



Sonifier

파워 서플라이

사용 매뉴얼

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

BRANSON

매뉴얼 변경 정보

Branson 에서는 지속적으로 장비의 회로 및 구성품을 개선하여 초음파 플라스틱 연접, 금속 용착, 세척 및 관련 기술 분야의 선두 주자로서의 위치를 유지하고자 최선의 노력을 다하고 있습니다. 이러한 개선은 개발되고 철저히 테스트하는 즉시 통합됩니다.

개선 사항과 관련한 정보는 다음 개정 시 적절한 기술 문서에 추가됩니다. 그러므로, 특정 유닛에 대한 서비스 지원을 요청할 때에는 본 문서의 나와 있는 개정 정보를 확인해 주십시오.

저작권 및 상표 고지

Copyright © 2023 Branson Ultrasonics Corporation. All rights reserved. 이 출판물의 내용은 Branson Ultrasonics Corporation. 의 서면 허가 없이는 어떠한 형태로도 복제 할 수 없습니다.

Sonifier 는 Branson Ultrasonics Corporation. 의 등록 상표입니다.

Loctite 는 Henkel Corporation, U.S.A. 의 등록 상표입니다.

UL 은 Underwriters Laboratories 의 등록 상표입니다.

CSA 는 CSA International 의 등록 상표입니다.

여기에서 언급하는 기타 상표 및 서비스 상표는 각 소유자의 재산입니다.

서문

Branson Ultrasonics Corporation. 시스템을 선택하신 것을 축하드립니다!

Branson Sonifier® 초음파 세포 파쇄기 / 균질기는 다양한 고객 어플리케이션을 위해 이러한 정교한 기술을 사용하는 최신 세대 제품입니다. 이 사용 매뉴얼 이 시스템을 위해 마련된 문서의 일부이며, 장비와 함께 보관해야 합니다.

Branson 을 선택해 주셔서 감사합니다!

서론

이 매뉴얼은 몇 개의 구조화된 장들로 이루어져 본 제품을 안전하게 취급, 설치, 설정, 프로그래밍, 작동 및 / 또는 유지하기 위해 알아야 할 정보를 찾는 데 도움이 됩니다. 이 매뉴얼의 [목차](#) 및 / 또는 [색인](#)을 참조하여 필요한 정보를 찾으십시오. 추가 지원이나 정보가 필요할 경우, 제품 지원부 ([연락 방법](#)에 대한 정보는 [1.4 Branson 연락 방법](#) 참조) 또는 지역 Branson 대리점에 문의하십시오.

목차

1 장 :	안전 및 지원	
1.1	안전 요건 및 경고	2
1.2	일반 예방 조치	5
1.3	보증	7
1.4	Branson 연락 방법	8
1.5	수리를 위한 장비 반환	9
1.6	교체 부품 획득	11
2 장 :	서론	
2.1	작동 원리	14
2.2	전면 패널 제어장치 및 표시기	16
2.3	후면 패널 연결부	22
3 장 :	인도 및 취급	
3.1	인도 및 취급	26
4 장 :	기술 사양	
4.1	기술 사양	28
4.2	물리적 설명	30
5 장 :	설치 및 셋업	
5.1	설치 및 점검 목록	32
5.2	시스템 구성품 설명	33
5.3	장비 조립	41
5.4	팁, 혼, 컨버터 연결	42
5.5	입력 전원 요건	45
5.6	장비에 연결되는 전기 연결부	46
5.7	보호대 및 안전 장비	48
5.8	초음파 테스트	49
6 장 :	작동	
6.1	전면 패널 제어장치	52
6.2	제어 모드	54
6.3	결과	57
6.4	시스템 구성 레지스터	58
6.5	셋업 시퀀스	62
6.6	제어 셋업 저장 / 로드	96
7 장 :	유지 보수	
7.1	유지 보수 및 문제 해결	100
7.2	스택 인터페이스 수리	102
7.3	문제 해결 차트	106
7.4	알람 / 에러	108
부록 A:	어플리케이션 정보	
A.1	작동 시 고려사항	112
A.2	불필요한 인자 최소화	114
A.3	평균 및 교차 오염 방지	115
A.4	조직과 고형물 분해	116
A.5	여러 생물학적 물질에서 초음파 방사	117

부록 B:	부품 목록	
B.1	교체 제품	130
B.2	옵션 품목	131
B.3	Sonifier 시스템 키트	132
부록 C:	부속품	
C.1	부속품	134
부록 D:	휴대용 컨버터	
D.1	휴대용 컨버터 개요	138
D.2	휴대용 컨버터 셋업 및 작동	140
D.3	휴대용 컨버터 초음파 테스트	143

그림 목록

1 장 :	안전 및 지원	
그림 1.1	Sonifier 파워 서플라이 후면의 안전 라벨	4
그림 1.2	102C 컨버터의 안전 라벨	4
2 장 :	서론	
그림 2.1	Sonifier 파워 서플라이	14
그림 2.2	Sonifier 파워 서플라이 전면 패널 제어장치	16
그림 2.3	LCD 설명	19
그림 2.4	Sonifier 파워 서플라이의 후면 패널	22
그림 2.5	나사 /RF 커넥터	23
그림 2.6	제자리에 조이기 / 나사	23
3 장 :	인도 및 취급	
4 장 :	기술 사양	
5 장 :	설치 및 셋업	
그림 5.1	이중 스텝형 마이크로팁	34
그림 5.2	테이퍼형 마이크로팁	34
그림 5.3	파쇄기 혼	34
그림 5.4	컵 혼	36
그림 5.5	Flow-Thru 혼	37
그림 5.6	연속 - 흐름 부착물	37
그림 5.7	방음 인클로저	39
그림 5.8	표준 혼 또는 마이크로팁용 조립품	39
그림 5.9	컵 혼용 조립품	40
그림 5.10	팁을 혼에 연결	43
6 장 :	작동	
그림 6.1	Sonifier 파워 서플라이 사용자 인터페이스	52
그림 6.2	연속 음파 - 시간 모드의 결과 (예)	57
그림 6.3	연속 음파 - 시간 모드	63
그림 6.4	연속 음파 - 에너지 모드	64
그림 6.5	연속 음파 - 무한 모드	65
그림 6.6	펄스 음파 - 시간 모드	67
그림 6.7	펄스 음파 - 에너지 모드	69
그림 6.8	펄스 음파 - 무한 모드 (시간)	71
그림 6.9	펄스 음파 - 무한 모드 (에너지)	73
그림 6.10	최대 온도 - 연속 음파 모드	75
그림 6.11	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간)	77
그림 6.12	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지)	79
그림 6.13	온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드	81
그림 6.14	온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드	83
그림 6.15	온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드	85
그림 6.16	온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드	87
그림 6.17	펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드	89
그림 6.18	펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드	91
그림 6.19	펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드	93
그림 6.20	펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드	95

그림 6.21	제어 셋업을 기본 설정 메모리 위치에 저장하기	96
그림 6.22	기본 설정 로드	98
7 장 :	유지 보수	
그림 7.1	초음파 스택 접합면 수리	103
부록 A:	어플리케이션 정보	
부록 B:	부품 목록	
부록 C:	부속품	
부록 D:	휴대용 컨버터	
그림 D.1	휴대용 컨버터	139
그림 D.2	휴대용 컨버터 셋업	141

표 목 록

1 장 :	안전 및 지원	
2 장 :	서론	
표 2.1	전면 패널 제어장치 및 표시기	17
표 2.2	LCD 아이콘	19
표 2.3	Sonifier 파워 서플라이의 연결부	22
3 장 :	인도 및 취급	
4 장 :	기술 사양	
표 4.1	환경 사양	28
표 4.2	입력 전압	28
표 4.3	전류 등급 용단	28
표 4.4	연속 전력 등급	29
표 4.5	치수 및 중량	30
5 장 :	설치 및 셋업	
표 5.1	표준 혼 또는 마이크로팁용 조립품	39
표 5.2	컵 혼용 조립품	40
표 5.3	Sonifier 시스템 셋업 단계	41
표 5.4	혼을 컨버터에 연결하는 단계	42
표 5.5	팁을 혼에 부착하는 단계	43
표 5.6	여러 혼의 권장 진폭 값	44
표 5.7	근사적인 마이크로팁 진폭	44
표 5.8	사용자 I/O	47
표 5.9	초음파 테스트	49
6 장 :	작동	
표 6.1	연속 음파 모드	54
표 6.2	펄스 음파 모드	54
표 6.3	최대 온도 모드	55
표 6.4	온도 한계 모드	55
표 6.5	펄스 온도 모드	56
표 6.6	연속 음파 - 시간 모드의 결과 (예)	57
표 6.7	레지스터 수정	58
표 6.8	시스템 구성 레지스터 설정	58
표 6.9	연속 음파 - 시간 모드 매개변수	62
표 6.10	연속 음파 - 시간 모드 셋업 시퀀스	62
표 6.11	연속 음파 - 에너지 모드 매개변수	64
표 6.12	연속 음파 - 에너지 모드 셋업 시퀀스	64
표 6.13	연속 음파 - 무한 모드 매개변수	65
표 6.14	연속 음파 - 무한 모드 셋업 시퀀스	65
표 6.15	펄스 음파 - 시간 모드 매개변수	66
표 6.16	펄스 음파 - 시간 모드 셋업 시퀀스	66
표 6.17	펄스 음파 - 에너지 모드 매개변수	68
표 6.18	펄스 음파 - 에너지 모드 셋업 시퀀스	68
표 6.19	펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 매개변수	70
표 6.20	펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 셋업 시퀀스	70
표 6.21	펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 매개변수	72

표 6.22	펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 셋업 시퀀스	72
표 6.23	최대 온도 - 연속 음파 모드 매개변수	74
표 6.24	최대 온도 - 연속 음파 모드 셋업 시퀀스	74
표 6.25	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간) 매개변수	76
표 6.26	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간) 셋업 시퀀스	76
표 6.27	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지) 매개변수	78
표 6.28	최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지) 셋업 시퀀스	78
표 6.29	온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드 매개변수	80
표 6.30	온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스	80
표 6.31	온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드 매개변수	82
표 6.32	온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스	82
표 6.33	온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드 매개변수	84
표 6.34	온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스	84
표 6.35	온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드 매개변수	86
표 6.36	온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스	86
표 6.37	펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드 매개변수	88
표 6.38	펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스	88
표 6.39	펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드 매개변수	90
표 6.40	펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스	90
표 6.41	펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드 매개변수	92
표 6.42	펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스	92
표 6.43	펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드 매개변수	94
표 6.44	펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스	94
표 6.45	제어 셋업을 기본 설정 메모리 위치에 저장하기	96
표 6.46	기본 설정 메모리 위치에서 제어 셋업 로드	98
7 장 :	유지 보수	
표 7.1	토크 사양	105
표 7.2	시스템 문제 분석 차트	106
표 7.3	알람 / 에러	108
부록 A:	어플리케이션 정보	
표 A.1	각기 다른 용적, 시간, 진폭 설정에서 온도 상승 변동 (°C)	113
표 A.2	각기 다른 용적, 시간, 진폭 설정에서 온도 상승 변동 (°F)	113
표 A.3	여러 생물학적 물질에서 초음파 방사	117
부록 B:	부품 목록	
표 B.1	교체 부품 목록 (250W 및 550W)	130
표 B.2	옵션 품목 목록	131
표 B.3	Sonifier 시스템 키트	132
부록 C:	부속품	
표 C.1	부속품 목록	134
부록 D:	휴대용 컨버터	
표 D.1	휴대용 컨버터	139
표 D.2	휴대용 컨버터 셋업 및 작동	140
표 D.3	초음파 테스트	143

1 장 : 안전 및 지원

1.1	안전 요건 및 경고	2
1.2	일반 예방 조치	5
1.3	보증	7
1.4	Branson 연락 방법	8
1.5	수리를 위한 장비 반환	9
1.6	교체 부품 획득	11

1.1 안전 요건 및 경고

이 장에서는 이 매뉴얼과 제품 자체에서 볼 수 있는 서로 다른 안전 고지 기호 및 아이콘에 대해 설명하며, 초음파 처리에 대한 추가 안전 정보를 제공합니다. 이 장에서는 지원을 위한 Branson 연락 방법 또한 설명합니다.

1.1.1 이 매뉴얼에서 볼 수 있는 기호

이 매뉴얼 전반에 걸쳐 사용하는 이들 기호는 특별한 주의를 요합니다.

경고	일반 경고
	<p>경고 는 피하지 못할 경우, 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있는 위험한 상황 또는 관행을 나타냅니다.</p>
경고	고전압 위험
	<p>고전압 . 정비 전에 전원을 끄십시오 .</p>
경고	부식성 재질 위험
	<p>부식성 재질 . 눈 및 피부에 닿지 않도록 하십시오 . 적절한 보호구를 착용하십시오 .</p>
주의	일반 경고
	<p>주의 는 피하지 못할 경우, 경미하거나 중등도의 부상을 야기할 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다 .</p>

주의	시끄러운 소음 위험
	<p>시끄러운 소음 위험 .</p>
알림	
	<p>고지 는 신체 부상과 관련되지 않은 관행을 해결하기 위해 사용됩니다. 중요한 정보가 담겨 있습니다. 사용자에게 시정되지 않을 경우 장비를 손상시킬 수 있는 안전하지 못한 관행이나 조건에 대해 경고할 수도 있습니다.</p>

1.1.2 제품상의 기호

익숙한 그래픽 경고 기호가 사용되어 사용자에게 우려 또는 위험이 되는 항목에 대해 알립니다. 다음의 경고 기호가 Sonifier 파워 서플라이에 나옵니다.

그림 1.1 Sonifier 파워 서플라이 후면의 안전 라벨

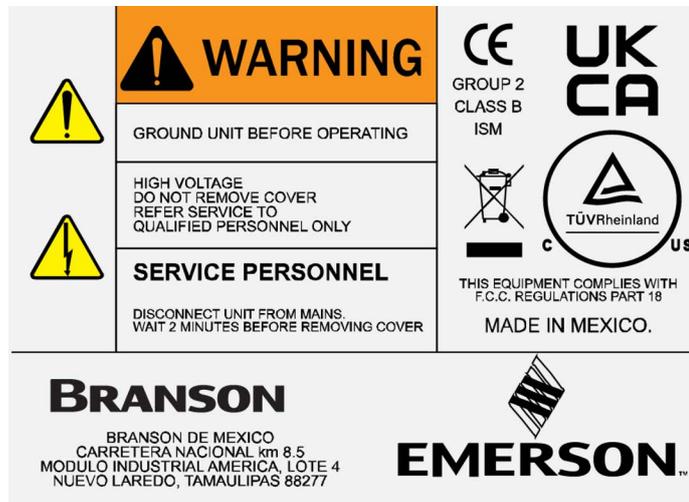
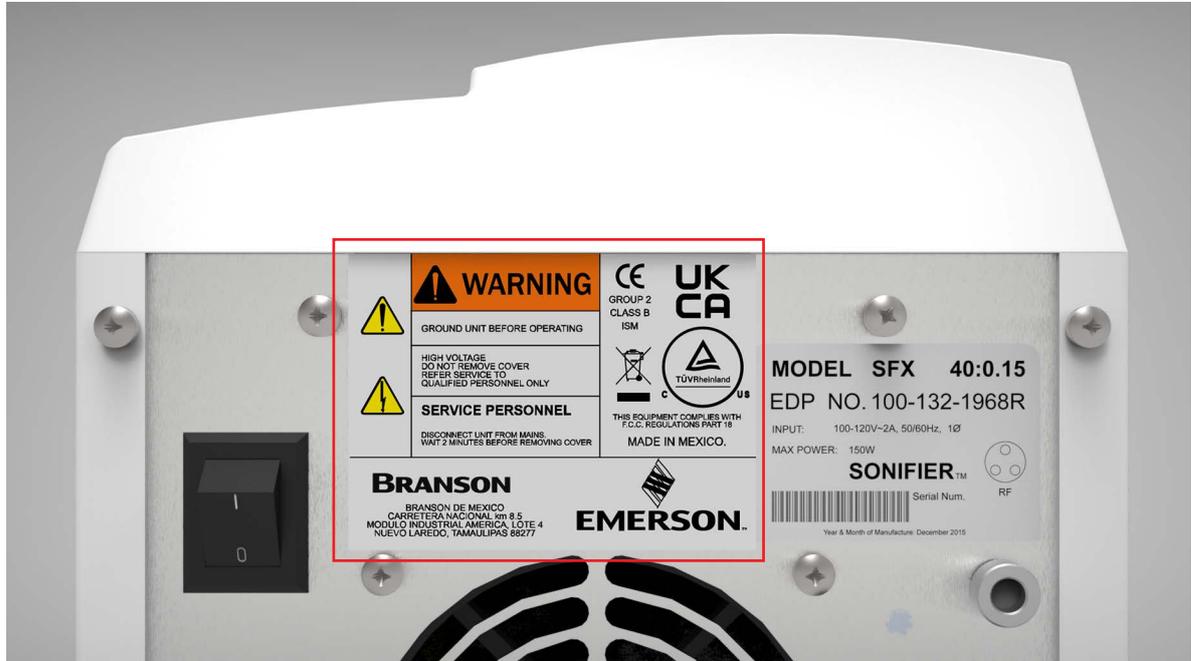


그림 1.2 102C 컨버터의 안전 라벨

AVOID DIRECT CONTACT WITH TIP

1.2 일반 예방 조치

Sonifier 세포 파쇄기 시스템을 작동할 때에는 다음 안전 고려사항을 준수해야 합니다.

주의	일반 경고
	<ul style="list-style-type: none"> • 장비가 올바르게 접지되어 있는지 확인합니다. 접지되어 있지 않을 경우 작동하지 마십시오. • 이 유닛에는 3 도체 코드와 3 핀 접지형 플러그가 달려 있으므로, 3 핀 접지형 벽 콘센트에 꽂아야 합니다. 어떠한 경우에도 전원 코드 접지 핀을 제거하지 마십시오. • 덮개가 제거된 상태에서 작동하지 마십시오. 연결되어 있으면 장비 내부에 고전압이 흐릅니다. • 컨버터와 혼 또는 팁을 부착하지 않고 초음파를 켜지 마십시오. • 초음파가 작동하고 있을 때 혼 또는 팁을 만지지 마십시오. 혼 또는 팁을 취급, 제거, 부착할 때에는 유닛 뒷면의 ON/OFF 스위치가 OFF(꺼짐)으로 설정되어 있는지 확인해야 합니다. 유닛이 켜져 있는 (ON) 동안 혼 또는 팁을 만지면 개인이 심각한 부상을 입을 수도 있습니다. • 혼 또는 마이크로팁이 실험실 스탠드, 비커, 시험관 또는 유사한 물체와 접촉하지 않도록 하십시오. 마이크로팁이 고장 날 수 있습니다. 유리 용기가 파손되면 검체가 손실될 수도 있습니다. • 마이크로 팁을 사용할 때에는 70% 를 초과하는 진폭에서 장비를 작동하지 마십시오. • 적절한 눈 보호구를 착용하여 물질이 튀면서 발생하는 부상을 방지해야 합니다.

주의	시끄러운 소음 위험
	<p>초음파 처리 중에 방출되는 소음 주파수와 음향 수준은 특정 유형의 어플리케이션에 따라 달라질 수 있습니다.</p> <p>일부 부품은 공정 중 가청 주파수에서 진동합니다. 이들 요인 일부 또는 모두는 처리 중 방출되는 불편한 소음으로 이어질 수 있습니다.</p> <p>그러한 경우 작업자는 개인 보호용 장비를 제공받아야 할 수도 있습니다. 29 CFR(연방규정집) 1910.95 Occupational Noise Exposure(직업적 소음 노출) 을 참조하십시오.</p>

1.2.1 시스템 용도

Sonifier 초음파 세포 파쇄기 / 균질기는 세포, 박테리아, 기공, 조직을 분해하는 데 사용되고 화학적, 생화학적, 물리적 반응을 시작 및 가속화하고 액체의 가스를 제거하는 데 이상적입니다. Sonifier 시스템을 사용하면 유제를 0.01 마이크론까지 조제하고, 혼합되지 않은 액체를 균질화하며, 일부 물질을 중합하고, 다른 여러 물질을 해중합할 수 있습니다. 실내에서만 사용하십시오.

1.2.2 작업장 설정

Sonifier 시스템의 안전한 작동을 위한 작업장 설정 조치가 [5장 : 설치 및 셋업](#)에 간단히 설명되어 있습니다.

1.2.3 규제 준수

이 제품은 전기 안전 요구 사항 및 EMC(전자기 규정 준수)를 충족합니다 북미, 영국 및 유럽 연합에 대한 요구 사항.

모든 유닛은 WEEE/RoHS 요건을 준수합니다.

1.3 보증

보증 정보는 다음에있는 이용 약관의 보증 섹션을 참조하십시오 . www.emerson.com/branson-terms-conditions.

1.4 Branson 연락 방법

Branson 의 우편 주소와 전화 정보는 다음과 같습니다 .

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

전화 교환원에게 해당 제품 및 원하는 담당자나 부서를 말씀하십시오 . 영업 시간이 지났을 경우 , 귀하의 이름과 연락 받을 전화번호와 함께 음성 메시지를 남기십시오 .

1.4.1 Branson 에 지원 요청 전화를 걸기 전에

이 매뉴얼은 장비에 일어날 수 있는 문제를 해결하기 위한 정보를 제공합니다 (7장 : 유지 보수 참조) . 계속해서 지원이 필요할 경우 , Branson 제품 지원팀에 문의하십시오 . 제품 지원팀에 문의 시 받게 될 공통 질문이 열거된 다음의 질문지를 사용하면 문제를 파악하는 데 도움이 됩니다 .

전화하기 전에 다음 정보를 밝히십시오 .

1. 회사명 및 위치
2. 연락 받을 전화번호
3. 매뉴얼 소지 여부 . 문제를 해결해야 하는 경우 , [7 장 : 유지 보수](#) 를 참조하십시오 .
4. 장비 모델 및 일련 번호를 알아야 합니다 (유닛의 데이터 라벨에 위치) . 혼 관련 정보 (부품 번호 , 계인 등) 또는 기타 툴링이 툴링에 음각되어 있을 수 있습니다 . 소프트웨어 또는 펌웨어 기반 시스템은 소프트웨어 버전 번호가 필요할 수 있습니다 . (Sonifier 파워 서플라이에는 전원이 켜지는 중에 펌웨어 정보가 표시됨)
5. 사용 중인 혼과 부속품은 무엇입니까 ?
6. 셋업 매개변수 및 모드가 무엇입니까 ?
7. 원격으로 작동하는 시스템에 장비가 있습니까 ? 그럴 경우 , 무엇이 “ 시작 ” 신호를 제공합니까 ?
8. 문제를 상세히 기술하십시오 . 최대한 자세하게 알려주십시오 . 예를 들어 , 문제가 간헐적입니까 ? 얼마나 자주 발생합니까 ? 방금 전원을 켜 경우 얼마 후에 발생합니까 ? 오류가 발생한 경우 , 어떤 오류 또는 메시지가 나타납니까 ?
9. 이미 취한 조치를 나열하십시오 .
10. 처리 중인 자재를 포함하여 , 어떤 어플리케이션입니까 ?
11. 갖고 계신 서비스 또는 예비 부품 목록 (팁 , 혼 등) 을 작성하십시오 .
12. 주 :

1.5 수리를 위한 장비 반환

수리를 위해 장비를 보내기 전에, 시스템 문제를 파악하는 데 도움이 되는 장비 관련 정보를 최대한 많이 제공하십시오. 아래 또는 별도의 용지에 상세 정보를 작성하십시오.

1. 문제를 상세히 기술하십시오. 최대한 자세하게 알려주십시오. 예를 들어, 새로 발생한 문제입니까? 간헐적으로 발생하는 문제입니까? 얼마나 자주 발생합니까? 방금 전원을 켜 경우 얼마 후에 발생합니까?

2. 원격으로 작동하는 시스템에 장비가 있습니까? 그렇다면, 시작 / 정지 제어와 관련된 문제입니까, 아니면 PLC 또는 다른 장치 등과의 상호작용입니까?

3. 문제가 외부 신호나 출력과 관련이 있는 경우, 어느 것입니까?

4. 알려진 경우, 플러그 / 핀 번호 (P29, 핀 #3 등) 를 포함하십시오.

5. 셋업 매개변수는 무엇입니까?

6. 어플리케이션 (계속, 펄스, 온도 등) 은 무엇입니까?

7. 문제를 가장 잘 숙지하고 있는 사람의 이름 및 전화번호 :

8. 장비를 배송하기 전에 Branson 에 알려 주십시오 .

알림	
	장비를 Branson에 반환하기 전에, 먼저 Branson에서 RGA 번호를 얻어야 합니다. 그렇지 않으면 배송이 지연되거나 거부될 수 있습니다.

9. 보증이 적용되지 않는 장비의 경우에는 수리 비용 처리가 지연되지 않도록 구매 주문서를 포함시켜야 합니다.
10. 배송 중에 손상되지 않도록 원래 포장재에 잘 포장해야 합니다.
11. 일반 수리는 편리한 방법을 이용해 반환하십시오. 우선 순위 수리품은 항공 화물로 보내십시오.

12. 운송 비용을 FOB Laredo, Texas, U.S.A. 에 미리 지불해야 합니다.

13. 주 :

1.5.1 수리를 위한 장비 반환

수리를 위해 장비를 보내기 전에, 시스템 문제를 파악하는 데 도움이 되는 장비 관련 정보를 최대한 많이 제공하십시오. 이전 페이지를 사용하여 필요한 정보를 기록하십시오.

알림	
	<p>장비를 Branson에 반환하기 전에, 먼저 Branson에서 RGA 번호를 얻어야 합니다. 그렇지 않으면 배송이 지연되거나 거부될 수 있습니다.</p>

미주 지역

수리 부서에 전화하여 RGA(Returned Goods Authorization) 번호를 받아야 합니다. 요청 시 수리 부서는 RGA 양식을 팩스로 보내므로 이 양식을 작성하여 장비와 함께 반환해야 합니다.

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

1. 수리를 위한 필요를 파악하는 데 도움이 될 최대한의 정보를 제공하십시오. 정보를 작성한 이전 페이지의 사본을 포함시키십시오.
2. 장비를 원래 포장 상자에 조심스럽게 포장하십시오.
3. 상자 밖은 물론 포장 전표의 RGA 번호와 함께 반환 이유가 적힌 라벨을 모든 배송 상자에 선명하게 부착하십시오.
4. 일반 수리는 편리한 방법을 통해 반환하십시오. 우선 순위 수리품은 항공 화물로 보내십시오.
5. 운송 비용을 FOB Laredo(미국 텍사스 주)에 미리 지불해야 합니다.

유럽 및 아시아

서비스 및 수리와 관련된 정보는 Sonifier 유통업체에 문의하십시오.

1.6 교체 부품 획득

다음 전화번호로 Branson 부품 스토어에 연락할 수 있습니다 .

Branson 부품 스토어

직통 전화번호 : 877-330-0406

팩스 번호 : 877-330-0404

많은 부품은 동부 표준시 오후 2:30 전에 주문할 경우 동일한 날에 배송될 수 있습니다 .

부품 목록은 이 매뉴얼의 [부록 B: 부품 목록](#)에 나와 있으며 , 설명 및 부품 번호가 열거되어 있습니다 .
교체 부품이 필요할 경우 , 구매 담당자와 함께 다음 사항을 조정하십시오 .

- 구매 주문서 번호
- 배송 대상 정보
- 청구 대상 정보
- 배송 지침 (항공 화물 , 트럭 등)
- 특별 지침 (“ 공항에서 보관하고 전화할 것 ” 등) . 반드시 이름과 전화번호를 제공하십시오 .
- 연락처 이름 정보

2 장 : 서론

2.1	작동 원리	14
2.2	전면 패널 제어장치 및 표시기	16
2.3	후면 패널 연결부	22

2.1 작동 원리

Sonifier 시스템은 흔히 의료 및 화학 공정 분야의 실험실 연구자가 사용합니다. 이 시스템은 핵심 요소인 Sonifier 파워 서플라이, 컨버터, 혼으로 구성되어 있습니다. 또한, 이 시스템은 온도 프로브 및 사용자 정의 디지털 제어 인터페이스와 연동할 수 있습니다.

그림 2.1 Sonifier 파워 서플라이



Sonifier 파워 서플라이는 AC 선간 전압을 20kHz 또는 40kHz 전기 에너지로 변환합니다. 이 고주파수 전기 에너지는 기계 진동으로 변환되는 컨버터에 공급됩니다. 컨버터의 심장부는 전기변형 요소로서 교류 전압이 적용되면 확장하고 수축합니다. 컨버터는 세로 방향으로 진동하고 용액에 담겨져 있는 혼 팁으로 움직임을 전달하므로, 공동화를 유발합니다.

용액의 미세 기포나 공동의 자체 파열로 인해 배지의 분자가 강하게 교반됩니다.

Sonifier 시스템은 일정 진폭 장치입니다. 혼 표면의 부하나 압력이 증가하면, Sonifier 시스템은 더 많은 전력을 발생시켜 지정된 출력 제어 설정에 해당하는 진폭을 유지합니다. 혼이 공기 중에서 작동되면, 최소 압력이 적용되고 진폭을 유지하는 데 최소 전력이 필요합니다.

