

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren

HD 2070 – HD 2200

Ausführliche Bedienungsanleitung mit Sicherheitshinweisen beachten!

Achtung:

- Vor jeder Inbetriebnahme den festen Sitz der Sonotrode am Stufen- oder Boosterhorn kontrollieren ggf. Sonotrode fest anziehen.
- Mit der schwingenden Sonotrode nicht die Beschallungsgefäße berühren - Sonotroden und Gefäße können beschädigt werden.
- Schwingende Teile (Stufen- bzw. Boosterhörner und Sonotroden) während des Betriebes nicht berühren.
- Vor jeder Montage bzw. Demontage von Sonotroden oder Stufen- bzw. Boosterhörnern das Gerät ausschalten.
- Nur Maulschlüssel SW 10, SW 15, SW 17 oder SW 22, Hakenschlüssel 40/42 und Hakenschlüssel 40/42, lang, zur Montage/Demontage von Sonotroden sowie Stufen- bzw. Boosterhörnern verwenden.
- Lärmschutz - Lärmschutzbox verwenden oder Gehörschutz tragen.
- Brennbare Lösemittel nicht in offenen Reaktionsgefäßen verwenden, da die Betriebssicherheit des Homogenisators gefährdet sein kann – Keine Lärmschutzbox verwenden, da Lösemitteldämpfe nicht entweichen können!

⇒

- ① Sonotrode (z. B. Titanteller, Mikro- oder Kegelspitze) ggf. montieren, dazu nur die in der Bedienungsanleitung angegebenen Schlüssel verwenden, keine Zangen oder sonstigen Werkzeuge dafür benutzen.

Folgendes beachten:

- Montageflächen müssen sauber sein.
 - Sonotrode fest anziehen.
 - Sonotroden sind empfindliche Präzisionsteile – vorsichtig behandeln.
- ② Ultraschall-Wandler in den Aufnahmering der Lärmschutzbox einsetzen oder am schwarzen Gehäuse im Haltegestell fest einspannen, Ultraschall-Wandler mit dem HF-Generator verbinden.
- ③ HF-Generator an geerdete Schutzkontaktsteckdose 230 V~ oder 115 V~, 50/60 Hz anschließen (Schalterstellung des Netzspannungswählers beachten).
- ④ - “POWER” auf Linksanschlag stellen.
- Netzschalter einschalten (grüne Kontrolllampe leuchtet, nach 3 Sekunden betriebsbereit - Display leuchtet)
 - Betriebsarten:
 - a) Countdown-Betrieb - evtl. Einstellungen vornehmen (+/- Taste und mit Mode-Taste zwischen den Werten wechseln und bestätigen)
 - b) Dauerbetrieb - evtl. Einstellungen vornehmen (+/- Taste und mit Mode-Taste bestätigen)
 - c) Wechsel zwischen Countdown- und Dauerbetrieb – Reset-Taste drücken.
 - d) Pulsmodus - “CYCLE” - Im Dauerbetrieb und im Countdown-Betrieb möglich und über die Mode- und +/- Taste einstellbar
 - Ein / Aus – Funktion mit der Start/Stop-Taste, Taste am Wandler oder Tretschalter.
 - “POWER” - Amplitude erst nach Eintauchen der Sonotrode auf gewünschten Wert einstellen (Drehregler +/-).

Wichtig:

Leistungsbegrenzung der einzelnen Sonotroden beachten (separate Produktinformation = Produktinformationen Sonotroden).

Hersteller:

BANDELIN
www.bandelin.com
info@bandelin.com

60 Jahre Ultraschallerfahrung
Zertifizierung
EN ISO 9001 / 12.2000 • EN ISO 13485:2003 + AC:2007

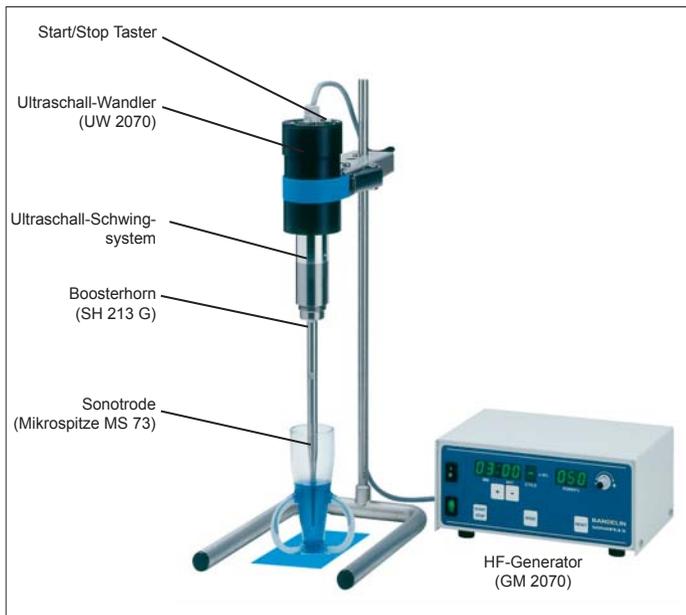
BANDELIN electronic GmbH & Co. KG
Heinrichstraße 3 – 4 • D-12207 Berlin
Tel.: +49-30-768 80 - 0
Fax: +49-30-773 46 99

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren

HD 2070
HD 2200

Volumina: 1 ml - 500 ml
Volumina: 2 ml - 1000 ml

(115 V oder 230 V)



Das Gerät, das Zubehör und die Reinigungsmittel sind entsprechend der Bedienungsanleitung bzw. der Produktinformation einzusetzen.

Das Gerät und Reinigungsmittel sind von Kindern und auch von Personen, die nicht anhand dieser Anleitung in die Bedienung eingewiesen wurden, fernzuhalten.

Bei unsachgemäßem Gebrauch übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für die Sicherheit sowie die Funktionstüchtigkeit, bei eigenmächtigen Umbauten/Veränderungen erlischt zusätzlich die CE-Konformität.

5756w/2009-11

Copyright & Haftungsbeschränkung

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

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

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.

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.

© 2009

BANDELIN *electronic* GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise – unbedingt beachten!	4
2	Zweckbestimmung und Funktionsprinzip	5
3	HF-Generatoren GM 2070 / GM 2200	6
3.1	Technische Daten	6
3.2	Anzeige-, Bedienelemente und Anschlüsse	10
3.3	Vorteile des Generators	11
4	Ultraschall-Wandler UW 2070 / UW 2200	12
4.1	Technische Daten	12
4.2	Montage des Ultraschall-Wandlers	12
4.3	Übersicht der Sonotroden	13
4.3.1	Montage und Demontage der Sonotroden	14
4.3.1.1	Montage und Demontage der Titaneller	14
4.3.1.2	Montage und Demontage von Mikro- und Kegelspitzen, langen Sonotroden und Glassonotroden	15
4.4	Montage und Demontage der Stufen- oder Boosterhörner	16
5	Inbetriebnahme und Anwendung	18
5.1	Vorbereitung zur Inbetriebnahme	18
5.2	Installations- und Betriebshinweise	18
5.3	Betriebsarten	19
5.4	Leistung - Amplitudeneinstellung	19
5.5	Testroutinen	19
5.6	Arbeiten im Countdown-Betrieb	20
5.7	Arbeiten im Dauerbetrieb	22
6	Fernsteuerung / Fernbedienung	23
7	Aufbereitung kontaminierter Teile am Ultraschall-Wandler, Gefäße und Zubehör im Medizinbereich	23
8	Lieferbares Zubehör	23
9	Wartung und Reparatur	24
	Sachwortregister	25

Anlagen

- Anlage 1 Optionen und Zubehör HD 2070
- Anlage 2 Optionen und Zubehör HD 2200
- Anlage 3 Schlüssel für Montage/Demontage
- Anlage 4 Reparaturhinweise

Anhang

- Produktinformationen SONOPULS Zubehör

1 Sicherheitshinweise – unbedingt beachten!



Allgemein

- Das Gerät und das Zubehör sind entsprechend der Bedienungsanleitung bzw. der Produktinformation einzusetzen.
- Die Anwendung des Gerätes oder von Teilen an Mensch oder Tier ist nicht gestattet.
- Gerät darf nur von Fachpersonal bedient und angewendet werden.
- Das Gerät und das Zubehör sind von Kindern und auch von Personen, die nicht anhand dieser Anleitung in die Bedienung eingewiesen wurden, fernzuhalten.
- Bei unsachgemäßem Gebrauch übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für die Sicherheit sowie die Funktionstüchtigkeit, bei Umbauten/Veränderungen erlischt zusätzlich die CE-Konformität.
- Vor Anschließen des HF-Generators örtliche Netzspannung feststellen.
[Der umschaltbare Generator wird aus Sicherheitsgründen mit Stellung 230 V ausgeliefert. Gegebenenfalls ist der Netzspannungswähler an der Geräterückseite umzustellen (siehe Kapitel 3.2).]
- Die Hygiene-Hinweise gemäß Kapitel 7 dieser Bedienungsanleitung sind bei der Arbeit mit dem Gerät unbedingt einzuhalten.
- Den Ultraschall-Wandler nur am schwarzen Gehäuse in einer geeigneten Halterung, z. B. Edelstahl-Haltegestell HG 5, fest einspannen.
- Niemals das schwarze Gehäuse des Ultraschall-Wandlers zum Aluminiumzylinder (Ultraschall-Schwingsystem) verdrehen. Das Ultraschall-Schwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch zerstört.
- Brennbare Lösemittel nicht in offenen Reaktionsgefäßen verwenden, da die Betriebssicherheit des Homogenisators gefährdet sein kann. Es muss ein sicherer Abzug der brennbaren Dämpfe gewährleistet sein. Bei Einsatz einer Lärmschutzbox können die Dämpfe nicht entweichen.
- Die Bedienungsanleitung mit den Sicherheitshinweisen muss am Gerät verbleiben und ist unbedingt zu beachten.
- Bei Weitergabe des Gerätes ist die Bedienungsanleitung mit den Sicherheitshinweisen mit zu übergeben.

Schäden und Defekte

- Nach dem Entfernen der Verpackung HF-Generator und Ultraschall-Wandler auf eventuelle Transportschäden überprüfen. Falls Transportschäden festgestellt werden, HF-Generator nicht an das Netz anschließen, sondern den Schaden sofort schriftlich dem zustellenden Spediteur und dem Lieferanten melden. Die Originalverpackung ist aufzubewahren.
- Bei Defekten ist sofort der Netzstecker zu ziehen.
- Das Gerät ist bei Defekten nur von autorisiertem Fachpersonal oder dem Hersteller instand zu setzen.
- Defekte Teile nur durch **SONOPULS** Originalteile oder gleicher Qualität ersetzen!
- Defektes Netzkabel vollständig austauschen.

