

SONOPULS

Ultraschallhomogenisator HD 4200-SB



Copyright & Haftungsbeschränkung

Dieses Dokument darf ohne vorherige Zustimmung der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, nachfolgend BANDELIN, weder vollständig noch auszugsweise vervielfältigt werden.

Die verbindliche Version des Dokuments ist das deutschsprachige Original. Sämtliche Abweichungen davon in der Übersetzung sind nicht bindend und haben keine rechtliche Auswirkung. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der Übersetzung und der Originalversion dieses Dokuments hat die Originalversion Vorrang.

BANDELIN übernimmt keine Verantwortung und Haftung für Schäden durch unsachgemäße Handhabung oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Die Dokumentation wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die auf Grund unvollständiger oder fehlerhafter Angaben in dieser Dokumentation sowie deren Lieferung und Gebrauch entstehen, wird ausgeschlossen.

Abbildungen beispielhaft, nicht maßstabsgerecht. Dekorationen nicht im Lieferumfang enthalten.

Technische Änderungen vorbehalten. Maßangaben unterliegen Fertigungstoleranzen.

© 2022

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, Heinrichstraße 3 – 4, Deutschland, 12207 Berlin,

Tel.: +49-30-768 80 - 0, Fax: +49-30-773 46 99, info@bandelin.com

Allgemein

Das Gerät, das Zubehör und die Präparate sind entsprechend der Gebrauchsanweisung bzw. der Produktinformation einzusetzen.

Die Gebrauchsanweisung gehört zum Lieferumfang und ist zum späteren Gebrauch in der Nähe des Gerätes aufzubewahren. Dies gilt auch bei einer Weitergabe des Gerätes.

Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, ist diese Anweisung sorgfältig und vollständig durchzulesen, um sich mit allen Funktionen vertraut zu machen.

Die Warn- und Sicherheitshinweise (Kapitel 1.5) sind beim Einsatz stets zu berücksichtigen.

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für die Sicherheit sowie die Funktionstüchtigkeit. Bei eigenmächtigen Umbauten/Veränderungen erlöschen der Garantieanspruch und zusätzlich die CE-Konformität.

Im Servicefall bitte an den zuständigen Fachhändler oder an den Hersteller wenden.

Verwendete Symbole:

Symbol	Bedeutung	Erläuterung
	Gefahr	Kennzeichnet Informationen, welche bei Nichtbeachten eine Gefahr für Leib und Leben bedeuten, insbesondere durch elektrischen Strom.
	Achtung	Kennzeichnet Informationen, welche unbedingt zu beachten und einzuhalten sind, um Schaden für das Gerät und den Anwender zu vermeiden. Bei Kennzeichnung von Geräteteilen mit diesem Zeichen ist die Dokumentation zu beachten.
	Warnung	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Wichtig	Kennzeichnet Informationen, welche für die Durchführung wichtig sind.
	Hinweis	Kennzeichnet Informationen, welche erläuternd sind.
	Gehörschutz tragen	Es ist aus gesundheitlichen Gründen nicht erlaubt, sich für längere Zeit im näheren Umfeld des Gerätes ohne Gehörschutz aufzuhalten.
	Handlungsanweisung	Kennzeichnet Anweisungen, welche in der gegebenen Reihenfolge abzuarbeiten sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Produktbeschreibung	6
1.1	Funktionsweise	7
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
1.3	CE-Konformität	7
1.4	Technische Daten	8
1.4.1	Ultraschallgenerator (GM)	8
1.4.2	Ultraschallwandler (UW)	9
1.4.3	Weitere Daten	9
1.4.4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	9
1.4.5	Fernbedienung	10
1.5	Warn- und Sicherheitshinweise	12
2	Vorbereitung	14
2.1	Aufstellung / Montage	14
2.2	Inbetriebnahme	14
3	Bedienung	15
3.1	Bedienelemente	15
3.1.1	Ultraschallhomogenisator ein-/ausschalten	16
3.1.2	Bedeutung der Anzeigebereiche	16
3.2	Einstellen der Betriebsparameter	17
3.2.1	Beschallungszeit [Time set]	18
3.2.2	Pulsation [Pulsation]	19
3.2.3	Temperaturüberwachung [Temperature]	20
3.2.4	Sonderfunktionen und Einstellungen	21
3.3	Beschallungsprogramme laden / speichern	22
3.4	Batch-Betrieb (Stapelverarbeitung)	23

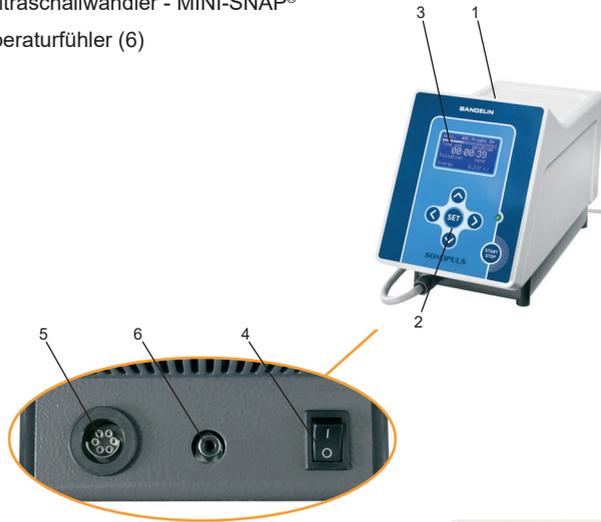
3.5	Ultraschall aktivieren/deaktivieren	24
4	Anwendung	24
4.1	Hinweise zur Anwendung	24
4.2	Allgemeine Anwendung	25
4.2.1	Montage des Ultraschallwandlers am Sieb	26
4.2.2	Siebgruppen	26
4.2.3	Besondere Hinweise	26
5	Reinigung und Instandhaltung des Ultraschallhomogenisators	27
5.1	Reinigung und Pflege	27
5.2	Lagerung / Aufbewahrung	27
6	Wartung und Reparatur	28
6.1	Wartung	28
6.2	Funktionsprüfungen	28
6.2.1	Ultraschallwandler prüfen (probe check) – Error 011	28
6.2.2	Frequenzsuchlauf durchführen (scan frequency) – Error 002/011/012	29
6.3	Fehleranalyse	30
6.4	Reparatur und Service	32
6.4.1	Dekontaminationsbescheinigung	32
6.4.2	Anzeige der Softwareversion	32
7	Zubehör	33
8	Verbrauchsmaterial	33
9	Außerbetriebnahme	33
10	Sachwortregister - entfällt -	33

1 Produktbeschreibung

Der SONOPULS Ultraschallhomogenisator besteht im Wesentlichen aus drei Gerätekomponten: dem Ultraschallgenerator, dem Ultraschallwandler und dem jeweiligen Sieb. Die Komponenten können mit verschiedenem Zubehör modifiziert und auf die unterschiedlichen Anwendungen abgestimmt werden. Die Typangabe und die Seriennummer befinden sich auf dem Typenschild.

Produktmerkmale:

- Ultraschallgenerator (1) im pflegeleichten, robusten Kunststoffgehäuse mit Griffmulde.
- Bedien- und Anzeigefeld (2) mit LC-Display (3)
- Netzschalter (4)
- Anschluss (5) für Ultraschallwandler - MINI-SNAP®
- Anschluss für Temperaturfühler (6)



Rückseite des Ultraschallgenerators:

- Kaltgeräte-Einbaustecker (7) mit Sicherungshalter
- Fernsteuerbuchse (8)
- RS 232-Schnittstelle (9)



1.1 Funktionsweise

Der Ultraschallgenerator transformiert die aufgenommene Netzenergie (Netzfrequenz 50 oder 60 Hz) in Hochfrequenzenergie mit einer Frequenz von 20 kHz. Durch den am Ultraschallgenerator angeschlossenen Ultraschallwandler wird die Hochfrequenzenergie in Ultraschall umgesetzt. Der abgegebene Ultraschall hat eine große mechanische Energie, die man sich für ein breites Anwendungsfeld zu nutze macht. An der Sonotroden spitze entstehen auf diese Weise mechanische Auslenkungen mit einer Frequenz von ebenfalls 20 kHz, die als Ultraschallwellen mit hoher Leistungsdichte in das Beschallungsmedium übertragen werden. Die Amplitude wird über eine Signalführung vom Ultraschallwandler (AMPLICHRON®-Schaltung) unabhängig von der anliegenden Belastung konstant gehalten, sofern die zulässige Maximalleistung nicht überschritten wird. Durch diese Maßnahme wird die Reproduzierbarkeit der Prozessparameter gewährleistet und die Prozessvalidierung unterstützt.