혼을 액체에 담그면 부하가 증가합니다. 즉, 액체 점성이 높아질수록 부하가 높아져 발생시켜야 할 전력도 증가합니다. 가압될 수 있는 flow-through 세포를 사용하므로 혼의 압력과 발생시킬 전력이 증가합니다. 모든 지정된 어플리케이션에서 진폭이 높거나 방사 표면이 넓은 혼을 사용하거나 더 높은 진폭에서 혼을 구동하면 전력이 증가합니다.

다양한 작동 매개변수를 설정하면, 초음파를 샘플이나 액체에 적용하여 처리하는 방식을 정밀하게 제어할 수 있습니다. 지원되는 기능은 다음과 같습니다.

- 초음파 처리 지속 시간을 지정합니다.
- 처리 중에 샘플이나 액체에 전달할 에너지 양을 지정합니다.
- 진폭 설정을 최대 진폭의 10%~100% 범위에서 조절합니다 (마이크로팁은 최대 70%).
- 초음파를 펄스 모드에서 작동하도록 설정하거나 초음파 주기를 일시 중지하여 샘플이나 액체의 과도한 온도 증가를 방지합니다.
- 샘플이나 액체를 원하는 온도로 맞추고 이 온도를 유지하면서 펄스 온도 모드를 사용해 원하는 지속 시간 동안 몇 도만을 변화시킵니다.

- 지정된 온도에 도달하면 초음파가 자동으로 정지되도록 샘플이나 액체에서 허용 가능한 최대 온도를 설정합니다.

알림	
	일부 작동에는 온도 프로브 옵션이 필요합니다.

2.2 전면 패널 제어장치 및 표시기

이 섹션에서는 Sonifier 파워 서플라이를 작동하는 데 사용하는 제어장치에 대해 설명합니다. 이 제어 장치를 통해 제어 설정의 정확도와 반복성이 가능해집니다. 각 전면 패널 제어장치의 사용 방법과 사용 시기, 입력하는 데이터에 유효한 형식, 각 제어장치를 사용할 때 시스템이 보내는 반응에 대한 자세한 설명은 [6장 : 작동](#)에 나와 있습니다.

Sonifier 파워 서플라이에는 유닛의 전면 패널에 키패드와 LCD가 있습니다. 키패드를 사용해 작동 모드와 제어 매개변수를 설정할 수 있습니다. 여러 기능의 가용성은 제어 모드나 시스템 상태에 따라 달라집니다. 오류 조건이 있으면, 알람 / 예러 아이콘이 깜박이고 비퍼음이 세 번 울립니다.

Sonifier 파워 서플라이의 일부 기능은 유닛 후면에 있는 외부 입력 커넥터를 통해 제어될 수 있습니다. [2.3 후면 패널 연결부](#)에서는 유닛의 후면 패널에 대해 설명합니다.

2.2.1 Sonifier 파워 서플라이 전면 패널

그림 2.2 Sonifier 파워 서플라이 전면 패널 제어장치



표 2.1 전면 패널 제어장치 및 표시기

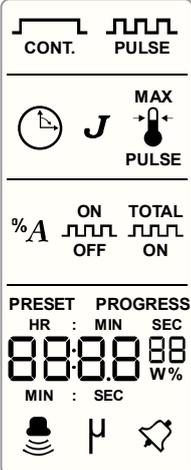
참조	설명
	<p>LCD</p> <p>LCD 를 통해 제어장치 설정과 결과를 쉽게 탐색, 구성, 통신할 수 있습니다. LCD 는 4 개 섹션으로 나뉘져 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 첫 번째 섹션과 두 번째 섹션은 기본 설정을 실행할 때 현재 제어 모드를 하이라이트 하고, 기본 설정을 구성할 때 제어 모드를 선택하며, 시간, 에너지, 온도 매개변수 항목이 필수인 경우를 나타내는 데 사용됩니다. • 세 번째 섹션은 각 제어 모드별로 사용 가능한 매개변수를 나타내고, LCD 하단 섹션에 나타나는 값에 해당하는 매개변수를 나타내는 데 사용됩니다. • 네 번째 섹션은 매개변수와 시스템 구성 레지스터 값을 표시 및 편집하고, 기본 설정과 레지스터를 선택하며, 실시간 주기 데이터와 전체 진행률을 표시하고, 알람 / 에러나 주기가 실행 중임을 나타내는 데 사용됩니다. <p>디스플레이 아이콘에 대한 자세한 설명은 표 2.2 LCD 아이콘을 참조하십시오.</p>
	<p>위로 / 아래로 키</p> <p>이 키를 누르면 현재 제어 설정이 변경되며, 이때 시스템에는 준비 화면이 표시됩니다. 또한, 이 키는 시스템 구성 레지스터를 선택하고 매개변수 값을 수정하는 데에도 사용됩니다.</p>
	<p>왼쪽 / 오른쪽 키</p> <p>이 키를 누르면 제어 모드를 선택하고, 여러 숫자에서 가로로 이동하며, 다양한 결과 화면들을 이동합니다.</p>
	<p>Enter(엔터) 키</p> <p>이 엔터 키를 누르면 현재 제어 설정이 변경되며, 이때 시스템에는 준비 화면이 표시됩니다. 또한, 이 키는 시스템 구성 레지스터 및 기본 설정을 선택하고 제어 설정 변경을 수락할 때에도 사용됩니다.</p>
	<p>Preset(기본 설정) 키</p> <p>이 키를 누르면 메모리 위치를 선택하여 현재 제어 설정을 저장하거나 저장된 설정을 불러옵니다. 제어 설정 기본 설정 저장에 대한 자세한 정보는 6.6 제어 셋업 저장 / 로드를 참조하십시오.</p>

표 2.1 전면 패널 제어장치 및 표시기

참조	설명
	<p>ESC 키</p> <p>제어 설정을 수정할 때 이 키를 누르면 준비 화면으로 돌아갑니다. 엔터 키를 누르면 이전에 적용된 모든 설정 수정 내용이 저장됩니다.</p>
	<p>Test(테스트) 키</p> <p>테스트 키를 길게 눌러 음파를 켭니다. 테스트는 낮은 진폭에서 초음파 컨버터의 작동 주파수에 맞게 조정되고 나서, 진폭을 현재 설정에 따라 증가시킵니다.</p>
	<p>마이크로팁 키</p> <p>마이크로팁 프로브를 사용할 때 이 마이크로팁 키를 누릅니다. 그러면 진폭이 70%로 제한되어 프로브 손상을 방지해 줍니다.</p>
	<p>Reset(리셋) 키</p> <p>이 키를 누르면 에러와 알람을 리셋합니다.</p>
	<p>Pause(일시 중지) 키</p> <p>이 키를 누르면 초음파 주기가 일시 중지됩니다. 현재 주기를 다시 시작하려면 이 키를 다시 누릅니다.</p>
	<p>Start/Stop(시작 / 정지) 키</p> <p>이 키를 누르면 초음파가 켜지거나 꺼집니다. 길게 누르기 버튼으로 구성하려면, 6.4 시스템 구성 레지스터를 참조하십시오.</p>

2.2.2 LCD 설명

그림 2.3 LCD 설명

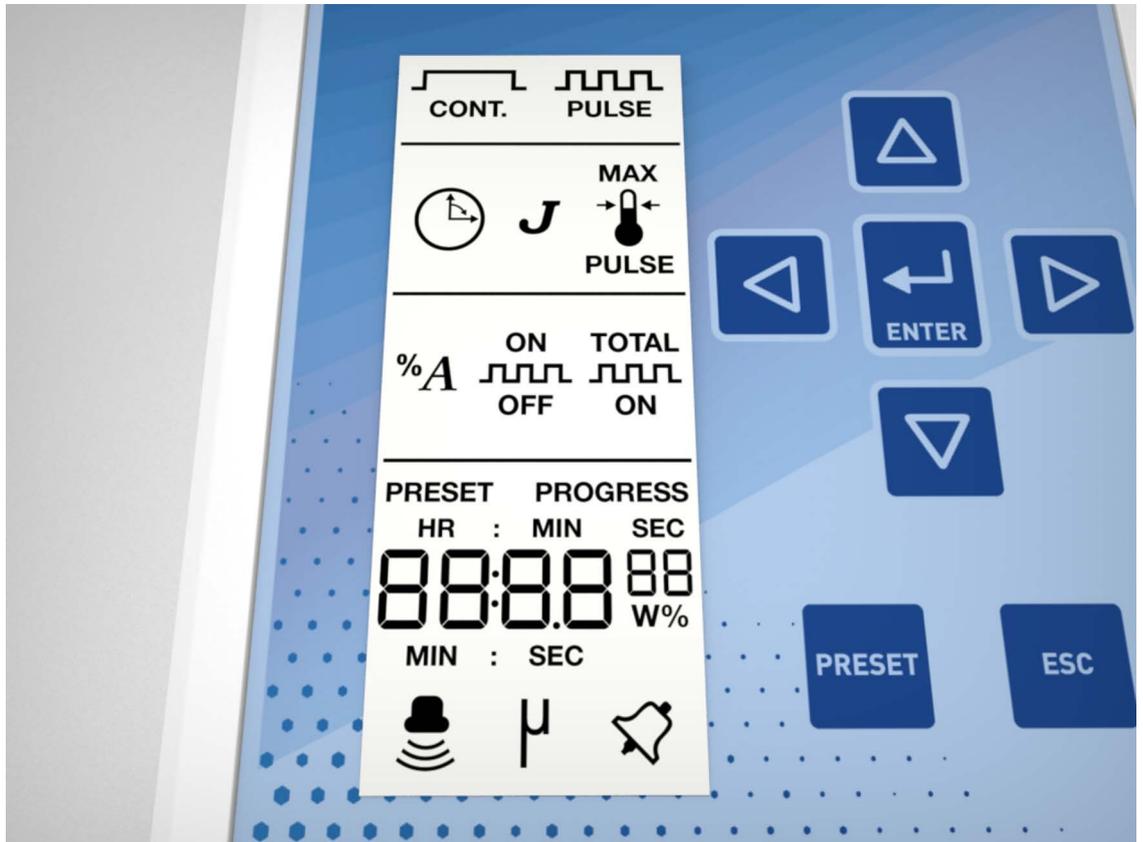


표 2.2 LCD 아이콘

참조	설명
	숫자 디스플레이 매개변수 설정, 매개변수 값, 시스템 구성 레지스터 번호, 레지스터 설정, 기본 설정 번호를 나타냅니다.
	연속 모드 아이콘 이 주기 동안 초음파 에너지가 연속 전달됨을 나타냅니다.
	펄스 모드 아이콘 초음파 에너지를 돌발 방출 또는 펄스로 조절하여 전달함을 나타냅니다.
	시간 모드 아이콘 시간이 주메뉴 제어 매개변수임을 나타냅니다.

표 2.2 LCD 아이콘

참조	설명
J	J 아이콘 에너지가 주메뉴 제어 매개변수임을 나타냅니다.
MAX 	최대 온도 아이콘 온도가 설정된 최대 값을 초과하지 않도록 주기가 제어되고 있음을 나타냅니다. 제어 모드로 사용될 때 설정된 최대 온도에 도달하면 주기가 끝납니다.
 PULSE	펄스 온도 아이콘 주기를 제어하여 펄스 듀티 사이클 (펄스의 켜진 시간과 꺼진 시간의 비율) 을 조절함으로써 온도를 제어하고 주기 중에 설정된 펄스와 최대 온도 사이를 유지하고 있음을 나타냅니다.
	온도 아이콘 주기 중에 프로브에서 감지한 온도를 나타내거나 주기가 끝났을 때 결과적으로 유지된 온도를 나타냅니다.
%A	진폭 아이콘 흔의 팁에서 설정된 진폭을 기계 진동의 최대 가용 진폭 비율로서 나타냅니다.
ON 	켜짐 시간 아이콘 펄스 모드에서 켜진 시간을 설정합니다.
 OFF	꺼짐 시간 아이콘 펄스 모드에서 꺼진 시간을 설정합니다.
TOTAL  ON	총 켜짐 시간 아이콘 총 펄스 시간을 설정합니다.
PRESET LO	로드 아이콘 숫자 디스플레이에 표시된 숫자는 현재 제어 설정을 불러온 메모리 위치에 해당됩니다. 제어 설정의 기본 설정 저장과 불러오기에 대한 자세한 정보는 6.6 제어 셋업 저장 / 로드 를 참조하십시오.
PRESET SR	기본 설정 저장 아이콘 숫자 디스플레이에 표시된 숫자는 제어 설정이 저장되는 메모리 위치에 해당됩니다. 제어 설정의 기본 설정 저장과 불러오기에 대한 자세한 정보는 6.6 제어 셋업 저장 / 로드 를 참조하십시오.

표 2.2 LCD 아이콘

참조	설명
	<p>음파 활성화 표시기 초음파가 작동 중임을 나타냅니다.</p>
	<p>마이크로팁 아이콘 마이크로팁 모드가 활성화 상태임을 나타냅니다. 이 모드가 활성화 상태이면, 진폭 최대 설정은 70% 입니다.</p>
	<p>알람 / 에러 아이콘 아이콘이 깜박여서 알람이나 에러 조건을 나타냅니다.</p>

2.3 후면 패널 연결부

그림 2.4 Sonifier 파워 서플라이의 후면 패널

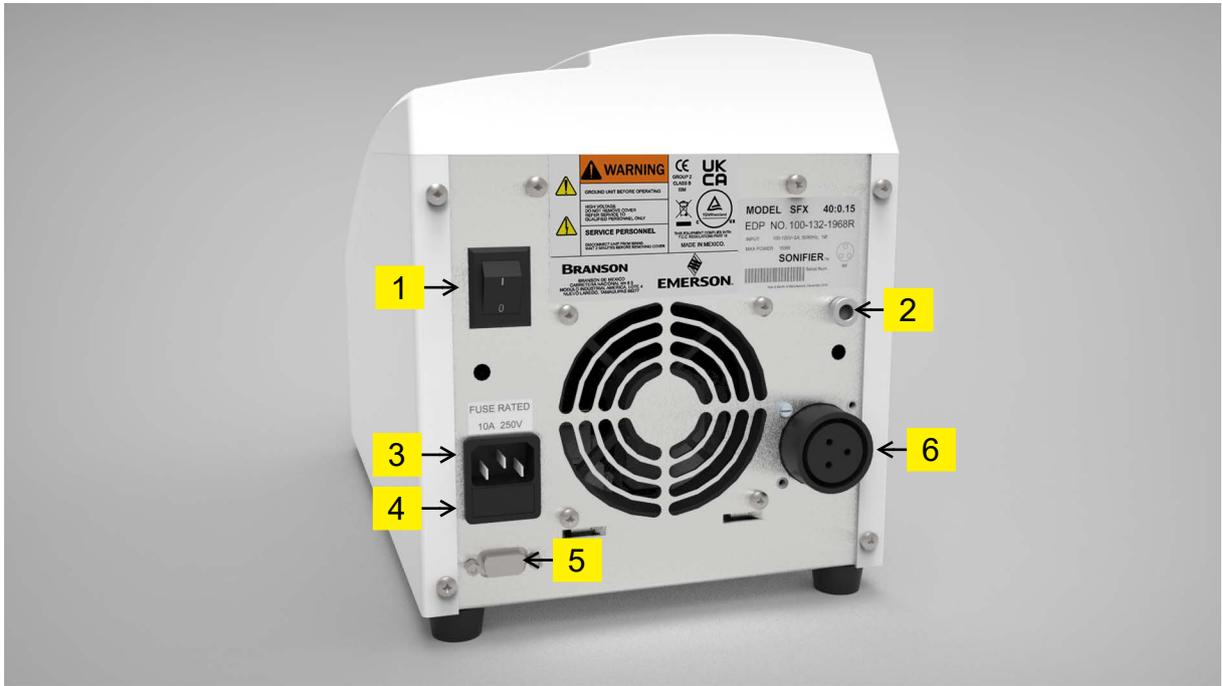


표 2.3 Sonifier 파워 서플라이의 연결부

품목	이름	기능
1	전원 스위치	유닛을 켜거나 끕니다 .
2	온도 프로브 커넥터	온도 프로브 옵션용 전화기 잭형 커넥터 .
3	IEC/C14 전원 커넥터	제공된 착탈식 라인 코드를 사용해 Sonifier 파워 서플라이를 접지된 전원에 연결합니다 .
4	퓨즈 홀더	교체형 보호 퓨즈에 접근할 수 있습니다 .
5	사용자 I/O D-Sub 커넥터 (J2)	Sonifier 파워 서플라이를 PLC 컨트롤러에 연결하여 원격으로 제어합니다 .
6	3 핀 RF 커넥터	Sonifier 파워 서플라이를 초음파 컨버터에 연결합니다 . 알림 RF 커넥터에는 커넥터를 고정하기 위해 고정해야 하는 고정 나사가 있습니다 .

알림	
	<p>RF 커넥터에는 육각 렌치를 사용하여 커넥터를 고정하기 위해 고정해야 하는 고정 나사가 있으며 RF 커넥터를 제거하기 전에 풀어야 합니다.</p>

RF 커넥터를 장치에 꽂은 후 고정 나사를 아래 표시된 영역에 배치해야 합니다.

그림 2.5 나사 / RF 커넥터



나사가 제자리에 있으면 육각 렌치를 사용하여 조입니다.

그림 2.6 제자리에 조이기 / 나사



손상을 방지하려면 RF 커넥터의 플러그를 뽑기 전에 나사를 풀어야 합니다.

3 장 : 인도 및 취급

3.1 인도 및 취급26

3.1 인도 및 취급

Sonifier 파워 서플라이에는 특별한 취급 제약 조건이 없습니다 . Sonifier 시스템을 받으면 , 다음 조치를 취합니다 .

1. 포장 상자에 손상 징후가 있는지 검사합니다 .
2. 상자를 열고 포장 명세서를 찾습니다 .
3. 구성품 포장을 조심스럽게 풀고 포장 명세서와 비교하며 확인합니다 .
4. 장비를 배송해야 하는 경우에 사용할 수 있도록 모든 포장재를 보관해 둡니다 .
5. 배송 중 손상이 발생했을 수 있으므로 구성품을 검사합니다 .

배송 중 발생한 모든 손상은 배송업체에 알립니다 .

4 장 : 기술 사양

4.1	기술 사양	28
4.2	물리적 설명.....	30

4.1 기술 사양

4.1.1 환경 사양

Sonifier 시스템의 환경 사양은 다음과 같습니다.

표 4.1 환경 사양

환경 조건	수용 가능 범위
작동 온도	+5°C~+40°C(+41°F~+104°F)
보관 온도	-25°C~+55°C(-13°F~+131°F)(단시간 노출은 24 시간 동안 70°C(+158°F) 를 초과해서는 안 됨)
습도	최대 90%, 비응축
고도	최대 3280 피트 (1000m)
오염도	2
과전압 카테고리	II

4.1.2 전기 사양

다음 표에는 Sonifier 파워 서플라이의 입력 전압과 전류 요건이 나와 있습니다.

표 4.2 입력 전압

라인 전압
50/60Hz -8%, +10% 에서 100~120V
50/60Hz -10%, +5% 에서 200~240V

표 4.3 전류 등급 용단

모델	출력	전류 등급
20kHz	250W	200~240V/10A 퓨즈에서 최대 1.5A
	250W	100~120V/10A 퓨즈에서 최대 4.5A
	550W	100~120V/10A 퓨즈에서 최대 9.5A
	550W	200~240V/10A 퓨즈에서 최대 6A
40kHz	150W	200~240V/10A 퓨즈에서 최대 1A
	150W	100~120V/10A 퓨즈에서 최대 2A

표 4.4 연속 전력 등급

모델	출력	연속 전력
20kHz	250W	250W
	550W	250W
40kHz	150W	150W

4.2 물리적 설명

이 섹션에서는 Sonifier 파워 서플라이의 물리적 치수에 대해 설명합니다.

표 4.5 치수 및 중량

길이	폭	높이	무게
348mm(13.7")	203mm(8")	242mm(9.5")	6.5kg(14-15lb)

알림	
	치수는 공칭 치수입니다.

5 장 : 설치 및 셋업

5.1	설치 및 점검 목록	32
5.2	시스템 구성품 설명	33
5.3	장비 조립	41
5.4	팁, 혼, 컨버터 연결	42
5.5	입력 전원 요건	45
5.6	장비에 연결되는 전기 연결부	46
5.7	보호대 및 안전 장비	48
5.8	초음파 테스트	49

5.1 설치 및 점검 목록

Sonifier 시스템에는 해당 코드세트가 동봉되어 있습니다. Sonifier 시스템을 작동하는 데 필요한 추가 품목에 대해서는 [5.2 시스템 구성품 설명](#)에 자세히 설명되어 있습니다.

이 유닛은 라디에이터 및 난방용 송풍구와 떨어진 곳에 배치해야 합니다. 유닛 내부에 있는 팬은 구성품에서 공기를 순환함으로써 안전한 작동 온도를 유지합니다. 그러므로, Sonifier 파워 서플라이 후면에 있는 공기 흡입구가 차단되지 않도록 이 유닛을 배치해야 합니다. 정기적으로 유닛 플러그를 뽑고 공기 흡입구와 유닛 전면 아래에 있는 공기 배기구를 세척하여 먼지나 오물이 공기 흐름을 제한하지 않도록 해야 합니다.

Sonifier 시스템을 원격 작동으로 사용할 경우, 유닛이 작업자의 전체 시야에 들어오도록 배치해야만 돌발적인 기동이나 자동 기동으로 인한 부상이나 장비 손상을 방지할 수 있습니다.

팬 필터 키트 (EDP 101-063-934) 를 구입할 수 있으며 (제조사 설치만 해당), 공기 오염 위험이 높은 환경에서 사용하는 것이 좋습니다.

5.2 시스템 구성품 설명

5.2.1 표준 구성품

표준 시스템 구성품은 다음과 같습니다.

- Sonifier 파워 서플라이
- 전원 코드
- 컨버터
- 혼 (및 팁)

5.2.2 옵션 품목

옵션 품목 전체 목록은 [부록 B: 부품 목록](#)에 제공되어 있습니다.

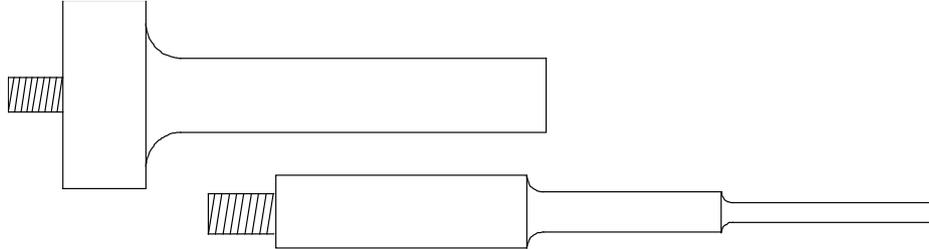
5.2.3 부속품

일괄 또는 연속 처리에서 파쇄기 혼, 여러 혼 팁, 다양한 챔버나 용기를 Branson Sonifier 시스템에서 사용할 수 있습니다. 부속품 목록은 [C.1 부속품](#)을 참조하십시오.

5.2.4 마이크로팁

적은 용적을 처리할 때 특히 유용한 마이크로팁은 사용자의 어플리케이션 요건에 부합하기 위해 테이퍼형, 스텝형 등 다양한 설계로 나와 있습니다. 커플링 섹션은 특정 어플리케이션에서 마이크로팁 혼과 함께 사용할 수 있습니다.

그림 5.1 이중 스텝형 마이크로팁



알림	
	<p>파쇄기 혼에서는 이중 스텝형 마이크로팁을 사용하지 마십시오.</p>

그림 5.2 테이퍼형 마이크로팁

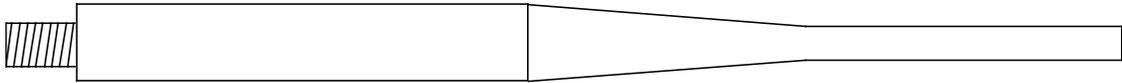
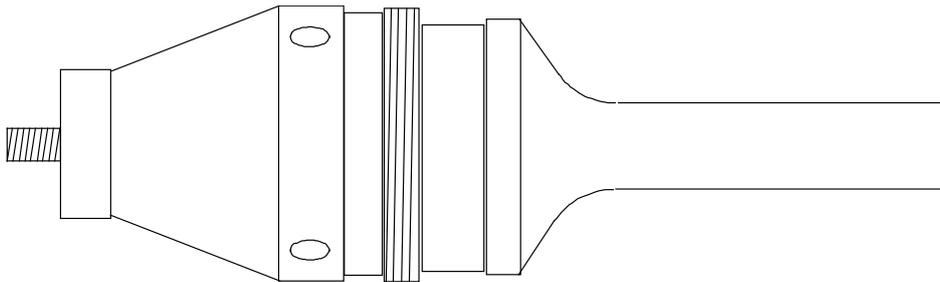


그림 5.3 파쇄기 혼



알림	
	<p>혼 또는 마이크로팁이 실험실 스탠드, 비커, 시험관 또는 유사한 물체와 접촉하지 않도록 하십시오. 마이크로팁이 고장 날 수 있습니다. 유리 용기가 파손되면 검체가 손실될 수도 있습니다.</p>

파쇄기 혼은 많은 마이크로팁 어플리케이션에서 기본이 됩니다. 파쇄기 혼에는 나사산이 있어 flow-thru 챔버 부착물에 삽입할 수 있습니다 ([5.2.7 Flow-Thru 혼](#) 참조). 이 챔버 부착물에도 나사산이 있

으면 flow-thru 부착물의 공동과 조직 파쇄기 사이에 폐쇄된 공간이 형성됩니다. 이 조직 파쇄기를 단독으로 사용할 수도 있습니다.

테이퍼형 마이크로팁은 표준 1/2 인치 테이퍼형 파쇄기 혼에 직접 부착합니다. 테이퍼형 팁의 끝에서의 진폭은 표준 혼의 진폭보다 3.5 배 더 큼니다. 테이퍼형 팁은 포자, 진균, 효모, 근육, 결합조직과 같은 어려운 어플리케이션에 권장됩니다. 비교적 짧은 기간에 3~20ml의 용적에서 우수한 결과를 확보할 수 있습니다. 테이퍼형 마이크로팁의 직경은 3.2mm(1/8 인치), 4.8mm(3/16 인치), 6.4mm(1/4 인치)입니다.

테이퍼형 마이크로팁은 커플링 섹션과 하부 이중 스텝형 팁으로 구성된 2피스 유닛입니다. 커플링 섹션에 컨버터가 직접 부착되기 때문에 스텝형 마이크로팁을 사용하기 전에 표준 파쇄기 혼을 제거해야 합니다. 스텝형 마이크로팁은 극소량에서 사용하는 것이 권장되므로, 0.5~20ml 용적을 처리하는 데 사용할 수 있습니다. 이 팁의 어플리케이션에는 적혈구와 백혈구, 조직 배양 세포, HeLa 세포, 파손 내성이 낮거나 중간 정도인 전체 범위의 세포가 포함됩니다.

테이퍼형 또는 스텝형 마이크로팁을 사용해 소량을 처리하는 동안 기포나 에어로졸 형성을 방지하려면, 반응 바이알이나 컷다운 원심분리관 같은 원뿔형 튜브를 사용하는 것이 좋습니다.

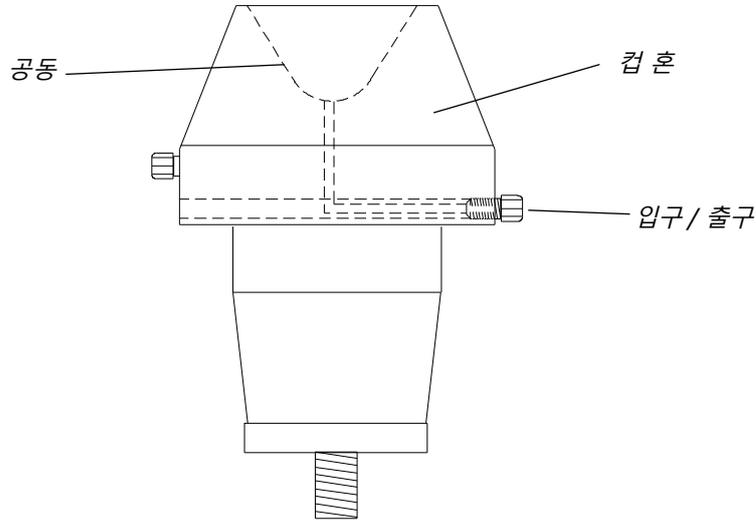
알림	
	<p>마이크로팁을 사용할 때에는 70%의 최대 진폭 제어 설정을 초과하지 마십시오. 더 높은 진폭에서 구동되면 마이크로팁이 고장 납니다.</p>

5.2.5 조직 파쇄기

난해한 조직을 파쇄해 주는 이 스테인레스강 부속품에는 최대 6g의 조직을 지탱해 주는 특수 셀 하단이 있습니다. 워터 자켓은 냉각용으로 사용됩니다.