Betrieb

- HF Generator nur an geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen. Absicherung 10 A (Haussicherung).
- Sämtliche Steckverbindungen (wie Ultraschall-Wandler, Fußschalter) dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät gesteckt oder gelöst werden.
- Der Anschluss von Strom- oder Spannungsquellen jeglicher Art an die Signal-Ein- oder Ausgänge ist verboten.
- Die Signalleitungen von Fußschaltern, Temperaturfühlern etc., dürfen eine maximale Länge von 3 m nicht überschreiten.
- Vor jeder Inbetriebnahme den festen Sitz der Sonotrode am Stufen- oder Boosterhorn kontrollieren, ggf. Sonotrode fest anziehen (siehe Kapitel 4.3.2).

- HF-Generator und Bedienelemente sauber und trocken halten.
- Umgebungsbedingungen (Kapitel 3.1) beachten.
- Gerät nicht korrodierenden Einflüssen aussetzen.
- Als Medizinprodukt müssen bei den Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 besondere Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) eingehalten werden (siehe Kapitel 3.1, Herstellererklärung). Insbesondere darf der HF Generator nicht unmittelbar neben oder mit anderen Geräten gestapelt angeordnet werden. Ist ein derartiger Betrieb arbeitstechnisch jedoch erforderlich, sollte das Gerät im Betrieb beobachtet werden, um den bestimmungsgemäßen und störungsfreien Betrieb in dieser Anordnung zu überprüfen und einzuhalten.
- Während des Betriebs der Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 sollte der Betrieb von tragbaren und mobilen HF-Kommunikationseinrichtungen in unmittelbarer Nähe zum Gerätesystem vermieden werden, da die Funktionsweise beeinflusst und der bestimmungsgemäße und störungsfreie Betrieb dadurch beeinträchtigt werden kann.
- Nur vorgeschriebenes Werkzeug zur Montage und Demontage verwenden (siehe Anlage 3).
- Schwingende Teile (z. B. Stufen- oder Boosterhorn, Mikro- oder Kegelspitzen und Titanteller sowie Ultraschall-Wandler) während des Betriebes nicht berühren! Gesundheitliche Schäden sind möglich.
- Mit der schwingenden Sonotrode nicht die Beschallungsgefäße berühren - Sonotroden und Gefäße können beschädigt werden.
- Vor jeder Montage bzw. Demontage (Kapitel 4.3.1 und 4.4) von Sonotroden oder Stufen- bzw. Boosterhörnern sowie Zubehör ist das Gerät auszuschalten und der Ultraschall-Wandler vom HF-Gr trennen.
- Die Beschallung von Flüssigkeiten verursacht Geräusche. Geeignetes Zubehör - Lärmschutzbox - mindert diese erheblich. Bei Betrieb ohne Lärmschutzbox Gehörschutz tragen.
- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt betreiben.
- Achtung Spritzgefahr!
Insbesondere bei kleinen Probenmengen und beim Eintauchen schwingender Sonotroden.



2 Zweckbestimmung und Funktionsprinzip

Zweckbestimmung

Ultraschall-Homogenisatoren erzeugen Hochleistungsumschall mit hohen Intensitäten und Ultraschall-Amplituden, die über Arbeitswerkzeuge – so genannten Sonotroden – in flüssige Medien übertragen werden. Sie werden in Laboratorien, Kliniken und in der industriellen Forschung eingesetzt und lösen dabei vielfältige Aufgaben bei der Probenvorbereitung in der Qualitätssicherung, in wissenschaftlichen Experimenten, in der Analyse oder in der Pilot- und Kleinserienfertigung.

Anwendungsbeispiele:

- Zellaufschluss für Vaterschaftstest
- Zellaufschluss (Extraktion von Mikroorganismen, Gewebezellen)
- Homogenisieren von Flüssigkeiten
- Emulgieren von schwer mischbaren Flüssigkeiten
- Dispergieren von Agglomeraten
- Beschleunigen chemischer Reaktionen
- Entgasen von Flüssigkeiten
- Probenvorbereitung in der Umweltanalytik (Abwasseruntersuchungen, Bodenproben)
- Sonochemie

Ultraschall-Homogenisatoren werden außerdem für In-vitro-diagnostische Laborverfahren eingesetzt, um Informationen aus der Behandlung organischen Materials mit Ultraschall, zu gewinnen. Sie werden deshalb gemäß der Richtlinie über 98/79/EG über Medizinprodukte als In-vitro-Diagnostikum eingeordnet und behandelt.

Funktionsprinzip

Der HF-Generator transformiert die aufgenommene Netzenergie (Netzfrequenz 50 oder 60 Hz) in Hochfrequenzenergie mit einer Frequenz von 20 kHz. Durch den am HF-Generator angeschlossenen Ultraschall-Wandler wird die Hochfrequenzenergie des HF-Generators in Ultraschall und damit in mechanische Energie umgesetzt. Das geschieht mit einem effizienten und robusten PZT-Ultraschall-Schwingsystem. An der Sonotrodenspitze entstehen auf diese Weise mechanische Auslenkungen mit einer Frequenz von ebenfalls 20 kHz, die als Ultraschall-Wellen mit hoher Leistungsdichte in das Beschallungsmedium übertragen werden. Die Amplitude wird über eine Signalführung vom Ultraschall-Wandler (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 Ultraschall-Wandler sind Stufen- bzw. Boosterhörner mit Sonotroden (Mikro-, Kegelspitzen oder Titanteller) montiert. Diese wirken als mechanische Transformatoren und ermöglichen eine vielfache mechanische Verstärkung der Ultraschall-Amplitude an der Spitze.

3 HF-Generatoren GM 2070 / GM 2200

3.1 Technische Daten

Generator	GM 2070	GM 2200	GM 2070-U	GM 2200-U
HF-Leistung	70 W	200 W	70 W	200 W
HF-Frequenz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
Netzanschluss	230 V~, 50/60 Hz		115 V~ oder 230 V~, 50/60 Hz	
Gewicht	2,5 kg		5,5 kg	
Abmessungen (L × B × H)	257 × 180 × 115 mm		255 × 272 × 115 mm	

Netzkabellänge:	2 m
Ultraschall-Frequenz:	20 kHz ± 500 Hz
Zeiteinstellbereich:	00:01 – 99:59 [mm:ss] oder Dauerbetrieb
Ultraschall-Betriebsart:	pulsierend oder kontinuierlich
Amplitudeneinstellbereich:	10 - 100 in 1 % Schritten
Bedienelemente:	Drehregler, Folientaster
Fernbedienung (Ein- /Ausschalten):	Taster am Ultraschall-Wandler, Tretschalter TS 8 (optional)
Schutzgrad:	IP 42

HF-Generator auf eine feste und trockene Unterlage stellen und an eine geerdete Schutzkontaktsteckdose 230 V~ oder 115 V~, 50/60 Hz anschließen.

Vor dem Netzanschluss die anliegende Netzspannung feststellen und gegebenenfalls Netzspannungswähler betätigen (Gerätetypen GM 2070-U und GM 2200-U).

- Arbeitet mit amplitudenkonstanter Regelschaltung-AMPLICHRON®.
- Einfache Bedienung mit Folientasten sowie Drehregler und Wippschalter.
- Integrierter digitaler Timer zur Einstellung und zum Ablesen der Beschallungszeiten.
- Start - Stop - Funktionen auch mit Fernbedienung durch Tretschalter möglich.
- "POWER" ⇒ Stufenlose Amplitudeneinstellung.
- "CYCLE" ⇒ einstellbarer Pulsiermodus; sie dient dazu, Impulse von 1 s in einen Arbeits- und einen Ruheschritt zu unterteilen. Die Länge der Arbeitsimpulse ist in 10 Schritten einstellbar.

Pulsstufe	Arbeitsschritt (sec)	Ruheschritt (sec)
1	0,1	0,9
2	0,2	0,8
3	0,3	0,7
4	0,4	0,6
5	0,5	0,5
6	0,6	0,4
7	0,7	0,3
8	0,8	0,2
9	0,9	0,1
-	1	0

Umgebungsbedingungen nach EN 61 010-1 (IEC 1010-1)

Verschmutzungsgrad: 2 nach IEC 60664-1:11.02
 Überspannungskategorie: II
 zulässige relative Feuchte bis 31 °C: 80 %
 zulässige relative Feuchte bis 40 °C: 50 %
 zulässige Umgebungstemperatur: 5 bis 40 °C
 Betauung nicht zulässig

Angaben für den Einsatz als Medizinprodukt

Bezeichnung: Ultraschall-Homogenisator
 UMDNS-Nomenklatur (ECRI / DIMDI): 17-125
 Zweckbestimmung: Homogenisieren, Emulgieren, Zellaufschluss und Suspendieren
 Medizinprodukt gemäß Richtlinie 98/79/EG für In-vitro-Diagnostika: Gerät nach Produktkategorie 5
 Typ, Modell, Seriennummer, Baujahr: Angaben siehe Typenschild auf dem Generator

Angaben nach MPBetreibV:

Inbetriebnahme vor Ort, Funktionsprüfung und Einweisung des Personals (§ 5):	nicht erforderlich
Sicherheitstechnische Kontrolle, STK (§ 6):	keine Vorgabe
Messtechnische Kontrolle, MTK (§ 11):	entfällt

Angaben nach DIN EN 60601-1 / VDE 0750 Teil 1 / IEC 601-1:

Schutzklasse:	I
Schutztyp (B, BF, CF):	entfällt, da kein Anwendungsteil vorhanden

e-procurement

e-cl@ss:	
HD-Geräte-Klassifizierung:	32-08-02-02
HD-Zubehör-Klassifizierung:	32-08-92-03

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren sind funkentstört und C_E- gekennzeichnet.

Einhaltung der Grenzwerte nach EN 55011, EN 61000-6-1/08.2002, EN 60601-1-2 und EN 61326-1.

