

BRANSON



Sonifier® SFX
(ソニファイアー® SFX)

取扱説明書

日本エマソン株式会社
ブランソン事業本部

本書の変更情報

ブランソンでは、自社装置の回路や部品を常に改善することで、超音波プラスチック溶着、金属溶着、洗浄および関連技術の分野でリーディングカンパニーとしての地位を確保するよう努めています。こうした改善点は、装置を開発したらすぐに取り入れ、徹底的にテストしています。

改善に関する情報は、次回の改訂時に適切な技術文書に追記されます。したがって、特定のユニットに関する修理をご依頼の際は、本書の表紙右上に記載された改訂番号を控えておいてください。

著作権および商標に関する表示

Copyright © 2015 Branson Ultrasonics Corporation All rights reserved. 本書の内容は、Branson Ultrasonics Corporation から事前に許可を受けることなく、いかなる形式でも複製することはできません。

SONIFIER / ソニファイアー は Branson Ultrasonics Corporation の登録商標です。

ロックタイトは Henkel Corporation, U.S.A. の登録商標です。

UL は Underwriters Laboratories の登録商標です。

CSA は CSA International の登録商標です。

本書に記載されるその他の商標およびサービスマークの所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

前書き

この度は、ブランソン ソニファイアー®超音波細胞破碎装置 / ホモジナイザーをお買い上いただき、誠にありがとうございます。

ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みいただき、正しくお使いください。本書をお読みになったあとは、装置と一緒に大切に保管してください。

はじめに

本書は章構成を採用しており、本製品を安全に取り扱い、据付、セットアップ、プログラミング、操作、メンテナンスを行う際、必要に応じて参照できるようになっています。参照したい情報がある場合は、本書の[目次](#)や[索引](#)をご活用ください。追加サポートや追加情報をお求めの場合は、ブランソン販売代理店にお問い合わせください。

目次

第 1 章 :	安全およびサポート	
1.1	安全要件および警告	1-2
1.2	一般注意事項	1-5
1.3	保証	1-7
1.4	アフターサービス	1-8
1.5	接地について	1-9
第 2 章 :	はじめに	
2.1	動作原理	2-2
2.2	フロントパネルおよびインジケータ	2-4
2.3	リアパネル接続部	2-11
第 3 章 :	納品および取り扱い	
3.1	納品および取り扱い	3-2
第 4 章 :	据付およびセットアップ	
4.1	据付	4-2
4.2	装置コンポーネントの説明	4-3
4.3	装置の組み立て	4-11
4.4	チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け	4-12
4.5	入力電源要件	4-15
4.6	装置への電気接続	4-16
4.7	保護器具および安全装置	4-18
4.8	超音波発振テスト	4-19
第 5 章 :	仕様	
5.1	製品仕様	5-2
5.2	外形寸法	5-3
第 6 章 :	運転	
6.1	フロントパネル	6-2
6.2	コントロールモード	6-3
6.3	実行結果	6-6
6.4	システム構成レジスタ	6-7
6.5	セットアップシーケンス	6-11
6.6	コントロール設定の保存 / 読み込み	6-43
第 7 章 :	メンテナンス	
7.1	メンテナンスおよびトラブルシューティング	7-2
7.2	スタック構成部品のお手入れ	7-4
7.3	トラブルシューティング表	7-7
7.4	アラーム / エラー	7-9

付録 A :	用途に関する情報	
A.1	運用時の注意点	A-2
A.2	超音波処理を妨げる要因について	A-4
A.3	滅菌および二次汚染の防止	A-5
A.4	細胞組織および固体の破砕	A-6
A.5	各種生物サンプルへの超音波照射	A-7
付録 B :	部品リスト	
B.1	交換部品	B-2
B.2	オプションアイテム	B-3
B.3	ソニファイア-SFX キット	B-4
付録 C :	アクセサリ	
C.1	アクセサリ	C-2
付録 D :	SFX150 専用ハンドヘルドコンバータ	
D.1	ハンドヘルドコンバータの概要	D-2
D.2	ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作	D-4
D.3	ハンドヘルドコンバータの超音波発振テスト	D-6