5.2.6 컵 혼

그림 5.4 컵 혼



컵 혼을 사용하면 물질에 초음파 혼이나 마이크로팁을 담그지 않고도 작은 바이알이나 시험관에서 물질을 처리할 수 있어 멸균 상태가 완벽하게 유지됩니다. 컵 혼은 컨버터에 직접 부착되고, 이 조립품은 상단에 있는 컵 혼을 사용해 실험실 스탠드에 거꾸로 장착됩니다. 컵 혼에 냉각수를 넣고, 물 높이 바로 아래에 있는 시험관 내용물과 함께 시험관을 컵에서 현탁합니다. 그리고 나면 초음파 에너지는 혼 표면에서 전도되어 물과 시험관 벽을 통과하여 시험관 내용물로 이동합니다.

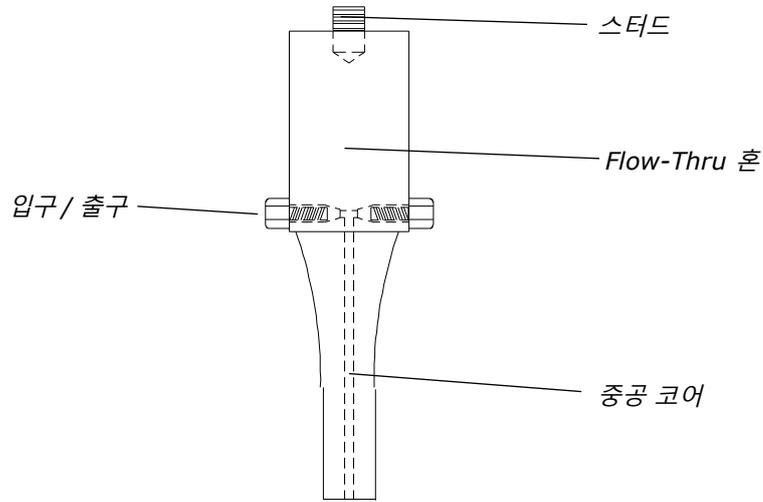
이 간접적인 방식으로 초음파를 적용하면 일부 에너지 손실이 발생할 수 있으며, 초음파 혼을 용액에 직접 담그면 처리가 더 오래 걸릴 수 있습니다.

두 가지 컵 혼이 있으며, 하나는 단일 시험관을 수용하는 고강도 유닛이고 다른 하나는 여러 시험관을 수용할 수 있는 대형 유닛입니다. 고강도 컵 혼은 초음파 에너지가 시험관 바닥에 집중되도록 바닥이 오목합니다. 반면에, 대형 유닛(직경 2~3 인치)을 사용하면 여러 시험관을 담글 수 있습니다. 대형 컵 혼은 투명한 플라스틱 벽으로 되어 있어 처리 중에 시험관의 활성도를 쉽게 육안으로 확인할 수 있습니다. 이 두 유형의 컵 혼은 냉각수가 컵 전체를 순환하므로 초음파 활성도로 인한 용액 가열을 방지해 줍니다.

알림	
	<p>시험관 하단은 초음파 혼 표면과 접촉해서는 안 됩니다. 이러한 접촉은 샘플 파손 및 손실을 유발할 수 있습니다.</p>

5.2.7 Flow-Thru 혼

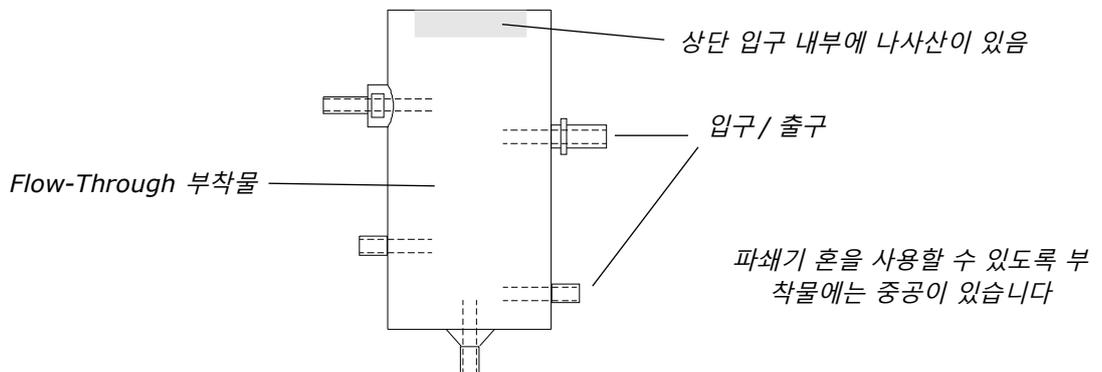
그림 5.5 Flow-Thru 혼



flow-thru 혼에는 혼의 비진동 교점에 투입구 또는 구멍 2 개가 있습니다. 혼의 초음파가 작동하는 동안 사전 혼합된 물질은 이 투입구 중 한 곳으로 공급됩니다. 투입구가 2 개이기 때문에 혼합하거나 유화할 때 두 가지 유형의 물질을 동시에 처리할 수 있습니다. 처리된 용액은 혼 팁에서 나옵니다. 혼을 연속 - 흐름 장치로 사용해 하나의 대형 용기에 용액을 수집할 수 있습니다.

5.2.8 연속 - 흐름 부착물

그림 5.6 연속 - 흐름 부착물



파쇄기 혼에 돌려서 끼우는 이 부착물은 낮은 점성의 물질을 시간당 최대 38 리터의 속도로 연속 처리합니다. 이 부착물은 주로 유화, 분산, 균질화하는 데 사용되며, 난해한 종 (species) 을 제외한 대다수 세포를 분해합니다. 처리 중인 물질은 원하는 결과가 나오도록 두 번 이상 부착물을 통과할 수 있습니다. 생각하려면, 입력, 출력, 과다유출 연결부가 있는 워터 자켓을 사용합니다.

5.2.9 Rosett Cell

규산염유리로 제작된 Rosett Cell 은 측면 암 3 개가 달린 원뿔형으로 , 초음파 혼의 진동으로 인해 생성된 압력을 받아 용액이 Rosett Cell 을 통과하므로 , 순환 중에 물질이 초음파 에너지에 반복적으로 노출됩니다 . Rosett Cell 을 냉각 수조에 담그면 , 커진 유리 표면적과 측면 암을 통과하는 순환을 통해 열 교환이 효율적으로 이뤄집니다 .

Rosett Cell 은 8-25ml, 25-180ml, 35-300ml 의 세 가지 크기로 사용할 수 있습니다 .

5.2.10 Flow-Thru Rosett Cell

Flow-Thru Rosett Cell 에는 자체 수냉각 자켓이 장착되어 있고 , 연속 처리를 위한 흡입구와 출력 연결부 , 냉각용 이중 챔버가 있습니다 . 일반적으로 , 적절한 냉각을 확보하려면 냉수 수전에 연결하거나 폐쇄 회로 시스템을 사용합니다 . 빙수 / 염수 용액은 0°C 미만의 온도를 유지합니다 . 이중 챔버가 유리로 제작되므로 처리 중에도 물질을 쉽게 관찰할 수 있습니다 . Flow-Thru Rosett Cell 은 난해한 세포에는 적합하지 않습니다 .

5.2.11 방음 인클로저

초음파가 정상적인 인간 청력 범위를 넘어서더라도 액체를 초음파로 처리할 때에는 특히 초음파 진동으로 인해 발생한 공동화로 인해 가청음이 때때로 발생합니다. 방음 인클로저는 이러한 가청음을 수용 가능한 수준으로 줄이는데 사용될 수 있습니다. 특히 Sonifier 시스템을 장기간 동안 사용할 때 유용합니다.

또한, 방음 인클로저는 초음파 주기가 실행되는 동안 스플래시 현상을 최소화하는 데 유용합니다. 특정 어플리케이션의 경우 인클로저 내부에서 냉각이 필요합니다. 인클로저의 세부 사항은 아래 나온 그림과 다를 수 있습니다.

그림 5.7 방음 인클로저

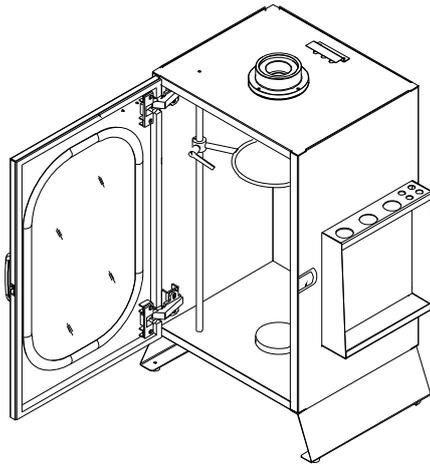


그림 5.8 표준 혼 또는 마이크로팁용 조립품

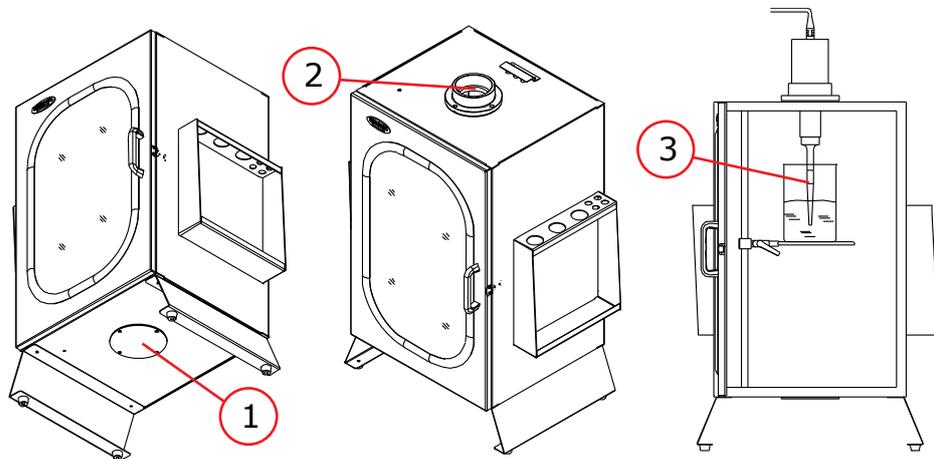


표 5.1 표준 혼 또는 마이크로팁용 조립품

품목	설명
1	덮개
2	목 부분 (가역적)
3	혼 또는 마이크로팁

그림 5.9 컵 혼용 조립품

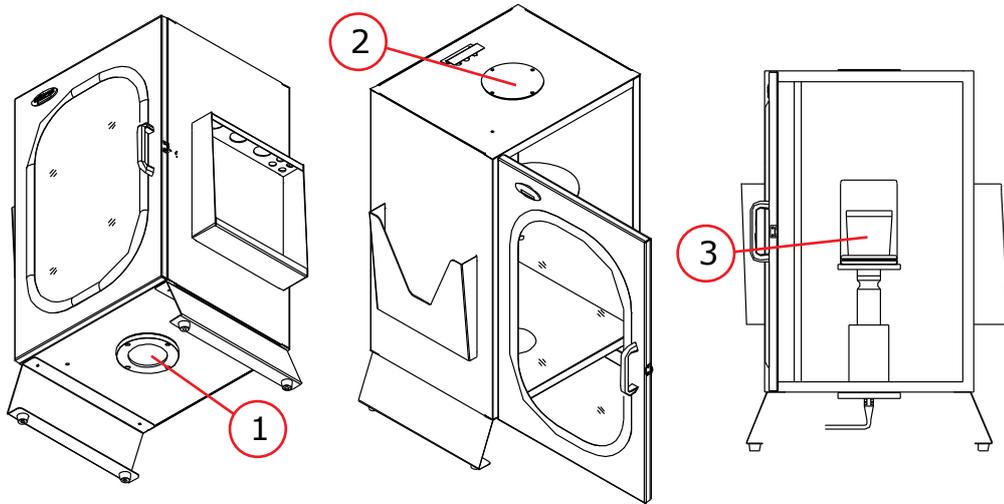


표 5.2 컵 혼용 조립품

품목	설명
1	목 부분 (어댑터 컵 혼)
2	뒷개
3	컵 혼

5.3 장비 조립

Sonifier 파워 서플라이는 사전에 조립되어 있으므로 특수 공구가 필요하지 않지만, 시스템이 작동할 수 있도록 다른 구성품을 유닛에 연결해야 합니다. 다음 섹션에 설명된 대로 일부 초음파 혼 조립품이 필요합니다.

5.3.1 셋업 절차

Sonifier 시스템을 셋업하려면, 다음 단계를 진행합니다.

표 5.3 Sonifier 시스템 셋업 단계

단계	작업
1	5.4 팁, 혼, 컨버터 연결 의 절차에 따라 팁, 혼, 컨버터를 연결합니다.
2	실험실 스탠드나 다른 적합한 지지대에 컨버터 / 혼 조립품을 장착합니다. 컨버터 하우징에 클램프를 고정합니다.
3	유닛의 후면에 있는 켜짐 / 꺼짐 스위치를 O(꺼짐) 위치로 놓습니다.
4	라인 코드를 유닛에 꽂고 나서 해당 전원 콘센트에 꽂고, 감전 방지를 위해 Sonifier 파워 서플라이가 접지되어 있는지 확인합니다.

5.4 팁, 혼, 컨버터 연결

알림	
	<p>혼을 제거하려면, 시스템과 함께 제공된 스패너 렌치를 사용합니다. 절대로 바이스에 컨버터 하우징을 고정하여 혼을 제거하려고 시도하지 마십시오. 필요에 따라 소프트조 바이스에 혼의 가장 큰 부분을 고정합니다. 5.4 팁, 혼, 컨버터 연결을 참조하십시오.</p>

5.4.1 혼을 컨버터에 연결

혼을 컨버터에 연결하려면, 다음 단계를 진행합니다.

표 5.4 혼을 컨버터에 연결하는 단계

단계	작업
1	컨버터와 혼의 접촉면을 세척하고 나사산이 있는 스테드와 나사산이 있는 구멍에서 이 물질을 제거합니다.
2	실리콘 그리스가 아닌 적절한 마일러 (mylar) 와셔를 사용합니다.
3	혼 스테드를 돌려서 컨버터에 끼우고 스패너 렌치를 사용해 조입니다. 20kHz 툴링의 권장 토크는 24.85Nm(220inch-lbs.) 입니다. 40kHz 툴링에서는 8Nm(95inch-lbs.) 토크를 사용합니다.

액체 처리에 권장되는 표준 플랫 팁은 탭이 달린 혼과 함께 제공됩니다. 다른 팁 구성은 초음파 진동을 액체에 직접 전달하는 어플리케이션의 실험 작업에서 사용할 수 있습니다. 혼 모양은 초음파 진동이 혼에서 전달되는 방향에 영향을 줍니다.

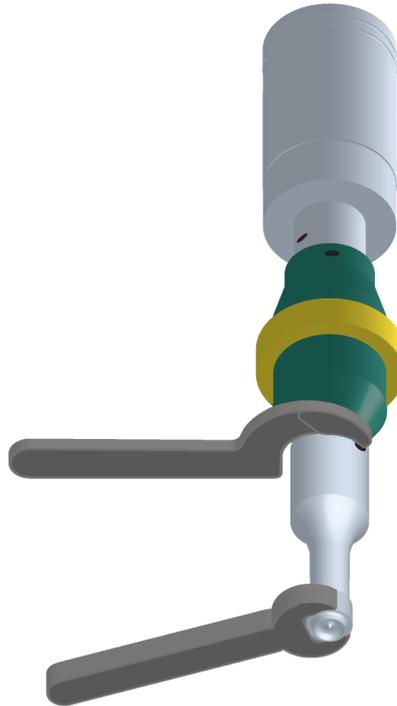
5.4.2 팁을 혼에 연결

팁을 혼에 부착하려면, 다음 단계를 진행합니다.

표 5.5 팁을 혼에 부착하는 단계

단계	작업
1	<p>혼과 팁의 접촉면을 세척하고 나사산이 있는 스테드와 나사산이 있는 구멍에서 이물질을 제거합니다.</p> <p>알림</p> <p>팁을 깨끗하고 건조한 상태로 설치해야 합니다. 그렇지 않으면 Sonifier 시스템을 올바르게 조정하고 작동할 수 없습니다.</p>
2	손으로 직접 조립하여 팁을 혼에 부착합니다.
3	<p>혼에서 스패너 렌치를 사용하고 팁에서 오픈 엔드 렌치를 사용해 팁을 조입니다. 그림 5.10 팁을 혼에 연결을 참조하십시오. 나사산이 있는 여러 팁의 토크 사양은 다음과 같습니다.</p> <p>1/4-20 — 10.16Nm/90inch-lbs. 으로 조입니다.</p> <p>3/8-24 — 20.33Nm/180inch-lbs. 으로 조입니다.</p>

그림 5.10 팁을 혼에 연결



5.4.3 혼 진폭

다음 차트를 사용해 사용 중인 혼에 적합한 시스템 설정을 확인하십시오 .

표 5.6 여러 혼의 권장 진폭 값

혼 EDP 번호	설명	진폭 제어 설정		
		10%	50%	100%
101-147-037	1/2" 직경의 탭이 달린 스텝형 파쇄기	21.0* 0.0008"	76.0* 0.0029"	145.0* 0.0057"
101-147-042	1/2" 직경의 고품 카테노이드 파쇄기	21.0* 0.0008"	76.0* 0.0029"	145.0* 0.0057"
101-147-041	1/2" 직경의 고품 지수형 (Exponential) 파쇄기	10.0* 0.0004"	34.0* 0.0013"	65.0* 0.0026"
101-147-039	3/8" 직경의 고품 스텝형 파쇄기	36.0* 0.0014"	125.0* 0.0049"	240.0* 0.0094"
101-147-043	3/4" 직경의 고품 스텝형 파쇄기	9.5* 0.0004"	33.0* 0.0013"	63.0* 0.0025"
101-147-035	3/4" 직경의 고품 고계인 파쇄기	19.0* 0.0007"	68.5* 0.0027"	130.0* 0.0051"
101-147-044	1.0" 직경의 고품 스텝형 파쇄기	6.3* 0.0002"	21.5* 0.0008"	40.5* 0.0016"

* 별도의 명시가 없으면 모든 측정 단위는 마이크론입니다 .

표 5.7 근사적인 마이크로팁 진폭

혼 EDP 번호	설명	진폭 제어 설정		
		10%	40%	70%
101-148-062	1/8" 직경의 테이퍼형	116.0* 0.0046"	306.0* 0.0122"	494.0* 0.0194"
101-148-069	3/16" 직경의 테이퍼형	59.5* 0.0023"	183.0* 0.0072"	302.0* 0.0119"
101-148-070	1/4" 직경의 테이퍼형	59.5* 0.0023"	151.0* 0.0059"	247.0* 0.0097"
101-063-212	이중 스텝	64.0* 0.0025"	173.8* 0.0068"	274.0* 0.0108"

* 별도의 명시가 없으면 모든 측정 단위는 마이크론입니다 .

5.5 입력 전원 요건

Sonifier 파워 서플라이의 입력 전원 요건은 다음과 같습니다 .

- 100-120VAC, 50/60Hz(북미 / 일본 모델).
- 200-240VAC, 50/60Hz(모두 240V 모델).

Sonifier 파워 서플라이에는 IEC 형 전원 코드 커넥터가 달려 있습니다 . 이 유닛은 단상 3선 50/60Hz 전원이 필요합니다 .

경고	고전압 위험
	<p>감전 가능성을 방지하기 위해 , 항상 Sonifier 파워 서플라이 유닛을 접지된 전원에 꽂습니다 .</p>

이 시스템은 교체형 유리 퓨즈 (5x20mm, slow-blow 형 , 시스템에 부착된 데이터 태그 참조) 로 보호되어 있습니다 . 이 퓨즈는 정상 작동 조건 미만에서는 절대로 파열되지 않습니다 . 이 퓨즈 홀더는 IEC 전원 커넥터의 일부로서 유닛의 후면에 있습니다 .

5.6 장비에 연결되는 전기 연결부

Sonifier 파워 서플라이의 모든 연결부는 업계 표준 커넥터를 사용해 유닛의 후면에 연결됩니다. 커넥터 위치는 [2.3 후면 패널 연결부](#)를 참조하십시오. 표준 및 부속품 부품 번호는 [부록 B: 부품 목록](#) 및 [부록 C: 부속품](#)을 참조하십시오.

5.6.1 전원 코드

북미 유닛에는 3 도체 117V 코드세트 (NEMA 5-15P-IEC 잭)가 들어 있습니다. 이 코드는 유닛 후면에 있는 IEC 형 커넥터에 연결됩니다. 플러그 말단을 주전압 콘센트에 연결하고, 이때 올바르게 퓨즈를 달아야 합니다 (현장 요건에 따라 다름). 설치하려면 일반적인 NEMA 5-15R 콘센트가 필요합니다.

수출용 CE 유닛에는 표준 조화 유럽 코드세트 (IEC 형 잭과 유로플러그 포함)가 들어 있습니다.

수출용 비 CE 유닛에는 UL®/CSA® 코드세트와 NEMA 6-15 플러그가 들어 있습니다.

중국 수출용 비 CE 유닛에는 중국 요건에 따른 라인 코드와 라벨이 들어 있습니다.

알림	
	<p>코드세트가 주전원 콘센트와 일치하지 않을 경우, 올바른 전압을 사용할 수 있는지 검증하십시오. 유닛의 정격 전압이 사용자 지역에 맞지 않을 경우 시스템을 연결하지 마십시오. 유닛이 손상될 수도 있습니다.</p>

5.6.2 온도 프로브 연결

1/4 인치 RCA 형 전화 잭 커넥터를 사용해 온도 프로브 (옵션)를 Sonifier 파워 서플라이에 연결합니다. 지정된 온도 프로브가 올바르게 일치하고 Sonifier 시스템에서만 사용할 수 있는 온도 장치여야 합니다. 설정 및 측정과 관련된 모든 온도는 온도 프로브가 연결되어 있을 때에만 사용할 수 있습니다.

5.6.3 사용자 I/O 연결

Sonifier 파워 서플라이에는 표준 9 핀 D-Sub 가 장착되어 있어 자체 사용자 정의 인터페이스를 설계하고 연결하여 유닛을 제어할 수 있습니다. 사용자 I/O 인터페이스는 작업자가 안전상의 이유로 다른 공간에서 유닛을 시작하고 정지해야 하는 경우와 같이 Sonifier 시스템을 원격으로 작동해야 할 때 유용합니다.

표 5.8 사용자 I/O

핀	기능	신호 유형	신호 범위	값
1	알람 / 에러 리셋	입력	0V~24V ±10%	0V 를 적용하여 알람 / 에러 리셋
2	시작 / 정지	입력	0V~24V ±10%	+24VDC 를 적용하여 주기 시작 / 정지
3	음파 켜짐	출력	0V~24V ±10% 20mA	0V 는 기능이 활성화되어 있음을 나타냄 레지스터 19 참조 - 6.4 시스템 구성 레지스터
	주기 실행 중			
	주기 펄스 종료			
4	알람 / 에러	출력	0V~24V ±10% 20mA	0V 는 알람 / 에러 발생을 나타냄
5	준비됨	출력	0V~24V ±10% 20mA	0V 는 시스템이 준비되어 있음을 나타냄
6	+24V 전원	출력	0V~24V ±10% 최대 125mA	Sonifier 파워 서플라이의 +24V 전원
7	+24V 복귀	I/O 신호 복귀	0V 접지	모든 핀에서 복귀
8	외부 시크 +	입력	0V~24V ±10%	+24VDC 를 적용하여 시크 수행
9	외부 시크 -	입력		

5.7 보호대 및 안전 장비

Sonifier 시스템이 인간 청력 범위를 벗어나 작동하더라도 일부 어플리케이션에서는 85dB 를 초과하는 가청 소음이 발생할 수 있습니다. 불편한 수준의 소음이 발생하면, 작업자는 안전한 작동을 위해 청력 보호구를 착용해야 합니다.

Sonifier 시스템을 작동할 때에는 용액이 튀어 부상이 발생하지 않도록 적절한 눈 보호구를 착용해야 합니다.

초음파 혼은 작동 중에 부상 및 / 또는 장비 손상을 유발할 수 있습니다. 부상이나 사고를 예방하려면, 시스템이 켜져 있는 동안 절대로 초음파 혼을 만지지 말고, 혼이 고체 용기나 지지대와 접촉하도록 뒤서는 안 됩니다.

사용자 I/O 는 시스템을 원격으로 제어하는 데 사용될 수 있습니다. 그럴 경우, 안전 예방책이 사용자 I/O 회로 설계에 적합하더라도 개인 부상 및 장비 손상을 유발할 수 있는 예기치 못한 기동을 방지할 수 있도록 설계해야 합니다.

5.8 초음파 테스트

Sonifier 파워 서플라이의 전면 패널에 있는 테스트 키는 유닛이 작동하고 있는지 (초음파 에너지가 컨버터와 혼에 전달되고 있는지) 검증하는 데 사용됩니다.

Sonifier 시스템을 테스트하기 전에는 항상 혼이 어디에도 닿지 않는지 반드시 확인해야 합니다. 또한, 이 시스템을 처음 켤 때에는 시스템이 여러 자가 테스트를 수행합니다.

표 5.9 초음파 테스트

단계	실행 작업	결과를 얻는 방법
1	이 매뉴얼의 지침에 따라 Sonifier 시스템을 셋업합니다. 혼이 현재 설치되어 있지 않은 경우. 혼이나 마이크로팁을 컨버터에 장착합니다.	이전에 시스템을 조립하지 않은 경우, Sonifier 시스템 작동 준비를 합니다.
2	컨버터 / 혼 또는 컨버터 / 마이크로팁을 컨버터 케이블에 연결하고 나면 검증된 다른 연결부 모두가 원하는 대로 연결됩니다. 유닛을 켜고 자가 테스트 디스플레이를 관찰합니다.	시스템이 모든 자가 테스트를 통과하는지 확인하면서, 전면 패널 디스플레이에 에러 메시지가 없는지도 검증합니다. Sonifier 시스템이 준비 모드로 들어가면 보통의 준비 디스플레이가 표시됩니다 (2.2 전면 패널 제어장치 및 표시기 참조).
3	진폭 제어를 약 50%(전면 패널 디스플레이에서 표시되는 값 확인)로 조정합니다.	초음파 에너지가 대략 중간 범위 값에 있는지 확인하고, 마이크로팁을 사용하는 경우 초음파 에너지는 손상을 유발하지 않습니다 (70% 미만에서 사용해야 함).
4	혼에 어떤 것도 닿지 않는지 검증합니다. 전면 패널의 테스트 키를 누릅니다. 전면 패널 디스플레이를 관찰합니다.	시스템의 초음파 출력을 확인합니다. 약한 고음이 들릴 수도 있습니다. 디스플레이에는 일부 출력 값이 표시됩니다. 이 테스트는 2 초 간 실행되고 나서 정지합니다.
5	테스트 중에 시스템 디스플레이에 판독값이 표시될 경우, 계속해서 시스템을 사용하거나 유닛을 끄면 됩니다.	Sonifier 시스템이 작동 중이고 실험 또는 처리 요건에 맞게 셋업할 준비가 되어 있는지 확인합니다.
6	음파가 켜지지 않을 경우.	Test(테스트)를 눌러 Sonifier 파워 서플라이 모듈을 리셋합니다.

6 장 : 작동

6.1	전면 패널 제어장치	52
6.2	제어 모드	54
6.3	결과	57
6.4	시스템 구성 레지스터.....	58
6.5	셋업 시퀀스.....	62
6.6	제어 셋업 저장 / 로드	96

6.1 전면 패널 제어장치

6.1.1 사용자 인터페이스

Sonifier 파워 서플라이의 전면 패널에 있는 사용자 인터페이스를 사용해 유닛의 시스템 셋업과 작동에 해당하는 매개변수를 입력할 수 있습니다.

그림 6.1 Sonifier 파워 서플라이 사용자 인터페이스



알림	
	<p>날카롭거나 뾰족한 물체를 사용해 전면 패널 제어장치를 누르지 마십시오. 소프트터치 멤브레인 전면 패널이 영구 손상될 수 있습니다.</p>

알림	
	<p>온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 모드가 표시됩니다.</p>

알림	
	<p>잘못된 값을 입력하면 경고음이 세 번 발생합니다. 이 시스템은 범위를 벗어난 매개변수를 허용하지 않습니다 (자세한 내용은 7.4 알람/에러 참조).</p>

알림	
	<p>제어 설정을 수정할 때에는 ESC 키를 눌러 준비 화면으로 돌아갈 수 있습니다. 엔터 키를 누르면 이전에 적용된 모든 설정 수정 내용이 저장됩니다.</p>

6.2 제어 모드

유닛이 여러 모드 중 하나에서 작동하도록 설정하여 초음파가 샘플이나 액체에 적용되는 방식을 제어할 수 있습니다. 모드를 결정하고 초음파 주기에 맞는 작동 매개변수를 지정합니다. 표준 제어 모드에 대해서는 아래에 설명되어 있습니다.

6.2.1 주 제어 모드

표 6.1 연속 음파 모드

제어 모드		설명
음 에 생 성	시간	설정된 일정 진폭에서 설정된 시간 동안 연속 음파가 작동합니다.
	에너지	Sonifier 파워 서플라이가 설정된 에너지량 (J 단위) 을 전달할 때까지 연속 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다.
	무한	설정된 일정 진폭에서 무기한 동안 연속 음파가 작동합니다. 사용자가 정지할 때까지 음파가 계속 작동합니다.

