewebe. Ausgezeichnete Ergebnisse können in einer relativ kurzen Zeit bei Volumen von 3 bis 20 ml erreicht werden. 1/8 in. Durchmesser	101-148-062
	3/16 in. Durchmesser	101-148-069
	1/4 in. Durchmesser	101-148-070

Tabelle C.1 Zubehörliste

Teil	Beschreibung	EDP-Nummer
Doppelstufige Mikrospitzen-Baugruppe	<p>Eine zweiteilige Sonotrode, die aus einem Kupplungsabschnitt und einer unteren Spitze besteht. Die standardmäßige Desintegrator-Sonotrode muss vor der Verwendung dieser Spitze entfernt werden. Für die Verwendung an sehr kleinen Volumen (0,5–20 ml) empfohlen. Anwendungen umfassen rote und weiße Blutkörperchen, Gewebekulturzellen und HeLa-Zellen. Die Gesamtlänge beträgt 232 mm (9 1/8 in.) mit einem Durchmesser von 1/8 in. in den unteren 54 mm (2 1/8 in.).</p> <p>Die doppelstufige Mikrospitze darf nur mit Kupplung verwendet werden.</p>	101-063-212
Doppelstufige Mikrospitzen	Nur Kupplungsabschnitt	101-147-050
	Nur Mikrospitzen-Abschnitt	101-148-063
Rosett-Kühlzellen	<p>Die Borosilikatglas-Zelle hat eine konische Form mit drei Armen, um die Zirkulation der zu verarbeitenden Substanzen zu ermöglichen. Wenn die Zelle in ein Kühlbad eingetaucht wird, gewähren die vergrößerte Glasoberfläche und die Zirkulation durch die Arme ein effektives Mittel für den Wärmeaustausch.</p> <p>Modell 25, 8–25 ml</p>	201-123-001
	Modell 50, 25–180 ml	201-123-002
	Modell 250, 35–300 ml	201-123-003
Schalldichtes Gehäuse	Reduziert die mechanischen Geräusche, die während des Beschallens von Flüssigkeit erzeugt werden, auf ein normales Niveau. Dies ist besonders bei der längeren Verwendung eines Zelldesintegrators nützlich.	101-063-275
Adapter für schalldichtes Gehäuse	Dieser Adapter ist für das schalldichte Gehäuse bei 150-W-Modellen erforderlich.	
	Halsstück	100-121-074
	Halsstück Adapterbecher-sonotrode	1021355
Glasperlen	Durchmesser: 25 Mikrometer	201-002-003
	Durchmesser: 35 Mikrometer	201-002-005

Anhang D: Handkonverter

D.1 Handkonverter – Überblick	140
D.2 Einrichtung und Bedienung des Handkonverters	142
D.3 Handkonverter-Ultraschalltest	145

D.1 Handkonverter – Überblick

Der SFX150-Handkonverter wurde für Komfort und Benutzerfreundlichkeit ergonomisch geformt, um für einen leisen Betrieb die Ultraschallverarbeitung von bis zu 150 W bei 40 kHz zu ermöglichen. Die versenkte Drucktaste am Konverter stellt sicher, dass das Gerät nicht unbeabsichtigt aktiviert wird. Die LED-Anzeige liefert ein visuelles Feedback bzgl. des Konverterbetriebs und zeigt an, dass Ultraschall abgegeben wird, indem sie bei einem Ultraschallzyklus aufleuchtet und bei Systemfehlern/-alarmen blinkt.

HINWEIS	
	<p>Der Handkonverter ist nur mit dem SFX150 Sonifier-Generator und den SFX150 Mikrospitzen kompatibel.</p>

HINWEIS	
	<p>Die SFX150-Softwareversion muss für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Handgeräts V1.3 oder aktueller sein. Wenn eine ältere Version installiert ist, muss diese aktualisiert werden, bevor der Handkonverter verwendet wird.</p> <p>Prüfen Sie Register 1, um die Softwareversion zu überprüfen (siehe 6.4 Register der Systemkonfiguration für Informationen bzgl. des Zugriffs auf Konfigurationsregister). Siehe 1.4 So Kontaktieren Sie Branson für Informationen bzgl. der Softwareaktualisierung.</p>