Am Ultraschallwandler ist ein Koppelstück montiert, woran verschiedene Siebe angeschraubt werden können. Das Koppelstück, ähnlich einem Boosterhorn, wirkt als mechanischer Transformator und ermöglicht eine vielfache mechanische Verstärkung der ankommenden Ultraschallamplitude.

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren erzeugen Ultraschall mit hoher Intensität und Amplitude zur Ankopplung an Arbeitswerkzeuge.

1.3 CE-Konformität

SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren erfüllen die CE-Kennzeichnungskriterien der Europäischen Union:

- Niederspannungsrichtlinie
- Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit
- RoHS - Richtlinie

in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller mit Angabe der Seriennummer angefordert werden.

1.4 Technische Daten

SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren sind funkentstört und CE-gekennzeichnet.

Sicherheit: EN 61010-1, EMV: EN 61326-1

1.4.1 Ultraschallgenerator (GM)

Betriebsspannung:	230 V~ (± 10 %) 50/60 Hz
Schutzklasse:	I
Ultraschallfrequenz:	20 - 21,5 kHz (abhängig von der Ausführung des Ultraschall-Generators und des Siebes)
Frequenzregelung ^{1/} :	automatisch, Resonanzfrequenzsuche
Zeiteinstellbereich:	0:00:01 – 9:59:59 [h:mm:ss] oder Dauerbetrieb
Ultraschallbetriebsart:	pulsierend oder kontinuierlich
Pulsationszeit EIN (t _E):	0,2 - 600 s
Pulsationszeit AUS (t _A):	0,3 - 600 s
Ultraschallregelung:	Amplitude
Amplitudeneinstellbereich ^{2/} :	10 bis 100 % in 1 % Schritten
Amplituden-/Leistungsanzeige:	Vorgabe und Fortschrittsbalken
Energieanzeige:	kJ
Temperaturfühler:	optional (TM 50 oder TM 100)
Temperaturanzeige:	-10 bis +120 °C
Programmspeicherplätze:	9
Bedienelemente:	Folientaster
Betriebsdatenanzeige:	LC-Grafikdisplay, beleuchtet
Fernbedienung (Ein- /Ausschalten):	potentialfreier Kontakt, Tretschalter TS 8 (optional)
Schnittstelle:	RS 232
Schutzgrad:	IP 30 nach DIN EN 60529

Generator:

Generator	GM 4200-SB
Leistung ^{3/} , maximal	70 W
Ultraschallfrequenz	20 kHz
Gewicht (ca.)	3,2 kg
Außenmaße (L × B × H)	335 × 150 × 230 mm

^{1/} Frequenzregelung:

Der Ultraschallgenerator verfügt über die Möglichkeit der automatischen Suche der Resonanzfrequenz und Frequenzanpassung im laufenden Betrieb. Ursachen für Änderungen der Resonanzfrequenz sind z. B. die Erwärmung des Ultraschallwandlers und der Sonotroden, die Änderung der akustischen Last durch Viskositätsänderungen und auch die Montage einer anderen Sonotrode. Durch die automatische Frequenzregelung wird eine Frequenzdrift während des Betriebs korrigiert. Mit der Resonanzfrequenzsuche wird die optimale Arbeitsfrequenz gesucht, z. B. nach einem Sonotrodenwechsel.

^{2/} Der minimale und der maximale Amplitudeneinstellbereich ist vom jeweiligen Sonotrodentyp abhängig. Der gültige Amplitudeneinstellbereich ist im Programm hinterlegt.

^{3/} Leistung:

Bei Amplitudensteuerung ist die für die gewünschte Sonotroden-Amplitude notwendige Ultraschalleistung abhängig von der Viskosität des Mediums. Zur Vermeidung von Schäden am Ultraschallgenerator und -Wandler wird die Leistung auf den maximal zulässigen Spitzenwert begrenzt. Das kann bei stark viskosen Medien dazu führen, dass die gewünschte Amplitude nicht immer erreicht wird. Die Leistung ist abhängig vom angeschlossenen Ultraschallwandler.

1.4.2 Ultraschallwandler (UW)

Ausgerüstet mit leistungsstarkem PZT-Hochleistungsschwingsystem.

Geeignet für Dauerbetrieb - Druckluftkühlung.

Leerlaufest durch automatische Amplitudenregelung in AMPLICHRON®-Schaltung

Frequenz:	20 kHz
Gewicht:	1,2 kg
Abmessungen:	Ø 70 × 120 mm
Druckluftanschluss:	Stecknippelverschraubung CN-M5-PK-4, 6 bar
Schutzgrad:	IP 20 nach DIN EN 60529

1.4.3 Weitere Daten

Umgebungsbedingungen

Überspannungskategorie:	II
Verschmutzungsgrad:	2
zulässige relative Feuchte bis 31 °C:	80 %
zulässige relative Feuchte bis 40 °C:	50 %
zulässige Umgebungstemperatur:	5 bis 40 °C
Höhenlage:	bis 2000 m üNN
Betauung nicht zulässig.	
Betrieb nur in Innenräumen.	

1.4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Gerät wurde nach DIN EN 61326-1 auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) geprüft und entspricht den Anforderungen an Geräte der Klasse B gemäß EN 55011.

Es ist geeignet für den Gebrauch in Einrichtungen und solchen Bereichen, die direkt an ein öffentliches Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, z. B. in Laboreinrichtungen.

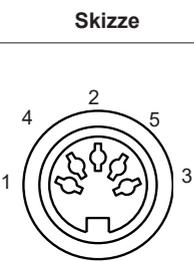
1.4.5 Fernbedienung

Für eine Fernsteuerung und Fernbedienung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Abhängig von den Erfordernissen kann so die günstigste Lösung gewählt werden.

	Bedien- element	Methode	Funktionen	Anschluss
1	Taster	per Hand	Ultraschallbetrieb EIN/AUS	fest am Ultraschallwandler
2	Tretschalter	per Fuß	Ultraschallbetrieb EIN/AUS	Fernsteuerbuche
3	extern	Steuersignal	<ul style="list-style-type: none"> Ultraschallbetrieb EIN/AUS Zustandsrückmeldung 	Fernsteuerbuche
4	extern	Daten- Protokoll	<ul style="list-style-type: none"> Zustandsabfrage vollständige Gerätesteuerung 	RS 232-Schnittstelle

a) Fernsteuerbuche

Kontaktbelegung und Funktionsbeschreibung der Fernsteuerbuche

Skizze	Kontakt	Belegung	Signal	Funktion
	1	Eingang	0V L 5V H	L → Ultraschallbetrieb EIN H → Ultraschallbetrieb AUS
	2	Ausgang	0V L 5V H	L → Ultraschallbetrieb AUS H → Ultraschallbetrieb EIN
	3	Masse		
	4	Ausgang		wie Kontakt 2
	5	n. b.		