표 6.2 펄스 음파 모드

제어 모드		설명
음 에 생 성	시간	음파 버스트 또는 펄스가 누적되어 설정된 시간 (Total On Time[총 켜짐 시간]) 에 도달할 때까지 펄스 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다. 이 모드에서 음파는 ON Time(켜짐 시간) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다.
	에너지	Sonifier 시스템이 설정된 에너지량 (J 단위) 을 전달할 때까지 펄스 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다. 이 모드에서 음파는 ON Energy(에너지 켜짐 에너지) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다.
	무한	설정된 일정 진폭에서 무기한 펄스 음파가 작동합니다. 이 모드에서 음파는 ON Energy(켜짐 에너지) 또는 ON Time(켜짐 시간) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다. 사용자가 정지할 때까지 음파가 계속 작동합니다.

6.2.2 온도 제어 모드

표 6.3 최대 온도 모드

제어 모드		설명
내외 온도 제어	연속 음파	온도 프로브가 설정된 Maximum Temperature(최대 온도) 를 측정할 때 까지 연속 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다 .
	펄스 음파 (시간 또는 에너지)	온도 프로브가 설정된 Maximum Temperature(최대 온도) 를 측정할 때 까지 펄스 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다 . 이 모드에서 음파는 ON Energy(켜짐 에너지) 또는 ON Time(켜짐 시간) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다 .

표 6.4 온도 한계 모드

제어 모드		설명
내외 온도 한계	연속 음파 - 시간	설정된 일정 진폭에서 설정된 시간 동안 연속 음파가 작동합니다 . 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Maximum Temperature(최대 온도) 와 같거나 초과하는 경우 , 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 음파와 시간 카운터는 일시 중지됩니다 . 그렇게 하락하는 순간 바로 음파와 시간 카운터는 다시 시작됩니다 .
	연속 음파 - 에너지	Sonifier 시스템이 설정된 에너지량 (J 단위) 을 전달할 때까지 연속 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다 . 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Maximum Temperature(최대 온도) 와 같거나 초과하는 경우 , 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 음파와 에너지 카운터는 일시 중지됩니다 . 그렇게 하락하는 순간 바로 음파와 에너지 카운터는 다시 시작됩니다 .
	펄스 음파 (시간 또는 에너지)	설정된 일정 진폭에서 설정된 시간 동안 펄스 음파가 작동합니다 . 이 모드에서 음파는 ON Energy(켜짐 에너지) 또는 ON Time(켜짐 시간) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다 . 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Maximum Temperature(최대 온도) 와 같거나 초과하는 경우 , 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 음파와 Total ON (Time)(총 켜짐 [시간]) 또는 Total ON (Energy)(총 켜짐 [에너지]) 카운터는 일시 중지됩니다 . 그렇게 하락하는 순간 바로 음파와 Total ON(Time)(총 켜짐 [시간]) 또는 Total ON(Energy)(총 켜짐 [에너지]) 카운터는 다시 시작됩니다 .

표 6.5 펄스 온도 모드

제어 모드		설명
내 어 스 펄	연속 음파 - 시간	설정된 일정 진폭에서 설정된 시간 동안 연속 음파가 작동합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Pulse Temperature(펄스 온도)와 같거나 초과하는 경우, 음파는 펄싱 (자동으로 계산된 속도로) 을 시작하여 샘플이나 액체를 펄스 온도 설정으로 유지합니다. 시간 카운터는 초음파가 켜진 시간 동안에만 계속해서 증가합니다. 따라서 펄싱이 해당 주기 동안 발생할 경우에 주기 시간은 설정된 시간을 초과하게 됩니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정된 펄스 온도 미만으로 하락하면, 펄싱은 정지되고 연속 음파가 다시 시작됩니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Maximum Temperature(최대 온도)와 같거나 초과하는 경우, 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 음파와 시간 카운터는 일시 중지됩니다. 그렇게 하락하는 순간 바로 음파는 계속해서 자동으로 계산된 속도로 펄싱되고 시간 카운터는 다시 시작됩니다.
	연속 음파 - 에너지	Sonifier 시스템이 설정된 에너지량 (J 단위) 을 전달할 때까지 연속 음파가 설정된 일정 진폭에서 작동합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Pulse Temperature(펄스 온도)와 같거나 초과하는 경우, 음파는 펄싱 (자동으로 계산된 속도로) 을 시작하여 샘플이나 액체를 펄스 온도 설정으로 유지합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정된 Pulse Temperature(펄스 온도) 미만으로 하락하면, 펄싱은 정지되고 연속 음파가 작동합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Maximum Temperature(최대 온도)와 같거나 초과하는 경우, 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 음파와 에너지 카운터는 일시 중지됩니다. 그렇게 하락하는 순간 바로 음파는 계속해서 자동으로 계산된 속도로 펄싱되고 에너지 카운터는 다시 시작됩니다.
	펄스 음파 (시간 또는 에너지)	설정된 일정 진폭에서 설정된 시간 동안 펄스 음파가 작동합니다. 이 모드에서 음파는 ON Time(켜짐 시간) 또는 ON Energy(켜짐 에너지) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끕니다. 이 모드에서 음파는 ON Time(켜짐 시간) 또는 ON Energy(켜짐 에너지) 및 OFF Time(꺼짐 시간) 설정에 따라 펄스를 켜고 끄기 시작합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정한 Pulse Temperature(펄스 온도)와 같거나 초과하는 경우, 음파 펄스는 (자동으로 계산된 속도로) 조정되어 샘플이나 액체를 펄스 온도 설정으로 유지합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정된 Pulse Temperature(펄스 온도) 미만으로 떨어지면, 펄스 속도의 자동 조절이 정지되고 음파는 계속해서 원래 기본 설정 펄스 설정으로 작동합니다. 온도 프로브에서 측정된 온도가 설정된 Maximum Temperature(최대 온도)와 같거나 초과하는 경우, 음파와 Total ON(Time)(총 켜짐 [시간]) 또는 Total ON(Energy)(총 켜짐 [에너지]) 카운터는 측정된 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 설정 미만으로 2°C(3°F) 하락할 때까지 일시 중지됩니다. 그렇게 하락하는 순간 바로 음파는 계속해서 자동으로 계산된 속도로 펄싱되고 Total ON(Time)(총 켜짐 [시간]) 또는 Total ON(Energy)(총 켜짐 [에너지]) 카운터는 다시 시작됩니다.

6.3 결과

한 주기가 작동하고 나면, 준비 화면에서 왼쪽/오른쪽 키를 눌러 결과를 확인할 수 있습니다.

표 6.6 연속 음파 - 시간 모드의 결과 (예)

품목	설명
1	한 주기가 작동하고 나면, 준비 화면으로 돌아갑니다.
2	Total Time(총 시간) 을 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다.
3	Total Energy(총 에너지) 를 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다.
4	Amplitude(진폭) 를 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다.
5	Peak Power(최대 출력) 를 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다.
6	Maximum Temperature(최대 온도) 를 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다. 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 결과가 표시됩니다.
7	End Temperature(종료 온도) 를 표시하려면 오른쪽 키를 누릅니다.

그림 6.2 연속 음파 - 시간 모드의 결과 (예)



6.4 시스템 구성 레지스터

시스템 구성 레지스터에 접속하여 수정하는 방법 :

표 6.7 레지스터 수정

단계	작업
1	준비 화면에서 엔터 키와 Preset(기본 설정) 키를 동시에 누릅니다 .
2	위로 키와 아래로 키를 사용해 수정할 레지스터를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	위로 키와 아래로 키를 사용해 필요한 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
4	ESC 키를 눌러 준비 화면으로 돌아갑니다 .

아래 표에는 레지스터 번호 , 설명 , 매개변수가 나타나 있습니다 .

표 6.8 시스템 구성 레지스터 설정

레지스터	설명	매개변수
1	소프트웨어 버전 유닛에 설치된 현재 소프트웨어 버전을 나타냅니다 .	N/A
2	패널 트리거 OFF(꺼짐) 위치에서 사용자는 Sonifier 파워 서플라이 인클로저 후면에 있는 9 핀 D-Shell 커넥터를 통해 시작 / 정지 (Start/Stop) 기능을 제어해야 합니다 . 이 모드에서는 주기 시작부터 Start/Stop(시작 / 정지) 키를 사용할 수 없지만 , 항상 주기 정지는 허용됩니다 . Test(테스트) 키는 사용할 수 있습니다 . ON(켜짐) 위치에서 시작 / 정지 (Start/Stop) 기능은 유닛의 전면 패널에서만 제어됩니다 . 시작 / 정지 (Start/Stop) 기능은 Sonifier 파워 서플라이 인클로저 후면의 9 핀 D-shell 커넥터에서 사용할 수 없습니다 .	0(꺼짐) 1(켜짐) 디폴트

표 6.8 시스템 구성 레지스터 설정

레지스터	설명	매개변수
3	<p>펄스 시작</p> <p>ON(켜짐) 위치에서 사용자는 10ms 이상 동안 Start/Stop (시작 / 정지) 키를 눌러 주기를 시작해야 합니다 . 10ms 후 Start/Stop(시작 / 정지) 키에서 손을 떼면 시스템이 계속해서 원하는 주기를 진행합니다 . Start/Stop(시작 / 정지) 키에서 손을 떼었다가 이 키를 다시 누르면 현재 공정 주기를 중단합니다 .</p> <p>OFF(꺼짐) 위치에서 사용자는 공정 주기 전체 동안 계속 Start/Stop(시작 / 정지) 키를 누르고 있어야 합니다 . 주기 중에 Start/Stop(시작 / 정지) 키에서 손을 떼면 해당 주기가 취소됩니다 .</p> <p>알림</p> <p>이 두 모드에서 Start/Stop(시작 / 정지) 키에서 손을 떼고 나면 다음 주기를 시작할 수 있습니다 .</p>	<p>0(꺼짐)</p> <p>1(켜짐) 디폴트</p>
4	<p>자동 리셋</p> <p>OFF(꺼짐) 위치에서 알람 / 에러는 전면 패널 Reset(리셋) 키 또는 외부 9 핀 커넥터를 통해 리셋되어야 합니다 . 제어장치는 기능하지 않고 매개변수는 변경할 수 없으며 , 알람 / 에러가 발생하면 리셋 신호를 전달할 때까지 주기 결과가 표시됩니다 .</p> <p>ON(켜짐) 위치에서 리셋 (Reset) 신호는 필요하지 않습니다 . 시작 신호는 알람 / 에러가 발생한 직후에 전달될 수 있습니다 . 알람 / 에러가 발생하고 나면 작업자는 Sonifier 시스템의 모든 기능에 접속할 수 있습니다 . 오버로드를 제거한 후에만 변경을 적용할 수 있습니다 .</p>	<p>0(꺼짐) 디폴트</p> <p>1(켜짐)</p>
5	<p>전체 주기 비퍼음 종료 (경고음 1 번)</p>	<p>0(꺼짐)</p> <p>1(켜짐) 디폴트</p>
6	<p>알람 / 에러 발생음 (경고음 3 번)</p> <p>알람 / 에러가 발생하면 비퍼음이 발생합니다 .</p>	<p>0(꺼짐)</p> <p>1(켜짐) 디폴트</p>
8	<p>구성 잠금</p> <p>ON(켜짐) 위치에서 시스템 설정은 잠깁니다 . 초음파 주기 매개변수 수정 , 시스템 구성 레지스터에 접속하면 , 주기 구성 저장 / 로드가 더 이상 허용되지 않습니다 .</p> <p>OFF(꺼짐) 위치에서 모든 매개변수 , 시스템 설정 , 주기 구성에 대한 접속이 제한되지 않습니다 .</p> <p>알림</p> <p>Configuration Lock(구성 잠금) 을 끄려면 , Sonifier 파워 서플라이 전원을 끄고 나서 유닛을 켜는 동안 엔터 키와 Preset(기본 설정) 키를 길게 눌러 레지스터 설정에 접속합니다 .</p>	<p>0(꺼짐) 디폴트</p> <p>1(켜짐)</p>

표 6.8 시스템 구성 레지스터 설정

레지스터	설명	매개변수
9	<p>전원을 켤 때 시크</p> <p>OFF(꺼짐) 위치에서는 전원을 켤 때 시크가 발생하지 않습니다 .</p> <p>ON(켜짐) 위치에서는 전원을 켤 때 시크가 발생합니다 . 시스템이 시크 (Seek) 기능을 실행할 때 초음파 스택은 낮은 진폭에서 실행되어 초음파 컨버터의 작동 주파수를 조정합니다 .</p>	<p>0(꺼짐)</p> <p>1(켜짐) 디폴트</p>
10	<p>시간 초과</p> <p>주기 시간 초과를 설정합니다 .</p> <p>알림</p> <p>이 시간 초과는 주기가 중지하지 않고 무기한으로 실행되지 않도록 하는 데 사용됩니다 . 주기 매개변수 설정과 물리적 셋업은 이 시간이 경과하기 전에 주기가 종료되도록 해야 합니다 .</p>	<p>HH:MM:SS</p> <p>02:00:00(디폴트)</p>
15	<p>온도 단위</p> <p>온도 단위를 C(섭씨) 또는 F(화씨) 로 설정합니다 .</p>	<p>0(°C)</p> <p>1(°F) 디폴트</p>
16	<p>시스템 복원</p> <p>레지스터를 ON(켜짐) 으로 설정하면 , 모든 레지스터 설정과 현재 주기 구성 매개변수가 디폴트 값으로 설정됩니다 . 저장된 모든 주기 구성에는 영향을 주지 않습니다 .</p>	<p>0(꺼짐) 디폴트</p> <p>1(켜짐)</p>
17	<p>핸드헬드 진폭 제한</p> <p>ON(켜짐) 으로 설정하면 휴대용 컨버터를 사용할 때 진폭이 자동으로 70% 로 제한됩니다 .</p> <p>자동 진폭 제한을 무시하려면 레지스터를 OFF(꺼짐) 으로 설정합니다 .</p> <p>알림</p> <p>마이크로팁을 사용할 때 70% 이상의 진폭은 사용하지 않는 것이 좋습니다 .</p>	<p>0(꺼짐)</p> <p>1(켜짐) 기본값</p>
18	<p>온도 교정</p> <p>이 레지스터는 기준 장비를 사용해 온도 판독값을 교정합니다 . 온도 프로브와 기준 장비를 설정하여 이 모두가 동일한 온도에 있는지 확인한 후 이 레지스터에 접속하여 위로 화살표와 아래로 화살표를 사용해 표시된 온도를 조절합니다 . 적절하게 조절했는지 검증하려면 , 이 레지스터를 종료하고 다시 들어와 두 장비가 동일한 온도를 표시하는지 확인합니다 . 단 , 다시 조절하지 않고 반복하지 않는 경우에 한합니다 .</p>	<p>레지스터에 접속한 순간의 온도가 표시됩니다 .</p>

표 6.8 시스템 구성 레지스터 설정

레지스터	설명	매개변수
19	<p>주기 상태 신호</p> <p>주기 상태 신호 (핀 3) 의 동작을 구성합니다 . 이 핀은 다음 기능을 하도록 구성할 수 있습니다 .</p> <p>음파 커짐</p> <p>음파가 실행되는 동안에만 출력이 한 주기 동안 활성화됩니다 .</p> <p>주기 실행 중</p> <p>완료된 주기 동안에 출력이 활성화됩니다 .</p> <p>주기 펄스 종료</p> <p>주기가 끝나면 출력이 250ms 펄스를 생성합니다 .</p>	<p>0(음파 커짐)</p> <p>1(주기 실행 중) 디폴트</p> <p>2(주기 펄스 종료)</p>

6.5 셋업 시퀀스

6.5.1 연속 음파 - 시간 모드 매개변수

표 6.9 연속 음파 - 시간 모드 매개변수

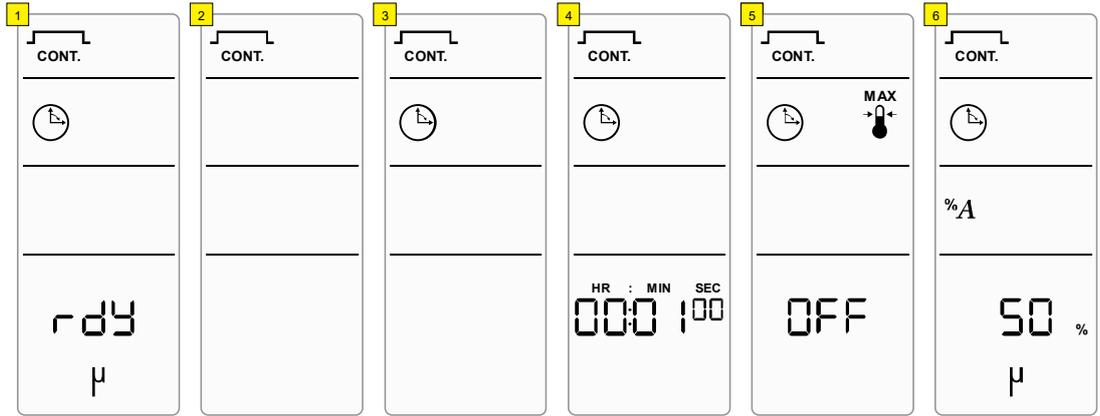
매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서 는 70%)	10%
시간	0hrs 1min 0s	99hrs 59min 59s	00hrs 00min 01s*

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 연속 음파 - 무한 모드로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.3 연속 음파 - 무한 모드](#)를 참조하십시오 .

표 6.10 연속 음파 - 시간 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 . 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
7	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.3 연속 음파 - 시간 모드



6.5.2 연속 음파 - 에너지 모드

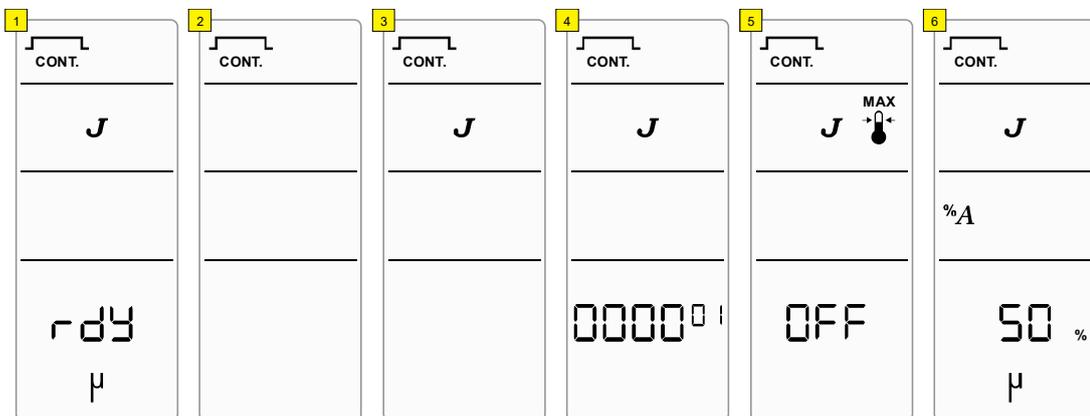
표 6.11 연속 음파 - 에너지 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
에너지	1J	999999J	1J

표 6.12 연속 음파 - 에너지 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 에너지 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다. 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.4 연속 음파 - 에너지 모드



6.5.3 연속 음파 - 무한 모드

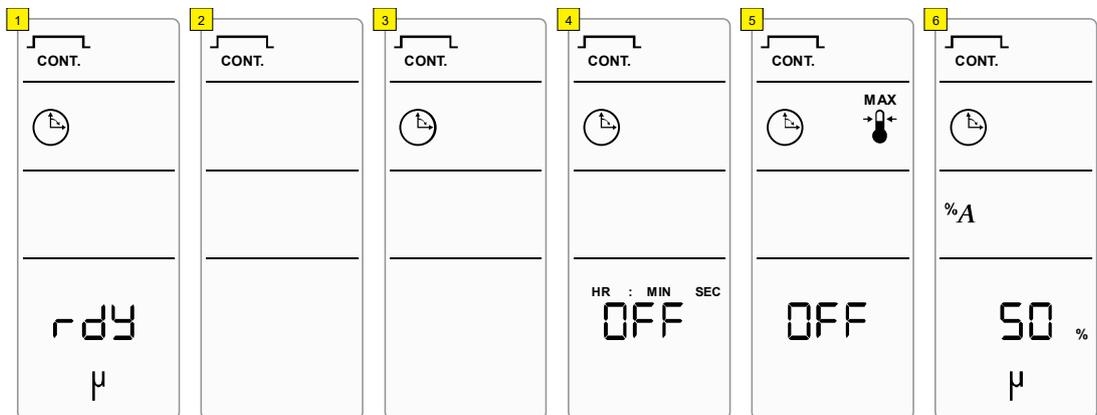
표 6.13 연속 음파 - 무한 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%

표 6.14 연속 음파 - 무한 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 시간 매개변수를 00:00:00 으로 설정하면, 디스플레이가 OFF(꺼짐)로 바뀝니다. 엔터 키를 눌러 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다. 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.5 연속 음파 - 무한 모드



6.5.4 펄스 음파 - 시간 모드

표 6.15 펄스 음파 - 시간 모드 매개변수

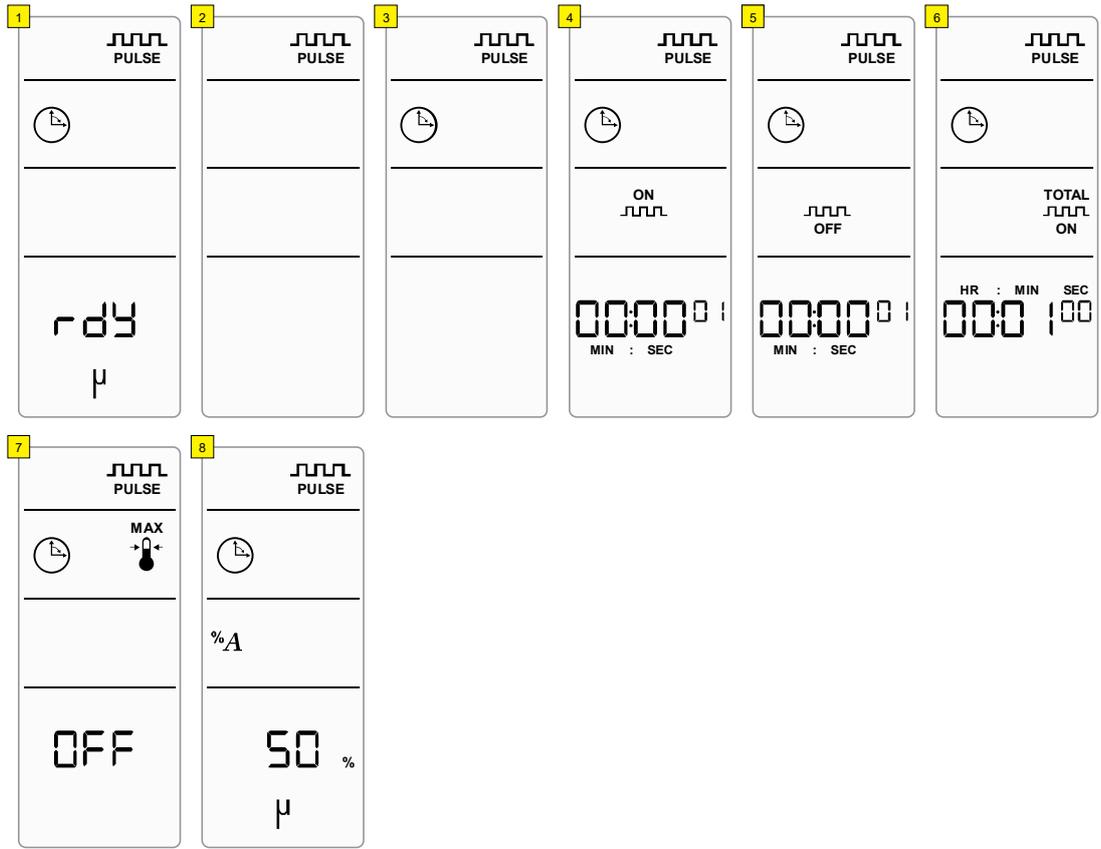
매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
총 켜짐 (시간)	0hrs 1min 0s	99h 59m 59s	00hrs 00min 01s*

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 으로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.6 펄스 음파 - 무한 모드 \(시간 \)](#) 를 참조하십시오 .

표 6.16 펄스 음파 - 시간 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 .
7	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 . 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다 .
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
9	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.6 펄스 음파 - 시간 모드



6.5.5 펄스 음파 - 에너지 모드

표 6.17 펄스 음파 - 에너지 모드 매개변수

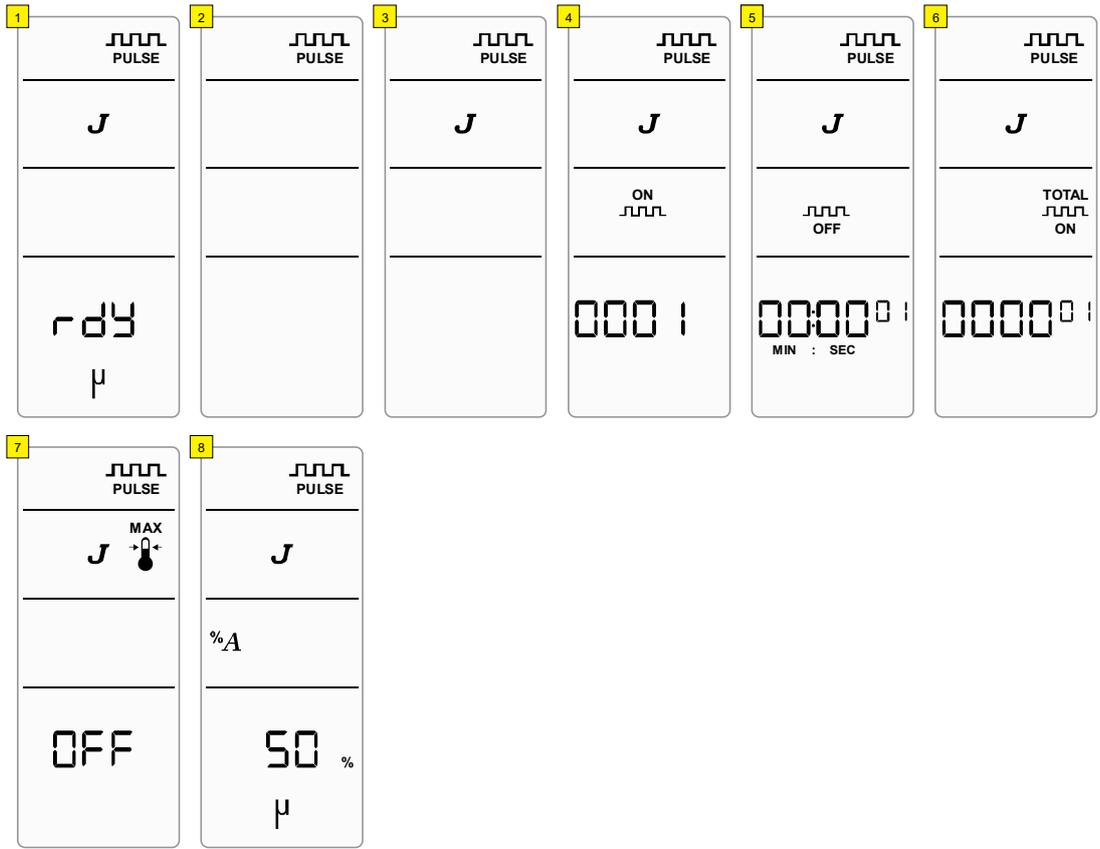
매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 에너지	1J	9999J	1J
총 켜짐 (에너지)	1J	999999J	1J*

*0J 로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.7 펄스 음파 - 무한 모드 \(에너지 \)](#) 를 참조하십시오 .