Abbildung D.1 Handkonverter

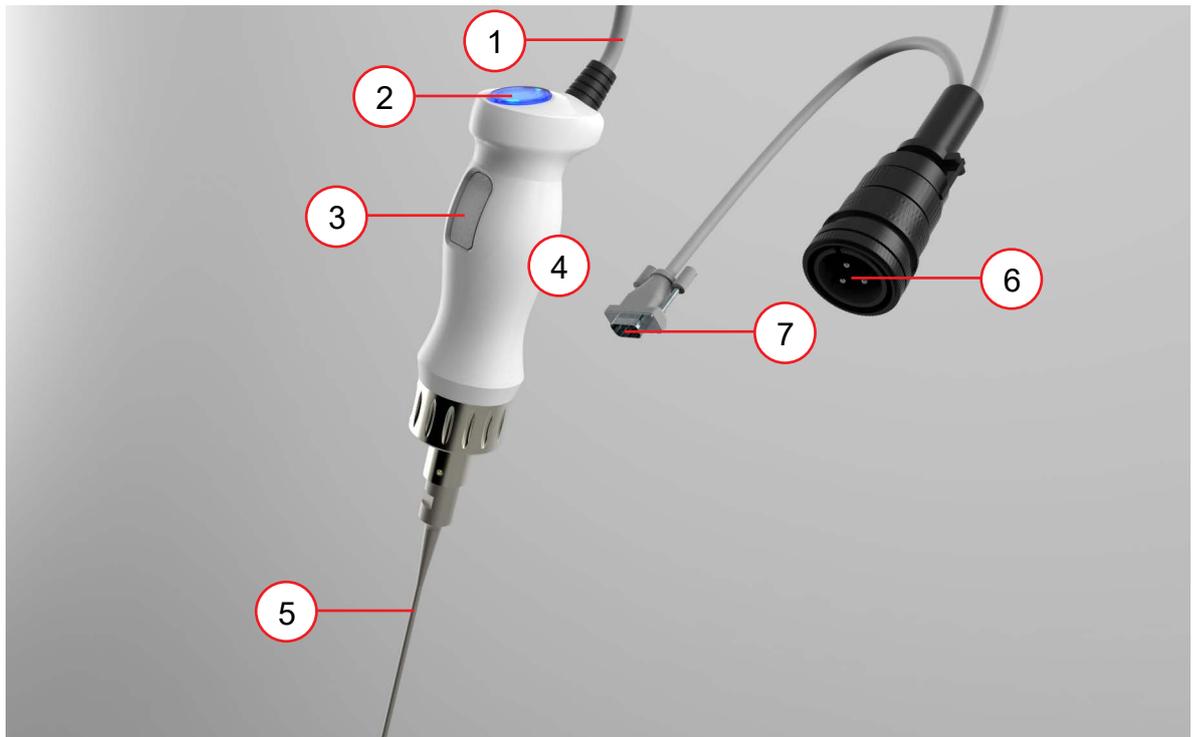


Tabelle D.1 Handkonverter

Position	Name	Beschreibung
1	Kabel des Handgeräts	Überträgt Steuer- und HF-Leistungssignale.
2	LED-Anzeige	Zeigt durch Aufleuchten an, dass die Ultraschallenergie zum Konverter übertragen wird. Sie zeigt ebenso an, dass ein Fehler/Alarm auftrat, wenn sie zu blinken beginnt.
3	Start-Drucktaste	Startet einen Ultraschallzyklus und muss während des gesamten Zyklus gedrückt gehalten werden. Wenn sie vor dem Vervollständigen des Ultraschallzyklus losgelassen wird, stoppt der Ultraschall sofort.
4	Griffbereich des Handgeräts	Der Bereich, der für das Greifen des Konverters vorgesehen ist. VORSICHT Vermeiden Sie den Kontakt mit Metalloberflächen, da diese sich während des längeren Betriebs eventuell erhitzen könnten.
5	Austauschbare SFX150-Mikrospitze	Sorgt für die mechanischen Schwingungen in Ihrer Flüssigkeitsprobe. VORSICHT Keinesfalls die Sonotrode oder Spitze berühren, wenn der Ultraschall aktiv ist. Das Berühren der Sonotrode oder der Spitze bei eingeschaltetem Gerät kann zu ernsthaften Verletzungen führen (Verbrennung durch Reibung).
6	HF-Anschluss	Verbindet den HF-Leistungssignalausgang des Sonifier-Generators mit dem Handkonverter.
7	D-Sub-Anschluss	Verbindet die E/A-Steuersignale des Handgeräts mit dem Sonifier-Generator.