Hinweise:

- Der Anschluss von Strom- oder Spannungsquellen jeglicher Art ist nicht zulässig.
- Der Quellwiderstand der Ausgänge beträgt 3,3 kΩ. Der Eingangswiderstand nachfolgender Signaleingänge, z. B. Optokoppler, muss größer/gleich 47 kΩ sein.
- Die Funktion des Signaleingangs (Kontakt 1) ist abhängig von der eingestellten Betriebsart für die Pulsation (siehe Kapitel 3.2.2). Bei der Betriebsart „by hand key“ erfolgt die Steuerung statisch, d. h. der Ultraschallbetrieb ist im Zustand L ständig ein- und im Zustand H ausgeschaltet.
In allen anderen Betriebsarten arbeitet der Eingang als flankengesteuerter Wechselschalter. Der Eingangswiderstand beträgt ca. 50 kΩ.
- Bei Anschluss eines Wechselkontaktes (Toggle-Funktion) an Anschluss 1 muss die Schließzeit > 100 ms sein.

b) RS 232-Schnittstelle

Die RS 232-Schnittstelle befindet sich an der Rückseite des Ultraschallgenerators.

Für Anschluss und Kommunikation kann eine handelsübliche serielle Leitung (RS 232) verwendet werden. Die für die Kommunikation erforderliche programmtechnische Umsetzung liegt in der Verantwortung des Anwenders und wird vom Hersteller nicht unterstützt. Der Hersteller garantiert nur die ordnungsgemäße Funktion der Schnittstelle.

Auf Anfrage wird vom Hersteller der Befehlssatz für die RS 232-Schnittstelle kostenfrei zur Verfügung gestellt.



Hinweis:

Der ordnungsgemäße Betrieb ist abhängig von der Länge der Verbindungsleitung und bei Verwendung einer Verlängerung dürfen 5 m nicht überschritten werden.



Achtung!

Die Ein- und Ausgänge der Fernsteuerbuchse und der RS-232-Schnittstelle dürfen nur mit Geräten der Schutzklasse I verbunden werden, die am gleichen Netzversorgungskreis angeschlossen sind.

1.5 Warn- und Sicherheitshinweise

Allgemein

- Gerät und Zubehör von Kindern und auch von Personen, die nicht anhand dieser Anleitung in die Bedienung eingewiesen wurden, fernhalten.
- Eine Anwendung des Gerätes oder von Teilen an Mensch oder Tier ist nicht gestattet.
- Ultraschallgenerator und Bedienelemente sauber und trocken halten.
- Gerät nicht korrodierenden Einflüssen aussetzen.
- Hygienehinweise bei der Arbeit mit dem Gerät unbedingt einhalten.
- Anschluss von Strom- oder Spannungsquellen jeglicher Art an die Signal-Ein- oder Ausgänge ist verboten.
- Signalleitungen von Fußschaltern, Temperaturfühlern etc., dürfen eine maximale Länge von 3 m nicht überschreiten.
- Sämtliche Steckverbindungen (wie Ultraschallwandler, Fußschalter) dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät oder im Ruhezustand (Pausemodus) gesteckt oder gelöst werden.
- Ultraschallgenerator und Ultraschallwandler nur getrennt transportieren.
- Die Ultraschallhomogenisatoren halten die vorgeschriebenen EMV-Grenzwerte ein, so dass davon ausgegangen wird, dass die von den Geräten ausgehende elektromagnetische Strahlung unbedenklich für Menschen ist. Eine verbindliche Aussage für Träger von Implantaten kann nur am Arbeitsort und mit dem Implantathersteller getroffen werden. Im Zweifelsfall sind vom Implantathersteller Informationen über zulässige elektromagnetische Einwirkungspegel einzuholen.

Betrieb

- Umgebungs- und Aufstellungsbedingungen beachten, siehe Kapitel 1.4.
- Vor Anschließen des Ultraschallgenerators örtliche Netzspannung feststellen.
- Ultraschallgenerator nur an geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen. Absicherung 16 A (Haussicherung).
- Ultraschallwandler mit montiertem Sieb auf ebene Unterlage legen und Füße unter dem Rand des Siebes positionieren.
- Vor jeder Inbetriebnahme den festen Sitz des Siebes kontrollieren.
- Schwingende Teile während des Betriebes nicht berühren! Gesundheitliche Schäden sind möglich.



- Die Beschallung verursacht Geräusche. Bei Betrieb Gehörschutz tragen.
- Vor jeder Montage bzw. Demontage Gerät ausschalten und Ultraschallwandler vom Ultraschallgenerator trennen.



- Es dürfen keine Flüssigkeiten in das Innere des Ultraschallwandlers oder des Ultraschallgenerators gelangen.

- Das schwarze Gehäuse des Ultraschallwandlers und das Koppelstück zum Sieb dürfen nicht gegeneinander verdreht werden.
- Gerät nicht unbeaufsichtigt betreiben.
- Der Ultraschallhomogenisator ist ausschließlich zum Gebrauch durch Fachkräfte vorgesehen.
- Bei ungünstigen Betriebsbedingungen kann es im Einzelfall zu EMV-Störungen kommen, die Geräte in unmittelbarer Umgebung beeinflussen können.
- Während des Betriebes sollten tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen in der Umgebung des Ultraschallhomogenisators ausgeschaltet werden - Betrieb kann gestört werden.

Schäden

- Falls ein Schaden am Ultraschallhomogenisator festgestellt wird, den Ultraschallhomogenisator nicht an das Netz anschließen.
- Bei Defekten sofort den Netzstecker ziehen.
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal oder dem Hersteller durchführen lassen.
- Defekte Teile nur durch Originalteile oder gleicher Qualität ersetzen!

2 Vorbereitung

Ultraschallgenerator, Ultraschallwandler und Zubehör vorsichtig auspacken und auf eventuelle Transportschäden und Vollständigkeit überprüfen. Falls ein Schaden oder Mangel festgestellt wird, diesen sofort schriftlich dem zustellenden Spediteur und dem Lieferanten melden.

Vor Inbetriebnahme ist das Ultraschallhomogenisator an seinem Betriebsort 2 Stunden stehen zu lassen, damit es sich an die klimatischen Bedingungen anpassen kann.

2.1 Aufstellung / Montage

- Den Ultraschallgenerator auf eine feste, waagerechte und trockene Unterlage stellen, dabei
 - nicht dicht mit anderen elektrischen oder elektronischen Geräten zusammenstellen oder stapeln.
 - Lüftungslöcher am Gehäuse des Ultraschallwandlers nicht abdecken.
 - vor Feuchtigkeit und Nässe schützen - Stromschlaggefahr



- Der Ultraschallgenerator ist so aufzustellen, dass das Trennen der Netzverbindung ohne Schwierigkeiten möglich ist.
- Der Ultraschallwandler wird über einen Push-Pull-Rundstecker mit Arretierung mit dem Ultraschallgenerator verbunden. Zum Anschluss den Stecker am Griffstück fassen und so positionieren, dass die Pfeilmarkierung nach links zeigt. Der Stecker kann nur in dieser Position eingesteckt werden. Den Stecker bis zum Anschlag in die Buchse einstecken, einrasten. Zum Lösen der Steckverbindung den Stecker nur am Griffstück fassen, dieses zurückziehen und den Stecker entfernen. Siehe ggf. Kapitel 1.
- Prüfen, dass der Netzschalter in Stellung "0" steht.
- Vor dem Netzanschluss die anliegende Netzspannung feststellen, mit dem Typenschild auf dem Generatorboden vergleichen und nur den geeigneten Typ an eine geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen.