표 6.18 펄스 음파 - 에너지 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 .
7	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 . 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다 .
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
9	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.7 펄스 음파 - 에너지 모드



6.5.6 펄스 음파 - 무한 모드 (시간)

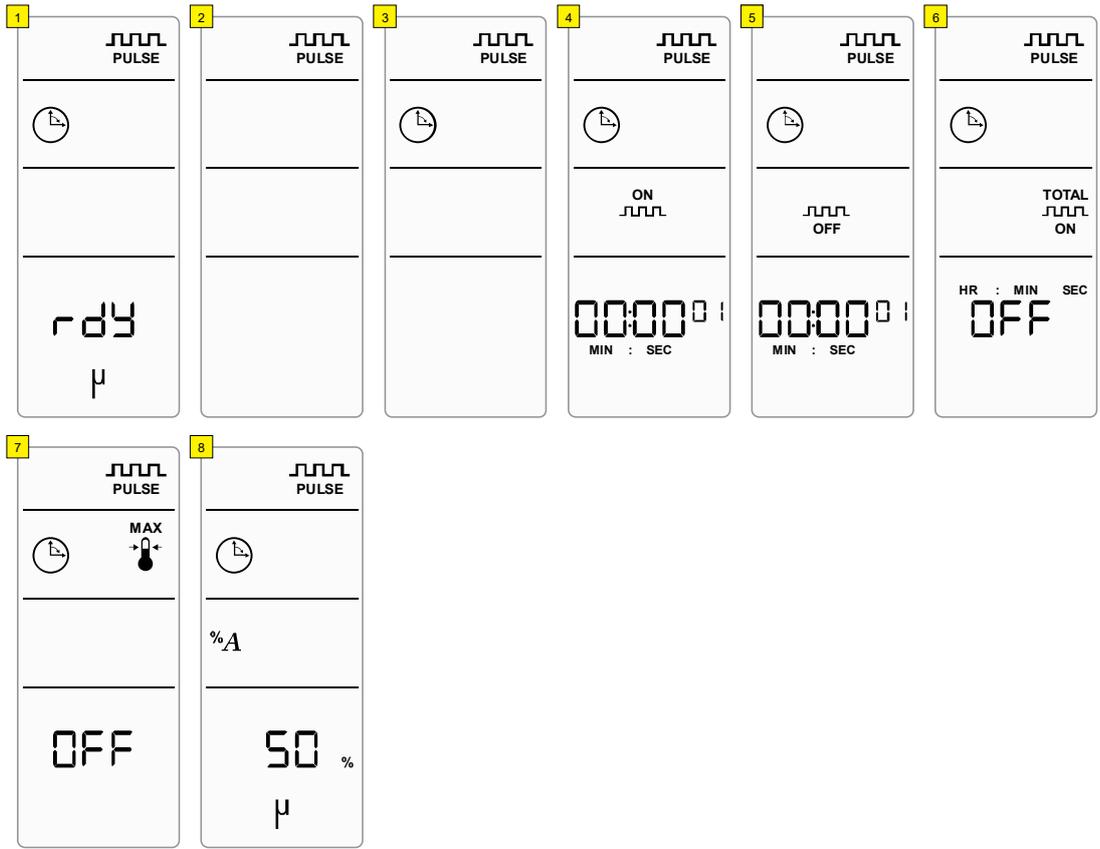
표 6.19 펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)

표 6.20 펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 시간을 00:00:00 으로 설정하면 , 디스플레이가 OFF(꺼짐) 로 바뀝니다 . 엔터 키를 눌러 확인합니다 .
7	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 . 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다 .
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
9	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.8 펄스 음파 - 무한 모드 (시간)



6.5.7 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지)

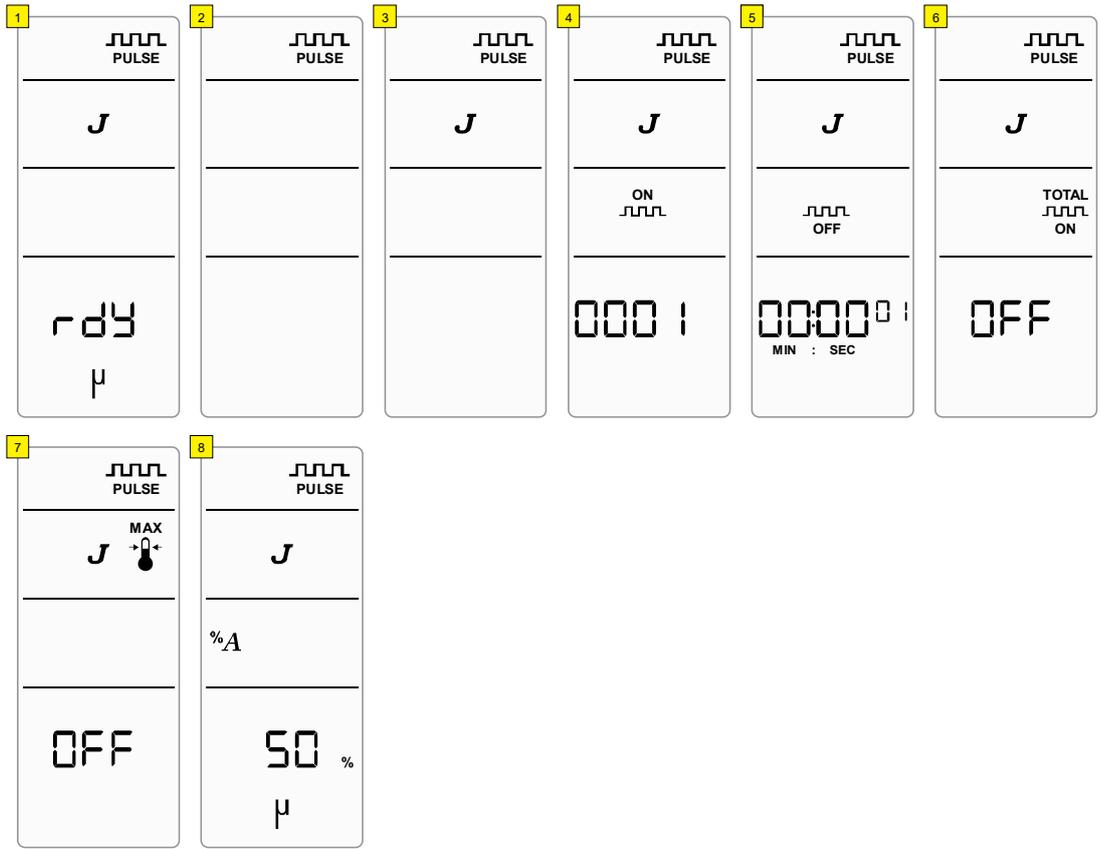
표 6.21 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 에너지	1J	9999J	1J

표 6.22 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 총 켜짐 에너지를 0J 로 설정하면 , 디스플레이가 OFF(꺼짐) 로 바뀝니다 . 엔터 키를 눌러 확인합니다 .
7	탐색 키를 사용해 최대 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 . 알림 온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 온도 제어 매개변수가 표시됩니다 .
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
9	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.9 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지)



6.5.8 최대 온도 - 연속 음파 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

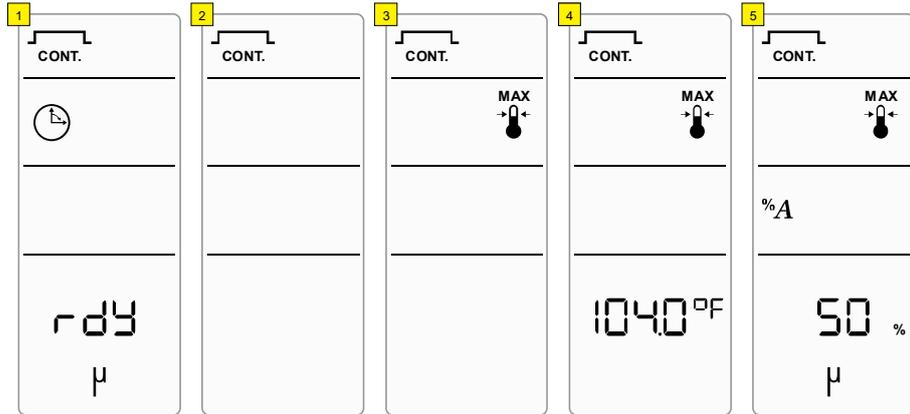
표 6.23 최대 온도 - 연속 음파 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
최대 온도	40.0°C(104.0°F)	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)

표 6.24 최대 온도 - 연속 음파 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 최대 온도 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
6	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.10 최대 온도 - 연속 음파 모드



6.5.9 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간)

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.25 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간) 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
최대 온도	40.0°C (104.0°F)	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)

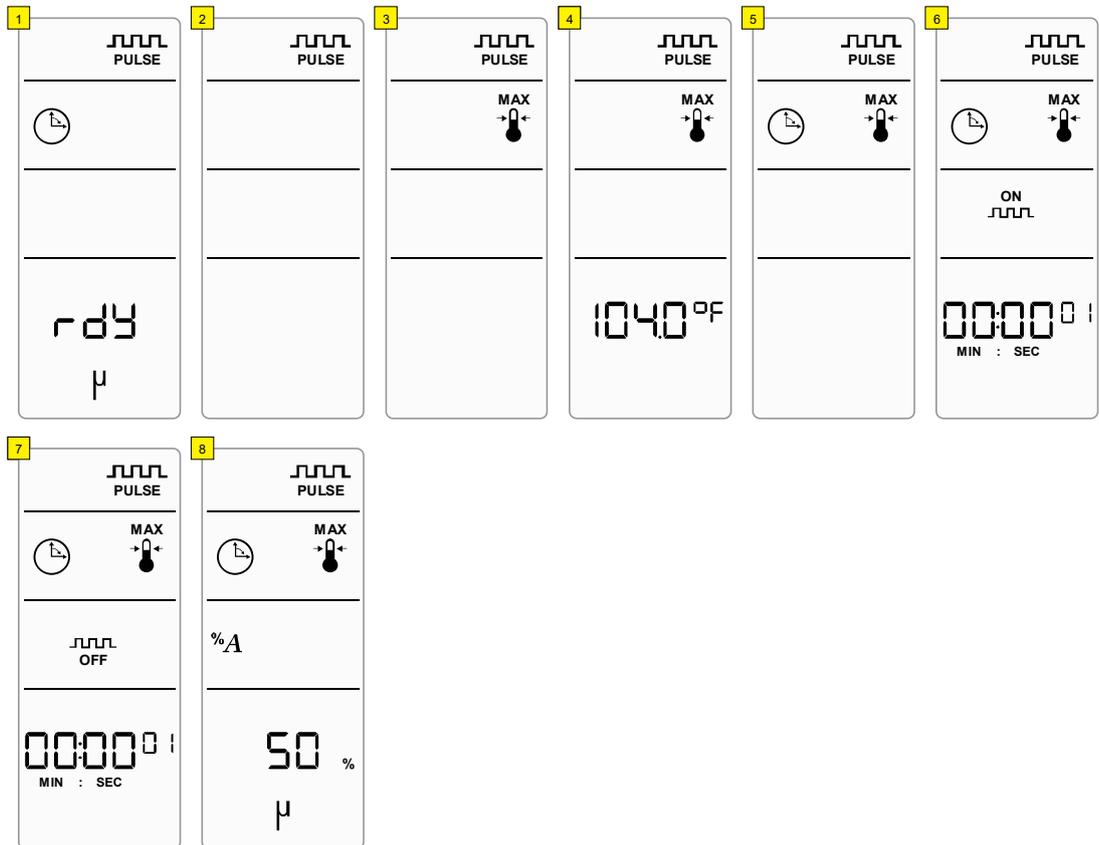
표 6.26 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간) 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 최대 온도 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.

표 6.26 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간) 셋업 시퀀스

단계	작업
9	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.11 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (시간)



6.5.10 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지)

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.27 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지) 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
최대 온도	40.0°C(104.0°F)	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 에너지	1J	9999J	1J

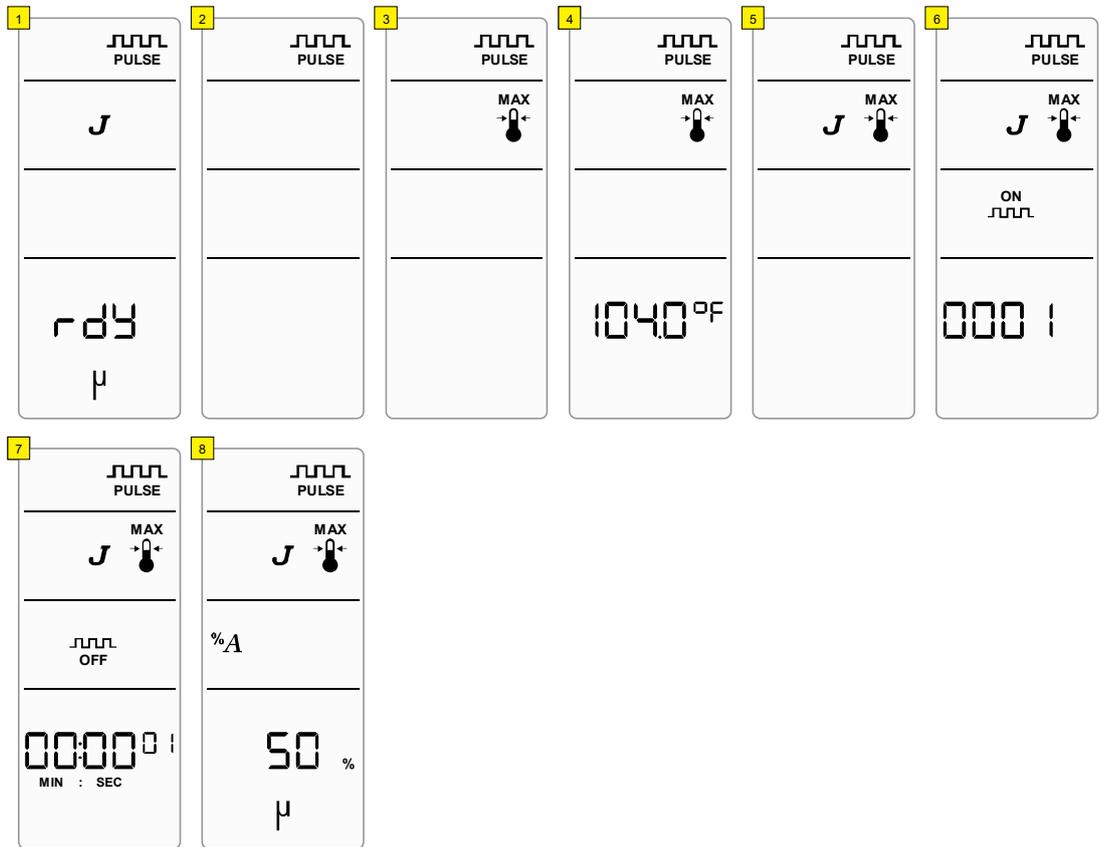
표 6.28 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지) 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 최대 온도 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.

표 6.28 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지) 셋업 시퀀스

단계	작업
9	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.12 최대 온도 - 펄스 음파 모드 (에너지)



6.5.11 온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.29 온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
시간	0hrs 1min 0s	99hrs 59min 59s	00hrs 00min 01s*
최대 온도	40.0°C(104.0°F)	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 연속 음파 - 무한 모드로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.3 연속 음파 - 무한 모드](#)를 참조하십시오 .

표 6.30 온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 펄스 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다 .
7	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
8	준비 화면이 나타납니다 .

그림 6.13 온도 한계 - 연속 음파 (시간) 모드



6.5.12 온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.31 온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
에너지	1J	999999J	1J
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)

표 6.32 온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 에너지 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
6	탐색 키를 사용해 펄스 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다.
7	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.14 온도 한계 - 연속 음파 (에너지) 모드



6.5.13 온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.33 온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
켜짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
총 켜짐 (시간)	0hrs 1min 0s	99hrs 59min 59s	00hrs 00min 01s*
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 으로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.6 펄스 음파 - 무한 모드 \(시간 \)](#) 를 참조하십시오 .

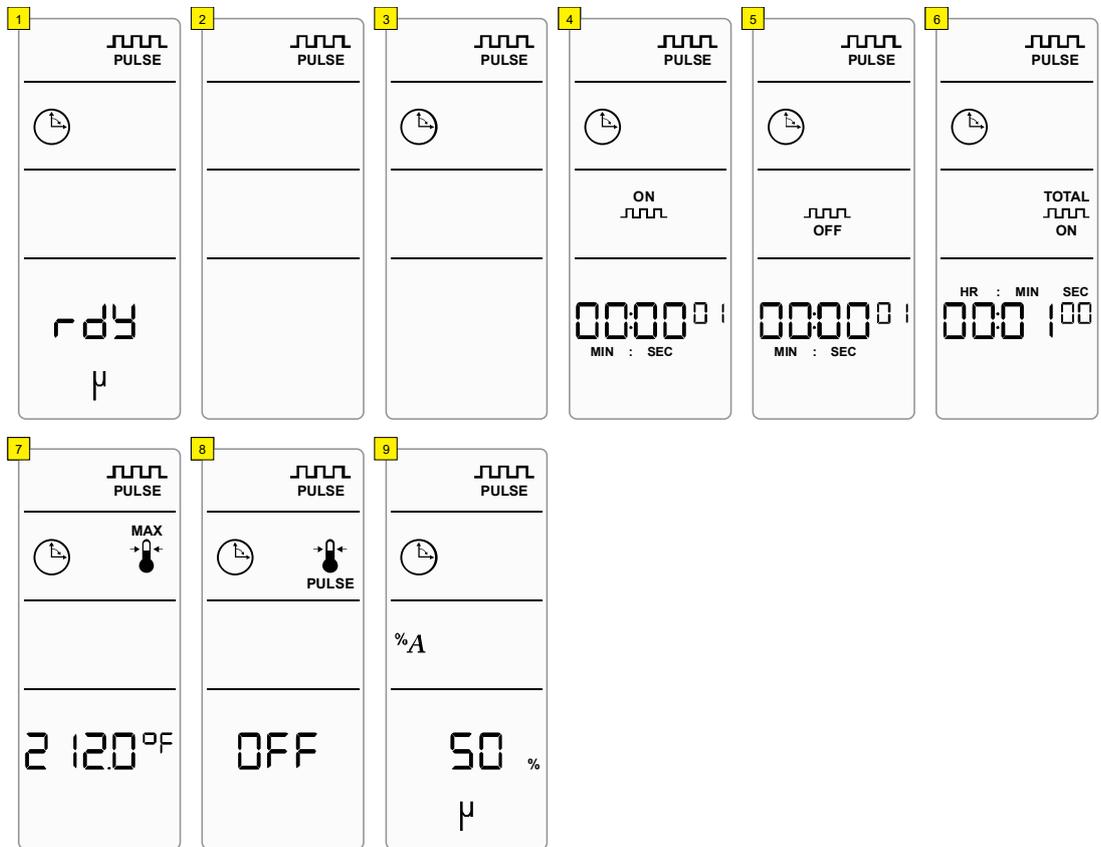
표 6.34 온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 (시간) 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .

표 6.34 온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
7	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 펄스 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다.
9	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
10	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.15 온도 한계 - 펄스 음파 (시간) 모드



6.5.14 온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.35 온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
에너지	1J	9999J	1J
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
총 켜짐 (에너지)	1J	999999J	1J*
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)

*0J 로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.7 펄스 음파 - 무한 모드 \(에너지 \)](#) 를 참조하십시오 .

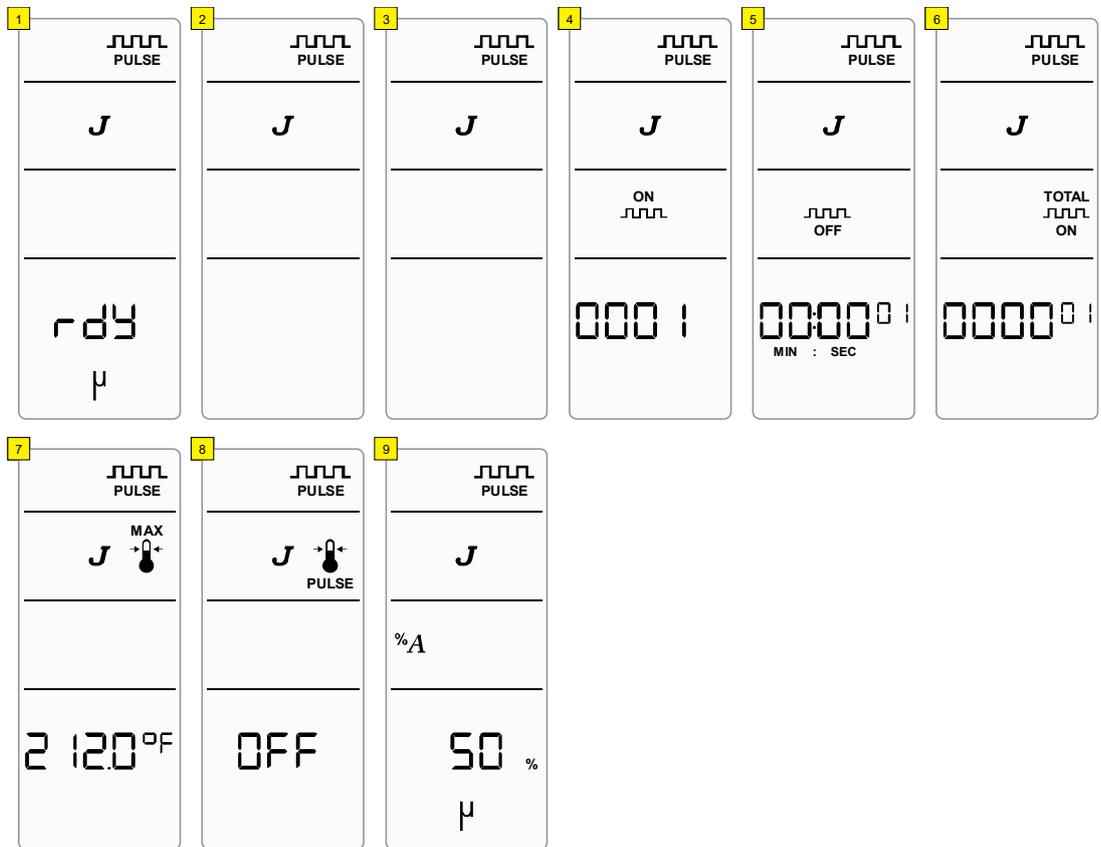
표 6.36 온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 (에너지) 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .

표 6.36 온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
7	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 펄스 온도를 꺼짐으로 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 설정을 확인합니다.
9	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
10	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.16 온도 한계 - 펄스 음파 (에너지) 모드



6.5.15 펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.37 펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
시간	0hrs 1min 0s	99hrs 59min 59s	00hrs 00min 01s*
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
펄스 온도	꺼짐	최대 온도 -2°C(최대 온도 -3°F)	0°C(32°F)

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 연속 음파 - 무한 모드로 실행됩니다. 자세한 내용은 [6.5.3 연속 음파 - 무한 모드](#)를 참조하십시오.

표 6.38 펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 시간 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 펄스 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.17 펄스 온도 - 연속 음파 (시간) 모드



6.5.16 펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.39 펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
에너지	1J	999999J	1J
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
펄스 온도	꺼짐	최대 온도 -2°C(최대 온도 -3°F)	0°C(32°F)

표 6.40 펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고, LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다. 위로 키, 아래로 키, 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다.
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 연속 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서, 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다.
4	탐색 키를 사용해 필요한 에너지 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
5	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
6	탐색 키를 사용해 필요한 펄스 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
7	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.18 펄스 온도 - 연속 음파 (에너지) 모드



6.5.17 펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.41 펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
켜짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
총 켜짐 (시간)	0hrs 1min 0s	99h 59m 59s	00hrs 00min 01s*
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
펄스 온도	꺼짐	최대 온도 -2°C(최대 온도 -3°F)	0°C(32°F)

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (시간) 으로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.6 펄스 음파 - 무한 모드 \(시간 \)](#) 를 참조하십시오 .

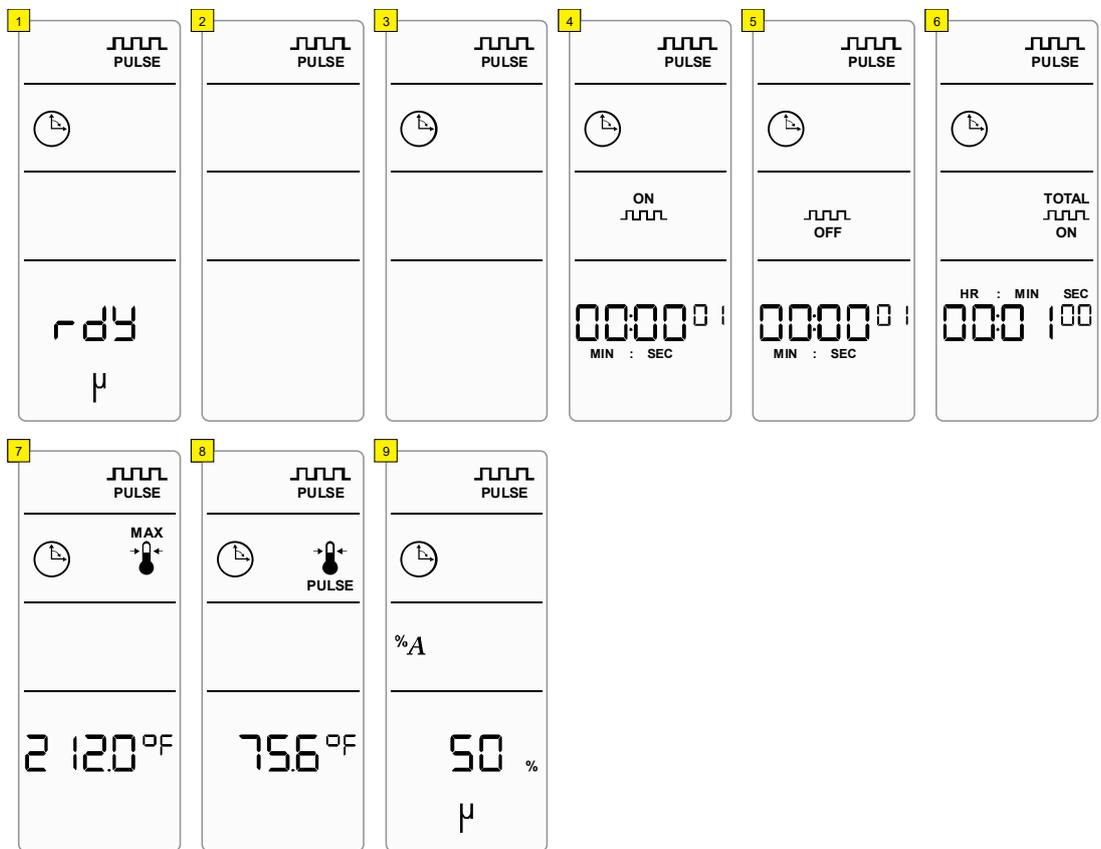
표 6.42 펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 시간 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 (시간) 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .

표 6.42 펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
7	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 필요한 펄스 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
9	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
10	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.19 펄스 온도 - 펄스 음파 (시간) 모드



6.5.18 펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드

알림	
	온도 프로브가 연결되어 있는 경우에만 최대 온도 모드를 사용할 수 있습니다.

표 6.43 펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드 매개변수

매개변수	디폴트	최대 값	최소 값
진폭	50%	100%(마이크로팁에서는 70%)	10%
꺼짐 시간	1hs(10ms)	59m 59s 99hs(990ms)	1hs(10ms)
켜짐 에너지	1J	9999J	1J
총 켜짐 (에너지)	1J	999999J	1J*
최대 온도	꺼짐	100.0°C(212.0°F)	0.0°C(32.0°F)
펄스 온도	꺼짐	최대 온도 -2°C(최대 온도 -3°F)	0°C(32°F)

*00:00:00 으로 설정하면 주기가 펄스 음파 - 무한 모드 (에너지) 로 실행됩니다 . 자세한 내용은 [6.5.7 펄스 음파 - 무한 모드 \(에너지 \)](#) 를 참조하십시오 .

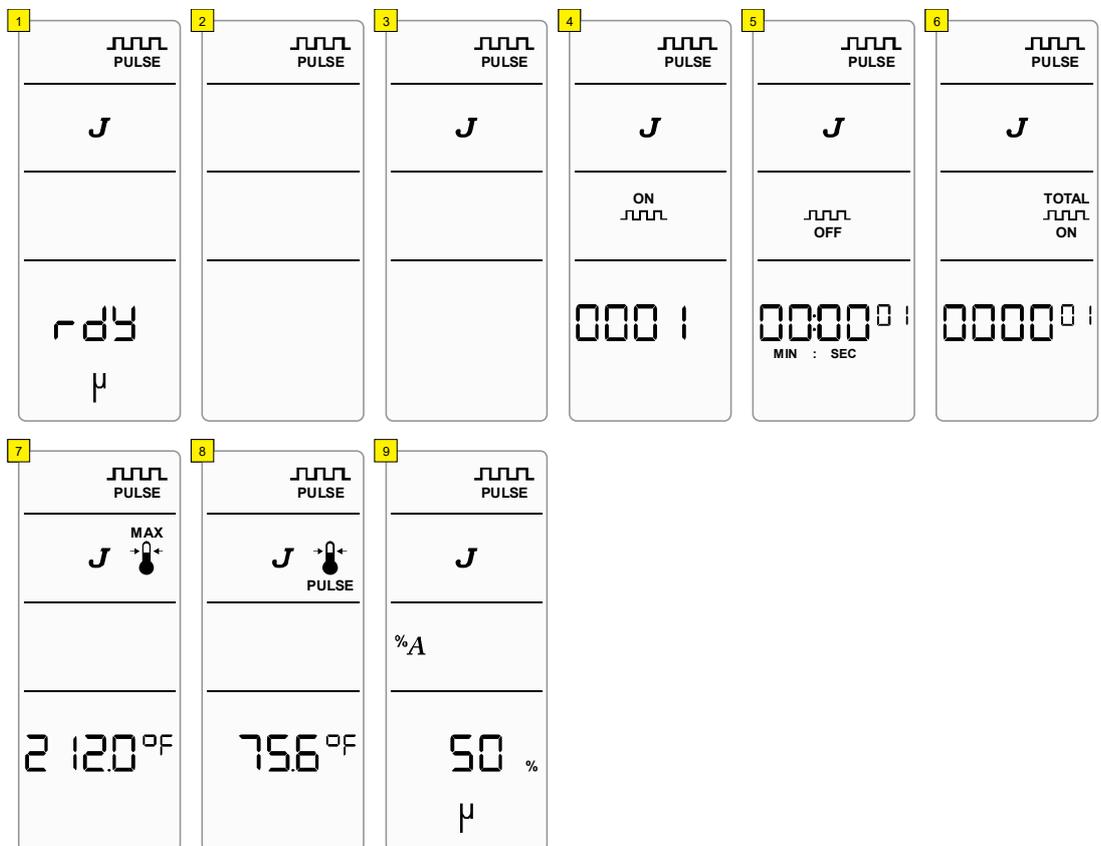
표 6.44 펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
1	전원을 켜고 , LCD 가 준비 및 현재 모드를 표시할 때까지 기다립니다 . 위로 키 , 아래로 키 , 엔터 키 중 하나를 한 번 눌러 음파 모드 선택 항목으로 들어갑니다 .
2	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 펄스 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
3	왼쪽 키와 오른쪽 키를 사용해 에너지 모드를 선택하고 나서 , 엔터 키를 눌러 선택 항목을 확인합니다 .
4	탐색 키를 사용해 필요한 켜짐 에너지 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
5	탐색 키를 사용해 필요한 꺼짐 시간 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .
6	탐색 키를 사용해 필요한 총 켜짐 (에너지) 매개변수를 설정하고 나서 , 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다 .