図一覧

図 1.1	ソニファイアーパワーサプライの背面の安全・警告ラベル	1-4
図 1.2	102C コンバータの警告ラベル	1-4
図 2.1	ソニファイアーパワーサプライ	2-2
図 2.2	ソニファイアー パワーサプライのフロントパネル	2-4
図 2.3	LCD の説明	2-8
図 2.4	ソニファイアーパワーサプライのリアパネル	2-11
図 4.1	ダブルステップ(スペシャルマイクロチップ)	4-4
図 4.2	マイクロチップ	4-4
図 4.3	破碎ホーン	4-4
図 4.4	カップホーン	4-6
図 4.5	フロースルーホーン	4-7
図 4.6	連続式破碎アダプタ	4-7
図 4.7	消音ボックス	4-9
図 4.8	標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ	4-9
図 4.9	カップホーン用アセンブリ	4-10
図 4.10	ホーンへのチップの取り付け	4-13
図 4.11	ユーザ I/O	4-17
図 6.1	ソニファイアー パワーサプライのユーザインターフェイス	6-2
図 6.2	連続発振の実行結果 - 時間モード (例)	6-6
図 6.3	連続発振 - 時間モード	6-11
図 6.4	連続発振 - エネルギーモード	6-12
図 6.5	連続発振 - ∞モード	6-13
図 6.6	パルス発振 - 時間モード	6-15
図 6.7	パルス発振 - エネルギーモード	6-17
図 6.8	パルス発振 - ∞ (時間) モード	6-19
図 6.9	パルス発振 - ∞ (エネルギー) モード	6-21
図 6.10	MAX 温度 - 連続発振モード	6-22
図 6.11	MAX 温度 - パルス発振 (時間) モード	6-24
図 6.12	MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モード	6-26
図 6.13	温度リミット - 連続発振 (時間) モード	6-28
図 6.14	温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モード	6-30
図 6.15	温度リミット - パルス発振 (時間) モード	6-32
図 6.16	温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モード	6-34
図 6.17	パルス温度 - 連続発振 (時間) モード	6-36
図 6.18	パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モード	6-38
図 6.19	パルス温度 - パルス発振 (時間) モード	6-40
図 6.20	パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モード	6-42
図 6.21	プリセットメモリへコントロール設定の保存	6-43
図 6.22	プリセットメモリからコントロール設定の読み込み	6-44
図 7.1	超音波スタック合わせ面のお手入れ	7-4
図 D.1	ハンドヘルドコンバータ	D-3
図 D.2	ハンドヘルドコンバータのセットアップ	D-5

表一覧

表 2.1	フロントパネルおよびインジケータ	2-5
表 2.2	LCD アイコン	2-8
表 2.3	ソニファイアパワーサプライの接続部	2-11
表 4.1	標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ	4-9
表 4.2	標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ	4-10
表 4.3	ソニファイア-SFX のセットアップ手順	4-11
表 4.4	ホーンをコンバータに取り付ける手順	4-12
表 4.5	チップをホーンに取り付ける手順	4-13
表 4.6	各種ホーンの振幅設定値と振幅値	4-14
表 4.7	各種マイクロチップの振幅設定値と振幅値	4-14
表 4.8	超音波発振テスト	4-19
表 5.1	環境仕様	5-2
表 5.2	入力電圧	5-2
表 5.3	定格電流ヒューズ	5-2
表 5.4	連続定格出力	5-2
表 5.5	外形寸法および重量	5-3
表 6.1	連続発振モード	6-3
表 6.2	パルス発振モード	6-3
表 6.3	MAX 温度モード	6-4
表 6.4	温度リミットモード	6-4
表 6.5	パルス温度モード	6-5
表 6.6	連続発振の実行結果 - 時間モード (例)	6-6
表 6.7	レジスタの変更	6-7
表 6.8	システム構成レジスタ設定	6-7
表 6.9	連続発振 - 時間モードのパラメータ	6-11
表 6.10	連続発振 - 時間モードのセットアップシーケンス	6-11
表 6.11	連続発振 - エネルギーモードのパラメータ	6-12
表 6.12	連続発振 - エネルギーモードのセットアップシーケンス	6-12
表 6.13	連続発振 - ∞モードのパラメータ	6-13
表 6.14	連続発振 - ∞モードのセットアップシーケンス	6-13
表 6.15	パルス発振 - 時間モードのパラメータ	6-14
表 6.16	パルス発振 - 時間モードのセットアップシーケンス	6-14
表 6.17	パルス発振 - エネルギーモードのパラメータ	6-16
表 6.18	パルス発振 - エネルギーモードのセットアップシーケンス	6-16
表 6.19	パルス発振 - ∞ (時間) モードのパラメータ	6-18
表 6.20	パルス発振 - ∞ (時間) モードのセットアップシーケンス	6-18
表 6.21	パルス発振 - ∞ (エネルギー) モードのパラメータ	6-20
表 6.22	パルス発振 - ∞ (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-20
表 6.23	MAX 温度 - 連続発振モードのパラメータ	6-22
表 6.24	MAX 温度 - 連続発振モードのセットアップシーケンス	6-22
表 6.25	MAX 温度 - パルス発振 (時間) モードのパラメータ	6-23
表 6.26	MAX 温度 - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス	6-23
表 6.27	MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ	6-25
表 6.28	MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-25
表 6.29	温度リミット - 連続発振 (時間) モードのパラメータ	6-27
表 6.30	温度リミット - 連続発振 (時間) モードのセットアップシーケンス	6-27