2.2 Inbetriebnahme

- Ultraschallgenerator an das Netz anschließen (Schutzkontaktsteckdose) und einschalten.
- Sieb einstellen

3 Bedienung

3.1 Bedienelemente

Die Bedienung erfolgt frontseitig am Bedien- und Anzeigefeld des Ultraschallgenerators:



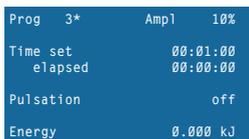
- | | | |
|---|--------------------|--|
| 1 | LC-Display | Anzeige der Betriebsparameter und Statusinformationen |
| 2 | Taste "START/STOP" | Starten oder Stoppen der Ultraschallabgabe, Beenden von Funktionen, Verlassen des Menüs |
| 3 | Taste "SET" | Aufruf der Menüs. Bewegen innerhalb des Menüs |
| 4 | Tasten "Pfeile" | Einstellen der Menüs bzw. der Betriebsparameter |
| 5 | Kontroll-LED | grün leuchtend: Ultraschallabgabe
grün blinkend: Fernbedienung über die RS 232-Schnittstelle
oder
rot leuchtend: Fehlermeldungen
rot blinkend: Warnmeldungen |

3.1.1 Ultraschallhomogenisator ein-/ausschalten

Der Ultraschallhomogenisator wird am Netzschalter (Frontseite, unten) eingeschaltet. Nach dem Einschalten muss das LC-Display leuchten. Eine Initialisierung wird automatisch durchgeführt. Der Ultraschallhomogenisator meldet sich mit Herstellerangabe und Typbezeichnung sowie mit dem Sonotrodentyp "Sieb". Die Typbezeichnung ist abhängig vom angeschlossenen Ultraschallwandler.



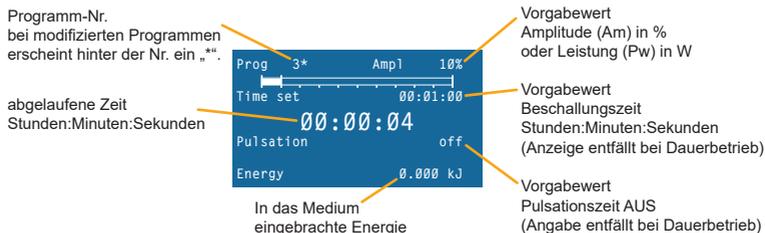
Durch Drücken der Taste "START/STOP" wechselt das Menü in den Bereitschaftsmodus (Pausemodus) und der Ultraschallhomogenisator ist funktionsbereit. Es werden die beim letzten Betrieb verwendeten Parameter wieder eingestellt und angezeigt. Wurde der Ultraschallwandler zwischenzeitlich gewechselt, werden die früheren Einstellungen durch Standardwerte ersetzt und müssen neu editiert werden. Die Temperaturanzeige wird nur sichtbar bei angeschlossenem Temperaturfühler.



Zum Ausschalten ebenfalls den Netzschalter verwenden.

Der Ausschaltvorgang kann mehrere Sekunden dauern, wobei die aktuellen Daten intern gespeichert werden. Während des Vorgangs wird der Bildschirm abgeschaltet. Nach dem erneuten Einschalten stehen die Daten wieder zur Verfügung.

3.1.2 Bedeutung der Anzeigebereiche



3.2 Einstellen der Betriebsparameter

Die Betriebsparameter können mit Ausnahme der Amplitude bzw. Leistung nur im Bereitschaftsmodus (Pausemodus) eingestellt werden. Um die Parameter zu verändern bzw. einzustellen, wird durch Drücken der Taste "SET" der gewünschte Bereich angewählt. Mittels der Pfeiltasten   kann dann die jeweilige Funktion ausgewählt werden. Ist der Parameter numerisch veränderbar wird dann mit der Pfeiltaste  der Editiermodus aktiviert. Im markierten Bereich des Parameters (inverse Darstellung) kann anschließend mit den Pfeiltasten   der gewünschte Wert eingestellt werden. Zwischen einzelnen Einstellbereichen innerhalb des Parameters wird mittels der Pfeiltasten  gewechselt. Mit den Tasten "SET" oder "START" wird der Editiermodus beendet.

Es können folgende Betriebsparameter eingestellt werden:

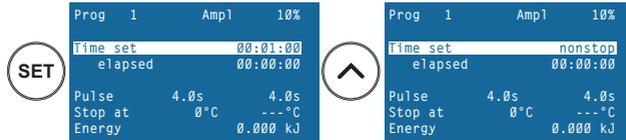
- Vorgabewerte für die relative Amplitude oder Leistung ([Ampl [%] oder Power [W])
- Vorgabewerte für die Beschallungszeit (Time set [hh:mm:ss])
- Vorgabewerte für die Pulsation des Ultraschalls (Ein- und Ausschaltzeit) (Pulsation [s])
- Grenzwert für die Temperaturüberwachung [°C]

Die Betriebsparameter „Energie“ und „abgelaufene Beschallungszeit“ (elapsed time) können nicht editiert werden.

3.2.1 Beschallungszeit [Time set]

Als maximale Beschallungszeit kann ein Vorgabewert von 9 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden (9:59:59) eingestellt werden. Wird im Ultraschallbetrieb der Vorgabewert überschritten, stoppt die Beschallung. Die Vorgabe „non-stop“ ist gleichbedeutend mit einem unbegrenzten Dauerbetrieb bis der Ultraschallbetrieb durch Drücken der „START/STOP“-Taste beendet wird.

a) Dauerbetrieb einstellen [nonstop]



b) Einstellen der Beschallungszeit

Wird beim Einstellen der Zeit der Wert von 59 Minuten oder Sekunden überschritten oder beim Rückwärtstellen unterschritten, ändern sich entsprechend auch die Werte für die eingestellten Stunden oder Minuten. Beispiel:



← oder START/STOP zurück in den Bereitschaftsmodus

SET weiter zum nächsten Vorgabewert oder Betriebsparameter

3.2.2 Pulsation [Pulsation]⁴

Neben der Einstellung der Puls-Einschaltzeit t_E und der Puls-Ausschaltzeit t_A können noch zwei weitere Betriebsarten eingestellt werden:

- off keine Pulsation bzw. Dauerschall
- by hand key mit dem Taster am Ultraschallwandler kann manuell gepulst werden.
Der Ultraschallbetrieb ist aktiv so lange der Taster am Ultraschallwandler gedrückt wird.

a) Einstellen der Betriebsarten

The sequence shows three screens of the device's menu. The first screen shows 'Pulsation off'. Pressing the 'SET' button (indicated by a circle) leads to the second screen where 'Pulsation by handkey' is selected. Pressing the right arrow button (indicated by a circle) leads to the third screen where 'Pulsation 4.0s' is selected.

b) Einstellen der Zeitintervalle

Der maximale Einstellwert beträgt 600,0 s. Der minimale Einstellwert ist abhängig vom Gerätetyp und liegt bei 0,2 bzw. 0,3 s.

The sequence shows two screens for adjusting time intervals. The first screen shows 'Pulsation 4.0s'. Pressing the right arrow button (indicated by a circle) leads to the second screen where 'Pulse 4.0s' is selected. Pressing the right arrow button (indicated by a circle) leads to the third screen where 'Pulse 5.1s' is selected. Pressing the right arrow button (indicated by a circle) leads to the fourth screen where 'Pulse 4.0s' is selected.