표 6.44 펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드 셋업 시퀀스

단계	작업
7	탐색 키를 사용해 필요한 최대 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
8	탐색 키를 사용해 필요한 펄스 온도 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
9	탐색 키를 사용해 필요한 진폭 매개변수를 설정하고 나서, 엔터 키를 눌러 입력한 값을 확인합니다.
10	준비 화면이 나타납니다.

그림 6.20 펄스 온도 - 펄스 음파 (에너지) 모드



6.6 제어 셋업 저장 / 로드

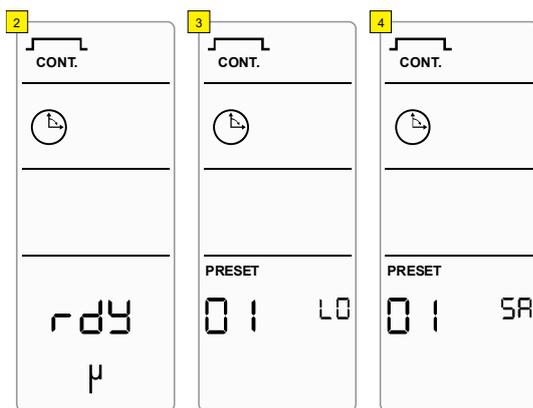
나중에 사용할 수 있도록 현재 초음파 주기 제어 설정을 저장하려면, 비휘발성 메모리 위치에 저장할 수 있습니다. 이 위치를 기본 설정 메모리 위치라고 합니다. 그러한 메모리 위치에는 20 개가 있습니다. 기본 설정 제어 설정은 이 설정을 덮어쓸 때까지 저장되고, 시스템이 꺼지거나 플러그를 뽑더라도 메모리에 그대로 유지됩니다.

6.6.1 제어 셋업을 기본 설정 메모리 위치에 저장하기

표 6.45 제어 셋업을 기본 설정 메모리 위치에 저장하기

단계	작업
1	필요한 제어 모드와 매개변수를 설정합니다. 자세한 내용은 6.5 셋업 시퀀스 를 참조하십시오.
2	준비 화면에서 Preset(기본 설정) 키를 누릅니다. 알림 현재 제어 설정이 저장되지 않은 아래 첫 번째 이미지에 준비 화면이 나타나 있습니다. 현재 제어 설정을 메모리에 저장하거나 불러오면, 준비 화면에 기본 설정 아이콘이 표시되지만 이 제어 설정은 수정되지 않습니다.
3	기본 설정 로드 아이콘과 숫자가 LCD 에 나타납니다. 왼쪽 / 오른쪽 키를 누르면 제어 기본 설정 로드와 저장 사이를 전환합니다.
4	저장 아이콘, SA(기본 설정 저장 중을 나타냄), 숫자가 LCD 에 나타납니다. 기본 설정 아이콘 아래에 있는 숫자는 기본 설정 메모리 위치를 나타냅니다. 위로 / 아래로 키를 사용해 기본 설정 번호를 선택하고 나서, 엔터 키를 누릅니다. 그러면, 현재 설정이 선택한 기본 설정 메모리 위치에 저장되고 준비 화면으로 돌아갑니다.

그림 6.21 제어 셋업을 기본 설정 메모리 위치에 저장하기



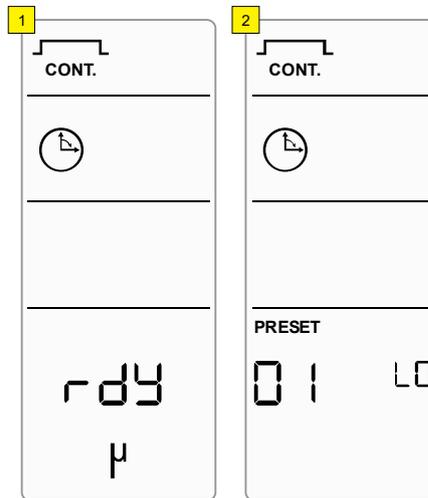
알림	
	ESC 키를 누르면 기본 설정을 저장하지 않고 준비 화면으로 돌아갑니다.

6.6.2 기본 설정 메모리 위치에서 제어 셋업 로드

표 6.46 기본 설정 메모리 위치에서 제어 셋업 로드

단계	작업
1	준비 화면에서 Preset(기본 설정) 키를 누릅니다.
2	기본 설정 아이콘과 숫자가 LCD 에 나타납니다. 기본 설정 아이콘 아래에 있는 숫자는 기본 설정 메모리 위치를 나타냅니다. 위로 / 아래로 키를 사용해 기본 설정 번호를 선택하고 나서, 엔터 키를 누릅니다. 그러면, 선택한 기본 설정 메모리 위치에서 저장된 기본 설정 제어 설정을 로드하고 나서 준비 화면으로 돌아갑니다.

그림 6.22 기본 설정 로드



알림	
	ESC 키를 누르면 기본 설정을 로드하지 않고 준비 화면으로 돌아갑니다.

7 장 : 유지 보수

7.1	유지 보수 및 문제 해결.....	100
7.2	스택 인터페이스 수리.....	102
7.3	문제 해결 차트.....	106
7.4	알람 / 에러.....	108

7.1 유지 보수 및 문제 해결

Sonifier 파워 서플라이는 보호 퓨즈를 제외하고 내부 정비가 필요하지 않은 독립 시스템으로서 이 유닛 내부에서 사용자가 정비 가능한 부품이 없습니다. 초음파 툴링 (흔과 팁) 은 최적의 성능을 보장할 수 있도록 정기적인 검사와 유지 보수가 필요할 수 있습니다. 툴링 구성품은 마모되므로, 어플리케이션에 따라 일정 기간 후 교체해야 합니다.

유닛 작동 중 문제가 발생하면, 이 장의 [표 7.2 시스템 문제 분석 차트](#)에서 사용자의 문제를 가장 명확하게 나타내는 증상을 찾아서 참조하십시오.

팁 부식

흔 팁은 부식될 수 있습니다. 팁 부식은 액체가 초음파 에너지에 노출될 때 발생하는 공동화 과정의 부작용입니다. 부식 속도는 적용된 출력 강도, 처리 중인 액체의 부식성, 사용량에 따라 다릅니다.

팁을 정기적으로 검사하면 부식 정도를 조기에 알 수 있습니다. 부식이 진행되면, 팁의 색상이 원래의 광이 나는 외관에서 처음에는 밝은 회색, 그 다음에는 진한 회색으로 점차 바뀝니다. 동심 고리가 나타나기 시작하고, 마지막에는 팁이 거칠어지고 작은 구멍이나 흠이 많아져 출력이 유실됩니다. 팁이 부식되면서, 금속 입자가 용액에 들어가 용액이 어두워지거나 변색될 수도 있습니다.

결국, 부식은 팁을 교체해야 하는 시점을 결정하는 데 있어 중요합니다.

일반 세척

Sonifier 시스템을 깨끗하고 오염 없이 유지하는 것이 좋습니다.

1. 전원 코드, RF 케이블, 사용자 I/O 케이블 플러그를 뽑습니다.
2. 물기 있는 부드러운 천과 순한 세제를 사용해 유닛 외부의 오염을 제거합니다.

알림	
	물이나 다른 액체가 유닛에 들어가지 않도록 주의해야 합니다.

3. 멤브레인 / 키패드 영역에 과도한 힘을 가하지 않도록 조심해야 합니다.
4. 건조되면 케이블을 다시 연결하고 전원 코드를 다시 꽂습니다.

출력 유실

다음과 같은 여러 조건이 출력 감소나 유실을 야기할 수 있습니다 .

- 결함 있는 Sonifier 파워 서플라이나 잘못된 전기 연결을 사용해 작동
- 혼 - 컨버터 연결이 헐거운 상태로 작동
- 균열이 있거나 부식된 혼 / 팁 조립품을 사용해 작동

유닛의 출력이 감소된 경우 , 먼저 컨버터 케이블 연결을 확인하고 나서 , 다음 조치를 취한 후 혼 / 팁 조립품이 헐겁거나 균열 또는 부식이 발생하지 않았는지 확인합니다 .

찰과 부식은 검정색의 딱딱한 작은 알갱이가 쌓인 것을 말하며 , 이것은 금속 접합면에서 금속 부품 간 마찰로 인해 나타난 것입니다 . 부식은 시스템 성능을 저하시키거나 변화시킵니다 . 모든 접합면 (팁 / 혼 - 컨버터 , 팁 - 혼) 을 검사하고 깨끗한 천이나 종이 타월로 표면을 깨끗이 닦습니다 .

Sonifier 파워 서플라이는 조정이 필요하지 않습니다 . 제조소에서 조정을 완료하므로 작업자가 실시하지 않아도 됩니다 .

7.2 스택 인터페이스 수리

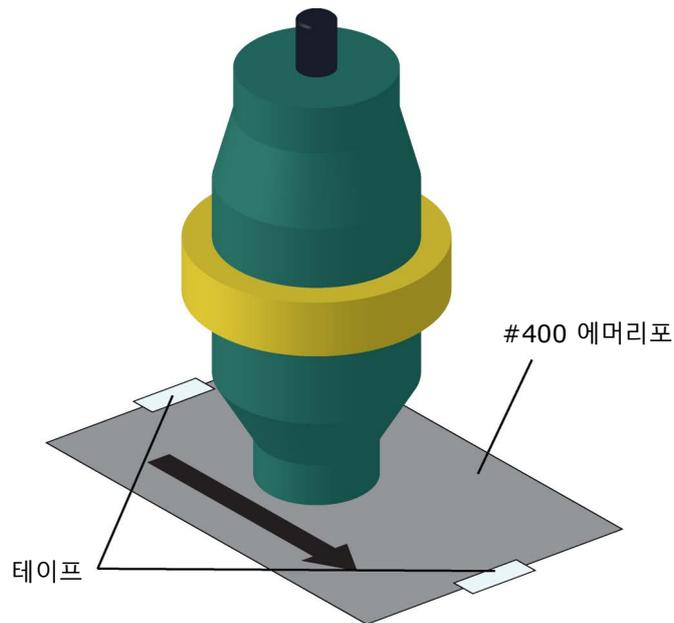
초음파 시스템 구성품은 컨버터 - 혼 - 팁 또는 컨버터 - 팁 조합 ("스택"이라고도 함)의 접합면이 고체 접촉에서 편평하고 찰과 부식이 없을 때 가장 효율적으로 작동합니다. 찰과 부식은 검정색의 딱딱한 작은 알갱이가 쌓인 것을 말하며, 이것은 스택 접합면에서 금속 부품 간 마찰로 인해 나타난 것입니다. 접합면 간의 불량한 접촉은 출력을 낭비하고, 조정을 어렵게 만들며, 소음과 발열을 증가시키고, 컨버터를 손상시킬 수도 있습니다.

7.2.1 접합면 재접합

알림	
	<p>절대로 버핑 휠로 컨버터나 혼 접합면을 세척하지 마십시오.</p>

1. 스택을 분해하고 깨끗한 천이나 종이 타월로 접합면을 닦습니다.
2. 모든 접합면을 검사합니다. 어느 접합면에서든 부식이나 딱딱하고 어두운 침전물이 보이면, 수리하십시오.
3. 필요에 따라 나사산이 있는 스테드를 부품에서 빼냅니다.
4. 깨끗하고 매끄러운 평평한 표면 (예: 판유리 시트)에 깨끗한 #400 그릿 (또는 더 미세한 것) 에머리포를 붙입니다.

그림 7.1 초음파 스택 접합면 수리



알림	
	<p>부품을 기울이거나 표면 편평도를 유실하지 않도록 주의해야 합니다. 그렇지 않으면, 부적합한 접합면으로 인해 시스템이 작동하지 않을 수도 있습니다.</p>

래핑 절차

- 수리할 부품을 잡고, 에머리포의 접합면에 놓습니다. 엄지손가락을 스패너 렌치 위에 놓은 상태로 부품 하단 끝을 잡고, 에머리포에서 일직선으로 부품을 래핑합니다.

알림	
	<p>아래로 압력을 가하지 마십시오. 부품 중량만으로도 압력이 충분합니다.</p>

- 부품을 다음 구멍까지 120 도 (1/3) 회전합니다.
- 부품을 회전할 때마다 동일한 횟수 (2~3 회) 로 부품을 가볍게 칩니다.
- 부품을 들어올리고 동일한 방향으로 한두 번 래핑합니다.
- 부품을 120 도 회전하면서 스패너 렌치 구멍 위에 엄지손가락을 놓고, 부품을 위의 설명과 같이 동일한 횟수로 래핑합니다.
- 또 다시 부품을 다음 스패너 렌치 구멍으로 120 도 회전하고, 래핑 절차를 반복합니다.

접합면을 다시 검사합니다 . 필요에 따라 대다수 오염물이 제거될 때까지 5~10 단계를 반복합니다 . 알루미늄 혼이나 부스터에서는 이 절차가 2~3 회전 넘게 필요하지 않습니다 . 반면에 , 티타늄 구성품은 더 많은 회전이 필요할 수도 있습니다 .

7.2.2 혼 팁 세척

다음 단계에 따라 혼의 팁 나사산을 세척합니다 .

1. 혼에 교체형 팁이 달린 경우 , 이 팁을 분리하고 알코올로 나사산을 세척합니다 .
2. 면봉과 알코올을 사용해 혼 나사산의 끝을 잘 닦습니다 .
3. 혼과 팁을 모두 세척하여 완전히 건조시킨 후 다시 조립해야 합니다 .

알림	
	<p>팁을 조이는 방법에 대한 자세한 내용은 팁 설치 절차를 참조하십시오 . 이 정보는 5.4 팁, 혼, 컨버터 연결에 나와 있습니다 .</p>

4. 혼에서 스패너 렌치를 사용하고 팁에서 오픈 엔드 렌치를 사용해 적절한 토크 사양에 따라 팁을 설치합니다 . 자세한 내용은 [5.4.2 팁을 혼에 연결](#)을 참조하십시오 .

7.2.3 스테드 재삽입

스테드는 한 번만 사용하는 부품입니다 . 비교적 더 부드러운 혼 재질로 들어가 “ 무는 ” 그 끝에 널링 부가 있습니다 . 또한 , 스테드는 특히 초음파 응력을 잘 견디도록 설계되었습니다 . 스테드는 알루미늄 혼에서만 재사용할 수 있습니다 . 알루미늄 혼에서 스테드를 재사용해야 하는 경우 , 다음 절차를 따릅니다 .

1. 혼과 나사산에서 이전의 파편을 세척합니다 .
2. 줄솔이나 와이어 브러시를 사용해 널링 처리된 스테드 말단에서 부스러기를 세척합니다 .
3. 깨끗한 천이나 타월을 사용해 나사산이 있는 구멍을 세척합니다 .
4. 널링 처리된 스테드 말단을 검사합니다 . 마모된 경우 , 스테드를 교체합니다 . 스테드와 나사산이 있는 구멍에 마멸된 나사산이 있는지 검사합니다 . 손상된 초음파 혼 , 팁 , 컨버터를 사용해서는 안 됩니다 .

알림	
	<p>티타늄 혼에서는 나사산이 있는 스테드를 재사용할 수 없습니다 .</p>

5. 스테드와 나사산이 있는 구멍을 세척한 후 다시 삽입합니다 .
6. Loctite® 한 방울을 스테드에 바르고 혼에 삽입합니다 .

7. 스테드를 다시 조입니다. 다음 토크 사양을 사용합니다.

표 7.1 토크 사양

스테드 크기	토크 사양	스테드 EDP 번호
3/8-24 x 1-1/4 in	33Nm/290 in lbs	100-098-121
3/8-24 x 1-1/2 in	33Nm/290 in lbs	100-098-120
1/2-20 x 1-1/4 in	51Nm/450 in lbs	100-098-370
1/2-20 x 1-1/2 in	51Nm/450 in lbs	100-098-123

스테드를 다시 삽입한 후, 혼이나 팁을 컨버터에 다시 조립할 수 있습니다. 이 매뉴얼의 설치 섹션에 나온 절차와 동일한 절차를 따릅니다. [5.4 팁, 혼, 컨버터 연결](#)을 참조하십시오.

7.3 문제 해결 차트

발생 가능한 문제 조건과 해결책은 다음 문제 해결 차트를 사용하십시오. 이 차트는 적절한 셋업과 작동 지침을 따랐고 시스템이 작동하고 나서 문제가 발생했다는 가정을 토대로 합니다.

표 7.2 시스템 문제 분석 차트

증상	가능한 원인	시정 조치
시스템을 전기 콘센트에 꽂았을 때 주전원 퓨즈가 나갔거나 회로차단기가 작동합니다.	코드세트가 고장 났습니다.	코드세트를 교체합니다.
	전원 스위치가 고장 났습니다. 라인 필터가 고장 났습니다.	수리를 맡깁니다.
유닛을 켜면 LCD 화면이 켜지지 않습니다. 팬이 작동하지 않습니다.	시스템 플러그가 뽑혀 있거나 주전원이 없습니다.	전원 문제를 해결합니다.
	유닛 퓨즈가 나갔습니다 (정상 조건 미만이어서는 안 됨).	퓨즈를 교체합니다.
	코드세트가 고장 났습니다.	코드세트를 교체합니다.
	전원 스위치가 고장 났습니다. 라인 필터가 고장 났습니다. 잘못된 입력 전압에 연결했기 때문에 유닛이 고장 났습니다.	수리를 맡깁니다.
시스템을 켜면 팬이 작동하지 않습니다. LCD 화면이 켜집니다.	팬 모터가 고장 났습니다.	수리를 맡깁니다.
시스템을 켜자 퓨즈가 나갔습니다.	퓨즈가 정격 등급 미만입니다. 주전원 전압이 잘못되었습니다. 팬 모터가 고장 났습니다. Sonifier 파워 서플라이 모듈이 고장 났습니다. 잘못된 입력 전압에 연결했기 때문에 유닛이 고장 났습니다.	전압원이 올바른지 검증합니다. 잘못된 전압원에 연결하면 손상될 수도 있습니다. 올바른 값을 갖는 퓨즈로 교체하고 다시 시도하거나 수리를 맡깁니다.
	Sonifier 파워 서플라이 모듈이 고장 났습니다. 디지털 제어장치가 고장 났습니다. RF 케이블에 결함이 있습니다. 컨버터에 결함이 있습니다.	수리를 맡깁니다.
초음파 출력이 혼에 전달되지 않습니다.	혼이나 팁이 헐겁거나 고체 물체와 접촉하고 있습니다.	혼의 위치를 바꿉니다. 팁을 떼어내고, 검사하며, 세척한 후 다시 설치합니다.
	혼이나 팁이 고장 났습니다.	혼이나 팁을 교체합니다.

표 7.2 시스템 문제 분석 차트

증상	가능한 원인	시정 조치
초음파 출력이 없거나 일관성이 없거나, Sonifier 파워 서플라이 오버로드가 발생했습니다.	혼 표면과 교체형 팁 사이에 이물질이 있습니다. 만졌을 때 혼이 뜨거우면, 부식된 팁 - 혼 접촉면에 문제가 있을 수 있습니다.	팁을 떼어내고, 검사하며, 세척한 후 다시 설치합니다. 부식이 심하면 팁을 교체합니다.
	팁이 헐겁거나 마모되어 있습니다. 혼이 헐겁거나 결함이 있습니다.	결함 있는 팁 또는 혼을 조이거나 교체합니다.
	혼 스테드가 헐겁거나 결함이 있습니다.	헐겁거나 부러진 스테드는 교체해야 합니다. 결함 있는 혼을 교체합니다.
	컨버터 케이블 연결이 헐겁거나 결함이 있습니다.	커넥터를 컨버터에 조입니다. 케이블에 결함이 있으면, 유닛 수리를 맡깁니다.
	컨버터가 고장 났습니다.	결함 있는 컨버터를 교체하거나 수리를 맡깁니다.
	Sonifier 파워 서플라이 또는 제어 장치가 고장 났습니다.	수리를 맡깁니다.
시스템의 금속 부분이나 시스템에 접촉하는 실험실 장비를 만지면 약간의 감전이 있습니다.	시스템이 올바르게 접지되지 않았습니다.	시스템에 전기를 올바르게 접지합니다.
	코드세트가 고장 났거나 접지된 전선이 빠졌습니다.	코드세트를 교체합니다.
사용자 I/O 신호가 제대로 작동하지 않습니다.	사용자 I/O 가 제대로 구성되지 않았습니다. 고객이 설계한 사용자 I/O 인터페이스 시스템이 제대로 작동하지 않습니다.	연결 상태를 검증하고 수정합니다. 5.6.3 사용자 I/O 연결 을 참조하십시오.
	사용자 I/O 출력에 결함이 있습니다.	유닛 수리를 맡깁니다.
사용자 I/O 신호가 올바르게 작동하지만, 계속 오버로드가 걸려 있습니다.		제품 지원부에 전화합니다.

7.4 알람 / 에러

시스템에 에러 조건이 발생하면, Sonifier 파워 서플라이의 LCD 에 에러 메시지가 표시되고, 알람 / 에러 아이콘이 LCD 에 나타납니다.

알림	
	Reset(리셋) 키를 누르면 알람/에러를 리셋합니다.

표 7.3 알람 / 에러

알람 / 에러	알람 / 에러 코드	설명
Overload(오버로드)	E0:20	아날로그 컨트롤러 오버로드 신호가 활성화되어 있으면 발생합니다 (전류 / 전압 / 온도 / 주파수가 정상 작동 사양을 벗어나 있음).
Timeout(시간 초과)	E1:05	주기 시간 초과에 도달하면 발생합니다 . 자세한 내용은 6.4 시스템 구성 레지스터 를 참조하십시오 .
Microtip on and amplitude > 70%(마이크 로팁이 켜져 있고 진폭이 70% 초과)	E2:02	마이크로팁 아이콘이 켜져 있으면서 진폭이 70% 초과 설정되어 있으면 발생합니다 . 마이크로팁 아이콘이 켜져 있으면서 진폭 설정이 70% 초과 한 기본 설정이 로드되어 있거나 현재 기본 설정 진폭 설정이 70% 초과하고 마이크로팁 (Microtip) 키를 누른 경우에도 알람이 발생합니다 .
Invalid entry (무효값 입력)	E2:06	매개변수나 레지스터 설정이 유효한 범위를 벗어난 경우에 발생합니다 .
Total cycle time > Timeout(총 운전 시간 > 시간 초과)	E2:10	주기가 시작되는 순간에 현재 주기 기본 설정에 Timeout(시간 초과) 값보다 높은 Total Time(총 시간) 또는 Total ON Time(총 켜짐 시간) 설정이 있으면 발생합니다 .
Start still active after end of cycle(주기가 끝난 후 시작이 계속 활성화)	E6:01	전원을 켤 때 시작 신호 또는 시작 버튼 눌림이 감지되거나 마지막 초음파 주기가 끝난 후 2 초 이내 신호가 제거되지 않을 경우에 발생합니다 .
Invalid parameters for handheld converter(핸드 헬드 컨버터의 잘못된 매개 변수)	E7:08	다음 조건도 이 알람을 트리거합니다 . <ul style="list-style-type: none"> • 현재 기본 설정이 온도 제어 모드로 되어 있는 경우 • Time(시간) 또는 Total ON Time(총 켜짐 시간) 설정이 10 분을 초과하는 경우

표 7.3 알람 / 에러

알람 / 에러	알람 / 에러 코드	설명
Front panel start(전면 패널 시작)	E7:09	전면 패널 Start/Stop(시작 / 정지) 키를 사용해 주기를 시도 및 시작했고 핸드헬드 컨버터가 감지되었습니다 .
Temperature probe disconnected(온도 프로브 연결 끊김)	E9:01	온도 프로브가 필요한 제어 설정에서 시작 신호나 시작 버튼 눌림이 감지되거나 아무 것도 감지되지 않으면 발생합니다 . 또한 , 이 알람은 프로브 작동이 필요한 주기가 실행되는 동안 프로브 연결이 끊어져 있는 경우에도 발생합니다 .
Current temperature > Maximum Temperature at start of cycle(주기를 시작할 때 현재 온도가 최대 온도보다 높음)	E9:02	주기가 시작되는 순간에 현재 기본 설정에서 현재 온도가 Maximum Temperature(최대 온도) 값보다 높거나 같으면 발생합니다 .
RAM failure(RAM 오류)	EA:01	전원을 켜고 기본 설정을 리콜하는 동안 메모리를 검증합니다 . 이 알람은 EEPROM 오류가 감지되면 나타납니다 .

부록 A: 어플리케이션 정보

A.1	작동 시 고려사항	112
A.2	불필요한 인자 최소화.....	114
A.3	멸균 및 교차 오염 방지.....	115
A.4	조직과 고형물 분해	116
A.5	여러 생물학적 물질에서 초음파 방사	117

A.1 작동 시 고려사항

다음 섹션에서는 다양한 조건에서의 작동 기법에 대해 다룹니다.

A.1.1 온도 상승 제한

초음파 유화의 중요한 목적은 처리된 샘플을 차갑게 유지하는 데 있습니다. 올바른 처리 용기와 냉각 수조를 선택하면 대다수 발열 문제가 해결됩니다. 샘플을 보관하는 데 모든 유형의 용기를 사용할 수 있지만, 주로 처리할 용적이 용기 모양을 결정하게 됩니다. 적은 용적에서는 용기 측면에 닿지 않고 프로브를 삽입할 수 있는 직경이 가장 작은 용기를 선택합니다. 이 최소 직경은 액체 높이를 상승시켜 더 많은 표면적을 냉각 수조에 노출시키므로 열 전달 효율성이 높아집니다.

열 전달 특성을 바탕으로 다음 용기 재질이 권장되며, 나열된 순서는 열전도가 높은 순입니다.

1. 알루미늄
2. 스테인레스강
3. 얇은 벽 유리
4. 두꺼운 벽 유리
5. 플라스틱

알림	
	<p>처리 중인 샘플이 열에 영향을 받거나 초음파 처리가 펄스로 이뤄지지 않는 경우에는 플라스틱 용기가 권장되지 않습니다.</p>

간단한 얼음물 수조 (0°C) 에 처리 중인 용기를 담그면 큰 샘플 용적을 냉각하기에도 충분하지만, 이것은 필요한 처리 횟수가 적을 경우에 한합니다. 이 방법에서 온도 상승이 너무 크면, 다음 대체 수조를 사용하는 것이 좋습니다.

- 얼음 - 소금 (-6°C)
- 얼음 - 알코올 (-14°C)
- 드라이 아이스 - 알코올 - 물 (-30°~-40°C)

알림	
	<p>모든 수조에는 자력 교반기가 필요합니다.</p>

처리 시간이 30 초 미만인 적은 용적의 경우, 얼음물 수조면 충분합니다. 특히 고출력이 필요할 때에는 장기간 동안 저온 수조가 필요합니다.

A.1.2 용기 용량과 온도 상승 속도

용적이 작을수록, 냉각 절차가 어려워집니다. 예를 들어, 지정된 출력 입력을 사용해 장기간 동안 5ml를 처리하려면 샘플을 5°C/41°F 이하로 유지하기 위해 대략 -35°C/-31°F의 냉각 수조가 필요합니다. 이에 비해, 200ml를 처리하려면 샘플 온도를 유지하는 데 단 0°C/32°F의 수조가 필요합니다.

Table A.1은 Sonifier 시스템을 사용할 때 샘플 크기 25ml와 100ml의 일반적인 온도 상승을 나타냅니다. 폴리프로필렌 용기를 직경 12.7mm(1/2인치), 깊이 12.7mm(1/2인치) 프로브와 함께 시작 온도 25°C/77°F에서 사용했습니다. "평균 차이"는 중복 실행 간의 평균 차이입니다.