D.2 Einrichtung und Bedienung des Handkonverters

HINWEIS	
	<p>Der Handkonverter ist nur mit Mikrospitzen kompatibel. Weitere Informationen siehe Tabelle C.1 Zubehörliste.</p>

HINWEIS	
	<p>Mikrospitzen werden bei einem hohen Materialbelastungsniveau betrieben. Aus diesem Grund wird die Amplitude für Handkonverter automatisch auf 70 % begrenzt, um das Risiko von Ausfällen zu mindern. Die Register 17 bis 0 müssen geändert werden, um diesen Grenzwert zu überschreiben. Weitere Informationen siehe 6.4 Register der Systemkonfiguration.</p>

Die folgenden Schritte für die Einrichtung und Bedienung des Handkonverters ausführen:

Tabelle D.2 Einrichtung und Bedienung des Handkonverters

Position	Beschreibung
1	Stellen Sie sicher, dass der Sonifier-Generator ausgeschaltet ist.
2	<p>Schließen Sie die Mikrospitze am Handkonverter an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Kontaktflächen von Handkonverter und Mikrospitze und entfernen Sie alle Fremdstoffe vom Gewindebolzen und der Bohrung. • Schrauben Sie den Handkonverter-Gewindebolzen in die Mikrospitze und ziehen Sie ihn mithilfe von Schraubenschlüsseln fest. Das empfohlene Anzugsdrehmoment beträgt 24,85 Nm (220 in·lb)
3	Schließen Sie die HF- und D-Sub-Kabel am Sonifier-Generator an (wie in Abbildung D.2 Einrichtung des Handgeräts dargestellt).
4	Schalten Sie den Generator ein.
5	Wählen Sie Ihren gewünschten Betriebsmodus.
6	Führen Sie einen Ultraschalltest durch (wie in Abschnitt D.3 Handkonverter-Ultraschalltest beschrieben).
7	Drücken Sie die Drucktaste am Handkonverter, um einen Ultraschallzyklus zu starten.

Abbildung D.2 Einrichtung des Handgeräts



VORSICHT	Allgemeine Warnung
	<p>Der D-Sub- sowie auch der HF-Anschluss müssen angeschlossen und verriegelt sein, um einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen.</p>
HINWEIS	
	<p>Bei normalem Betrieb leuchtet die LED-Anzeige für den gesamten Ultraschallzyklus auf. In den Modi der Impulsbeschallung bleibt die LED während EIN- und AUS-Zeiten an.</p>
HINWEIS	
	<p>Wenn ein Alarm/Fehler auftritt, blinkt die LED-Anzeige, um Sie auf diesen Zustand aufmerksam zu machen. Prüfen Sie den auf der Anzeige gezeigten Fehlercode. Weitere Informationen finden Sie unter 7.4 Alarme/Fehler. Drücken Sie die Taste „Reset“, um Alarme/Fehler zurückzusetzen.</p>

HINWEIS	
	<p>Der HF-Anschluss verfügt über eine Feststellschraube, die angezogen werden muss, um den Anschluss mit einem Inbusschlüssel zu sichern, und vor dem Entfernen des HF-Anschlusses gelöst werden muss.</p>

D.3 Handkonverter-Ultraschalltest

Die Taste „Test“ auf dem Frontbedienfeld des Sonifier-Generators wird verwendet, um die Funktionstüchtigkeit (Ultraschallenergie zum Konverter und zur Mikrospitze zu liefern) zu verifizieren. Die Taste „Test“ auf dem Generator muss gedrückt gehalten und anschließend die Drucktaste am Handkonverter gedrückt werden, damit das System einen Ultraschalltest durchführt.