表 6.31	温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モードのパラメータ	6-29
表 6.32	温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-29
表 6.33	温度リミット - パルス発振 (時間) モードのパラメータ	6-31
表 6.34	温度リミット - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス	6-31
表 6.35	温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ	6-33
表 6.36	温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-33
表 6.37	パルス温度 - 連続発振 (時間) モードのパラメータ	6-35
表 6.38	パルス温度 - 連続発振 (時間) モードのセットアップシーケンス	6-35
表 6.39	パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モードのパラメータ	6-37
表 6.40	パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-37
表 6.41	パルス温度 - パルス発振 (時間) モードのパラメータ	6-39
表 6.42	パルス温度 - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス	6-39
表 6.43	パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ	6-41
表 6.44	パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス	6-41
表 6.45	プリセットメモリへコントロール設定の保存	6-43
表 6.46	プリセットメモリ番号からのコントロール設定の読み込み	6-44
表 7.1	トルク仕様	7-6
表 7.2	装置トラブル分析表	7-7
表 7.3	アラーム / エラー	7-9
表 A.1	各種分量、時間および振幅設定における温度上昇の変動 (温度単位: °C)	A-3
表 A.2	各種分量、時間および振幅設定における温度上昇の変動 (温度単位: °F)	A-3
表 A.3	各種生物サンプルへの超音波照射	A-7
表 B.1	交換部品リスト (250 W および 550 W)	B-2
表 B.2	オプションアイテムリスト	B-3
表 B.3	ソニファイアー 装置キット	B-4
表 C.1	アクセサリリスト	C-2
表 D.1	ハンドヘルドコンバータ	D-3
表 D.2	ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作	D-4
表 D.3	超音波発振テスト	D-6

第 1 章：安全およびサポート





1.1	安全要件および警告	1-2
1.2	一般注意事項	1-5
1.3	保証	1-7
1.4	アフターサービス.....	1-8
1.5	接地について	1-9


1.1 安全要件および警告

本章では、本書と本製品に記載されているさまざまな安全注意記号とアイコンについて説明し、超音波処理用の安全情報を補足します。

1.1.1 本書で使用する記号

本書で使用される以下の記号について、特別な注意を払ってください。

警告	一般警告
	<p>警告は、回避できない場合に重篤な怪我や死亡につながる危険な状況または行為を示します。</p>
警告	高電圧の危険
	<p>高電圧。修理・点検する前に電源を OFF にしてください。</p>
警告	腐食性物質の危険
	<p>腐食性材質。眼や肌に触れないようにしてください。適切な保護具を装着してください。</p>
注意	一般警告
	<p>注意は、回避できない場合に軽度または中程度の怪我につながる危険な状況を示します。</p>