표 A.1 각기 다른 용적, 시간, 진폭 설정에서 온도 상승 변동 (°C)

샘플 크기	25ml			100ml			
	진폭 설정	30%	70%	100%	30%	70%	100%
시간 (초)							
30 초		30.0°C	35.0°C	42.0°C	26.5°C	27.5°C	29.3°C
60 초		34.0°C	45.0°C	55.6°C	27.5°C	30.3°C	33.5°C
120 초		42.0°C	61.0°C	78.0°C	30.0°C	35.0°C	41.3°C
180 초		48.5°C	74.0°C	90.0°C	32.0°C	39.3°C	48.0°C
240 초		54.5°C	82.5°C	95.0°C	34.0°C	44.0°C	54.5°C
300 초		60.0°C	88.0°C	95.0°C	36.0°C	48.0°C	60.0°C
평균 차이		±0.7°C	±0.4°C	±0.4°C	±0°C	±0.2°C	±1.6°C

표 A.2 각기 다른 용적, 시간, 진폭 설정에서 온도 상승 변동 (°F)

샘플 크기	25ml			100ml			
	진폭 설정	30%	70%	100%	30%	70%	100%
시간 (초)							
30 초		86.0°F	95.0°F	107.6°F	79.7°F	81.5°F	84.7°F
60 초		93.2°F	113°F	132°F	81.5°F	86.5°F	92.3°F
120 초		107.6°F	141.8°F	172.4°F	86°F	95°F	106.3°F
180 초		119.3°F	165.2°F	194°F	89.6°F	102.7°F	118.4°F
240 초		130.1°F	180.5°F	203°F	93.2°F	111.2°F	130.1°F
300 초		140°F	190.4°F	203°F	96.8°F	118.4°F	140°F
평균 차이		±1.26°F	±0.72°F	±0.72°F	±0	±0.36°F	±2.88°F

A.2 불필요한 인자 최소화

일부 인자는 효소나 생물학적 활성에 유해하고 초음파 처리 효과를 감소시킬 수 있습니다. 불필요한 인자는 다음과 같이 최소화합니다.

A.2.1 기포나 에어로졸 형성

항상 혼은 액체 표면 아래 충분히 깊은 곳에 두어야만 표면의 심한 움직임이나 교반을 방지할 수 있습니다. 이 문제는 적은 용적 (예 : 0.3~5ml) 을 처리할 때 더 중요합니다. 잘린 Eppendorf 튜브와 같은 원뿔형 튜브나 바이알이 권장됩니다. 이러한 유형의 용기 모양은 용적을 증가하지 않고도 액체 높이를 상승시켜 혼이 액체면 높이 아래로 더 깊이 삽입되도록 해줍니다.

기포 형성은 음향 수준 변화와 출력 막대 그래프의 변동하는 판독값으로 감지할 수 있습니다.

에어로졸이 발생하면, 에너지가 용액에 거의 또는 전혀 결합하지 않고, 과도한 상층 발열이 일어납니다. 이 문제를 해결하려면 프로브를 가능한 한 깊이 배치하고 진폭 제어를 몇 초 동안 10% 또는 20%로 설정합니다. 그리고 나서, 진폭 제어를 필요한 수준으로 점차 증가시킵니다.

A.2.2 처리된 샘플의 변색

팁이 유리 튜브나 비이커의 측면에 닿으면, 작은 유리 입자가 방출되어 샘플을 점차 회색빛으로 변화시킵니다. 과도한 팁 부식으로 인해 점점 회색을 띠거나 어두워질 수 있습니다.

A.3 멸균 및 교차 오염 방지

컨버터에서 혼과 팁을 꺼내고 가압 멸균하여 멸균할 수 있습니다. 그렇지만, 알코올 또는 다른 소독제가 든 비이커에 혼을 담귀 멸균하고 나서 몇 초간 전원을 켜는 것이 더 빠르고, 쉬우며, 효과도 동일합니다. 또한, 이 기법은 혼과 팁에서 원치 않는 잔류물을 제거해 줍니다.

A.4 조직과 고형물 분해

매우 다양한 조직과 여러 고형물을 효과적으로 균질화 또는 분해할 수 있습니다. 혼의 팁에서만 에너지가 방사됩니다. 이 에너지는 팁 표면의 12.7mm(1/2 인치) 이내에서 가장 집중되어 있습니다. 용액에서 조직이나 고형물을 처리할 때 처리 중에 자유 이동하는 세포나 입자는 팁 표면을 여러 번 통과합니다. 그렇지만, 고형물 부분을 처리할 때에는 혼의 팁에서 나오는 에너지 패턴이 팁에서 고형물을 멀리 밀어내는 경향이 있습니다. 이 고형물은 처리되지 못하고, 단순히 용기 주변에서 회전하거나 순환합니다.

다음 두 단계를 따르면 가장 난해한 물질 외에 대다수 물질을 효과적으로 처리할 수 있습니다.

1. 용액과 함께 조직이나 고형물을 고속 블렌더에 넣고 균질화합니다.
2. 액체 샘플에 혼을 삽입하여 완전히 분해합니다.

고형물을 분해해야 하는 경우, 특히 파손 내성이 매우 높은 고형물은 균질화하지 않고 조직 위에 바로 또는 조직과 직접 맞대고 혼을 놓습니다.

A.4.1 용액과 함께 유리 분말 사용

난해한 세포와 조직을 분리하기 위해 유리 분말 (5 미크론 ~0.5mm) 을 첨가하면 처리 시간이 단축되며, 특히 표준 고강도 마이크로팁과 함께 사용하면 더욱 그러합니다. 유리 분말과 액체 비율은 1:2 이 좋습니다.

A.5 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Actinomyces	3 분 간의 초음파 파쇄는 50% 단백질 방출과 우수한 효소 활성으로 우수한 분해도를 나타냅니다 .
Actinomycin D	3 분 간 현탁합니다 .
Aerobacter Aerogenes	여러 방법 중에서도 가장 우수한 효소 방출로 뛰어난 파손입니다 . 저출력 설정은 대다수 세포의 두드러진 분해 없이 술파타아제 (sulfatase) 활성을 상층액으로 방출할 수 있습니다 .
Aerobacter Suboxydans	우수한 파손을 나타내지만 아에로게네스균보다 높은 출력이 필요합니다 .
Algae Secendesmus	10ml 농축액이 1 분만에 완전히 분해됩니다 .
Alkaloids	추출물의 총량과 속도가 표준 방법보다 우수합니다 . 토근 (ipecacac root) 에서 30 초 추출은 5 시간 속슬레 (Soxhlet) 추출보다 더 많은 Alkaloid 를 생성합니다 .
Antibioticus	1 분만에 획득한 표면 성장 균락의 단세포 성분 . 5 분만에 완전히 분해되고 , 2 분만에 50% 분해 .
Antigen(항원)	Sonifier 시스템은 광범위하게 사용되어 항원과 백신을 생성합니다 . 이 시스템은 수율을 증가시키고 다른 방법으로는 얻기 어려운 부위를 노출시킬 수 있습니다 .
Aorta(대동맥)	1g 이 2 분만에 분해됩니다 .
Aphanomyces	혼합 후 3 분만에 완전히 분해 .
Arthobacter Tumescens	O coumaric 환원효소의 경우 40ml 의 10g 이 5 분만에 분해됩니다 .
Ascaris Eggs (회충 알)	8ml 농축액이 4 분만에 완전히 분해됩니다 .
Asperigillus	4 분만에 완전히 분해 .
Aurefaciens	1 분만에 획득한 표면 성장 균락의 단세포 성분 . 5 분만에 완전히 분해되고 , 2 분만에 50% 분해 .
Azotobacter Vinelandii	15ml 완층액 , 200mg(습식 중량)/ml 를 2 분만에 완전히 분해됩니다 .
B. Anthracis (탄저균)	4 분만에 탄저균 80% 분해 . erysipelothrix rhusipathiae 10ml 를 10 분만에 완전히 분해 .
B. Cereus 식물 세포	몇 초만에 분해 .
B. Cereus 포자	13 분만에 10mg/6ml 을 분해 .
B. Megaterium 포자	농축 6ml 용액을 15 분만에 완전히 파손 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
B. Sphaericus	1~3 분만에 대부분 분해 .
B. Stereothermophilis 포자	2 분만에 완전히 분해 .
B. Subtilis	5gm(습식 중량), 15ml 완충액 5 분만에 분해 .
B. Subtilis 식물 세포	진한 현탁액을 1 분 이내에 청소 .
Bacillus Brevis	3 분만에 1:15 W/V.
Bacillus Stereothermophilus (Thermophillic 포자 형태)	70ml 의 40% 현탁액을 15 분만에 98% 분해 .
Bacteroides Symbiosis	초음파 처리를 통해 이 혐기균에서 1-phosphorfructokinase(용해성 효소) 가 분리되었습니다 . 25ml 현탁액을 10 분 간 초음파 파쇄를 실시하고 36,000xg 로 10 분 간 원심분리했습니다 .
Baker's Yeast (빵 효모) (Saccharomyces Cerevisiae)	효모 참조 .
Blastomyces Dermatitidis	3 분만에 95% 분해 .
Blood Cells(혈구)	적혈구와 백혈구를 몇 초만에 분리할 수 있습니다 .
Boll Weevil (목화 바구미) 조직	몇 초만에 완전히 균질화 .
Bone(뼈)	몇 분만에 치밀뼈를 초음파 파쇄하고 현미경 절단을 위해 처리할 수 있습니다 . 다른 방법으로는 최대 1 주일이 소요될 수 있습니다 . 이런 방식으로 처리되는 뼈 검체는 거의 왜곡 없이 대량의 완전한 세포를 생성했습니다 . 악성 기준이 쉽게 인지됩니다 . 연구된 종양 유형으로는 골육종, 연골육종, 지방육종, 척색종, 전이성 기관지 편평 세포암종, 양성 거대세포 종양이 있습니다 . 세포에 손상을 주지 않고 뼈의 칼슘을 제거하고, 현미경 절단을 위해 뼈를 처리하고, 단시간에 진단할 수 있습니다 . 다른 방법으로는 광범위한 처리 시간이 필요합니다 .
Brain Stem And Adrenal Gland (뇌줄기 및 부신)	초음파 처리는 10ml 유체에서 10mg 샘플을 분산시켰고, 이것은 보통 물질의 상당한 손실 없이는 어렵습니다 . 배양액에서 뉴클레오티드를 분석했습니다 .
Brain Tissue (뇌 조직)	즉시 분해됩니다 .
Brevi Bacterium	25ml 가 20 초만에 분해 .
Brevi Bacterium Acetylicum	대형 샘플을 분해하고 TCA 효소 활성을 측정하는 데 약 3 분이 소요됩니다 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Brine Shrimp (브라인 슈림프)	1 분만에 완전히 분해 .
Brucella Abortes	백혈구에서 쉽게 분리됩니다 . 9 개 이상의 항원이 추출되었습니다 .
Bull Sperm (황소 정자)	수축단백질은 초음파 파쇄 후 꼬리에서 추출하기가 더 쉽습니다 .
C. Butyricum, C. Cylinrosporium, C. Kluyveri	식물 세포는 쉽게 분해됩니다 .
C. Pasteurianum	수소를 3 분 분해하여 H2 로 페레독신 환원 .
Calcium(칼슘)	마우스 에를리히 복수 종양 세포를 1 분 간 초음파 파쇄하여 존재하는 결합된 칼슘 양을 측정했습니다 . 세포는 칼슘 45 로 표시되었습니다 .
Candida Albicans 포자	15ml 용액에서 35 분만에 1/2g(건조 중량) 의 95% 분해 .
Carbon Black (카본 블랙)	우수한 작은 입자 현탁액 .
Caryophanon Latum	글루코사민 , 뮤라믹산 , 알라닌 , 글루탐산 , 리신을 얻었습니다 .
Catecholamine (카테콜라민)	심근에서 추출될 수 있습니다 .
Cellumonas Biazotea	말산탈수소효소 (malate dehydrogenase) 활성을 유지하면서 확보한 분해 . 닭 정자 : 2 분만에 완전히 분해됩니다 .
Chlorella(클로렐라)	3 분만에 완전히 분해됩니다 .
Chloroplasts (엽록체)	몇 초만에 분해됩니다 .
Cholesterol (콜레스테롤)	물에서 1 분만에 겔보기에 영구적으로 현탁 .
Desulfovibrio Vulgaris	30 초 미만의 초음파 처리를 통해 TCA 효소를 방출했습니다 .
Diplococcus	5 분만에 완전히 분해됩니다 .
DNA	저출력에서 즉시 사슬이 파손됩니다 . 분해를 조절할 수 있습니다 .
Dyes(염료)	우수하고 빠른 분산 및 균질화 .
E. Coli.(대장균)	10ml 용액에서 2g(습식 중량) 이 40 초만에 완전히 분해됩니다 . Sonifer 세포 파쇄기는 이러한 유기체 연구에서 광범위하게 사용되고 있습니다 .
Egg Whites(난백)	저출력에서 15 초만에 피펫팅 가능한 균질 용액으로 환원될 수 있습니다 .
Ehrlich Ascites (에를리히 복수)	몇 초만에 분해됩니다 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Electron Microscopy (전자현미경검사)	구경을 신속하게 세척합니다.
Emulsions(유제)	10ml의 가장 가벼운 혼합물이 약 1분만에 유화제 없이도 반영구적 유제가 됩니다. 평균 입자 크기는 보통 1 마이크론 미만입니다. 멸균 유제는 초음파 처리를 통해 조제되어 무균 동물에게 피딩될 수 있습니다.
Enterococcus (장구균)	우수한 분해.
Erwinia Cartovara	세포 농도에 따라 1~2분만에 완벽하게 분해.
Erythrocytes (적혈구)	몇 초만에 분해됩니다.
Euglena Gracilis	몇 초만에 완벽하게 분해되어 엽록체를 분리합니다.
Eugoena	12분만에 완전히 분해되고, 방출된 색소로 8분만에 90% 분해.
Fat Extraction (지방 추출)	올바른 출력을 선택하면 조직을 손상시키지 않고도 지방을 유화시킬 수 있습니다. 지질층은 포자와 항산균에서 분리될 수 있습니다.
Fibrin(섬유소)	0.125g을 30분만에 완전히 현탁.
Fish Gill (어류 아가미)	20mg을 30초만에 완전히 분해.
Fish Tissue (어류 조직)	추출과 우수한 입자 크기 감쇄를 위해 10g 당 8분만에 조직 균질화.
Fluorocarbon (플루오르화 탄소)	처리 시간이 늘어나 입자 크기를 1 마이크론 훨씬 미만으로 분해해 주고 미세 균질액을 생성합니다.
Fossils(화석)	저출력은 손상 없이 약한 화석에서 부스러기를 청소합니다. 꽃가루와 같은 미화석을 암석에서 분리하여 지층의 지질 연대를 확인하는 데 도움이 될 수 있습니다. 바위 기질 제거.
Gamma Globulin (감마 글로불린)	Sonifer 세포 파쇄기는 토끼 비장에서 감마 글로불린의 생합성 단계 중 하나로서 단백질을 용해하는 데 사용되었습니다.
Ganglioside (강글리오시드)	면역화학 및 구조 연구에서는 하나의 단계로서 초음파 처리가 사용됩니다.
Gastric Mucosa (위점막)	찰과표본을 시험관에 넣고 시험관을 새 물로 채운 컵 혼 컵에 넣으면 이 세포를 파손 없이 분리할 수 있습니다.
Graphite Molybdenum Disulfide(흑연 몰리브덴 이황화물)	이 윤활제가 규산염 결합체에서 우수한 분산을 나타냈습니다.
Guanine(구아닌)	1분만에 콜로이드 현탁액을 생성합니다.
Gymnodinium (김노디니움속)	용액이 6분만에 완전히 분해됩니다.

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Haemophilus Pertussis	면역학적 복합체 조제 .
Heart Muscle(심근)	1g 이 6 분만에 분해됩니다 .
Hela 세포	몇 초만에 손상 없이 바이러스를 유리시키기 위해 분해 .
Hemophilus Pertussis	면역학적 화합물 조제 .
Herpes Virus (헤르페스 바이러스)	손상 없이 신속하게 방출할 수 있습니다 .
Histoplasma Capsulatum	7 분 간의 초음파 처리를 통해 포르말린 고정으로 조제된 세포를 완벽하게 파열시킵니다 . 우수한 효소 활성이 확보됩니다 .
Human Serum Proteins (인간 혈청 단백질)	초음파 처리를 통해 알부민과 γ 글로불린 분획에서 환원을 통해 x 와 b 글로불린 영역에서 이동하는 물질이 증가하는 일반 인간 혈청의 전기영동 거동에 재현 가능한 변화를 유도합니다 .
Hydrocortisone(하이드로코르티손)	초음파 처리를 통해 작은 결정체가 생성됩니다 .
Hydrophilic Vegetable Gums (친수성 식물성 고무)	친수성 식물성 고무를 물에서 분산 및 용해합니다 . 따라서 첨가된 미립자 물질이 분산됩니다 .
Intracellular Membrane (세포내 막)	30~60 초만에 분해 및 입자 크기 감쇄가 확보됩니다 .
Isoenzymes (동종효소)	처리 시간과 강도에 따라 선택적으로 활성화됩니다 .
Kidney Stones (신장 결석)	체외에서 몇 초만에 쉽게 파쇄됩니다 .
Kidney(신장)	1g 이 3 분만에 분해됩니다 .
Klebsiella (클레브시엘라)	우수한 분해 .
L. Arabinosis	2 분만에 손상 없이 바이러스를 유리시키기 위해 완전히 분해 .
Lactobacillus (유산균)	15ml 의 0.5g 을 11 분만에 완전히 분해합니다 . 아세트키나제를 잘 방출합니다 .
Lenconostoc Mesenteroides	고출력을 사용해 15 분 간 초음파 처리하여 분해 .
Leukocyte Lysozyme Activity In Myelocytic Leukemia(골수세포 백혈병에서 백혈구 리소자임 활성)	세포 현탁액을 초음파로 처리하고 샘플의 리소자임 활성을 분석했습니다 . 백혈구 ug/106 개 세포의 리소자임 농도를 측정했습니다 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Linoleic Acid (리놀레산)	30 초만에 물에 현탁했습니다 .
Liver Tissue (간 조직)	1g 이 1 분 이내에 균질화됩니다 .
Lung Tissue (폐 조직)	1g 이 2 분만에 균질화됩니다 .
Lymph Gland (임파선)	변형된 방사선 비투과성 유제를 사용한 직접 주사 림프조영술은 세부적인 림프 구조를 생성하는 기능적 시술에서 초음파 처리를 통해 확보되었습니다 .
Lymphocytis (림포시스티스)	15 초만에 완전히 분해 .
Lymphocyte Nuclei (림프구 핵)	6 분만에 완전히 분해 .
Lysosomes	효소를 신속하게 방출했습니다 .
Malaria Prolozoa	빠르고 우수한 분해 .
Maple Bark Spores (단풍나무 껍질 포자)	14 분만에 완전히 분해 .
Measles(홍역)	저출력에서 감염된 세포에 존재하는 바이러스 항원 응집체 분해 . 초음파 처리는 항원 역가를 4-8 배 증가시켰습니다 .
Methanobacillus Omelianskii	메탄 분석을 위해 1g 세포 (습식 중량)/ml 가 2 분만에 완전히 분해됩니다 .
Microbacterium Lacticum	말산탈수소효소 추출을 위해 초음파 처리를 사용했습니다 .
Micrococci(미구균)	13ml 용액이 15 분만에 완전히 분해됩니다 .
Micrococcus Lactiliticus	20% 현탁액 중 75ml 를 15 분만에 분해하고 효소 Xanthine dehydrogenase 이 우수한 수율로 추출됩니다 .
Mineral Rock (광물 암석)	여러 연마 단계 사이에서 표면 세척에 우수합니다 .
Mitochondria (미토콘드리아)	세포에서 손상 없이 분리됩니다 . 초음파 처리가 길어지면 미토콘드리아 자체가 파쇄될 수 있습니다 . 내부 막 아단위도 분리됩니다 .
Muscle Tissue (근육 조직)	1gm 이 4 분만에 균질화되고 , 심근은 6 분만에 균질화됩니다 .
Mycobacteria (항산균)	20ml 성장 배지가 14 분만에 완전히 분해됩니다 . 응집체도 신속하게 파손됩니다 . 면역학적 화합물 조제 .
Mycoplasma Antibody (미코플라스마 항체)	5 분 간 처리된 Campo-W 세포 현탁액은 겔 분산 테스트에서 혈청과 함께 세포주 12 개를 생성합니다 . Blaret 반응을 통해 추출물은 ml 당 12.75mg 의 단백질을 함유하는 것으로 추정되었습니다 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Myeloma Tumor Cells(골수종양세포)	10 분만에 완전히 분해되고 , 2 분만에 30% 분해됩니다 .
Myleran(마일레란)	콜로이드 현탁액을 제조하고 약 1 분만에 용해됩니다 .
N. Crassa	5 분 간의 처리 후 분생자 (conidial) 추출물에서 핵산분해효소를 분리하고 정제했습니다 .
Naegleri Gruberi	이 자유생활 토양 아메바는 초음파 처리되어 세포하 감염성 물질을 분비했습니다 .
Neurospora (붉은빵곰팡이)	시스타티오닌 효소 합성 연구를 위해 냉동 - 해동 방법보다 많은 단백질을 4 분 간 40ml 생성했습니다 .
Nocardia Ostenodes	10 분 이내에 응집체를 파손하고 분해합니다 .
Nucleoprotein (핵단백질)	조직에서 추출됩니다 . 선택적으로 분해될 수 있습니다 .
Oil And Water Emulsions (유유제 및 수유제)	몇 초만에 생성되는 영구적이고 안정적인 유제 . 입자 크기가 미크론 미만으로 감소됩니다 (각 경우마다 조금씩 다름). 수상의 오일 / 유상의 물을 동일한 용기에서 확보할 수 있습니다 .
Oyster Shell (굴 껍데기)	3 분만에 마이크로팁으로 작고 깨끗한 구멍을 뚫을 수 있습니다 . 균열이 발생하지 않습니다 .
Paracolon(파라콜론)	우수한 분해 .
Parasites(기생충)	몇 초만에 적혈구에서 분리됩니다 .
Pasteurella Pestis (페스트균)	고출력을 사용해 30 분만에 완전히 분해 .
Penicillium (페니실린)	3 분만에 완전히 분해 .
Pesticides(살충제)	초음파 처리를 통해 크로마토그래피 분리를 위해 얇은 층의 흡수제로서 Microcrystalline Cellulose 와 함께 사용되는 향원의 역가가 16 배 개선됩니다 .
Phosphatidate Phosphohydrolase	Sonifier 시스템으로 5회 분산시켜 이 효소에서 가장 효력 있는 억제제를 확보했습니다 .
Phospholipid Micelles	무기한 안정적인 제제를 생성했습니다 .
Plant Cells (식물 세포)	30% 농축 식물 세포 (W/V) 와 증류수 (유형에 따라 다름) 를 1~15 분만에 완전히 분해할 수 있습니다 .
Plant Tissue (식물 조직)	알코올에 현탁한 1g 의 건조 조직을 약 5 분만에 분해합니다 .
Platelets(혈소판)	크기에 따라 20 초 ~4 분 내에 완전히 분해 .
Pneumococci (폐렴구균)	포르말린에서 몇 년간 보존됨 , 6 분만에 완전히 분해됩니다 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Polio Virus (폴리오 바이러스)	가장 어려운 바이러스를 우수하게 분해.
Powders(분말)	작고 비교적 균일한 입자 크기로 분해.
PPLO	2 분만에 완전히 분해.
Propionibacterium Shermanii	Citrate synthase 를 추출하는 데 2 분 소요.
Propionobacteria	셀프하이드릴기를 손상 없이 방출합니다. 20% 현탁액 중 70ml 을 10 분 간 처리했습니다.
Proteus(프로테우스)	우수한 분해.
Pseudomonas Aeruginosa(녹농균)	빠르고 완벽한 분해.
Pseudomonas Fluorescens	10ml 에서 2g(습식 중량) 이 1 분만에 완전히 분해됩니다.
Pulmonary Cytodiagnosis	가래의 점액이 균일하게 분산될 수 있어 세포학적 검사를 위한 세포의 대표 샘플을 빠르게 제공합니다. 세포는 50% 알코올이나 고정액에 담긴 가래 점액에서 유리됩니다
Ragweed Pollen (돼지풀 꽃가루)	15ml 가 11 분만에 분산되어 완전히 분해됩니다.
Rat Bone(쥐 뼈)	1/2g 이 4 분만에 분해됩니다.
Rat Liver Mitochondria (쥐 간 미토콘드리아)	이 물질을 대상으로 실시되는 다양한 연구에서 초음파 처리는 광범위하게 사용되고 있습니다. 몇 초만에 분해됩니다.
Rat Liver(쥐 간)	3 분만에 완전히 분해.
Rat Skin(쥐 피부)	1g 이 4 분만에 완전히 분해됩니다.
Red And White Blood Cells (적혈구와 백혈구)	초음파 처리는 분자 크기를 100 옹스트롬으로 파손합니다. 1 분만에 완전히 분해. 25g/100ml 식염수 또는 혈장에서 15 초 간 샘플을 처리하여 35% 분해. Adenosine triphosphate(삼인산아데노신) 는 이 방법을 통해 막 결합되는 것으로 나타났습니다.
Reovirus (레오바이러스)	세포 결합된 무리 바이러스를 해리합니다. 4ml 바이러스에서 최대 역가를 2 분만에 확보했습니다.
Retinal Outer Segments (망막 외절)	초음파 처리는 입자를 거의 분자 크기로 파손합니다.
Rhodopseudomonis Palustris	4 분만에 완전히 분해.
Rhodospirillum Rubrum	몇 초만에 우수한 분해.

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Rimosus (언척이범게거미)	1 분만에 획득한 표면 성장 균락의 단세포 성분 . 5 분만에 완전히 분해되고 , 2 분만에 50% 분해 .
RNA	추출 중에 TCA 펠릿 9 개를 빠르고 철저하게 재현탁 .
Rocks(암석)	퇴적암 분해력과 여러 연마 단계 사이에서 물질의 암석 표면 세척력이 우수함 .
S. Faecalis (대변연쇄구균)	1 분만에 우수하게 분해됨 .
S. Fragilis	여러 방법 중에서도 5 분만에 가장 많은 갈락토키나아제를 우수하게 방출 . 세포하 입자를 추출하거나 분해할 수 있습니다 .
Saliva Glands(침샘)	완전한 분해 .
Salmonella Typhimurium And Enteritidis(살모넬라 티피무룸과 살모넬라 엔테리티디스)	박테리아를 원래 배양액의 1/300 용적에서 현탁하고 , 4 분 간 초음파 파쇄를 실시하며 , 20,000 g 에서 20 분 간 원심분리했습니다 . 추출물은 cytidine diphosphate 3, 6-dideozyhexoses 합성의 촉매 역할을 하는 것으로 나타났습니다 .
Salmonella (살모넬라)	다양한 배양 배지 또는 인산염완충식염수를 10~20 분만에 40~50% 분해했습니다 . 초음파 파쇄는 효소 thiogalactoside transacetylase 분석을 개선해 주는 하나의 단계였습니다 .
Scholasticism Mansion	완전한 분해 .
Sedimentary Rock (퇴적암)	모든 결합된 토사와 점토를 방출함으로써 덩어리를 완전히 분산시킵니다 .
Sediments(침전물)	초음파 처리는 미세 물질을 분산시켜 토사와 점토 분획에서 모래를 빠르고 깔끔하게 분리합니다 .
Serial Number Restoration (일련 번호 복원)	과학 수사 연구소에서 지워진 일련 번호를 복원하는 데 사용됩니다 .
Serratia Marcescens	농축액을 1 분만에 완전히 분해 .
Serum Cholinesterase(혈청 콜린에스테라제)	초음파 처리로 활성화됩니다 . 다른 콜린에스테라제 동종효소를 선택적으로 활성화하고 비활성화할 수 있습니다 .
Serum(혈청)	빠르게 균질화함 .
Shale(혈암)	모든 세립질 퇴적암을 우수하게 분해 .
Shellfish(조개류)	동물을 손상시키지 않고 살아 있는 조개류에 마이크로팁으로 깔끔하게 구멍을 뚫어 다양한 유체나 샘플을 빼내거나 주입할 수 있습니다 .
Shigella(시겔라)	빠른 분해 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Skin(피부)	1g 이 약 4 분만에 분해됩니다 . 호흡하고 기질을 활용하는 표피 균질액을 추출할 수 있습니다 .
Soil(토양)	산화제 , 산 , 해교제를 사용하지 않고 고품 입자를 분리하며 안정적인 현탁액을 생성합니다 .
Sperm(정자)(인간)	꼬리를 즉시 파손합니다 . 머리 부분은 20 분만에 파손됩니다 .
Sputum(가래)	초음파 처리 후에는 세포와 가래가 분산되고 가래에서 세포가 완벽하게 유리되기 때문에 암 세포가 더 쉽게 검출됩니다 .
Staphylococcus (포도알균)	농축액이 10 분만에 98% 분해됩니다 . 1g 세포 (습식 중량) 가 2g 물로 54.5mg/ml 의 단백질을 방출했습니다 .
Starch(녹말)	녹색식물원 균질액에서 추출하여 얻었습니다 .
Streptococcus, Group A (사슬알균 A 혈청균)	15ml 용액에서 20% 현탁액이 15 분만에 완전히 분해됩니다 .
Streptomyces (스트렙토미세스균)	1 분만에 획득한 표면 성장 균락의 단세포 성분 . 5 분만에 완전히 분해되고 , 2 분만에 50% 분해 .
Subcellular Particles (세포하 입자)	분말 선택과 시간 길이에 따라 분리되거나 파손될 수 있습니다 .
Sulfanilamide (설파닐아마이드)	1 분 이내에 우수한 분산 . 연속 초음파 처리로 완전히 분해해 줍니다 .
Sulfapyridine (술파피리딘)	1 분 이내에 우수한 분산 . 연속 초음파 처리로 완전히 분해해 줍니다 .
Synovial Fluid (윤활액)	초음파 처리는 액체점도를 낮추는 우수한 방법입니다 . 이 방법은 히알루로니다아제를 사용하는 것보다 간단하고 빠릅니다 .
T. Pyriformi	우수한 분해 , 8 개 효소 방출 .
Tablets(정제)	유형에 따라 2~40 초만에 완벽하게 분해 .
Tea(차)	우수한 추출 .
Tetrahymena (테트라히메나)	몇 초만에 분해됩니다 . 모니터링되는 효소로는 숙신산염 , 젖산염 , B-hydroxy butyrate, 글루탐산염과 DPNH 산화효소 , DPNH-cytochromeC, 환원효소 , 리보핵산분해효소가 있습니다 . DPNH 산화효소의 활성은 최상의 이전 실험 활성의 2 배였습니다 .
Thermoactinomyces	균사 분해 . 변성 없이 단백질 복합체 균질화 .
Thermophile Negative	2 분 내에 우수한 분해 .