Stellen Sie stets sicher, dass die Mikrospitze nichts berührt, bevor Sie das Sonifier-System testen. Beim erstmaligen Einschalten führt das System mehrere Selbsttests durch.

Tabelle D.3 Ultraschalltest

Schritt	Maßnahme	Zweck/Ergebnis
1	Richten Sie das Sonifier-System gemäß den Anweisungen in diesem Anhang ein. Montieren Sie die Mikrospitze an den Handkonverter, wenn gegenwärtig keine Mikrospitze installiert ist. Weitere Informationen siehe D.2 Einrichtung und Bedienung des Handkonverters .	Vorbereitung des Sonifier-Systems für den Betrieb, falls es nicht zuvor montiert wurde.
2	Nachdem Sie die Mikrospitze am Handkonverter angeschlossen und alle anderen Verbindungen wie in Kapitel 5: Installation und Einrichtung beschrieben überprüft haben, können Sie das Gerät einschalten und die Anzeigen für den Selbsttest beobachten.	Das System muss alle Selbsttests bestehen und es dürfen keine Fehlermeldungen auf der Anzeige des Frontbedienfeldes erscheinen. Das Sonifier-System schreitet bis zum Bereitschaftsmodus fort und zeigt „rdy“ (Bereit) auf der Anzeige an (siehe 2.2.1 Sonifier Generator – Frontbedienfeld).
3	Stellen Sie die Amplitudensteuerung auf ca. 50 % ein (beobachten Sie den Wert auf der Anzeige des Frontbedienfeldes). Siehe Kapitel 6: Bedienung , um die Amplitude anzupassen.	Dies stellt sicher, dass sich die Ultraschallamplitude im mittleren Bereich befindet und kein Schaden entsteht, wenn eine Mikrospitze (die bei weniger als 70 % eingesetzt werden muss) verwendet wird.
4	Stellen Sie sicher, dass die Mikrospitze nichts berührt. Drücken Sie die Taste „Test“ auf dem Frontbedienfeld des Generators und halten Sie diese gedrückt. Anschließend drücken Sie die Drucktaste am Handkonverter. Beobachten Sie die Anzeige auf dem Frontbedienfeld.	Verifiziert die Ultraschalleistung des Systems. Sie hören eventuell einen leisen, hohen Ton. Die Anzeige zeigt den Ausgangsleistungswert an. Der Test läuft für 2 Sekunden und stoppt dann.
5	Wenn während des Tests keine Alarmer auftreten, können Sie entweder mit der Verwendung des Systems fortfahren oder das Gerät ausschalten. Falls ein Fehler auftritt, finden Sie weitere Informationen unter 7.4 Alarmer/Fehler .	Verifizierung, dass das Sonifier-System funktionstüchtig und bereit ist, um es für Ihr Experiment oder Ihre verarbeitungstechnischen Bedürfnisse einzurichten.

HINWEIS

Siehe [7.3 Fehlersuchtable](#), falls Sie Schwierigkeiten bei der Ausführung der obigen Schritte haben.