START STOP zurück in den Bereitschaftsmodus

SET weiter zum nächsten Betriebsparameter

⁴ Die Pulsperiodendauer ergibt sich aus der Summe der Ein- und Ausschaltzeit $t = t_E + t_A$

3.2.3 Temperaturüberwachung [Temperature]

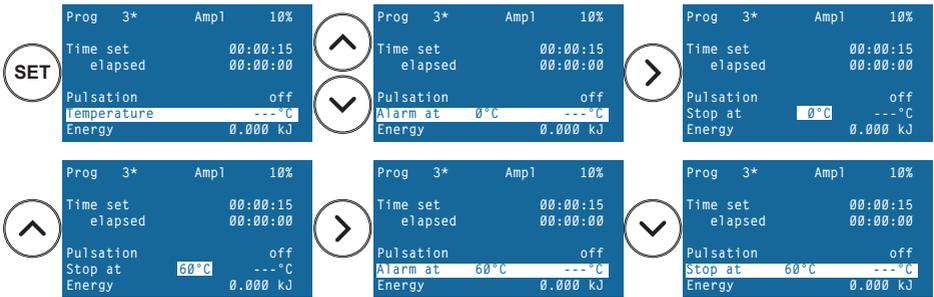
Mit dem Temperaturfühler kann die Temperatur im Beschallungsmedium überwacht werden. Es können folgende Funktionen eingestellt werden:

- off keine Überwachung
- stop beim Erreichen oder Überschreiten des eingestellten Temperaturgrenzwertes wird der Ultraschallbetrieb abgeschaltet. Wird der Temperaturgrenzwert wieder unterschritten, wird der Ultraschallbetrieb nicht automatisch fortgesetzt.
- alarm beim Erreichen oder Überschreiten des eingestellten Temperaturgrenzwertes wird ein akustisches und optisches Warnsignal (LED blinkt rot) ausgelöst. Der Ultraschallbetrieb wird nicht abgeschaltet.

a) Einstellen der Überwachungsart

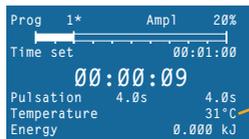


Beispiel:



Der maximale Einstellwert beträgt 120 °C, der minimale -10 °C.

Wie im Beispiel zu sehen, wird bei der Festlegung einer Grenztemperatur der Wert für beide Funktionen Alarm und Stop übernommen. Im Stop-Modus wird gleichzeitig auch ein Alarm ausgelöst.



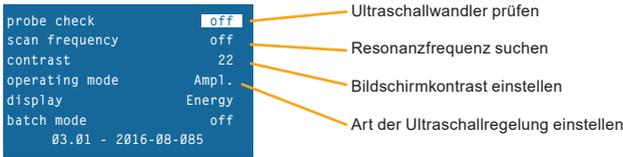
gemessene Temperatur am Temperaturfühler
kein Fühler: ---°C



oder zurück in den Bereitschaftsmodus

3.2.4 Sonderfunktionen und Einstellungen

In einer zweiten Menü-Ebene stehen weitere Funktionen zur Verfügung, die durch gleichzeitiges Drücken der Taste "SET" und Pfeiltaste \blacktriangleright erreicht werden. Der Wechsel zwischen den Funktionen erfolgt, wie vorhergehend schon beschrieben, mit der Taste "SET". Die Menü-Ebene kann nur durch Drücken der Taste "START/STOP" verlassen werden. Einstellungen und Funktionszustände werden dabei übernommen bzw. ausgeführt.



Ultraschallwandler prüfen [probe check]

Diese Funktion dient der schnellen Prüfung, ob der Ultraschallwandler vom Ultraschallgenerator erkannt wird und korrekt angesteuert werden kann. Nach einem Siebwechsel oder geänderten Betriebsbedingungen kann es z. B. vorkommen, dass der Ultraschallgenerator nicht auf den Ultraschallwandler synchronisieren kann und eine Fehlermeldung ausgibt, z. B. Error 011. Die Frequenz wird auf den Basiswert zurückgesetzt und die Funktion wiederhergestellt, falls kein Gerätedefekt oder andere Ursachen vorliegen.

Der Vorgabewert ist „off“ (AUS). Um die Funktion zu aktivieren, mit den Pfeiltasten \blacktriangle \blacktriangledown den Parameter auf „start“ stellen und anschließend die Taste "START/STOP" drücken. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.2.1.

Resonanzfrequenz suchen [scan frequency]

Diese Funktion ist eine Erweiterung der o. g. Funktion „probe check“. Zusätzlich wird ein Frequenzsuchlauf durchgeführt, um die korrekte Ultraschallfrequenz des Ultraschallwandlers zu ermitteln. In Abhängigkeit des verwendeten Siebes und der Betriebsbedingungen kann diese z. T. stark schwanken. Der Ultraschallgenerator speichert beim Ausschalten den aktuellen Frequenzwert und verwendet diesen als Startwert beim erneuten Einschalten. Bei zu großen Abweichungen der aktuellen Frequenz kann es deshalb zu Fehlfunktionen kommen.

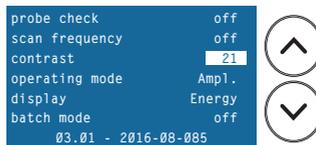


Hinweis:

Nach erfolgreichem Suchlauf im Dauerbetrieb (pulsation = off, time > 30 s) mit einer Amplitudeneinstellung von 50 % starten und die Funktion überprüfen. Im Anschluss den gewünschten Vorgabewert einstellen.

Bildschirmkontrast einstellen [contrast]

Mit der Funktion kann der Bildschirmkontrast den Lichtverhältnissen vor Ort angepasst werden. Der Einstellbereich kann mit den Pfeiltasten \blacktriangle \blacktriangledown zwischen 1 ... 68 verändert werden, wobei kleinere Werte zu einer dunkleren und größere Werte zu einer helleren Darstellung führen. Der Vorgabewert ist 22.



Art der Ultraschallregelung [operating mode]

Hier wird festgelegt, ob der Ultraschallhomogenisator mit Amplituden- oder Leistungsregelung arbeiten soll.

Ampl. → Amplitudenregelung = konstante Amplitude

Durch die direkte Messwerterfassung am Ultraschallwandler (AMPLICHRON®-Schaltung) wird die Amplitude präzise und schnell gemessen und eingestellt. Die Leistungsabgabe kann dabei in Abhängigkeit vom physikalischen Zustand des Mediums schwanken.

Power → Leistungsregelung = konstante Leistungsabgabe

Die Regelgröße wird aus der gemessenen elektrischen Leistung berechnet und hat eine verfahrensbedingte zeitliche Verzögerung. Schnellere Fluktuationen werden nur im Durchschnitt ausgeglichen.

Anzeige wechseln [display]

Hier kann wahlweise festgelegt werden, ob die kumulierte Energie (Energy) oder die aktuelle Ultraschallfrequenz (frequency) angezeigt wird.

Sequenzierung [batch mode]

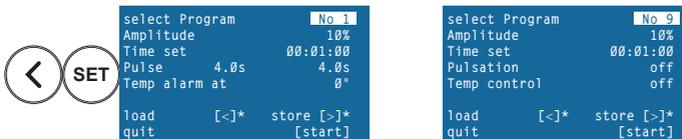
Mit dieser Funktion (batch mode: on), besteht die Möglichkeit, zuvor zusammengestellte Beschallungsprogramme abzuarbeiten. Die Gestaltung der Beschallungsprogramme wird in Kapitel 3.3, die Aktivierung im batchmodus in Kapitel 3.4 beschrieben.

3.3 Beschallungsprogramme laden / speichern

Der Ultraschallhomogenisator verfügt über einen Arbeitsspeicher und 9 Speicherplätze für Beschallungsprogramme.

Um mit einem Beschallungsprogramm zu arbeiten, muss es in den Arbeitsspeicher geladen werden. Werden Änderungen an den Betriebsparametern im Arbeitsspeicher vorgenommen, erscheint ein * (Stern) nach der Programm-Nr. [Prog]. Sollen diese Änderungen als Vorlage später wieder zur Verfügung stehen, können die aktuellen Betriebsparameter auf einem der 9 Speicherplätze abgelegt werden.

Die Speicherverwaltung wird mit den Tasten "SET" und der Pfeiltaste  aufgerufen.



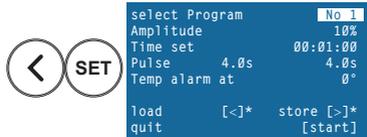
Durch Drücken der Taste "SET" kann zum Vergleich der Inhalt des Arbeitsspeichers (current program) angezeigt werden, um ggf. die Auswahl des zu wählenden Speicherorts zu erleichtern. Mit den Pfeiltasten \wedge und \vee wird der gewünschte Speicherplatz für das Laden oder Speichern des Beschallungsprogramms ausgewählt.