注意	騒音注意
	騒音注意。

NOTICE

NOTICE は、作業員の怪我には関係ない行為に注意を呼びかけるために使用され、重要情報を記載します。また、是正しない場合は装置に損傷を与える可能性がある危険な行為や状態についても警告する場合があります。

1.1.2 製品に貼付される安全・警告ラベル

ソニファイ アーパワーサプライには、以下の安全・警告に関するラベルが貼付されています。

図 1.1 ソニファイアーパワーサプライ背面の安全・警告ラベル

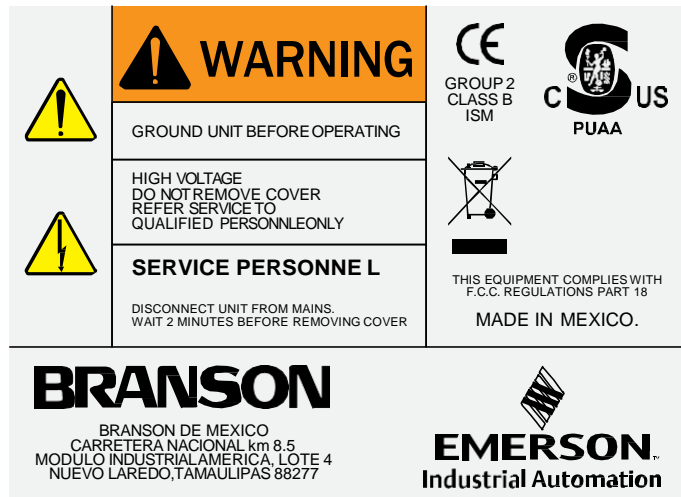
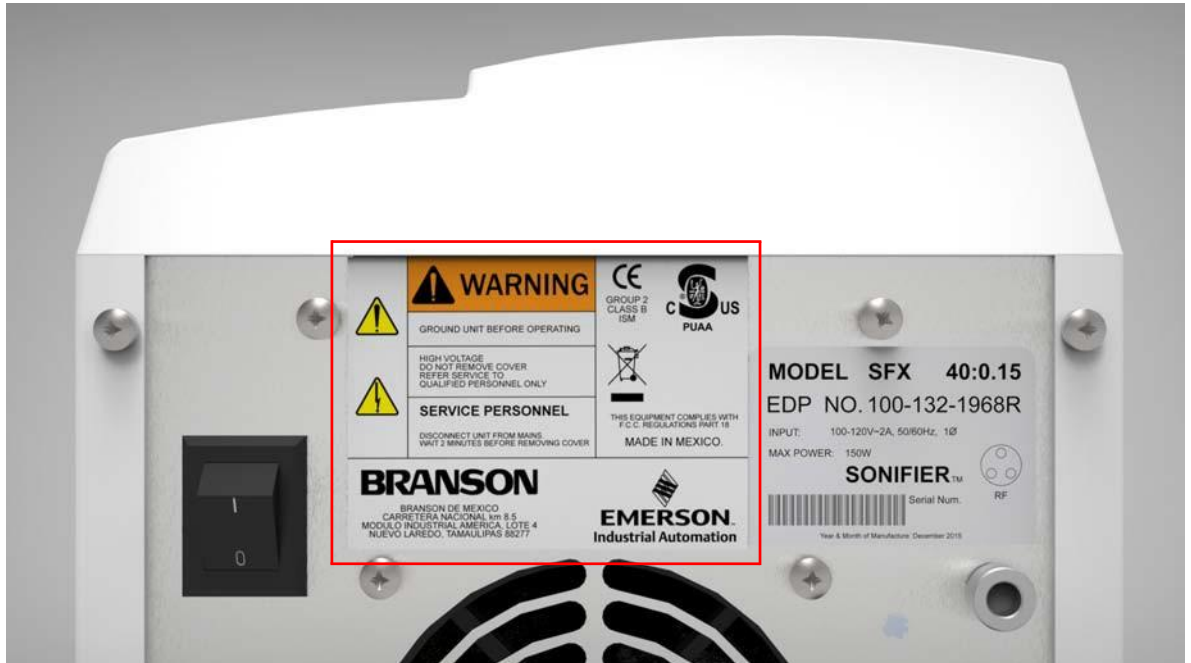