Hinweise zu EMV

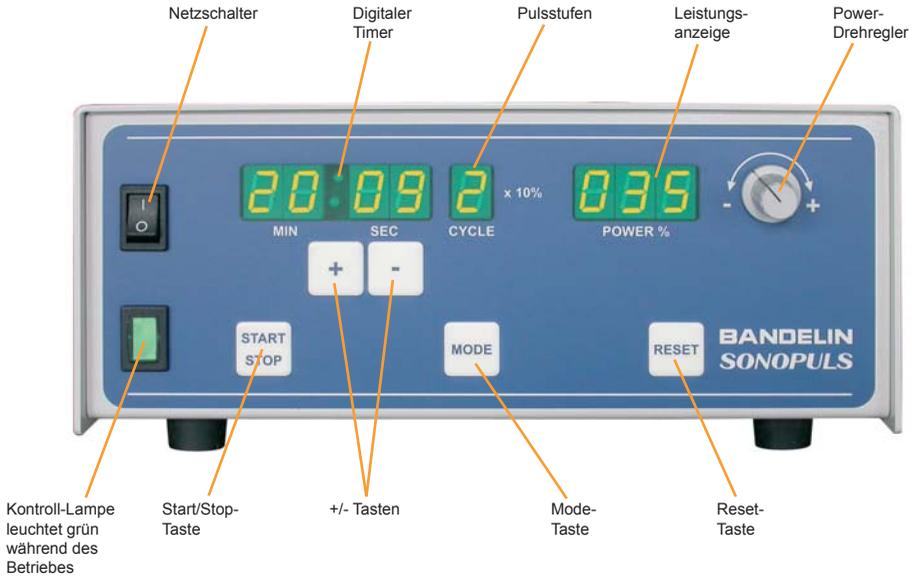
Die Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 sind für den Betrieb in einer der nachfolgend angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass der Betrieb des Gerätes unter den genannten Bedingungen sichergestellt ist.

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Aussendungen		
Störaussendungsmessungen	Übereinstimmung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
HF- Aussendungen nach CISPR 11	Gruppe 1	Die Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 verwenden HF- Energie ausschließlich zu ihrer internen Funktion. Daher ist die HF- Aussendung sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF- Aussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Die Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 sind für den Gebrauch in anderen Einrichtungen als dem Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken benutzt werden.
Aussendung von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Aussendung von Spannungsschwankungen / Flicker nach IEC 61000-3-3	Stimmt überein	

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit			
Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30% betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Bursts nach IEC 61000-4-4	±2kV für Netzleitungen ±1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	±2kV für Netzleitungen ±1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen (Surges) nach IEC 61000-4-5	±1kV Gegentaktspannung ±2kV Gleichtaktspannung	±1kV Gegentaktspannung ±2kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	<5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 1/2 Periode) 40% U_T (60% Einbruch der U_T für 5 Perioden) 70% U_T (30% Einbruch der U_T für 25 Perioden) <5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 5s)	<5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 1/2 Periode) 40% U_T (60% Einbruch der U_T für 5 Perioden) 70% U_T (30% Einbruch der U_T für 25 Perioden) <5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 5s)	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Ist die fortgesetzte Funktion der Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung gefordert, wird der Betrieb an einer unterbrechungsfreien Stromversorgung empfohlen.
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60Hz) nach IEC 61000-4-8	3A/m	3A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
Anmerkung: U_T ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung der Prüfpegel.			

3.2 Anzeige-, Bedienelemente und Anschlüsse

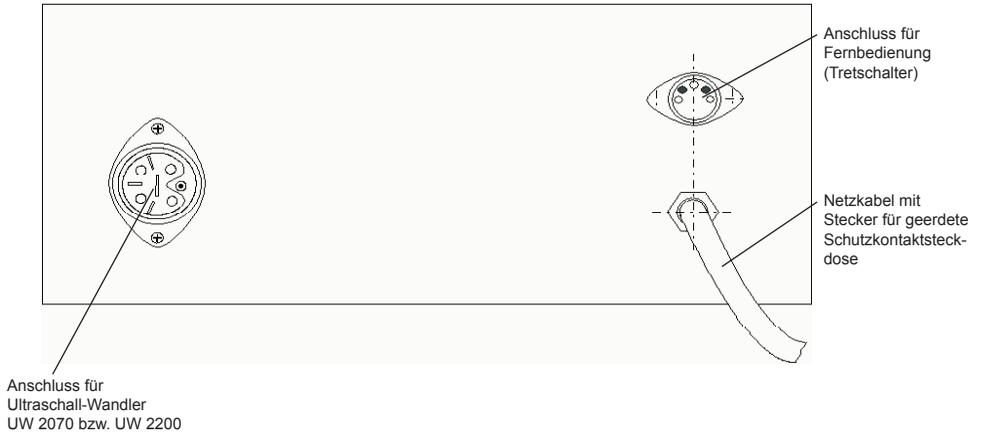
Vorderansicht



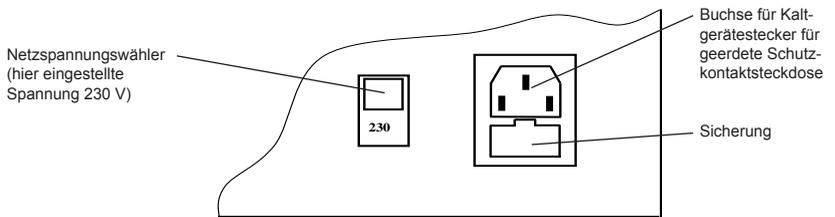
- Netzschalter Ein- bzw. Ausschalten des Generators.
- Kontroll-Lampe Betriebsanzeige (leuchtet grün).
- START/STOP Startet bzw. stoppt das eingegebene Programm.
- MODE Dient zum schrittweisen Wechsel der Zeiteingaben - Minuten, Sekunden und Pulsstufe - und am Ende zum Abspeichern im Countdown- oder Dauerbetrieb.
- +/- Antippen: der blinkende Wert steigt bzw. fällt um eine Einheit.
Gedrückt halten (> 2 sec): der blinkende Wert steigt bzw. fällt im Schnell-durchlauf.
- RESET Bricht das laufende Programm ab.
Schaltet von Countdown-Betrieb auf Dauerbetrieb und umgekehrt.
- POWER-Drehregler Dient zur stufenlosen Einstellung der Amplitude (10 - 100 %) während des Betriebs.

Rückansicht

GM 2070 und GM 2200



GM 2070-U und GM 2200-U



- Taster Am Ultraschall-Wandler: startet bzw. stoppt das eingegebene Programm ⇒ s. Titelseite.
- Tretschalter Optional: startet bzw. stoppt das eingegebene Programm.

3.3 Vorteile des Generators

- Umweltfreundlich, da sehr geringer Stand-by-Energieverbrauch.
- Start - Stop - Funktionen auch mit Fernbedienung durch den Tretschalter sowie durch einen Taster am Ultraschall-Wandler möglich.
- Große, helle, gut ablesbare Anzeige für Zeit, Puls und Amplitude.
- Integrierter digitaler Timer zur Vorgabe / Anzeige der Beschallungszeiten.
- Ein Funktionstest für den Timer ist durch gleichzeitiges Drücken der „+“ und der „-“ Tasten abrufbar (siehe hierzu Kapitel 5.5).
- Schnelle und bequeme Einstellung der Zeit und Pulsstufe durch Schnelldurchlauf.
- Die zuletzt eingegebenen Einstellungen bleiben auch bei Netzunterbrechungen gespeichert.
- Automatischer Test mit Fehleranzeige, ob der Ultraschall-Wandler am Generator angeschlossen ist (siehe hierzu Kapitel 5.5).

4 Ultraschall-Wandler UW 2070 / UW 2200

4.1 Technische Daten

PZT-Ultraschall-Schwingsystem:	✓
Start/Stop-Taster:	✓
dauerbetriebsfest:	✓
Frequenz:	20 kHz
Gewicht:	1,2 kg
Abmessungen:	Ø 70 × 120 mm
Schutzgrad:	IP 20

Umgebungsbedingungen siehe Kapitel 3.1.

4.2 Montage des Ultraschall-Wandlers

- Den Stecker des Ultraschall-Wandlers in die HF-Buchse des Generators an der Rückseite stecken und mit dem Gewindinger festschrauben.
- Ultraschall-Wandler in den Aufnahmeering der Lärmschutzbox LS 8 oder LS 4 stecken oder Ultraschall-Wandler nur am schwarzen Gehäuse in einer geeigneten Halterung, z. B. Edelstahl-Haltegestell HG 5, fest einspannen.
- Ultraschall-Wandler UW 2070, UW 2200 mit dem HF-Generator GM 2070, GM 2200 verbinden.
- Ein Berühren der Kontaktstifte am Stecker des Ultraschall-Wandlers ist zu vermeiden, da die Piezoelemente durch Temperaturschwankungen elektrische Ladungen erzeugen können ⇒ leichte, elektrische Schläge möglich.
- Lüftungslöcher am Gehäuse des Ultraschall-Wandlers nicht abdecken.
- Es dürfen keine Flüssigkeiten in das Innere des Ultraschall-Wandlers gelangen.
- Bei der Lieferung sind der UW 2070 mit dem Stufenhorn SH 70 G, der UW 2200 mit dem Boosterhorn SH 213 G bereits fest verschraubt.
- Andere Stufen- bzw. Boosterhörner sind montierbar, dazu Hinweise unter Kapitel 4.4 beachten.

4.3 Übersicht der Sonotroden

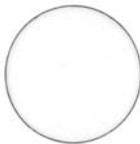
Ausführliche Angaben zu den einzelnen Sonotroden sind den separaten Produktinformationen zu entnehmen.

HD 2070									
Sonotrode	MS 72	MS 73	KE 76	TT 13	VS 70 T	TT 13 FZ	GS 6 GS 6 L 6 mm	GS 13 GS 13 L 13 mm	GS 18 GS 18 L 19 mm
Ø	2 mm	3 mm	6 mm	13 mm	13 mm	13 mm			
Anschluss an Stufenhorn	SH 70 G, (FZ 5 G)					FZ 5 G	SH 70 GQ		
Beschallungsmenge	1 ml - 25 ml	2 ml - 50 ml	5 ml - 100 ml	10 ml - 200 ml	10 ml - 200 ml	-	2 ml - 100 ml	25 ml - 200 ml	25 ml - 500 ml
Amplitude	253 µm _{ss}	212 µm _{ss}	165 µm _{ss}	78 µm _{ss}	80 µm _{ss}	78 µm _{ss}	13 µm _{ss}	13 µm _{ss}	13 µm _{ss}
Maximal zulässige Amplitudeneinstellung	97 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	35 %	40 %	40 %

HD 2200										
Sonotrode	MS 72	MS 73	KE 76	TT 13	VS 70 T	TT 13 FZ	TT 19	VS 190 T	TT 25	VS 200 T
Ø	2 mm	3 mm	6 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	25 mm	25 mm
Anschluss an Stufenhorn	SH 213, SH 213 G, (FZ 7 G)					FZ 7 G	SH 219 G		SH 225 G	
Beschallungsmenge	2 ml - 30 ml	5 ml - 90 ml	10 ml - 350 ml	20 ml - 900 ml	20 ml - 900 ml	-	25 ml - 900 ml	25 ml - 900 ml	30 ml - 1000 ml	30 ml - 1000 ml
Amplitude	282 µm _{ss}	302 µm _{ss}	249 µm _{ss}	149 µm _{ss}	153 µm _{ss}	149 µm _{ss}	73 µm _{ss}	73 µm _{ss}	48 µm _{ss}	46 µm _{ss}
Maximal zulässige Amplitudeneinstellung	52 %	65 %	72 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Alle Sonotroden unterliegen einem verfahrensbedingten Verschleiß, der zur Erosion an der schallabstrahlenden Fläche und damit zum Absinken der Leistung führt.