Beschallungsprogramm laden

Um den Inhalt des ausgewählten Programmspeichers in den Arbeitsspeichers zu kopieren, wird die Pfeiltaste \leftarrow gedrückt und bis zur Abgabe eines Signaltons gedrückt gehalten. Nach Verlassen der Programmverwaltung können die Daten verwendet werden.

Beschallungsprogramm speichern

Durch dauerhaftes Drücken der Pfeiltaste \rightarrow bis zur Abgabe des Signaltons wird der Inhalt des Arbeitsspeichers in den ausgewählten Programmspeichers übertragen. Anschließend wird der neue Inhalt angezeigt.

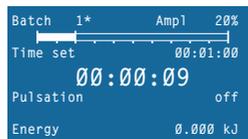


Mit der Taste "START/STOP" wird die Speicherwaltung verlassen und in den Bereitschaftsmodus zurück gekehrt.

3.4 Batch-Betrieb (Stapelverarbeitung)

Durch das automatische, schrittweise Abarbeiten abgespeicherter Beschallungsprogramme können einfache Beschallungsprofile zusammengestellt werden.

Für den Batch-Betrieb vorgesehene Beschallungsprogramme werden mit den Pfeiltasten \wedge und \vee ausgewählt. Mit der Pfeiltaste \rightarrow wird der Speicherplatz für die Stapelverarbeitung durch "B" markiert und mit der Pfeiltaste \leftarrow wieder entfernt. Auf diese Weise können einfache Beschallungsprofile zusammengestellt werden. Die Abarbeitung der markierten Programme beginnt immer mit der niedrigsten Programmnummer und wird mit aufsteigender Programmnummer fortgesetzt.



Für den Ablauf muss der Batch-Betrieb aktiviert sein (siehe Kapitel 3.2.4). An Stelle des aktuellen Programms (Prog) wird dann das jeweils aktivierte Batch-Programm angezeigt (inverse Darstellung).

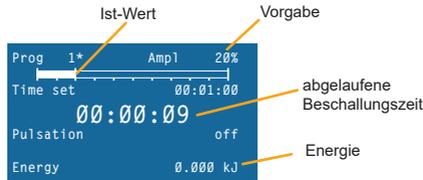


Hinweis:

In dieser Betriebsart sind keine Änderungen an den Einstellungen im Bereitschafts- oder Ultraschallbetrieb möglich.

3.5 Ultraschall aktivieren/deaktivieren

Starten und Stoppen des Ultraschallbetriebs erfolgt durch Drücken der Taste "START/STOP" oder über den Taster am Ultraschallwandler. Nach Ablauf der Vorgabezeit wird bei aktivierter Zeitvorgabe der Ultraschallbetrieb beendet und ein Signalton (kurz + kurz) abgegeben. Bei erneutem Start werden die Anzeigen für die abgelaufene Beschallungszeit und die Energie auf Null gesetzt.



Gegenüber dem Bereitschaftsmodus wird im Ultraschallbetrieb zusätzlich zur vorgegebenen Amplitude oder Leistung mittels einer Balkenanzeige der tatsächlich erreichte Wert angezeigt.



Hinweis:

In Abhängigkeit von den physikalischen Gegebenheiten, d. h. der Viskosität des beschallten Mediums, und den daraus folgenden Regelvorgängen kann eine Differenz zwischen Vorgabe und Ist-Wert sowie eine schwankende Anzeige auftreten.

Die Amplitude oder die Leistung können während des Ultraschallbetriebs zu jedem Zeitpunkt mit den Pfeiltasten **▲** und **▼** geändert werden. Alle anderen Betriebsparameter sind nur im Bereitschaftsmodus editierbar (siehe Kapitel 3.2).



Hinweise:

- Wird bei aktivierter Zeitvorgabe der Ultraschallbetrieb manuell vor dem Erreichen der Vorgabezeit unterbrochen, bleiben die Anzeigewerte für die abgelaufene Beschallungszeit und die Energie erhalten und laufen bei erneutem Start weiter. Durch Drücken der Taste "SET" und anschließendes Drücken der Taste "START/STOP" können die Anzeigewerte auf Null zurückgesetzt werden.
- Bei der Einstellung „nonstop“ müssen bei Bedarf die abgelaufene Beschallungszeit und Energie ebenfalls manuell zurückgesetzt werden. Nach Erreichen und Überschreiten der maximal anzeigbaren Zeit beginnt die Zeitanzeige wieder bei 0:00:00.
- Bei Überschreitung des maximalen Anzeigewertes für die Energie von 99999,99 kJ beginnt die Anzeige wieder bei 0,000 kJ.
- Der Anzeigewert für die Energie ist ein Richtwert und entspricht nicht der tatsächlich eingebrachten akustischen Energie.

4 Anwendung

4.1 Hinweise zur Anwendung



- Zur Außerbetriebnahme ist das Gerät vom Netz zu trennen (Netzstecker ziehen).

4.2 Allgemeine Anwendung

Bevor mit der Anwendung begonnen wird sind immer die wichtigen Hinweise unter Kapitel 4.1 zu beachten!

Schritt 1 : Ultraschallwandler prüfen

- Prüfen, ob alle Anschlussleitungen und -verbindungen korrekt angeschlossen sind.
- Das Sieb muss gereinigt und korrekt montiert sein.
- Der Ultraschallwandler muss sicher abgelegt sein.

Schritt 2 : Beschallung vorbereiten

- Beschallungsmedium vorbereiten.
- Ggf. Temperaturfühler anschließen und im Medium positionieren.

Schritt 3 : Ultraschallhomogenisator einschalten

- Ultraschallhomogenisator am Netzschalter einschalten.
- Die gespeicherten Daten und Einstellungen werden geladen. Einstellungen prüfen und ggf. anderes Programm laden, siehe Kapitel 3.3.

Schritt 4 : Ultraschall aktivieren

- Am Anfang kleine Amplitude wählen, um ein Spritzen zu vermeiden. Maximal zulässige Amplitude beachten.
- Ultraschall aktivieren.

Schritt 5 : Probe entnehmen

Nach der Beschallung die Probe vom Sieb entfernen bzw. das Sieb reinigen, damit es nicht zu bleibenden Verunreinigungen am Sieb kommt.

- Nach abgelaufenem Programm bzw. Zeiteinstellung endet die Ultraschallabgabe automatisch.
- Bei eingestellter Dauerbeschallung ist die Ultraschallabgabe manuell zu stoppen.

Schritt 6 : Sieb reinigen

Um Kontaminationen mit anderen Beschallungsmedien zu vermeiden, sind die verwendeten Siebe nach jeder Beschallung gründlich zu reinigen.

- Ultraschallhomogenisator am Netzschalter ausschalten.
- Sieb reinigen und in regelmäßigen Abständen auf mögliche Schäden untersuchen.

4.2.1 Montage des Ultraschallwandlers am Sieb

Der Ultraschallwandler wird am Gewindezapfen mit einem Maulschlüssel SW 17 fest mit dem Sieb verschraubt - Anzug ca. 40 ... 50 Nm. Dabei ist zu beachten, dass die Montageflächen sauber und nicht am schwarzen Ultraschallwandler-Gehäuse gedreht wird.



Achtung! Zapfen ist stoßempfindlich.

- Ultraschallwandler UW 2070-SB mit dem Ultraschallgenerator GM 4200-SB verbinden.
- Ein Berühren der Kontaktstifte am Stecker des Ultraschallwandlers ist zu vermeiden, da die Piezoelemente durch Temperaturschwankungen elektrische Ladungen erzeugen können
→ leichte elektrische Schläge möglich.
- Druckluftanschluss über die Stecknippelverschraubung am Gehäuse herstellen. Dauerbetrieb ist nur mit Druckluft (max. 6 bar) zugelassen.
- Es dürfen keine Flüssigkeiten in das Innere des Ultraschallwandlers gelangen.