図 1.2 102C コンバータの警告ラベル


AVOID DIRECT CONTACT WITH TIP


1.2 一般注意事項

ソニファイアー細胞破碎装置(大きく分けてパワーサプライ、コンバータおよびホーンの3つのコンポーネントから構成)を運転する際は、以下の安全に関する注意事項を順守してください。

注意	一般警告
	<ul style="list-style-type: none"> 装置が適切に接地されていることを確認してください。接地されていない場合は運転しないでください。 本体には3極プラグ付き電源コードが付属しています。プラグは接地極付き電源コンセントに差し込んでください。いかなる状況でも、電源コードの接地端子を取り外さないでください。 カバーを取り外した状態で装置を運転しないでください。通電時、装置内には高電圧が発生します。 コンバータとホーン / チップを取り付けずに超音波を発振しないでください。 超音波の発振中はホーン / チップに手を触れないでください。ホーン / チップの取り扱い、取り外し、または装着時には、本体背後の ON/OFF スイッチが OFF にセットされていることを確認してください。本体のスイッチが ON のときにホーン/チップに手を触れると、重傷を負うおそれがあります。 ホーン / マイクロチップが専用スタンド、ピーカー、試験管などの物体に接触しないようにしてください。マイクロチップが故障したり、ガラスが砕けてサンプルが消失したりする可能性があります。 マイクロチップの使用時は、振幅が 70% を超える状態で装置を運転しないでください。 飛沫による負傷を避けるため、適切に眼を保護する器具を装着してください。

注意	設置に関する注意
	<p>設置場所は装置の性能 / 故障などに大きく影響致します。次の点に注意して据え付けてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 装置は、室内で使用してください。 装置は、高温となる場所(直射日光の当たる場所や暖房器具などの近く)には設置しないでください。 温度は 5~40°C内、湿度は結露のない 95%以下の環境で使用してください。 また、温度変化が著しい環境には、設置しないでください。パワーサプライやコンバータ内部に結露が発生し、電子部品の故障を招く恐れがあります。 パワーサプライおよびコンバータ内部には高電圧が発生するため、水やサンプルが直接掛からないよう注意してください。 装置は、腐食性ガス、可燃性ガス、引火・爆発性ガス、オイル・ミスト、または塵埃などのない風通しの良い場所に設置してください。

注意	設置に関する注意 (続き)
	<ul style="list-style-type: none"> 装置は、気密雰囲気下(アルゴンガスなど)に設置しないでください。気密雰囲気下での運用が必要な場合、設置環境・運用条件をブランソン販売代理店にご相談ください。対策を施すことで、運用可能となる場合があります。

注意	騒音注意
	<p>超音波処理中に発生する騒音(機械的なノイズ)の音量や周波数は、アプリケーションの種類や用途によって異なります。</p> <p>一部のコンポーネントは、処理中に可聴周波数で振動します。このような要因によって、処理中に不快な騒音が発生する可能性があります。</p> <p>その場合、作業者に個人用防護具を支給してください。</p>

1.2.1 装置の使用目的

ソニファイアー超音波細胞破碎装置 / ホモジナイザーは、細胞、細菌、菌類、孢子、または組織の破碎に使用し、化学反応、生化学反応、および物理反応の開始および促進や、液体の脱気に最適です。ソニファイアー-SFX では、0.01 ミクロンのエマルジョン、非混和性液の均質化、一部サンプルの重合、その他のサンプルの解重合が可能です。

1.2.2 作業場所のセットアップ

ソニファイアー-SFX を安全に運転するための作業場所のセットアップについては、「[第 4 章：据付およびセットアップ](#)」を参照してください。

1.2.3 規制対応

本製品は、北米における電気保安要件および EMC (電磁両立性) 要件に適合しています。

すべてのユニットは、WEEE/RoHS 要件に準拠します。

以下 3 機種は、日本の電波法に基づき、総務省より高周波利用設備の型式の指定を受けております。

シリーズ名	型式名[モデル]	発振周波数 (kHz)	出力 (W)	入力電源電圧(V)
SFX 150	SFX 40:0.15	40	150	100 - 120
SFX 250	SFX 20:0.25	20	250	100 - 120
SFX 550	SFX 20:0.55	20	550	100 - 120