Bei häufigem Betrieb empfiehlt sich eine Vorratshaltung der verwendeten Sonotroden. Verschleißbilder z. B. am Titanteller TT 13:



Neuer Titanteller



Erosion noch zulässig, Teller nachpolierbar



Beginnende Grübchenbildung, Plandrehen oder Schleifen notwendig



Grenzwert der Erosion überschritten, Ersatz notwendig

Die schallabstrahlenden Flächen können einige Male vorsichtig nachpoliert oder nachgedreht werden. Überschreitet der Werkstoffabtrag durch Erosion oder durch Nacharbeiten einen Wert von ca. 1 mm bzw. gibt es keine Leistungsanzeige am Generator, ist die Sonotrode verstimmt und nicht mehr einzusetzen.

Aufarbeiten der schallabstrahlenden Fläche:

Ein Aufarbeiten kann mittels einer Schleifmaschine mit Fein-Schleifscheibe entsprechender Körnung oder von Hand mit einer Diamant-Werkstattfeile erfolgen. Geeignete Schleifmaterialien sind zum Beispiel:

- Feinschleifscheibe, PUR-gebunden – Korn 150
- Feinschleifscheibe, Kautschuk-gebunden – Korn 120
- Schleifrad PNK, Korund – Korn 180 ... 280
- Diamant-Werkstattfeile, D 181 oder D 251

4.3.1 Montage und Demontage der Sonotroden

Sonotroden

- werden an die Stufen- bzw. Boosterhörner angeschraubt,
- übertragen die Ultraschall-Leistung in das zu beschallende Medium,
- sind aus hochfester Titanlegierung gefertigt.

Achtung ! Sonotroden sind stoßempfindlich.

Vor der Montage der Sonotroden muss der HF-Generator ausgeschaltet und der Ultraschall-Wandler vom HF-Generator getrennt werden.

4.3.1.1 Montage und Demontage der Titanteller

Titanteller an das dünne Ende der Stufen- bzw. Boosterhörner anschrauben.

- Titanteller
 - TT 13 wird am HD 2070 an das Stufenhorn SH 70 G und am HD 2200 an das Boosterhorn SH 213 G montiert.
 - TT 13 FZ wird am HD 2070 an das Durchfluss-Stufenhorn FZ 5 G und am HD 2200 an das Durchfluss-Boosterhorn FZ 7 G montiert.
 - TT 19 wird am HD 2200 an das Boosterhorn SH 219 G montiert.
 - TT 25 wird am HD 2200 an das Boosterhorn SH 225 G montiert.

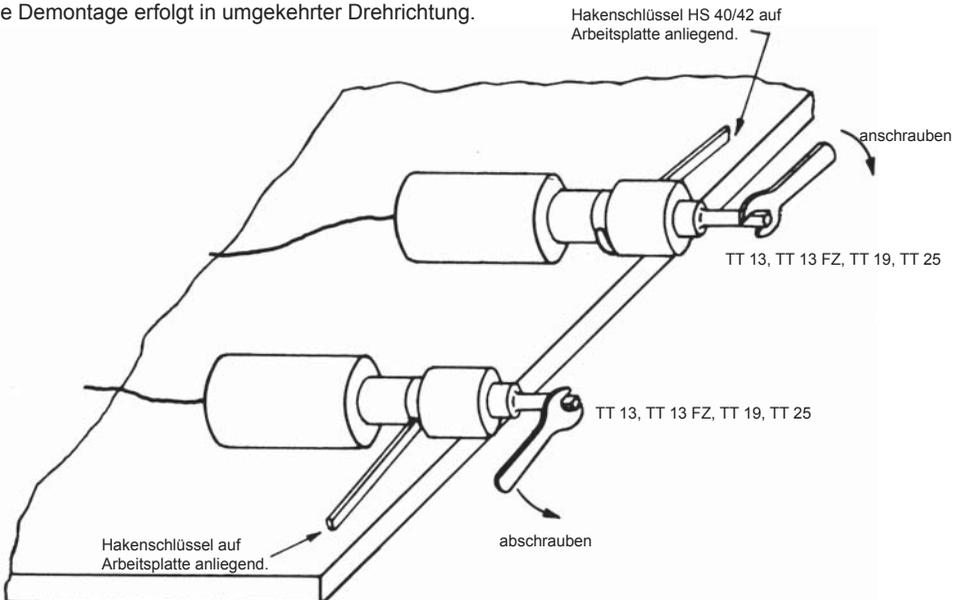
① Zunächst die Montagefläche des Stufen- bzw. Boosterhorns und die des jeweiligen Titantellers vorsichtig abwischen ⇒ auf saubere Montageflächen achten.

② Titanteller von Hand anschrauben.

③ Mausschlüssel - SW 10 für TT 13 und TT 13 FZ, SW 15 für TT 19, SW 22 für TT 25 - an der Schlüssel-
fläche des jeweiligen Titantellers ansetzen.

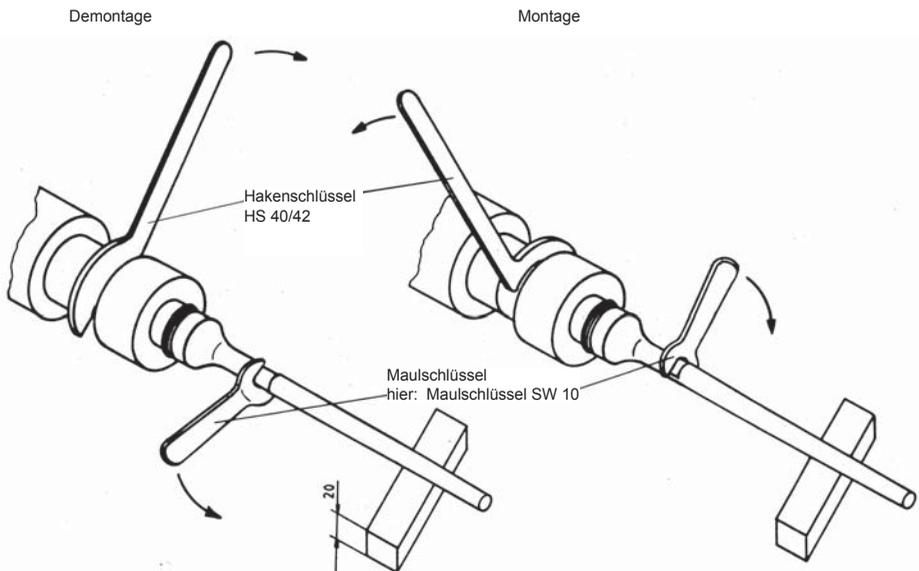
④ Mit dem Hakenschlüssel HS 40/42 das Stufen- bzw. Boosterhorn festhalten und den Titanteller fest am Stufen- bzw. Boosterhorn montieren.

⑤ Die Demontage erfolgt in umgekehrter Drehrichtung.



4.3.1.2 Montage und Demontage von Mikro- und Kegelspitzen, langen Sonotroden und Glassonotroden

- Mikro- und Kegelspitzen (MS 72, MS 73, KE 76), lange Sonotroden (VS 70 /T, VS 200 /T) und Glassonotroden (GS ... /L)
 - MS 72, MS 73 und KE 76 werden am HD 2070 an das Stufenhorn SH 70 G montiert.
 - GS ... /L werden am HD 2070 an das Spezialhorn SH 70 GQ montiert.
 - MS 72, MS 73, KE 76, VS 70 /T werden am HD 2200 an das Boosterhorn SH 213 G montiert.
 - VS 190 T wird am HD 2200 an das Boosterhorn SH 219 G montiert.
 - VS 200 /T werden am HD 2200 an das Boosterhorn SH 225 G montiert.
- ① Zunächst die Montagefläche des Horns und die der Sonotrode vorsichtig abwischen ⇒ auf saubere Montageflächen achten.
 - ② Anschließend die Sonotrode an das Horn zunächst von Hand anschrauben.
 - ③ Sonotrode auf eine ca. 20 mm dicke Unterlage legen, damit sie sich nicht verbiegt.
 - ④ Horn mit Hakenschlüssel HS 40/42 festhalten, Sonotrode mit zugehörigem Montageschlüssel festziehen, s. Bild.
 - ⑤ Demontage erfolgt in umgekehrter Drehrichtung.



4.4 Montage und Demontage der Stufen- oder Boosterhörner

Stufen- bzw. Boosterhörner

- werden an den jeweiligen Ultraschall-Wandler angeschraubt,
- sind aus hochfester Titanlegierung gefertigt,
- übertragen die Schwingungen auf die Sonotrode,
- vergrößern aufgrund ihrer Geometrie die Amplitude.

Bei der Lieferung ist jeweils am HD 2070 das Stufenhorn SH 70 G bzw. am HD 2200 das Boosterhorn SH 213 G am Ultraschall-Wandler fest montiert.

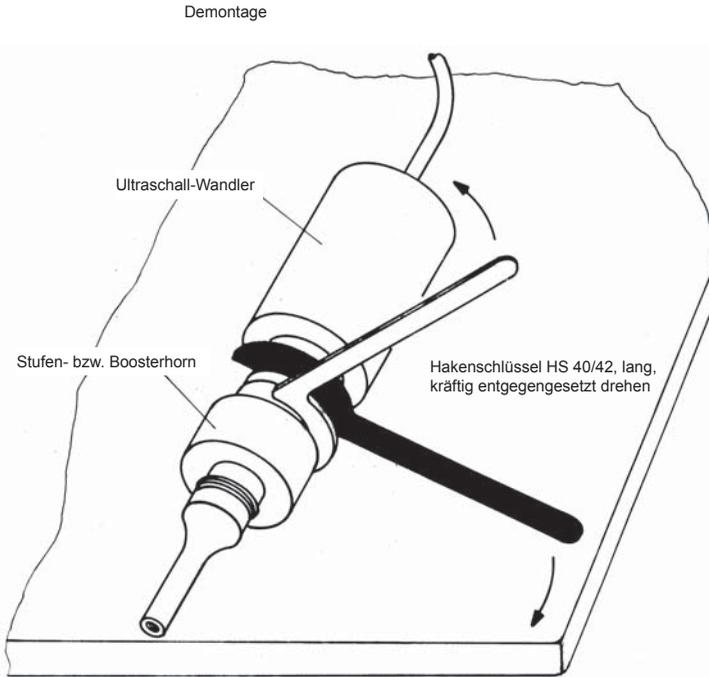
Vor der Montage der Stufen- bzw. Boosterhörner muss der HF-Generator ausgeschaltet und der Ultraschall-Wandler vom HF-Generator getrennt werden.