4.2.2 Siebgruppen

Gruppe	Siebring Außendurchmesser (mm)
GM 4200-SB (3718)	390, 490, 690, 590, 790

4.2.3 Besondere Hinweise

Die Ultraschallgeneratoren werden für eine einheitliche Arbeitsweise auf einen Standard-Ultraschallwandler abgeglichen. Bei der maximalen Einstellung der Amplitude (POWER) von 100 % soll eine aufgenommene Netzleistung von etwa 80 W dauerhaft nicht überschritten werden, um die Siebe, den Ultraschallwandler und den Ultraschallgenerator vor einer Beschädigung zu schützen.

Auf Grund der unterschiedlichen Größen und Toleranzen bei den Sieben arbeitet der Ultraschallgenerator jeweils auch auf unterschiedlichen Resonanzfrequenzen und Arbeitspunkten, die von der Grundeinstellung entsprechend abweichen können. Auch spielen die Güte der Ankopplung des Ultraschallwandlers an das Sieb, die Festigkeit der Bespannung und die Beladung des Siebes eine Rolle. Aus den genannten Gründen kann es bei der Maximaleinstellung der relativen Amplitude zu Überschreitungen der zulässigen Netzleistung bis etwa 25 % kommen. Die kleineren Siebgrößen (< 500 mm) sind hierbei kritischer als die größeren Siebe.

Zur Vermeidung möglicher Schäden wird deshalb folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Die Hinweise des Herstellers der Siebe zu den maximal zulässigen elektrischen Leistungen unbedingt beachten.
- Vor dem Start des Ultraschallgenerators die Vorgabe der relativen Amplitude auf ca. 25 % stellen (Minimum).
- Die gewünschte Amplitude erst nach dem Start des Ultraschallbetriebes einstellen.
- Bei erstmaligen Einsatz die Netzleistungsaufnahme überprüfen und ggf. einen auf das jeweilige Sieb bezogenen Grenzwert für die maximale Einstellung des POWER-Reglers festlegen.
- Die aufgenommene Netzleistung in regelmäßigen Abständen und nach Wechsel des Siebes und/oder Ultraschallwandlers überprüfen.

Für die Messung der Netzleistung kann ein handelsübliches Wattmeter verwendet werden.

5 Reinigung und Instandhaltung des Ultraschallhomogenisators

Für eine optimale Lebensdauer des Ultraschallhomogenisators sind die Reinigung und Pflege regelmäßig durchzuführen.

ACHTUNG!



Vor jeder Reinigung / Pflegemaßnahme Ultraschallhomogenisator vom Netz trennen.



Ultraschallhomogenisator nicht abbrausen, nicht in Wasser eintauchen und nicht Spritzwasser aussetzen.

5.1 Reinigung und Pflege

Die Reinigung und ggf. Desinfektion ist durch den Anwender regelmäßig mit einem geeigneten Reinigungsmittel und ein fusselfreies Tuch durchzuführen.

In den meisten Fällen reicht ein mit Alkohol getränkter Lappen, mit dem die Sonotrode abgewischt wird.

Ultraschallwandler/Ultraschallgenerator

- Keine abrasiven Putzmittel, nur handelsübliche Pflegemittel ohne Scheuerzusatz verwenden.
- Gehäuse nur von außen feucht abwischen, ggf. ein geeignetes Flächen-Desinfektionsmittel verwenden, danach trocknen lassen oder trockenreiben.

5.2 Lagerung / Aufbewahrung

Bei längerer Nichtbenutzung ist der Ultraschallhomogenisator an einem kühlen, trockenen Ort aufzubewahren. Der Ultraschallwandler sollte abgedeckt werden, um die Elektronik vor Verschmutzung von außen zu schützen.

6 Wartung und Reparatur

6.1 Wartung

SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren sind wartungsfrei.

Die Geräte sind bei Auslieferung kalibriert. Eine Überprüfung der Kalibrierung ist nur nach Reparaturen erforderlich und wird nur vom Hersteller durchgeführt.

Für den störungsfreien Betrieb dürfen SONOPULS Geräte nicht in Räumen mit

- hoher Feuchtigkeit,
 - großer Wärmeeinwirkung,
 - korrodierenden Einflüssen (z. B. bei chemischen Prozessen) und
 - übermäßigem Staub
- betrieben werden.

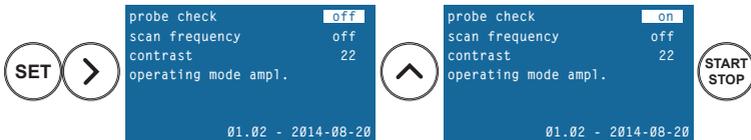
6.2 Funktionsprüfungen

Siehe auch Kapitel 3.2.4 für Beschreibung und Bedienung.

Bei den Fehlermeldungen Error 011 und Error 012 immer zuerst mit der Prüfung nach Kapitel 6.2.1 beginnen.

6.2.1 Ultraschallwandler prüfen (probe check) – Error 011

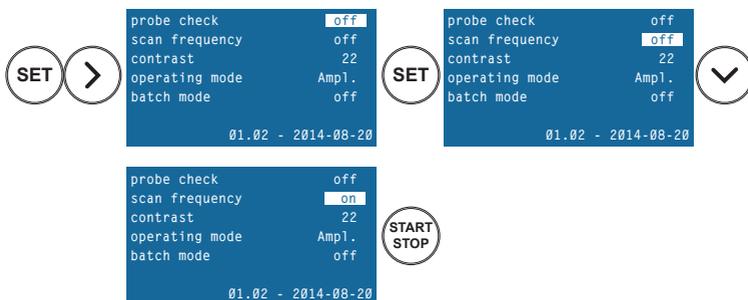
Der Test wird vorzugsweise im akustisch angekoppelten Zustand durchgeführt.



Die Ultraschallfrequenz ist abhängig und der tatsächliche Wert kann vom hier dargestellten Beispiel abweichen. Nach erfolgreichem Abschluss wechselt die Bildschirmanzeige wieder in den Bereitschaftsmodus. Andernfalls erscheint wieder eine Fehlermeldung.

6.2.2 Frequenzsuchlauf durchführen (scan frequency) – Error 002/011/012

Die Bedingungen für die Durchführung sind analog zur Prüfung mit Funktion „probe check“, siehe Kapitel 3.2.4.



Der Frequenzsuchlauf wird bei Erfolg mit der Feinabstimmung abgeschlossen und die Bildschirmanzeige wechselt wieder in den Bereitschaftsmodus. Andernfalls erscheint wieder eine Fehlermeldung, z. B. Error 012

6.3 Fehleranalyse

Fehler können auftreten

- an den Steckverbindern
- am Ultraschallwandler
- am Ultraschallgenerator

Das Gerät ist robust konstruiert und auf hohe Zuverlässigkeit ausgelegt. Trotzdem ist ein Betriebsausfall durch ein defektes Bauelement nie völlig auszuschließen. Auch mechanische Defekte an dem Anschluss für den Ultraschallwandler, dem Steckverbinder, am Ultraschallwandler usw. sind durch häufigen Gebrauch oder auch unsachgemäßen Umgang, z. B. durch Fallenlassen, möglich.

Wesentliche Fehler werden vom Gerät erkannt, durch eine rote LED und einen intermittierenden Signalton (3-fach) signalisiert und mit einer Fehlernummer am Display angezeigt, siehe folgende Tabelle.