尚、日本国内においては、1999 年 6 月 10 日より標準時刻電波 (周波数 40kHz±50Hz) が正式に運用されています。本取扱説明書の中には、20kHz、40kHz 等の表記がありますが、これらは公称値で、実際の動作周波数は標準時刻電波の周波数をさける様に予め設計されております。

CE 適合製品の情報については、ブランソン販売代理店にお問合せください。

1.3 保証

ブランソン ソニファイア―超音波細胞破碎装置 / ホモジナイザー製品の保証内容は、下記の通りになります。保証修理をお受けになる場合は、装置情報をご確認のうえ、お買い上げのブランソン販売代理店にお問い合わせください。

保証規定

本製品の保証期間は、日本エマソン株式会社ブランソン事業本部の販売代理店がお客様に納入した日より 1 年間です。

上記保証期間中に本製品の製造上、もしくは材質に起因する不具合が発生した場合、無償での代替品との交換または修理をさせていただきます。但し、次のような場合はこの保証は適用されません。

保証の除外

本保証は、上記保証期間中でも、下記の場合は保証規定外となります。

- a) 取扱説明書等に従わない使用/設置による故障
- b) 弊社担当技術者以外による改造/修理/調整等による故障
- c) ホーン、チップ表面のキャビテーションによるエロージョン(腐食)が原因の故障または損傷
- d) 納入設置後の機器移動等による故障
- e) 地震、浸水、火災等の災害による故障
- f) 海外でのご使用における故障

(本保証は日本国内においてのみ有効です。)

本保証の適用は、第 1 次購入客のみに制限され、更なる譲渡の場合は無効となります。ブランソンで製作されるホーン及びチップは厳密に製作されています。ブランソンの純正品以外のホーンとチップの使用は機器に不具合を発生させる事があります。ブランソンの純正品以外のホーンとチップを使用して故障した機器は、本保証は受けられません。マイクロチップは最大メカニカルエネルギー出力を引き出せる様に設計されています。また、マイクロチップは使用材(チタン)の限界ストレス(応力)に近いストレス範囲で作動させる為、マイクロチップ製品は保証対象外になります。

その他の保証

製品の販売に関し、上記の保証以外には明示、黙示または書面もしくは口頭を問わず一切の保証は存在しないものとします。

また、特定の目的に対するブランソン製品の商品性、適合性は保証いたしません。

賠償

本保証規定は、本製品についてのみ無償修理をお約束するもので、本製品の使用や故障によって生ずる他の製品への損害、又は、故障に付随して発生する損害、及び商業的損失による損害に対していかなる責任を負わないものとします。

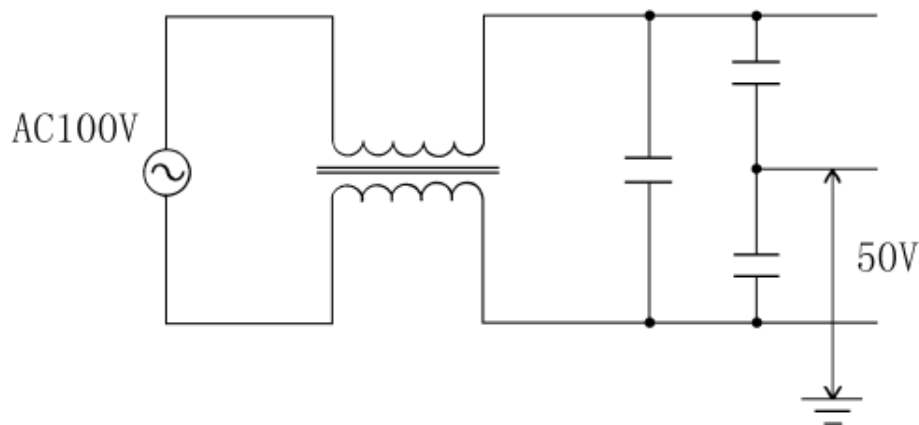
1.5 接地について

弊社製機器は必ず、電源ラインの接地を行ってください

ソニファイアパワーサプライには AC ラインのノイズを抑えるため、ラインフィルタが装着されています。このラインフィルタは、電源ラインのアース線を接地することにより、数 mA の洩れ電流が流れます。