Zuerst fest montiertes Stufen- bzw. Boosterhorn SH 70 G, SH 213 G vom Ultraschall-Wandler UW 2070, UW 2200 lösen. Dazu Ultraschall-Wandler auf eine feste (möglichst rutschfeste) Unterlage legen.

Demontage

Einen Hakenschlüssel an den Ultraschall-Wandler und den anderen Hakenschlüssel an das Stufen- bzw. Boosterhorn ansetzen. Zur Demontage einen Hakenschlüssel auf die feste Unterlage drücken, den anderen Hakenschlüssel sehr kräftig in die entgegengesetzte Richtung drücken.

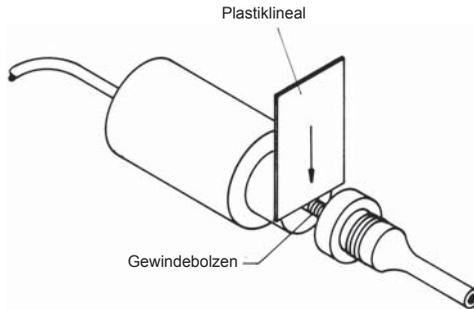
(Die Hakenschlüssel gehören zum Lieferumfang des extra bestellten Stufen- bzw. Boosterhorns).



Montage

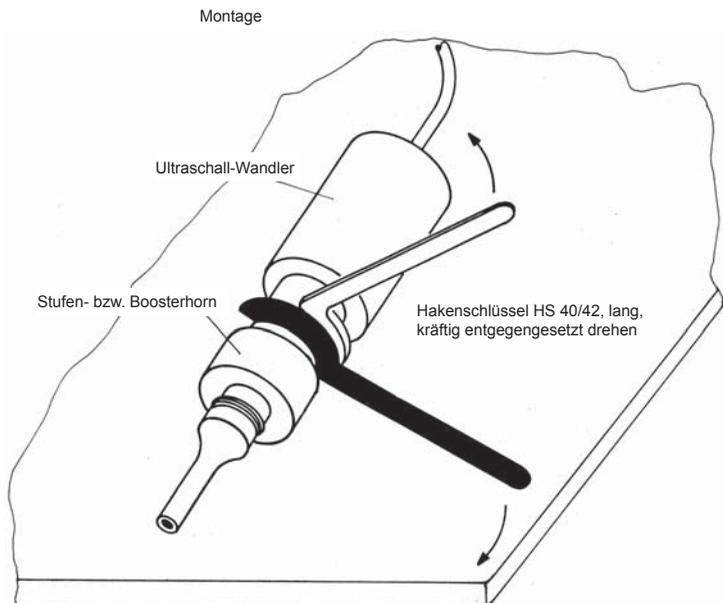
Zu verschraubende Flächen/Gewinde sauber halten ggf. mit Alkohol und faserfreiem Tuch säubern.
Gewindebolzen des neu zu montierenden Stufen- bzw. Boosterhorns in die Montagefläche des Ultraschall-Wandlers bis ca. 2/3 seiner Länge einschrauben.

Ein Plastiklineal o. ä. auf das Gewinde des Bolzens setzen und leicht in Pfeilrichtung drücken ⇒ verhindert beim Anschrauben des Stufen- bzw. Boosterhorns ein weiteres Eindrehen des Gewindebolzens.



Stufen- bzw. Boosterhorn an den Gewindebolzen anschrauben und nach Entfernen des Lineals zunächst von Hand fest anziehen.

Danach mit den beiden Hakenschlüsseln fest am Ultraschall-Wandler montieren.



Ausführliche Angaben zu den einzelnen Stufen- bzw. Boosterhörnern sind den separaten Produktinformationen zu entnehmen.

Folgende Stufen- bzw. Boosterhörner sind an die Ultraschall-Wandler anschließbar:

Homogenisator	HD 2070	HD 2200
Ultraschall-Wandler	UW 2070	UW 2200
Lieferumgang Sufen- bzw. Boosterhorn	Stufenhorn SH 70 G	Boosterhorn SH 213 G
Sonderzubehör (muss extra bestellt werden)	Diamant-Sonotrodenhorn DH 13 G Durchfluss-Stufenhorn FZ 5 G Spezial-Stufenhorn SH 70 GQ	Boosterhörner SH 219 G SH 225 G Diamant-Sonotrodenhorn DH 13 G Durchfluss-Boosterhorn FZ 7 G

5 Inbetriebnahme und Anwendung

5.1 Vorbereitung zur Inbetriebnahme

- Nach dem Entfernen der Verpackung HF-Generator und Ultraschall-Wandler auf Transportschäden überprüfen. Werden Transportschäden festgestellt, darf der Ultraschall-Homogenisator nicht in Betrieb genommen werden. Der Schaden muss sofort schriftlich dem zustellenden Spediteur und dem Lieferanten gemeldet werden. Die Originalverpackung ist aufzubewahren.
- Anhand des Lieferscheins die Vollständigkeit der Gerätekomponenten überprüfen. Unregelmäßigkeiten müssen dem Lieferanten sofort schriftlich mitgeteilt werden.

5.2 Installations- und Betriebshinweise

- Vor dem Netzanschluss die anliegende Netzspannung feststellen, mit dem Typenschild auf dem Generatorboden vergleichen und nur den geeigneten Typ an eine geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen.

230 V~ 50/60 Hz alternativ 115 V~ 50/60 Hz

- Den HF-Generator auf eine feste, ebene und trockene Unterlage stellen.
- Den HF-Generator nicht dicht mit anderen elektrischen oder elektronischen Geräten zusammenstellen oder stapeln.
- Ultraschall-Wandler sicher und korrekt in der Haltevorrichtung positionieren.
- Mit der schwingenden Sonotrode nicht die Beschallungsgefäße berühren - Sonotroden und Gefäße können beschädigt werden.
- Keine verbogenen Sonotroden einsetzen (⇒ instabiler Betrieb, Leistungsverlust).
- **Die empfohlene Eintauchtiefe für Sonotroden liegt bei 10 – 20 mm**, um ein Ansaugen und Einmischen von Luft zu vermeiden. Ist Lufteinmischung erwünscht, darf die Sonotrode nur wenige Millimeter eintauchen.
Bei höheren Eintauchtiefen und/oder der Beschallung von Flüssigkeiten mit hohen Viskositäten wird die Sonotrode stärker bedämpft. Das führt dazu, dass die voreingestellte Amplitude (Power) ggf. nicht mehr erreicht werden kann, insbesondere bei höheren Voreinstellungen (>50 %). Ursache ist, dass der HF-Generator dafür nicht mehr die benötigte Leistung bereitstellen kann.
- Bei Mikro- und Kegelspitzen darf die Eintauchtiefe 20 mm nicht überschreiten.
- Für das Herstellen von Emulsionen sollte die Sonotrode bis in Höhe der Trennfläche der zu mischenden Flüssigkeiten eintauchen.
- Brennbare Lösemittel nicht in offenen Reaktionsgefäßen verwenden, da die Betriebssicherheit des Homogenisators gefährdet sein kann.
- Zum Außerbetriebsetzen ist das Gerät vom Netz zu trennen (Netzstecker ziehen).

5.3 Betriebsarten

Das Gerät hat zwei Betriebsarten: **Countdown-Betrieb und Dauerbetrieb**

Im **Countdown-Betrieb** sind die ablaufende Zeit und die Pulsstufe einstellbar. Nach Betätigung der START/STOP-Taste, des Tasters am Ultraschall-Wandler oder des Tretschalters zählt die eingestellte Zeit im Sekundentakt rückwärts bis auf Null – der Ultraschall-Generator schaltet ab.

Die maximal einstellbare Zeit beträgt 99 min und 59 sec (Die Einstellung 00:00 ist nicht möglich, sie wird auch nicht angezeigt).

Im **Dauerbetrieb** ist die Ultraschall-Abgabe kontinuierlich oder gepulst wählbar (siehe Tabelle Seite 6 unten). Nach Betätigen der START/STOP-Taste, des Tasters am Ultraschall-Wandler oder des Tretschalters zählt die Zeit im Sekundentakt vorwärts bis 99 min und 59 sec und darüber hinaus, beginnend bei Null.

Die detaillierten Bedienungsschritte sind den Tabellen „Arbeiten im Dauerbetrieb“ und „Arbeiten im Countdown-Betrieb“ zu entnehmen.

5.4 Leistung - Amplitudeneinstellung

Die Amplitude ist zwischen 10 % und 100 % in 1%-Schritten einstellbar. Vor Drücken der Start-Taste „Power“-Regler auf Linksanschlag stellen. Nach Betriebsbeginn mit dem Drehregler den gewünschten Wert einstellen. Die Amplitude wird ständig gemessen und angezeigt. Je nach ultraschallbedingter Veränderung des flüssigen Mediums kann die aktuelle Anzeige bei höheren Leistungen während des Betriebs ständig um bis zu 5 Digit schwanken.