표 A.3 여러 생물학적 물질에서 초음파 방사

이름	설명
Thermophilic Bacillus	Stearothermophilus 와 유사한 포자 형성 바실루스에서 동위구연산염 (Isocitrate) 분해효소를 추출했습니다. 인산염 완충액에 현탁된 세척한 세포 덩어리를 1~2 분 간 초음파 파쇄했고 상층액을 사용해 추가 처리 없이 효소 실험을 실시했습니다. 활성 소실 없이 추출물을 냉동 보관할 수 있었습니다.
Thiouric Acid	몇 초만에 용해되었습니다.
Thymus Cells (가슴샘 세포)	15 초만에 완전히 분해.
Tissue Culture Cells (조직 배양 세포)	몇 초만에 완전히 분해. 유리된 소기관 손상을 방지하고 완전한 리소좀을 얻으려면, 저출력에 짧게 노출시킵니다.
Toxin And Antitoxin (독소 및 항독소)	한 가지 예: 전형적인 생물형의 콜레라균 중 Inaba 혈청형 균주 569E 의 전세포 용해물 (WCL) 의 독소 제제를 3% Bacto peptane agar 에서 배양하고 18 시간째에 증류수에서 수득했습니다. 세척하지 않은 현탁액을 초음파로 용해하고 원심분리로 정화하며, 토끼 회장 고리에서 cholare 독소를 적정하기 위해 상층액을 냉동건조시켰습니다.
Toxoplasma Gondii (톡소포자충)	백혈구에서 손상 없이 분리될 수 있습니다.
Transplantation Antigens (이식항원)	비장, 가슴샘, 림프절에서 추출되었습니다.
Trichomonas Foetus	몇 초만에 완전히 분해.
Triolein (트리올레인)	2 분만에 안정적인 유제를 완성합니다.
Trypanosomes (파동편모충)	10ml 농축액이 4 분만에 완전히 분해됩니다.
Uterus Muscle (자궁 근육)	1/5g, 3cc 용액이 3 분만에 완전히 분해되어 코엔자임 Q 를 확인할 수 있습니다.
Vaccines (백신)	일반적인 경우보다 더 많은 항원 물질이 방출되는 등의 수많은 장점이 있고, 백신 생성은 공개되지 않은 방법으로는 확보할 수 없습니다.
Various Bacilli (다양한 바실린)	3 분만에 완전히 분해.
Vibrio Comma	우수한 분해.
Vibrio Extraction (비브리오 추출)	실험 백신에 매우 적합합니다. 바이러스 / 항체 결합의 파손 증거. 저출력에서 손상 없이 바이러스를 추출하거나 고출력에서 파손할 수 있습니다.
Vitamin E (비타민 E)	30 초의 초음파 처리를 통해 용액에 물질을 영구 현탁합니다.
W138 Virus (W138 바이러스)	V-2 바이러스를 함유한 W138 세포로 6ml 의 Veronal(베로날) 완충액을 사용해 30 초만에 무세포 V-2 바이러스를 얻었습니다.
Yeast (효모)	3~10 분 내에 완전히 분해. 18ml 의 완충액에서 8 분만에 9g 압착 효모를 완전히 분해. 단백질 방출, 오래된 샘플에서 52mg/ml.

부록 B: 부품 목록

B.1	교체 제품130
B.2	옵션 품목131
B.3	Sonifier 시스템 키트132

B.1 교체 제품

표 B.1 교체 부품 목록 (250W 및 550W)

품목	설명	EDP 번호
교체용 퓨즈	10A(모델 250, 117V 또는 200-245V)	200-049-112R
코드세트	북미 및 일본 (117VAC, 5-15R 120V 모델)	200-030-030
	조화 유럽 (200-245V CE 모델)	000-087-062
스터드	교체용 어댑터 스톱 (혼 - 컨버터 연결), 250W 및 550W 모델	100-098-249
컨버터	4C15(CE 규격), 150W 모델	101-135-126R
	102C 컨버터 (CE 규격) 250W 및 550W 모델	101-135-066R
렌치	스패너 , 150W 모델	201-118-024
	스패너	101-118-039
	오픈 엔드	201-118-010
	오픈 엔드 7/8"	1021008
마일러 (mylar) 와셔	키트 마일러 (Mylar) 와셔 20kHz	100-063-357
RF 케이블	CBL EXT 4' RF SHLD J931CS CE	125-240-345
	CBL EXT 8' RF SHLD J931CS CE	101-240-176
	CBL EXT 25' RF SHLD J931CS CE	101-240-178

B.2 옵션 품목

표 B.2 옵션 품목 목록

품목	설명	EDP 번호
9 핀 사용자 I/O 케이블	9 핀 J911 케이블, 사용자 I/O 포트용 15 피트.	101-240-015R
	9 핀 J911 케이블, 사용자 I/O 포트용 8.5 피트.	101-240-020R
온도 프로브	1/4" 플러그 커넥터.	200-060-022R
1/2 파동 혼 익스텐션	1/2" 직경의 파쇄기 혼을 1/2" 직경에서 1/2 파장 (약 5") 만큼 추가 확장합니다.	101-147-049

B.3 Sonifier 시스템 키트

다음 시스템 키트를 주문할 수 있습니다. 각 키트에는 지정된 입력 전압용 Sonifier 파워 서플라이, 컨버터, 혼이 명시된 대로 들어 있습니다.

표 B.3 Sonifier 시스템 키트

주파수	출력	키트 설명	EDP 번호
40kHz	150W	Sonifier 150 시스템 키트, 120V, 1/8" 마이크로 팁 포함.	101-063-962R
		Sonifier 150 시스템 키트, 240V CE, 1/8" 마이크로 팁 포함.	101-063-963R
		Sonifier 150 시스템 키트, 240V, 1/8" 마이크로 팁 포함.	101-063-964R
		Sonifier 150 시스템 키트, 240V CN, 1/8" 마이크로 팁 포함.	101-063-1006R
20kHz	250W	Sonifier 250 시스템 키트, 120V, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-965R
		Sonifier 250 시스템 키트, 240V CE, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-966R
		Sonifier 250 시스템 키트, 240 V, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-967R
		Sonifier 250 시스템 키트, 240V CN, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-1007R
20kHz	550W	Sonifier 550 시스템 키트, 120V, 3/4" 혼 포함.	101-063-968R
		Sonifier 550 시스템 키트, 120V, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-969R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240V CE, 3/4" 혼 포함.	101-063-970R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240V CE, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-971R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240V, 3/4" 혼 포함.	101-063-972R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240 V, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-973R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240V CN, 3/4" 혼 포함.	101-063-1008R
		Sonifier 550 시스템 키트, 240V CN, 1/2" 혼과 팁 포함.	101-063-1009R

부록 C: 부속품

C.1 부속품134

C.1 부속품

표 C.1 부속품 목록

품목	설명	EDP 번호
온도 프로브	온도 프로브는 샘플 온도를 사용자가 지정한 범위 이내로 관리하면서 초음파 펄스 길이를 자동으로 조정하여 온도 상승을 조절하고 과열을 방지합니다.	200-060-022R
마이크로팁	최대 100ml 의 소량 처리용 . 2.4mm(3/32") 1ml 이하	109-122-1066
	3.2mm(1/8") 3-10ml	109-122-1065R
	4.8mm(3/16") 5-25ml	109-122-1182
	6.4mm(1/4") 10-100ml	109-122-1064
	(4) 1" 중심 혼에서 샘플 4 개 처리를 위한 3.2mm (1/8")	109-116-1566
파쇄기 혼	1/2" 직경의 스텝형, 탭이 달림	101-147-037R
	1/2" 직경의 스텝형, 고품	101-147-038
	3/8" 직경의 스텝형, 고품	101-147-039
	1/2" 직경의 지수형 (Exponential), 탭이 달림	101-147-040
	1/2" 직경의 지수형 (Exponential), 고품	101-147-041
	1/2" 직경의 카테노이드, 고품	101-147-042
	3/4" 직경의 스텝형, 고품	101-147-043
	1" 직경의 스텝형, 고품	101-147-044
컵 혼	3/4" 직경의 고품, 고계인	101-147-035R
	작은 시험관에서 분리하는 동안 물질을 처리할 수 있습니다. 컵에는 투명한 플라스틱 본체가 있습니다. 혼을 컨버터에 부착하여 거꾸로 장착합니다.	
	1" 고밀도	101-147-046
	직경 2"	101-147-047
	직경 3"	101-147-048
연속 흐름 부착물	직경 1", 150W 모델	109-116-1760
	최대 시간당 38 리터의 유량으로 점성이 낮은 물질을 연속으로 처리할 수 있습니다. 이 부착물은 주로 유화, 분산, 균질화하는 데 사용되며, 난해한 유형을 제외한 대다수 세포를 분해합니다. 처리 중인 물질은 원하는 결과가 나오도록 두 번 이상 부착물을 통과할 수 있습니다. 워터 자켓, 입력, 출력, 과다유출 연결부가 있습니다. 외부 나사산이 있는 혼에서 사용할 수 있습니다.	100-146-171

표 C.1 부속품 목록

품목	설명	EDP 번호
연속 흐름, Glass Rosett Cooling Cell	처리 중인 물질의 연속 순환을 위한 냉각 셀. 이 셀에는 연속 처리를 위한 흡입구와 출력 연결부, 냉각용 이중 챔버가 장착되어 있습니다. 일반적으로, 적절한 냉각을 확보하려면 냉수 수전에 연결하거나 폐쇄 회로 시스템을 사용합니다. 빙수 / 염수 용액은 0°C 미만의 온도를 유지합니다. 붕규산염 유리로 제작되어 처리 중에 쉽게 관찰할 수 있습니다. 난해한 세포에는 적합하지 않습니다.	201-123-004
플랫 팁	1/2" 혼용 교체품, 1/4"-20 나사산.	101-148-013
테이퍼형 마이크로팁	소량 처리용. 표준 테이퍼형 파쇄기 혼에 부착합니다. 팁 진폭이 표준 혼 진폭보다 3-1/2 배 더 큼. 포자, 진균, 효모, 근육, 결합조직과 같은 어려운 어플리케이션에 권장됩니다. 비교적 짧은 시간에 3~20ml의 용적에서 우수한 결과 확보. 직경 1/8"	101-148-062
	직경 3/16"	101-148-069
	직경 1/4"	101-148-070
이중 스텝형 마이크로팁 조립품	커플링 섹션과 하단 이중 스텝형 팁으로 구성된 2피스 혼. 이 팁을 사용하기 전에 표준 파쇄기 혼을 제거해야 합니다. 극소량 (0.5-20ml) 에 사용하는 것이 좋습니다. 어플리케이션으로는 적혈구와 백혈구, 조직 배양 세포, Hela 세포가 있습니다. 전체 길이는 9-1/8" 이고, 하단 2-1/8" 의 직경은 1/8" 입니다. 이중 스텝형 마이크로팁은 커플러에서만 사용해야 합니다.	101-063-212
이중 스텝형 마이크로팁	커플러 섹션에서만	101-147-050
	마이크로팁 섹션에서만	101-148-063
Rosett Cooling Cell	규산염유리 셀은 암 3 개가 달린 원뿔형으로, 처리 중인 물질이 순환할 수 있도록 해줍니다. 이 셀을 냉각 수조에 담그면, 커진 유리 표면적과 측면 암을 통과하는 순환을 통해 열 교환이 효율적으로 이뤄집니다. 모델 25, 8-25ml	201-123-001
	모델 50, 25-180ml	201-123-002
	모델 250, 35-300ml	201-123-003
방음 인클로저	액체 처리 중에 발생하는 기계 소음을 정상적인 수준으로 낮춰 줍니다. 특히 장기간 동안 세포 분쇄기를 사용하는 경우에 유용합니다.	101-063-275

표 C.1 부속품 목록

품목	설명	EDP 번호
방음 인클로저 어댑터	150W 모델에서 방음 인클로저에 필요한 어댑터 .	
	목 부분	100-121-074
	목 부분 어댑터 컵 혼	1021355
	목 부분 어댑터 컵 혼 (40kHz 구성 포함)	1021358
유리 구슬	직경 25 마이크론	201-002-003
	직경 35 마이크론	201-002-005

부록 D: 휴대용 컨버터

D.1	휴대용 컨버터 개요	138
D.2	휴대용 컨버터 셋업 및 작동	140
D.3	휴대용 컨버터 초음파 테스트	143

D.1 휴대용 컨버터 개요

SFX150 휴대용 컨버터는 편안하고 사용하기 쉬우며 조용한 작동을 위해 40kHz 에서 최대 150W 의 초음파를 처리할 수 있도록 인체 공학적으로 설계되었습니다. 컨버터의 홈형 푸시버튼은 원하지 않는 작동을 방지하며 LED 표시등은 컨버터 작동에 대한 시각적 피드백을 제공하므로 초음파 작업 시간 동안 켜지거나 시스템 오류/알람 조건을 켜고 끄으로써 초음파가 전달 중임을 사용자가 알 수 있습니다.

알림	
	<p>휴대용 컨버터는 SFX150 Sonifier 파워 서플라이와 SFX150 마이크로팁만 함께 사용할 수 있습니다.</p>

알림	
	<p>핸드헬드의 적절한 작동을 위해서는 SFX150 소프트웨어 버전이 V1.3 이상이어야 합니다. 이전 버전이 설치된 경우 휴대용 컨버터를 사용하기 전에 업그레이드해야 합니다.</p> <p>소프트웨어 버전을 점검하려면 레지스터 1 을 확인하고 구성 레지스터에 액세스하는 정보는 6.4 시스템 구성 레지스터를 참조하십시오. 소프트웨어를 업그레이드하는 정보는 1.4 Branson 연락 방법을 참조하십시오.</p>

그림 D.1 휴대용 컨버터

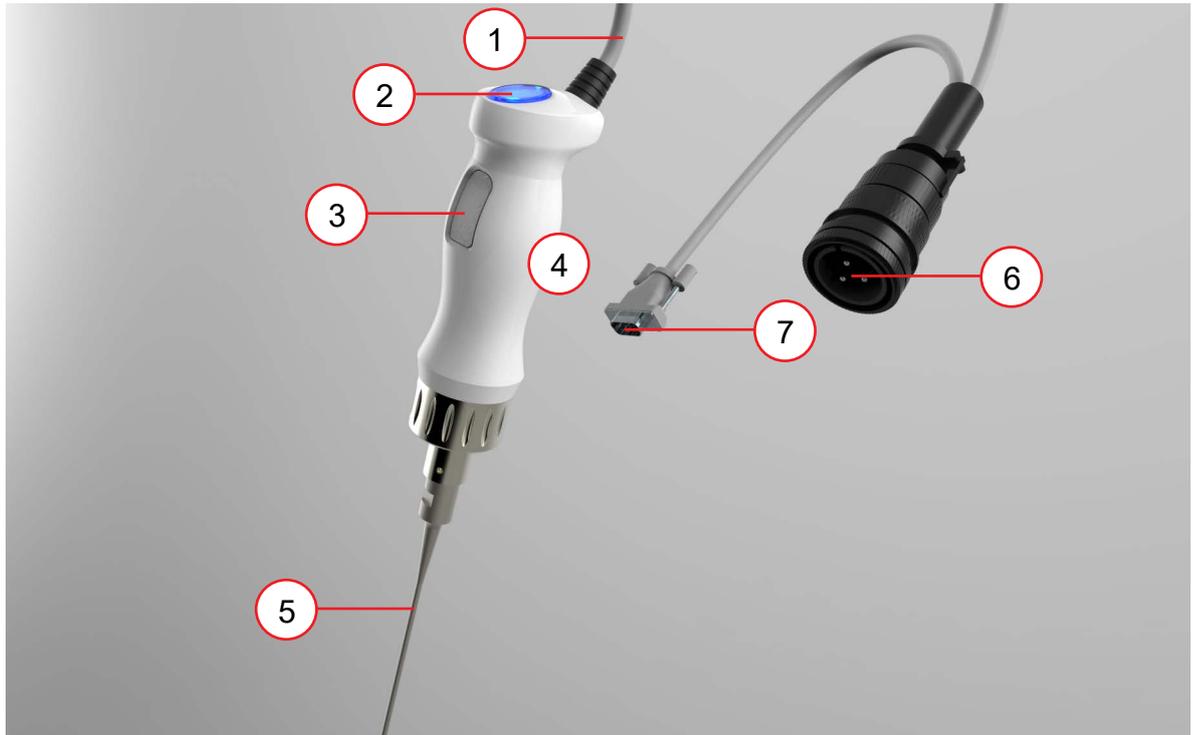


표 D.1 휴대용 컨버터

품목	이름	설명
1	휴대용 케이블	컨트롤과 RF 전원 신호를 전달합니다.
2	LED 표시등	표시등이 켜져 있으면 초음파 에너지가 컨버터로 전달되고 있음을 나타냅니다. 또한 표시등이 깜박이면 오류 / 알람이 발생했음을 나타냅니다.
3	시작 푸시버튼	초음파 작업을 시작하며 전체 작업 시간 동안 유지되어야 합니다. 초음파 작업을 완료하기 전에 버튼이 해제되면 초음파는 즉시 중지됩니다.
4	핸드헬드 그립 영역	컨버터를 잡기 위해 사용하는 영역입니다. 주의 장시간 작동하는 동안 뜨거워질 수 있으므로 금속 표면은 만지지 마십시오.
5	SFX150 교체 가능한 마이크로팁	액체 샘플에 기계적 진동을 제공합니다. 주의 초음파가 작동하고 있을 때 혼 또는 팁을 만지지 마십시오. 유닛이 켜져 있는 (ON) 동안 혼 또는 팁을 만지면 개인이 심각한 부상 (마찰 화상) 을 입을 수도 있습니다.
6	RF 커넥터	Sonifier 파워 서플라이 RF 전원 신호 출력부를 휴대용 컨버터에 연결합니다.
7	D- 서브 커넥터	휴대용 I/O 컨트롤 신호를 Sonifier 파워 서플라이에 연결합니다.

D.2 휴대용 컨버터 셋업 및 작동

알림	
	<p>휴대용 컨버터는 마이크로팁만 함께 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 표 C.1 부속품 목록을 참조하십시오.</p>

알림	
	<p>마이크로팁은 높은 재료 마찰 레벨에서 작동됩니다. 이런 이유로 인한 고장 가능성을 줄이기 위해 휴대용 컨버터의 진폭은 자동으로 70%로 제한됩니다. 이 제한을 무시하려면 레지스터 17을 0으로 변경하십시오. 자세한 내용은 6.4 시스템 구성 레지스터를 참조하십시오.</p>

휴대용 컨버터를 셋업하고 작동하려면 다음 단계를 수행하십시오 .

표 D.2 휴대용 컨버터 셋업 및 작동

품목	설명
1	Sonifier 파워 서플라이 전원이 꺼졌는지 확인합니다 .
2	<p>마이크로팁을 휴대용 컨버터에 연결합니다 .</p> <ul style="list-style-type: none"> 휴대용 컨버터와 마이크로팁의 접촉면을 세척하고 , 나사산이 있는 스테드와 나사산이 있는 구멍에서 이물질 제거합니다 . 휴대용 컨버터 스테드를 돌려서 마이크로팁에 끼우고 렌치를 사용해 조입니다. 권장 토크는 24.85N·m(220in·lb) 입니다 .
3	RF 및 D- 서브 케이블을 그림 D.2 휴대용 컨버터 셋업 에 표시된 대로 Sonifier 파워 서플라이에 연결합니다 .
4	파워 서플라이를 켭니다 .
5	원하는 작동 모드를 선택합니다 .
6	D.3 휴대용 컨버터 초음파 테스트 에서 설명하는 대로 초음파 테스트를 수행합니다 .
7	휴대용 컨버터 푸시버튼을 눌러 초음파 작업을 시작합니다 .

그림 D.2 휴대용 컨버터 셋업



주의	일반 경고
	<p>적절한 작동을 위해서는 D- 서브와 RF 커넥터 모두 연결하고 잠가야 합니다.</p>
알림	
	<p>정상 작동 시 LED 표시등이 전체 초음파 작업 시간 동안 켜집니다. 펄스 초음파 모드에서는 LED가 켜기와 끄기 시간 동안 유지됩니다.</p>
알림	
	<p>알람/오류가 발생하는 경우 LED 표시등이 켜졌다 꺼져 사용자에게 경고합니다. 디스플레이에 표시된 오류 코드를 검토하고 자세한 내용은 7.4 알람/에러를 참조하십시오. Reset(리셋) 키를 누르면 알람/오류를 리셋합니다.</p>

알림	
	RF 커넥터에는 육각 렌치를 사용하여 커넥터를 고정하기 위해 고정해야 하는 고정 나사가 있으며 RF 커넥터를 제거하기 전에 풀어야 합니다.

D.3 휴대용 컨버터 초음파 테스트

Sonifier 파워 서플라이의 전면 패널에 있는 테스트 키는 장치가 작동하고 있는지 (초음파 에너지가 컨버터와 마이크로팁에 전달되고 있는지) 확인하는 데 사용됩니다. 시스템에서 초음파 테스트를 수행하려면 파워 서플라이에 있는 테스트 키를 누르고 있어야 하며 휴대용 컨버터의 푸시버튼을 누르고 있어야 합니다.

Sonifier 시스템을 테스트하기 전에는 항상 마이크로팁이 어디에도 닿지 않도록 반드시 확인해야 합니다. 또한, 이 시스템을 처음 켤 때에는 시스템이 여러 자동 테스트를 수행합니다.

표 D.3 초음파 테스트

단계	실행 작업	결과를 얻는 방법
1	이 부록의 지침에 따라 Sonifier 시스템을 셋업합니다. 현재 마이크로팁이 설치되어 있지 않은 경우 마이크로팁을 휴대용 컨버터에 장착합니다. 자세한 내용은 D.2 휴대용 컨버터 셋업 및 작동 을 참조하십시오.	이전에 시스템을 조립하지 않은 경우, Sonifier 시스템 작동 준비를 합니다.
2	마이크로팁을 휴대용 컨버터에 연결하고 5 장 : 설치 및 셋업 에 표시된 대로 다른 모든 연결을 확인한 후 장치를 켜고 셀프 테스트 디스플레이를 관찰합니다.	시스템이 모든 자가 테스트를 통과하는지 확인하면서, 전면 패널 디스플레이에 오류 메시지가 없는지도 관찰합니다. Sonifier 시스템이 준비 (rdy) 모드로 들어가면 디스플레이에 'rdy' 가 표시됩니다 (2.2.1 Sonifier 파워 서플라이 전면 패널 참조).
3	진폭 제어를 약 50%(전면 패널 디스플레이에서 표시되는 값 관찰)로 조정합니다. 진폭 조정은 6 장 : 작동 을 참조하십시오	마이크로팁을 사용할 때는 초음파 진폭이 중간 범위 값에 있으며 손상을 유발하지 않도록 해야 합니다 (70% 미만에서 사용해야 함).
4	마이크로팁에 어떤 것도 닿지 않는지 확인합니다. 파워 서플라이 전면 패널의 테스트 키를 길게 누른 다음 휴대용 컨버터 푸시버튼을 누릅니다. 전면 패널 디스플레이를 관찰합니다.	시스템의 초음파 출력을 확인합니다. 약한 고음이 들릴 수도 있습니다. 디스플레이에는 출력 값이 표시됩니다. 이 테스트는 2 초간 실행되고 나서 정지합니다.
5	테스트 중에 알람이 발생하지 않는 경우, 계속해서 시스템을 사용하거나 장치를 끄면 됩니다. 오류가 발생하는 경우 자세한 내용은 7.4 알람 / 에러 를 참조하십시오.	Sonifier 시스템이 작동 중이고 실험 또는 처리 요건에 맞게 셋업할 준비가 되어 있는지 확인합니다.

알림

위의 단계를 수행하는 데 어려움이 있는 경우 [7.3 문제 해결 차트](#)를 참조하십시오.

색인

Numerics

- 3 핀 RF 커넥터 22
- 9 핀 사용자 I/O 케이블 131
- 결과 57
- 교차 오염 115
- 교체 제품 130
- 교체용 퓨즈 130
- 구성 잠금 59
- 규제 준수 6
- 기본 설정 로드 98
- 기본 설정 저장 96
- 기술 사양 28
- 기포 형성 114
- 길이 30
- 높이 30
- 래핑 절차 103
- 렌치 130
- 마이크로팁 34
- 멸균 115
- 모드 54
- 무게 측정 30
- 문제 해결 100, 106
- 물리적 설명 30
- 방음 인클로저 39, 135
- 변색 114
- 보관 온도 28
- 보호대 및 안전 장비 48
- 부속품 33, 134
- 불필요한 인자 114
- 사용자 인터페이스 52
- 사용자 I/O 연결 47
- 사용자 I/O 케이블 131
- 사용자 I/O J2 커넥터 22
- 생물학적 물질 117
- 설치 32
- 설치 및 점검 목록 32
- 세척 100
- 셋업 절차 41
- 소프트웨어 버전 58
- 스택 인터페이스 수리 102
- 스터드 130
- 스터드 재삽입 104
- 습도 28
- 시간 초과 60
- 시스템 구성 레지스터 58
- 시스템 구성품 설명 33
- 시스템 복원 60
- 시스템 용도 6
- 시스템 키트 132

- 안전 라벨 4
- 안전 요건 및 경고 2
- 알람 / 에러 108
- 알람 / 에러 발생음 59
- 에어로졸 형성 114
- 연속 음파 모드 54
- 연속 전력 등급 29
- 연속 흐름 부착물 134
- 연속 - 흐름 부착물 37
- 온도 단위 60
- 온도 상승 113
- 온도 상승 속도 113
- 온도 상승 제한 112
- 온도 프로브 131
- 온도 프로브 연결 46
- 온도 프로브 커넥터 22
- 온도 한계 모드 55
- 옵션 품목 33, 131
- 용기 용량 113
- 유리 구슬 136
- 유리 분말 116
- 유지 보수 100
- 이 매뉴얼에서 볼 수 있는 기호 2
- 이중 스텝형 마이크로팁 135
- 인도 및 취급 26
- 인터페이스 52
- 일반 세척 100
- 일반 예방 조치 5
- 입력 전압 28
- 입력 전원 요건 45
- 자동 리셋 59
- 작동 시 고려사항 112
- 작동 온도 28
- 작업장 설정 6
- 장비 조립 41
- 장비에 연결되는 전기 연결부 46
- 전기 사양 28
- 전류 등급, 퓨즈 28
- 전면 패널 16
- 전원 스위치 22
- 전원 코드 46
- 전원을 켤 때 시크 60
- 전체 주기 비퍼음 종료 59
- 접합면 102
- 접합면 재접합 102
- 제어 모드 54
- 제어장치 16
- 제품상의 기호 4
- 조립 41
- 조직 파쇄기 35
- 조직과 고형물 분해 116
- 주 제어 모드 54
- 초음파 방사 117
- 초음파 테스트 49
- 최대 온도 모드 55
- 출력 유실 101
- 치수 30

컨버터 130
컵 혼 36, 134
코드세트 130
키트 132
테스트 49, 143
테이퍼형 마이크로팁 135
팁 부식 100
팁을 혼에 연결 43
파쇄기 혼 134
패널 트리거 58
펄스 시작 59
펄스 온도 모드 56
펄스 음파 모드 54
폭 30
표시기 16
표준 구성품 33
퓨즈 홀더 22
플랫 팁 135
혼 진폭 44
혼 팁 세척 104
환경 사양 28
후면 패널 연결부 22

A

Accessories 137

F

Flow-Thru 혼 37
Flow-Thru Rosett Cell 38

G

Glass Rosett Cooling Cell 135

I

IEC/C14 전원 커넥터 22

L

LCD 설명 19
LCD 아이콘 19

O

Overload(오버로드) 108

R

RAM 109
Rosett Cell 38
Rosett Cooling Cell 135

S

Sonifier 시스템 키트 132