このとき、装置が接地されていないと、筐体、グラント間に約 50V の電位差が生じます。

(電源に 100V を使用した場合)



この状態で筐体に触れますと、人体に最大で 4mA 程度の電流が流れ、感電し危険です。
このため電源ラインの接地は、必ず行ってください。

単相 100V

確実な接地を行うために、接地極付きの電源コンセントの使用を推奨します。

※市販の接地線付き 3 極-2 極変換アダプタを用い、2 極電源コンセントから電源供給を行う場合、変換アダプタの接地線 (緑) を必ず接地してください。

第 2 章：はじめに

2.1	動作原理.....	2-2
2.2	フロントパネルおよびインジケータ.....	2-4
2.3	リアパネル接続部.....	2-11

2.1 動作原理

ソニファイアー-SFX は、生化学及び化学プロセス分野で主によく使用されます。この装置は、大きく分けてソニファイアーパワーサプライ、コンバータおよびホーンの 3 つのコンポーネントから構成されます。本装置を外部制御機器と接続することによって、リモート操作も可能です。

図 2.1 ソニファイアーパワーサプライ



ソニファイアーパワーサプライは、供給される AC 電源を 20 kHz または 40 kHz の電気エネルギーに変換します。この高周波電気エネルギーはコンバータに送られ、そこで機械振動に変換されます。コンバータ内部にある電歪型素子に交流電圧が印加されると、素子が伸長と収縮を繰り返します。コンバータは縦に振動し、溶液に浸されたホーン・チップに動きを伝達することで、キャビテーションを発生させます。

溶液中の微細気泡または空洞が内部破裂した結果、溶媒中の分子が激しく攪拌されます。

ソニファイアー-SFX は定振幅装置です。ホーン表面にかかる圧力または負荷が増すと、ソニファイアー装置は定められた出力コントロール設定に合わせて振幅を維持するようにパワーを上げます。ホーンを空中で運転するとき、かかる圧力は最小なので、振幅の維持に必要なパワーも最小となります。

ホーンが液体に浸されていると負荷は上がります。液体の粘性が増すと、負荷が高まり、発生するパワーも増します。ホーンに加える圧力を上げると、発生するパワーも高まります。特定の用途では、高振幅または放射表面が広いホーンを使用したり、ホーンを高振幅で運転したりすると、パワーが高まります。

各種運転パラメータを設定すると、処理用のサンプルへの超音波の適用方法を正確に制御することができます。以下の操作が可能です。

- 超音波処理の持続時間を指定する
- 処理中にサンプルに伝達するエネルギー量を指定する
- 10% ~ 100% の範囲で最大振幅の設定を調整する (マイクロチップ最大 70%)

- 超音波をパルスモードで発振するよう設定するか、超音波処理サイクルを一時停止させることで、サンプルまたは液体の温度が過度に上昇するのを防ぐ
- パルス温度モードを使用してサンプルを目的の温度まで上げ、設定時間内における温度変化を数°C以内に抑える
- 指定温度に達すると超音波の発振が自動的に停止するように、サンプルの最高許容温度を設定する

NOTICE

一部の操作にはオプションの温度センサープローブが必要になります。

2.2 フロントパネルおよびインジケータ

このセクションでは、ソニファイアパワーサプライの運転に使用する制御部について説明します。各フロントパネルの使用法と使用タイミング、入力するデータの有効なフォーマット、各制御部を使用したときの装置動作に関する説明は、「[第 6 章：運転](#)」を参照してください。