Fehler Nr.	Mögliche Ursache	Abhilfe
Converter: no USC	Kein Ultraschallwandler (UW) am Ultraschallgenerator (GM) angeschlossen	UW mit Horn/Sonotrode am GM anschließen. Danach sollte der GM automatisch erkennen, welcher UW gesteckt wurde.
002	Frequenzeinstellung nicht möglich	Frequenzsuchlauf durchführen. Nach erneutem Auftreten des Fehlers an BANDELIN wenden.
003	Keine Leistungsabgabe, Amplitudeneinstellung nicht möglich	Fehlerbehebung nur durch BANDELIN. Ultraschallhomogenisator komplett einsenden.
004	Netzspannung unterschritten	Netzanschluss prüfen, Sicherung prüfen
010	Frequenzsynchronisation gestört, Frequenzanzeige ist z.Z. nicht möglich	- Prüfen, ob Sonotrode korrekt montiert wurde = ausreichend fest - Auf Beschädigungen prüfen:
011	Kein Rückgabesignal vom UW, UW oder Sonotrode defekt	• Kontaktflächen Horn/Sonotrode • Gewindgänge Horn/Sonotrode • Abstrahlfläche der Sonotrode
012	Fehler im Frequenzsuchlauf, keine Resonanzfrequenz gefunden, Sonotrode defekt	Ggf. UW/Sonotrode austauschen und anschließend auf Funktion prüfen. Hierzu die Funktionen „probe check“ oder „scan frequency“ verwenden. Nach erfolgreich abgeschlossenem Frequenzsuchlauf, den erneuten Betrieb erst starten, wenn die Initialisierung abgeschlossen ist. Bei Misserfolg an BANDELIN wenden.
014	Zulässige interne Betriebstemperatur überschritten, Ultraschallhomogenisator schaltet ab	Ultraschallhomogenisator mindestens 10 min. abkühlen lassen, ggf. mit einem Temperaturfühler überprüfen, dass die Betriebstemperatur des GMs auf < 50°C gesunken ist.
020	Unbekannter Befehl (Kommunikationsfehler), Fernsteuerbefehl wird nicht ausgeführt bzw. ignoriert	Anwendungsinformationen „Protokoll und Befehlssatz zur Fernbedienung“ beachten und Befehle überprüfen.
021	Falsche Befehlslänge (Kommunikationsfehler), Fernsteuerbefehl wird nicht ausgeführt bzw. ignoriert	
022	Unbekannter Typ (z.B. Sonotrode)	UW, Stufen-/Boosterhorn, Sonotrode auf Kompatibilität prüfen.

Allgemeine Gerätefehler

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät lässt sich nicht einschalten? (Display ohne Funktion)	Keine Netzspannung Netzkabel lose oder defekt?	- Steckverbindung auf festen Sitz prüfen. - Kabel auf Durchgang prüfen oder ggf. Kaltgerätestecker auswechseln.
	Gerätesicherung ausgefallen?	- Sicherungen wechseln. Die Sicherungen befinden sich im Kaltgeräte-Einbaustecker an der Rückseite des Generators, siehe Kapitel 1. (2 Sicherungen: F2A)
	Haussicherung defekt?	- Haussicherung wechseln.
Geringe oder keine Ultraschalleistung?	Keine feste Verbindung vom Ultraschallwandler zum Sieb?	- Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben
	Sieb defekt?	- Sieb auf Risse überprüfen, ggf. demontieren und ersetzen. ⇒ Auf saubere und plane Oberflächen achten
	Erosion am Titanteller / Sonotrode überprüfen - siehe Kapitel 5.1.	
	geringfügig?	- Titanteller bzw. Sonotrode nachpolieren.
	beginnende Grübchenbildung?	- Titanteller bzw. Sonotrode plandrehen oder schleifen (max. 1 mm).
	stark?	- Titanteller bzw. Sonotrode durch neuen ersetzen.
	Flüssigkeit zwischen Sieb und Ultraschallwandler?	- Montageflächen und Gewinde säubern, trocknen und auf Planheit überprüfen, Sieb wieder montieren und fest anziehen
	Falsche Resonanzfrequenz?	- Frequenzsuchlauf durchführen, siehe Kapitel 6.2 (search frequency).
Starke Erwärmung in der Nähe der Montageflächen zwischen Ultraschallwandler ?	Schwingende Teile sind nicht fest genug montiert? Montageflächen der schwingenden Teile verschmutzt?	- Entsprechende Teile demontieren, Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben

Ist eine Behebung des evtl. aufgetretenen Fehlers anhand dieser Kurzanleitung nicht möglich, bitte an den zuständigen Fachhändler oder an die folgende Adresse wenden.

6.4 Reparatur und Service

Werden Fehler bzw. Mängel festgestellt und können die Fehler nicht behoben werden, darf der Ultraschallhomogenisator nicht mehr verwendet werden.

In diesen Fällen schriftlich an den Lieferanten oder den Hersteller wenden, beiliegenden Fragebogen verwenden.

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG
Heinrichstraße 3-4
12207 Berlin

Reparatur-/Wartungsannahme:
Tel.: +49-(0)-30 - 768 80 - 13
Fax: +49-(0)-30 - 76 88 02 00 13

E-Mail:
info@bandelin.com

Für Rücksendungen gelten die allgemeinen Lieferungs- und Zahlungsbedingungen der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG.

Zudem ist der Ultraschallhomogenisator zu reinigen und ggf. zu dekontaminieren, siehe folgendes Kapitel.



Achtung

- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal ausführen lassen!
- Vor jeder Reparatur das Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!
- Defekte Teile nur durch Originalteile ersetzen.
- Das schwarze Gehäuse des Ultraschallwandlers und das Koppelstück zum Sieb dürfen nicht gegeneinander verdreht werden. Das Ultraschallschwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch beschädigt.

6.4.1 Dekontaminationsbescheinigung

Wird der Ultraschallhomogenisator (ggf. mit Zubehör) an den Hersteller zurückgesendet, so ist es erforderlich, das Formular "Bescheinigung der Dekontamination" auszufüllen und gut sichtbar außen an der Verpackung anzubringen.

Bei nicht ausgefülltem Formular behalten wir uns zum Schutz unserer Mitarbeiter das Recht vor, die Annahme zu verweigern.

Das Formular kann als PDF-Datei aus dem Internet geladen werden:
[www.bandelin.com/downloads ...](http://www.bandelin.com/downloads)

6.4.2 Anzeige der Softwareversion

In manchen Fällen kann es notwendig sein, die Softwareversion des Ultraschallhomogenisators an das autorisierte Fachpersonal bzw. an den Hersteller zu melden.

Die Softwareversion wird im Menü "Sonderfunktionen und Einstellungen" (siehe Kapitel 3.2.4) angezeigt.

```
probe check      off
scan frequency  off
contrast        22
operating mode  Ampl.
display         Energy
batch mode      off
03.01 - 2016-08-085
```

Die hier angegebene Softwareversion ist beispielhaft und die tatsächliche Angabe kann abweichen.

7 Zubehör

Geeignetes Zubehör erleichtert die Ultraschallanwendung und schont gleichzeitig das Gerät und das verwendete Material.

BANDELIN bietet eine breite Palette von Zubehörteilen an, siehe Produktinformation. Der Lieferant, unsere Verkaufsberater oder unsere Internetseiten geben weitere Hinweise.

Telefonische Beratung:
+49-(0)-30 - 768 80 - 0

Internet:
www.bandelin.com

8 Verbrauchsmaterial

Für diese Ultraschallanwendung ist kein Verbrauchsmaterial erhältlich.

9 Außerbetriebnahme

Das Gerät ist fachgerecht, nicht im Hausmüll, zu entsorgen.

Die Entsorgung muss gemäß der Elektro- und Elektronik-Altgeräte- Richtlinie 2012/19/EU erfolgen.

Ergänzende/abweichende nationale Vorschriften sind zu beachten.



- Vor der Entsorgung ist das Gerät zu dekontaminieren. Im Anschluss kann es als Elektroschrott entsorgt werden. Ist eine Dekontamination nicht vollständig/korrekt durchführbar, so ist jeweils ein Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Flüssigkeiten fest anzubringen.
- Zubehör aus Metall, wie z. B. Sonotroden oder Stufenhörner dekontaminieren und als Metallschrott entsorgen.
- Die Verpackungen sind recycelbar.

10 Sachwortregister - entfällt -