5.5 Testroutinen

Wichtige Betriebsfunktionen können sofort getestet werden:

- | | |
|----------------|--|
| Anzeigetest | Tasten „+“ und „-“ gleichzeitig drücken. An allen Anzeigesegmenten werden die Ziffern von 0 bis 9 aufsteigend eine Sekunde lang angezeigt, dann erscheint der zuletzt gespeicherte Wert. |
| Anschlussstest | Ist der Ultraschall-Wandler nicht angeschlossen, erlischt die Leistungsanzeige nach 1 Sekunde - der Generator schaltet sich ab. Vor dem Neustart des Generators Wandler anschließen; danach die START/STOP-Taste bzw. den Taster betätigen. Das eingestellte Programm bleibt erhalten und läuft nach dem Start weiter. |

5.6 Arbeiten im Countdown-Betrieb

	Aktion	Anzeige	Bemerkung
1	<p><u>Generator einschalten</u> Drehregler "POWER" auf Linksanschlag. Netzschalter betätigen - Display leuchtet nach 3 Sekunden.</p>	<p>MIN/SEC: zuletzt eingestellter Wert CYCLE: zuletzt eingestellter Wert ("." = Max.) POWER: 000 %</p> <p>Die grüne Kontroll-Lampe leuchtet</p>	<p>Nach dem Einschalten des Generators ist immer der zuletzt benutzte Betrieb aktiv. Eventueller Wechsel über die RESET-Taste in den Dauerbetrieb möglich. Nach dem Startvorgang reagiert der Generator nicht auf neu gedrückte Tasten!</p> <p style="text-align: center;">Start —————> Ziffer 5</p>
2	<p><u>Einstellungen vornehmen</u> Durch schrittweise Betätigung der MODE-Taste, die Anzeigen "MIN" "SEC" "CYCLE" nacheinander blinken lassen. Mit +/- Tasten die Zeit und/ oder die Pulsstufe einstellen. Werden die Tasten gedrückt und mehr als 2 sec gehalten, erfolgt ein Schnelldurchlauf!</p>	<p>MIN/SEC: zuletzt eingestellter Wert CYCLE: zuletzt eingestellter Wert ("." = Max.) POWER: 000 %</p>	<p>Start möglich, ohne neues Programm einzugeben - aktuelle Speicherung.</p> <p>Keine Eingabe innerhalb von 10 sec. (Anzeige blinkt) - Eingabezustand wird verlassen, keine Speicherung. Anzeige setzt auf den letzten aktuellen Wert zurück.</p> <p style="text-align: center;">Start —————> Ziffer 5</p>
3	<p><u>Programmierungsvorgang beenden (speichern)</u> Einstellungen mit MODE-Taste bestätigen, bis keine Anzeige mehr blinkt.</p>	<p>MIN/SEC: neu eingestellter Wert CYCLE: neu eingestellter Wert POWER: 000 %</p>	<p>Das eingegebene Programm wird abgespeichert. Während des Betriebs ist die Leistung (POWER) einzustellen und veränderbar.</p> <p style="text-align: center;">Start —————> Ziffer 5</p>
4	<p><u>Programmieren, ohne dauerhaft zu speichern</u> Einstellungen nicht mit der MODE-Taste bestätigen.</p>	<p>MIN/SEC: neu eingestellter Wert CYCLE: neu eingestellter Wert POWER: 000 %</p>	<p>Start möglich, ohne neues Programm einzugeben - aktuelle Speicherung, bei Start innerhalb von 10 Sekunden.</p> <p>Betätigung der RESET-Taste für eine Neueingabe.</p> <p style="text-align: center;">Start —————> Ziffer 5</p>
5	<p><u>Starten</u> START/STOP-Taste am Generator oder am Wandler drücken bzw. den Tretschalter betätigen.</p>	<p>MIN/SEC: läuft rückwärts CYCLE: neu eingestellter Wert POWER: momentan in %</p>	<p>Erlischt die Leistungsanzeige, ist der Ultraschall-Wandler nicht angeschlossen. Um den Wandler anzuschließen, darf kein Programm gestartet sein. Anschließend erneut starten.</p>
6	<p><u>Unterbrechen</u> START/STOP-Taste am Generator, am Wandler oder den Tretschalter betätigen.</p>	<p>MIN/SEC: restliche Zeit CYCLE: neu eingestellter Wert POWER: 000 %</p> <p>Während der Unterbrechung blinkt der Doppelpunkt zw. MIN/SEC.</p>	<p>Man hat die Möglichkeit, neue Einstellungen vorzunehmen oder den Betrieb fortzusetzen. - Aktuelle Speicherung</p>
7	<p><u>Fortsetzen</u> START/STOP-Taste am Generator oder am Wandler drücken bzw. den Tretschalter betätigen.</p>	<p>MIN/SEC: Zeit läuft rückwärts CYCLE: neu eingestellter Wert POWER: momentan in %</p>	<p>Am Ende des Zeitprogramms werden zu-nächst 00 min, 00 sec angezeigt. Die Pulsstufe bleibt erhalten. Nach kurzer Zeit wechselt die Anzeige auf das zuvor eingestellte Programm.</p>

	Aktion	Anzeige	Bemerkung
8	<u>Abbrechen</u> RESET-Taste drücken.	MIN/SEC: zuletzt eingestellter Wert CYCLE: zuletzt eingestellter Wert POWER: 000 %	Das laufende Programm kann jederzeit durch Betätigung der RESET-Taste abgebrochen werden. Das zuletzt eingestellte Programm wird automatisch wieder angezeigt. Wird die RESET-Taste nach dem Abbrechen noch einmal gedrückt, schaltet der Generator auf Dauerbetrieb um.
9	<u>Auf Dauerbetrieb umschalten, wenn Generator gestoppt ist</u> RESET-Taste 1 mal drücken	MIN/SEC: 00 min 00 sec CYCLE: zuletzt eingestellter Wert POWER: 000 %	
10	<u>Gespeichertes Programm abrufen, wenn das Programm abgelaufen ist</u> RESET-Taste 1 mal drücken.	MIN/SEC: gespeicherter Wert CYCLE: gespeicherter Wert POWER: 000 %	1mal drücken: es erscheint das gespeicherte Programm im Dauerbetrieb 2mal drücken: es erscheint das gespeicherte Programm im Countdown-Betrieb
11	<u>Generator ausschalten</u> Den Drehregler auf Linksanschlag stellen. Den Netzschalter betätigen.	Anzeige erlischt. Kontroll-Lampe leuchtet nicht mehr. Das zuletzt eingestellte Programm bleibt erhalten.	Nach dem Ausschalten muss eine Pause von ca. 10 sec vor dem nächsten Einschalten eingehalten werden. Gespeicherter Countdown-Betrieb bleibt erhalten.

Achtung ! Maximal zulässige Amplitudeneinstellung der Sonotroden beachten - Kapitel 4.3.

5.7 Arbeiten im Dauerbetrieb

	Aktion	Anzeige	Bemerkung
1	<u>Generator einschalten</u> Drehregler „POWER“ auf Linksanschlag. Netzschalter betätigen - Display leuchtet nach 3 Sekunden.	MIN/SEC: zuletzt eingestellter Wert CYCLE: zuletzt eingestellter Wert („-“ = Max.) POWER: 000 % Die grüne Kontroll-Lampe leuchtet.	Nach dem Einschalten des Generators ist immer der zuletzt benutzte Betrieb aktiv. Eventueller Wechsel über die RESET-Taste in den Countdown-Betrieb möglich.
2	<u>Starten</u> START/STOP-Taste am Generator oder am Wandler drücken oder den Tretschalter betätigen.	MIN/SEC: läuft vorwärts CYCLE: eingestellter Wert POWER: momentan in %	Während des Betriebs ist die Leistung (POWER) einzustellen und veränderbar. Ist die Zeit 99 min 59 sec erreicht, werden Nullen angezeigt, der Betrieb wird fortgesetzt. <i>Nach dem Startvorgang reagiert der Generator nicht auf neu gedrückte Tasten!</i>
3	<u>Unterbrechen</u> START/STOP-Taste am Generator oder am Wandler drücken oder den Tretschalter betätigen.	MIN/SEC: abgelaufene Zeit CYCLE: eingestellter Wert POWER: 000 % Während der Unterbrechung blinkt der Doppelpunkt zw. MIN/SEC.	Man hat die Möglichkeit, neue Einstellungen vorzunehmen oder den Betrieb fortzusetzen. - Aktuelle Speicherung.
4	<u>Fortsetzen</u> START/STOP-Taste am Generator oder am Wandler drücken oder den Tretschalter betätigen.	MIN/SEC: Zeit läuft weiter vorwärts CYCLE: eingestellter Wert POWER: momentan in %	
5	<u>Abbrechen</u> RESET-Taste drücken.	MIN/SEC: 00 min 00 sec CYCLE: eingestellter Wert POWER: 000 %	Man kann noch einmal starten oder durch Betätigen der RESET-Taste auf Countdown-Betrieb umschalten.
6	<u>Auf Countdown-Betrieb umschalten</u> RESET-Taste nach dem Abbrechen noch einmal drücken.	MIN/SEC: zuletzt gespeicherter Wert CYCLE: zuletzt gespeicherter Wert POWER: 000 %	Andere Zeit als 00:00 bedeutet: Dauerbetrieb ist ausgeschaltet. Im Countdown-Betrieb ist die Einstellung 00:00 nicht möglich und wird auch nicht angezeigt.
7	<u>Generator ausschalten</u> Den Drehregler (POWER) auf Linksanschlag stellen. Den Netzschalter betätigen.	Anzeige erlischt. Kontroll-Lampe leuchtet nicht mehr. Das zuletzt eingestellte Programm bleibt erhalten.	Nach dem Ausschalten muss eine Pause von ca. 10 sec vor dem nächsten Einschalten eingehalten werden. Gespeicherter Dauerbetrieb bleibt erhalten.

Achtung ! Maximal zulässige Amplitudeneinstellung der Sonotroden beachten - Kapitel 4.3.

6 Fernsteuerung / Fernbedienung

Für eine Fernsteuerung und Fernbedienung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, so dass in Abhängigkeit von den Erfordernissen aufwandsoptimierte Lösungen möglich sind.

1. Manuelle Fernbedienung durch einen Taster (siehe Titelseite) am Ultraschall-Wandler.
Funktionen: Ultraschall-Abgabe EIN / AUS
2. Fernbedienung durch den Tretschalter TS8.
Der Tretschalter wird an die Fernsteuerbuchse angeschlossen.
Funktionen: Ultraschall-Abgabe EIN / AUS

7 Aufbereitung kontaminierter Teile am Ultraschall-Wandler, Gefäße und Zubehör im Medizinbereich

Bei der Arbeit mit Ultraschall-Homogenisatoren können die schwingenden Teile, Gefäße und weiteres Zubehör (z. B. Haltegestelle, Montagewerkzeug) mit Mikroorganismen oder toxikologischen Stoffen kontaminiert werden und z. B. zu Kreuzinfektionen führen. Eine Desinfektion und/oder Reinigung ist erforderlich.

Bei unsachgemäßer oder unregelmäßiger Desinfektion und Reinigung ist eine Kontamination insbesondere an den Verbindungsstellen (z. B. zwischen Titanteller und Stufenhorn) und an der schallabstrahlenden Fläche (siehe Kapitel 4.3 Verschleiß) möglich.

Deshalb sind die schwingenden Teile (wie Stufen- oder Boosterhorn, Mikro- oder Kegelspitzen und Titanteller), Gefäße und Zubehör nach jeder Anwendung zu desinfizieren und zu reinigen, ggf. dazu zu demontieren.

Bei toxischer Kontamination sind die entsprechenden Vorschriften und zutreffenden Regelungen der UVV besonders zu beachten.

Die Desinfektion und Reinigung ist durch den Betreiber regelmäßig, gegebenenfalls entsprechend dem Hygieneplan mit einem VAH-zertifizierten oder als wirksam befundenen Flächendesinfektionsmittel vorzunehmen.

Hinweis: Weitergehende Informationen und Vorschriften beim Anwender/Betreiber vor Ort sind zu beachten.