Index

Numerics

9-poliges Benutzer-E/A-Kabel 131

A

Abmessungen 29

Accessories 139

Akustisches Signal am Ende des gesamten Zyklus 59

Akustisches Signal für Alarm/Fehler 59

Alarme/Fehler 109

Allgemeine Reinigung 100

Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen 5

Anforderungen an die Spannungsversorgung 45

Anschlusskabel 130

Anzeigen 16

Aufarbeitung der Berührungsflächen der Resonanzeinheit 102

Aufschließen von Geweben und Feststoffen 116

Ausgangsleistungsverlust 101

Auto-Zurücksetzen 59

B

Becher-Sonotrode 36, 136

Bedienelemente 16

Bedienfeld-Trigger 58

Begrenzung des Temperaturanstiegs 112

Behälterkapazität 113

Benutzer-E/A-Anschluss 47

Benutzer-E/A-Kabel 131

Benutzeroberfläche 52

Beschreibung der Systembauteile 33

Bestimmungsgemäßer Gebrauch 6

Betriebsarten 54

Betriebsarten bei Dauerbeschallung 54

Betriebsarten bei Impulsbeschallung 54

Betriebsarten für die Impulstemperatur 56

Betriebsarten für die Temperaturgrenze 55

Betriebsarten für maximale Temperatur 55

Betriebstemperatur 28

Biologische Materialien 117

Breite 29

D

Desintegrator-Sonotroden 136

Doppelstufige Mikrospitzen 138

Durchfluss-Rosett-Zelle 38

Durchflussonotrode 37

Durchflusszelle 37

Durchflusszellen 137

E

- E/A-Benutzer-J2-Anschluss 22
- Eingangsspannung 28
- Einrichtungsverfahren 41
- Elektrische Anschlüsse an der Anlage 46
- Elektrische Spezifikationen 28
- Ergebnisse 57
- Erosion der Spitze 100
- Ersatzsicherungen 130
- Ersatzteile 130
- Erwägungen zum Betrieb 112

F

- Fehlerbehebung 100, 106
- Flache Spitze 137
- Freisetzung von Aerosol 114
- Frontbedienfeld 16

G

- Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs 113
- Gewebe-Desintegrator 35
- Gewicht 29
- Gewindebolzen 130
- Gewindebolzen, Wiedereinsetzen 104
- Glasperlen 138
- Glaspulver 116

H

- HF-Anschluss, dreipolig 22
- Höhe 29

I

- IEC/C14-Netzeingangsbuchse 22
- Impulsstart 59
- Installation 32
- Installationscheckliste 32
- Interface 52

K

- Kegelförmige Mikrospitzen 137
- Kits 132
- Konfigurationssperre 60
- Konverter 130
- Kreuzkontamination 115

L

- Lagerungstemperatur 28
- Länge 29
- Läppen, Vorgehensweise 103
- LCD-Anzeige – Beschreibung 19
- LCD-Anzeigensymbole 19
- Lieferung und Handhabung 26
- Luftfeuchtigkeit 28

M

- Mikrospitzen 34
- Montage 41
- Montage der Spitze an der Sonotrode 43
- Montage des Geräts 41

N

- Nacharbeiten der Passflächen 102
- Nennleistung bei Dauerbetrieb 28
- Nennstrom, Sicherung 28
- Netzkabel 46
- Netzschalter 22
- Normenkonformität 6

O

- Optionale Komponenten 33, 131

P

- Passflächen 102
- Physische Beschreibung 29
- Primäre Betriebsarten 54

R

- RAM 110
- Register der Systemkonfiguration 58
- Reinigung 100
- Reinigung der Sonotrodenspitze 103
- Rosett-Kühlzelle aus Glas 137
- Rosett-Kühlzellen 138
- Rosett-Zelle 38
- Rückwandanschlüsse 22

S

- Schalldichtes Gehäuse 39, 138
- Schaumbildung 114
- Schlüssel 130
- Schutzvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen 48
- Sicherheitsanforderungen und Warnhinweise 2
- Sicherheitsetikett 4
- Sicherungshalter 22
- Softwareversion 58
- Sonifier-Systemkits 132
- Sonotrodenamplituden 44
- Standardbauteile 33
- Sterilisation 115
- Suchen beim Hochfahren 60
- Symbole auf dem Produkt 4
- Symbole in dieser Anleitung 2
- System-Kits 132
- Systemwiederherstellung 60

T

- Technische Daten 28
- Temperaturanstieg 113
- Temperatureinheiten 60

Temperatursonde 131
Temperatursonde, Buchse 22
Temperatursonde, Stecker 46
Test 49, 145

U

Überlast 109
Ultraschallbestrahlung 117
Ultraschalltest 49
Umgebungsbedingungen 28
Unerwünschte Faktoren 114

V

Verfärbung 114
Vorbereitung des Arbeitsplatzes 6
Voreinstellung laden 96
Voreinstellung speichern 95

W

Wartung 100

Z

Zeitüberschreitung 60
Zubehör 33, 136