8 Lieferbares Zubehör

Standard-Lieferumfang:

HD 2070: GM 2070, UW 2070, SH 70 G und MS 73
HD 2200: GM 2200, UW 2200, SH 213 G und TT 13

BANDELIN bietet für die vielfältigen Aufgaben in der Praxis ein umfangreiches Zubehörsortiment an. Die Anschlussmöglichkeiten an die Homogenisatoren HD 2070 und HD 2200 sind in den Anlagen 1 bis 2 dargestellt.

Für die Demontage / Montage von Stufen- bzw. Boosterhörnern sowie Sonotroden nur die in Anlage 3 angegebenen Schlüssel verwenden.

9 **Wartung und Reparatur**

SONOPULS Homogenisatoren sind wartungsfrei.

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

Außer der verfahrensbedingten Kavitationserosion an den schallabstrahlenden Flächen der Sonotroden unterliegen keine weiteren Teile der Homogenisatoren einem Verschleiß. Verschlissene oder defekte Sonotroden können gemäß der Anleitungen nach Kapitel 4.2 bis 4.4 durch den Anwender ersetzt werden.

Für den störungsfreien Betrieb dürfen Homogenisatoren nicht in Räumen mit

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

betrieben werden.

In der Anlage 4 sind Hinweise über evtl. Fehlfunktionen, mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen angegeben. Kann ein Fehler durch den Anwender nicht behoben werden, muss der Ultraschall-Homogenisator an den Kundendienst des Lieferanten oder Herstellers eingesandt werden.

Sachwortregister

A

Amplitude	5, 6, 10, 11, 13, 16, 18, 19
Amplitudeneinstellbereich	6
Amplitudeneinstellung	7, 13, 19, 21, 22
Anschlusstest	19
Anzeigetest	19
Aufarbeiten (Sonotrode)	13

B

Bedienelemente	5, 6, 10
Beschallung	5, 18
Beschallungsgefäß	5, 18
Betrieb	4, 5, 9, 18, 24
Betriebsarten	6, 19
Betriebsfunktion	19
Betriebshinweise	18
Boosterhorn	4, 5, 6, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 23

C

Countdown-Betrieb	10, 19, 20, 21, 22
-------------------	--------------------

D

Dauerbetrieb	6, 10, 19, 20, 21, 22
Defekte	4, 24
Demontage	5, 14, 15, 16, 23
Desinfektion	23
Drehregler	6, 7, 10, 19, 20, 21, 22
Drehrichtung	14, 15

E

Eintauchtiefe	18
Emulsion	18
EMV	5, 9
Energie	6

F

Fachpersonal	4
Fehleranzeige	11
Fernbedienung	6, 11, 23
Fernsteuerbuchse	23
Fernsteuerung	23
Fläche (schallabstrahlende)	13, 23, 24
Flüssigkeit	5, 12, 18
Frequenz (HF-)	6, 12
Funktionsprinzip	5, 6
Funktionsweise	5

G

Gebrauch (unsachgemäß)	2, 4
Gehäuse	4, 12
Gehörschutz	5
Gewindebolzen	17
Glassonotrode	15

H

Hakenschlüssel	14, 15, 16, 17
Haltevorrichtung	18
HF-Buchse	12
HF-Generator	4, 5, 6, 12, 14, 16, 18
HF-Leistung	6
Homogenisator	4, 5, 6, 7, 8, 9, 18, 23, 24
Hygiene	4, 23

I

Inbetriebnahme	4, 8, 18
----------------	----------

K

Kalibrierung	24
Kegelspitze	5, 6, 15, 18, 23
Kontamination	23
Kontroll-Lampe	10, 20, 21, 22

L

Lärmschutzbox	4, 5, 12
Lieferumfang	16, 23
Lösemittel	4, 18
Luftfeuchtigkeit	9

M

Maulschlüssel	14, 15
Mikrospitze	5, 6, 15, 18, 23
Mode	10, 20
Montage	5, 12, 14, 15, 16, 17, 23
Montagefläche	14, 15, 17
Montageschlüssel	15

N

Netzkabel	4, 6, 11
Netzschalter	10, 20, 21, 22
Netzspannung	4, 6, 18
Netzspannungswähler	4, 6, 11
Netzstecker	4, 18

P

Piezoelemente	12
Probenmengen	5
Produktinformation	3, 4, 13, 17
Pulsstufe (CYCLE)	7, 10, 11, 19, 20

R

Reinigung	23
Reparatur	24
RESET	10, 20, 21, 22

S

Schäden	2, 4, 5
Schutzgrad	6, 12
Schutzklasse	8
Schutzkontaktsteckdose	4, 6, 11, 18
Schutztyp	8
Sicherheitshinweise	4
Signal-Ausgang	4
Signal-Eingang	4
Signalleitung	4
Sonderzubehör	18
Spannungsquelle	4
Spritzgefahr	5
Staub	24
Steckverbindungen	4
Störfestigkeit	9
Stromquellen	4
Stufenhorn	4, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23

T

Taster (Ultraschall-Wandler)	6, 11, 12, 19, 23
Testroutine	19
Titanteller	5, 6, 13, 14, 23
Transportschäden	4, 18
Tretschalter	6, 7, 11, 19, 20, 22, 23
Typenschild	7, 18

U

Ultraschall-Abgabe	19, 23
Ultraschall-Amplitude	5, 6
Ultraschall-Wandler	4, 5, 6, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Umgebungsbedingungen	5, 7, 12

V

Verbindungsstelle	23
Vorbereitung (Betrieb)	18

W

Wärmeeinwirkung	24
Wartung	24
Werkzeug	5

Z

Zeiteinstellbereich	6
Zubehör	3, 4, 5, 23
Zweckbestimmung	5

Im Servicefall bitte an den Fachhändler oder an die angegebene Adresse wenden.

Hersteller:

BANDELIN

www.bandelin.com
info@bandelin.com

60 Jahre Ultraschallerfahrung

Zertifizierung
EN ISO 9001 / 12.2000 • EN ISO 13485:2003 + AC:2007

Technische Änderungen vorbehalten.

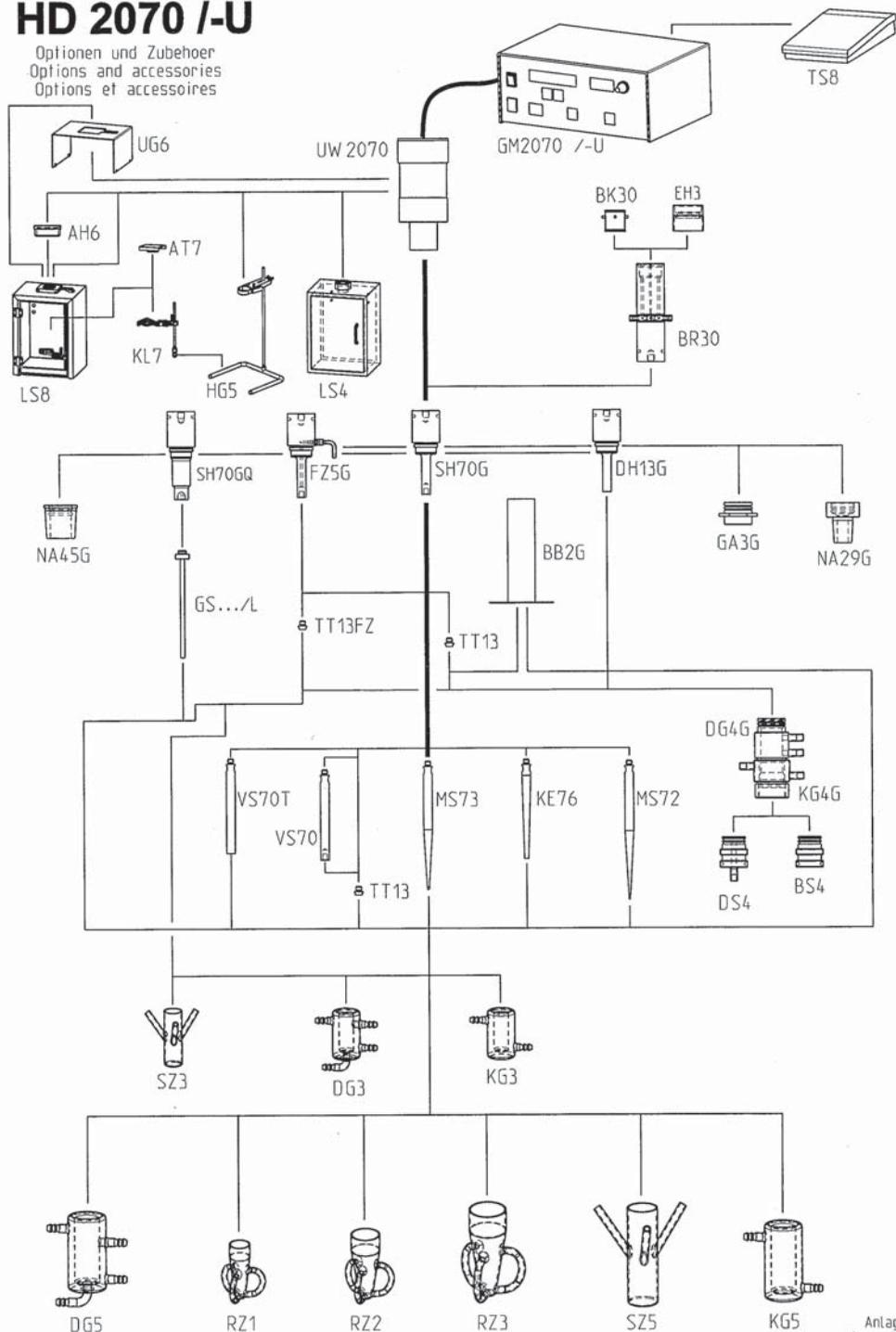
BANDELIN electronic GmbH & Co. KG

Heinrichstraße 3 – 4 • D-12207 Berlin
Tel.: +49-30-768 80 - 0
Fax: +49-30-773 46 99

BANDELIN HD 2070 /-U

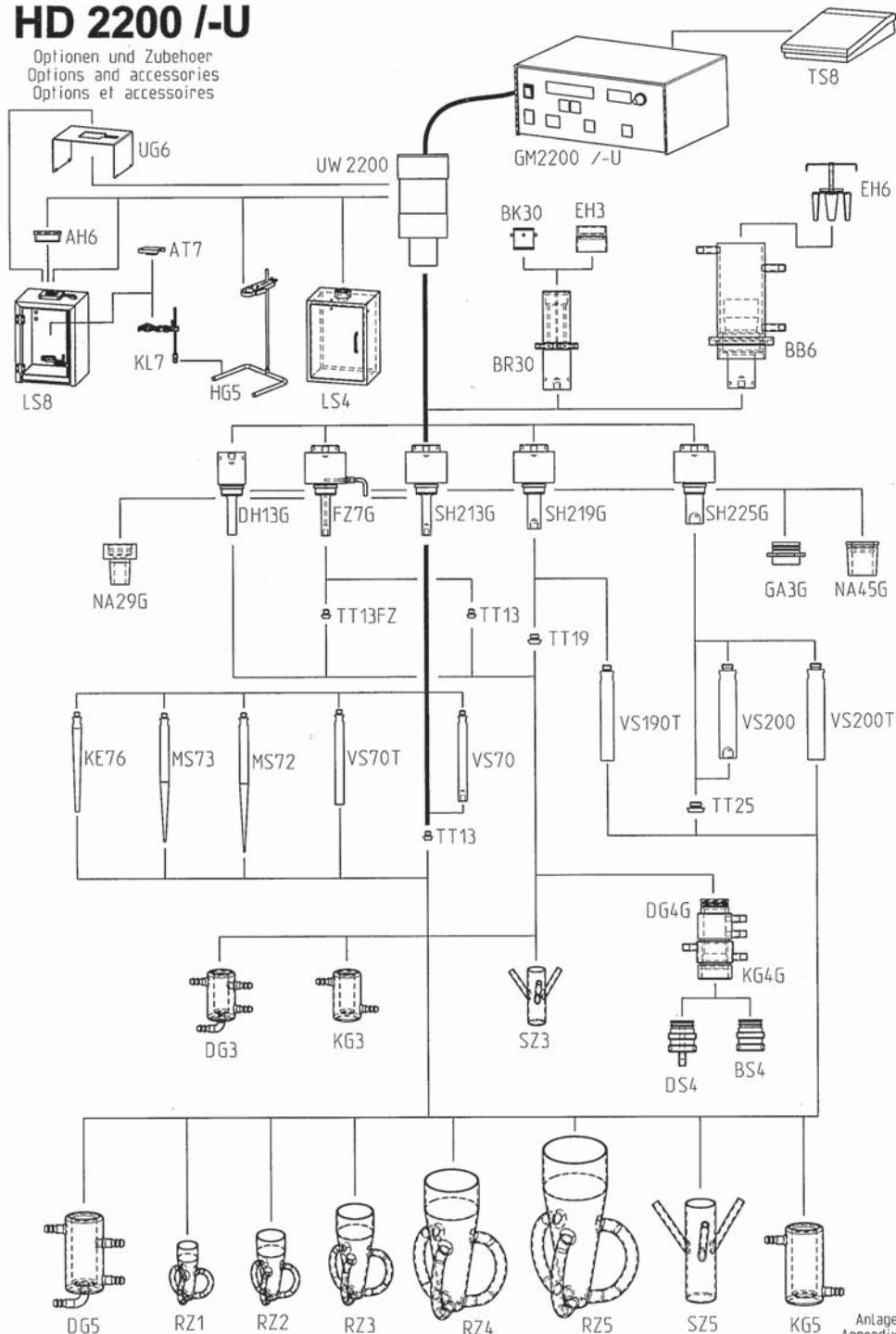
Optionen und Zubehör
Options and accessories
Options et accessoires

SONOPULS Information



HD 2200 /-U

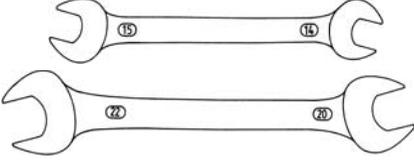
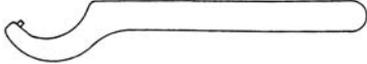
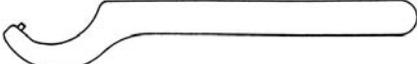
Optionen und Zubehör
Options and accessories
Options et accessoires



Schlüssel für die Montage/Demontage

Sonotroden und Stufen- bzw. Boosterhörner sind hochempfindliche Teile, deren Montage und Demontage mit größter Sorgfalt erfolgen muss.

Deshalb nur folgende Schlüssel zur Montage/Demontage von Sonotroden an das Stufen- bzw. Boosterhorn sowie von Stufen- bzw. Boosterhorn an den Ultraschall-Wandler verwenden:

Schlüssel Typ	Verwendung
<p>Maulschlüssel SW 10</p>  <p>Gehört zum Lieferumfang.</p>	<p>Zur Montage/Demontage der Sonotroden MS 72, MS 73, KE 76, TT 13 und TT 13 FZ ⇒ Kapitel 4.3.1, sowie der Sonotrodenverlängerung VS 70</p>
<p>Maulschlüssel</p>  <p>Werden nicht von BANDELIN geliefert.</p>	<p>Zur Montage/Demontage der Titanteller TT 19 und TT 25 SW 15 für TT 19 SW 17 für VS 190 T SW 22 für TT 25 ⇒ Kapitel 4.3.1 sowie der Sonotrodenverlängerung VS 200</p>
<p>Hakenschlüssel HS 20/22</p>  <p>Gehört zum Lieferumfang einer Glassonotrode.</p>	<p>Zur Montage/Demontage der Glassonotroden: GS 6 /L GS 13 /L GS 18 /L ⇒ Kapitel 4.3.1.</p>
<p>Hakenschlüssel HS 40/42</p>  <p>Gehört zum Lieferumfang des Homogenisators.</p>	<p>Zur Montage/Demontage sämtlicher Sonotroden (dient zum Festhalten des Stufen- bzw. Boosterhorns) ⇒ Kapitel 4</p>
<p>Hakenschlüssel HS 40/42, lang</p>  <p>2 Stück gehören zum Lieferumfang eines extra bestellten Stufen- bzw. Boosterhorns.</p>	<p>Zur Montage/Demontage vom Stufen- bzw. Boosterhorn am Ultraschall-Wandler ⇒ Kapitel 4.4</p>

Reparaturhinweise

Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal ausführen lassen !

Bitte teilen Sie uns Funktionsstörungen schriftlich mit – beiliegenden Fragebogen verwenden.

Wichtige Hinweise

- Vor jeder Reparatur das Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!
- Defekte Teile nur durch **SONOPULS** Originalteile ersetzen.
- Zuerst den festen Sitz zwischen Ultraschall-Wandler und Stufen- bzw. Boosterhorn sowie zwischen Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode kontrollieren ⇒ häufig sind auftretende Fehlfunktionen durch unzureichende mechanische Kopplung der genannten Teile begründet. Dazu die ausführliche Beschreibung in der Bedienungsanleitung Kapitel 4 beachten!



Niemals das schwarze Gehäuse des Ultraschall-Wandlers zum Aluminiumzylinder (Ultraschall-Schwingsystem) verdrehen. Das Ultraschall-Schwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch zerstört.

Übersicht evtl. auftretender Fehler, Ursachen und Abhilfe

Fehleranalyse bei HD 2070-U oder HD 2200-U

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät lässt sich nicht einschalten? grüne Kontroll-Lampe leuchtet nicht?	Netzspannungswähler am Generator hat die falsche Schalterstellung? (grober Bedienungsfehler) Netzspannung beträgt 115 V Schalterstellung auf 230 V? Netzspannung beträgt 230 V Schalterstellung auf 115 V?	- Schalterstellung an der Rückseite des Generators auf 115 V ändern. - ⇒ Homogenisator zur Reparatur einsenden, da schwerwiegender Schaden.

Fehleranalyse bei HD 2070, HD 2200, HD 2070-U oder HD 2200-U

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät lässt sich nicht einschalten? grüne Kontroll-Lampe leuchtet nicht?	Keine Netzspannung Netzkabel lose oder defekt? Haussicherung defekt?	- Steckverbindung auf festen Sitz prüfen. - Kabel auf Durchgang prüfen, oder ggf. Kaltgerätestecker austauschen. - Haussicherung wechseln.
Keine Zeitanzeige?	Microcontroller defekt?	- Nach erfolglosem Anzeigetest, siehe Kapitel 5.5 ⇒ Homogenisator zur Reparatur an den Hersteller einsenden

Fehleranalyse bei HD 2070, HD 2200, HD 2070-U oder HD 2200-U

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Leistungsanzeige am Gerät? grüne Kontroll-Lampe leuchtet?	HF-Kabel des Ultraschall-Wandlers nicht angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> - HF-Kabel an der Generatorrückseite anschließen, siehe Kapitel 3.2. - Sonotrode überprüfen, ist die schallabstrahlende Fläche zu stark erodiert, Sonotrode auswechseln, siehe Kapitel 4.3.
Geringe oder keine Ultraschall-Leistung?	Keine feste Verbindung vom Ultraschall-Wandler zum Stufen- bzw. Boosterhorn oder vom Horn zur Sonotrode? Stufen- bzw. Boosterhorn oder Sonotrode defekt?	<ul style="list-style-type: none"> - Mit mitgeliefertem Werkzeug Teile voneinander trennen, Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben, siehe Kapitel 4. - Horn, Sonotrode und Gewindestifte auf Risse überprüfen, ggf. demontieren und ersetzen. ⇒ Auf saubere und plane Oberflächen achten, siehe Kapitel 4
	Erosion am Titanteller / Sonotrode überprüfen - siehe Kapitel 2.3. geringfügig? beginnende Grübchenbildung? stark?	<ul style="list-style-type: none"> - Titanteller bzw. Sonotrode nachpolieren. - Titanteller bzw. Sonotrode plandrehen oder schleifen (max. 1 mm). - Titanteller bzw. Sonotrode durch neuen ersetzen.
	Flüssigkeit zwischen Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode eingedrungen?	<ul style="list-style-type: none"> - Sonotrode demontieren, Montageflächen und Gewinde säubern, trocknen und auf Planheit überprüfen, Sonotrode wieder montieren und fest anziehen, siehe Kapitel 4.
	Gewindebolzen am Stufen- bzw. Boosterhorn und / oder an der Mikro- bzw. Kegelspitze hat einen Riß?	<ul style="list-style-type: none"> - Teile demontieren, Gewindebolzen prüfen, ggf. austauschen, Teile wieder montieren, siehe Kapitel 4.
	Gewindeansatz am Titanteller defekt?	<ul style="list-style-type: none"> - Titanteller austauschen, siehe Kapitel 4.3.1.
	Starke Erwärmung in der Nähe der Montageflächen zwischen Ultraschall-Wandler – Stufen bzw. Boosterhorn oder Stufen- bzw. Boosterhorn – Sonotrode?	Schwingende Teile (Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode nicht fest genug montiert? Montageflächen der schwingenden Teile verschmutzt?
HF-Generator pulsiert nicht oder arbeitet ohne Unterbrechung im Pulsiermodus "CYCLE"?	Microcontroller defekt?	<ul style="list-style-type: none"> - Nach erfolglosem Anzeigetest, siehe Kapitel 5.5 ⇒ Homogenisator zur Reparatur an den Hersteller einsenden

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