ソニファイアパワーサプライは、本体のフロントパネルにキーパッドと LCD が搭載されています。キーパッドを使用して、各種パラメータを設定します。使用可能な機能は、装置の制御モードまたは状態に応じて異なります。エラー条件が発生すると、アラーム / エラーアイコンが点滅し、警告音が 3 回鳴ります。

ソニファイアパワーサプライの一部の機能は、本体背面にある外部入力コネクタを利用して制御できます。本体のリアパネルについては、「[2.3 リアパネル接続部](#)」を参照してください。

2.2.1 ソニファイア パワーサプライのフロントパネル

図 2.2 ソニファイア パワーサプライのフロントパネル




表 2.1 フロントパネルおよびインジケータ

参照	説明
 <p>The LCD display is divided into four sections. The top section shows waveforms for CONT. and PULSE. The second section shows a clock icon, a pulse icon, and a MAX PULSE icon. The third section shows %A, ON/OFF, and TOTAL/ON indicators. The bottom section shows PRESET and PROGRESS times in HR, MIN, and SEC, along with a W% indicator and several status icons.</p>	<p>LCD</p> <p>各種パラメータの設定内容と実行結果を表示します。</p> <p>LCD は、4つのセクションに分かれています。</p> <p>1 段目：発振モード(連続又はパルス発振)の表示</p> <p>2 段目：制御モード(時間、エネルギー、温度)の表示</p> <p>3 段目：各制御モードに使用可能なパラメータ(振幅、ON/OFF 時間)を表示</p> <p>4 段目：数値情報、超音波発振アイコン、マイクロチップアイコン、及びアラーム / エラーアイコンの表示</p> <p>表示アイコンの詳細な説明は、「表 2.2LCD アイコン」を参照してください。</p>
	<p>上下キー</p> <p>上下キーを押すと、現在のコントロール設定が変更され、rdy 画面が表示されます。また、システム構成レジスタの選択とパラメータ値の変更にも使用できます。</p>
	<p>左右キー</p> <p>左右キーを押すと、コントロールモードの選択、桁移動、各結果画面の切り換です。</p>
	<p>ENTER キー</p> <p>ENTER キーを押すと、現在のコントロール設定が変更され、rdy 画面が表示されます。また、このキーを使ってシステム構成レジスタおよびプリセットの選択や、コントロール設定の変更を確定することもできます。</p>

表 2.1 フロントパネルおよびインジケータ

参照	説明
	<p>PRESET キー</p> <p>PRESET キーを押すと、メモリ番号を選択して現在のコントロール設定を保存したり、保存した設定を呼び出したりすることができます。コントロール設定プリセットの保存に関する詳細は、「6.6 コントロール設定の保存 / 読み込み」を参照してください。</p>
	<p>ESC キー</p> <p>コントロール設定の変更中に ESC キーを押すと、rdy 画面に戻ります。</p>
	<p>TEST キー</p> <p>TEST キーを長押しすると、超音波の TEST 発振が実行されます。最初に低振幅で超音波コンバータの動作周波数に調整され、その後、振幅設定値まで上昇します</p>
	<p>マイクロチップキー</p> <p>マイクロチップを使用する時に押してください。最大振幅設定が 70% に制限されるので、マイクロチップの破損を避けることができます。</p>
	<p>RESET キー</p> <p>RESET キーを押すと、エラーおよびアラームはリセットされます。</p>
	<p>PAUSE キー</p> <p>PAUSE キーを押すと、超音波処理サイクルは一時停止します。</p> <p>PAUSE キーをもう一度押すと、現在の処理サイクルを再開します。</p> <p>NOTICE : ハンドヘルドコンバータ使用時、PAUSE キーは無効となります。</p>

表 2.1 フロントパネルおよびインジケータ

参照	説明
 A blue square button with rounded corners. At the top, it has 'I/O' in white. Below that, it has 'START' and 'STOP' stacked vertically in white.	<p>START/STOP キー</p> <p>START/STOPキーを押すと、超音波発振の ON/OFF が切り換わります。(オルタネイト動作)</p> <p>モーメンタリ動作に設定変更する場合は、「6.4 システム構成レジスタ」を参照してください。</p>

2.2.2 LCDの説明

図 2.3 LCDの説明

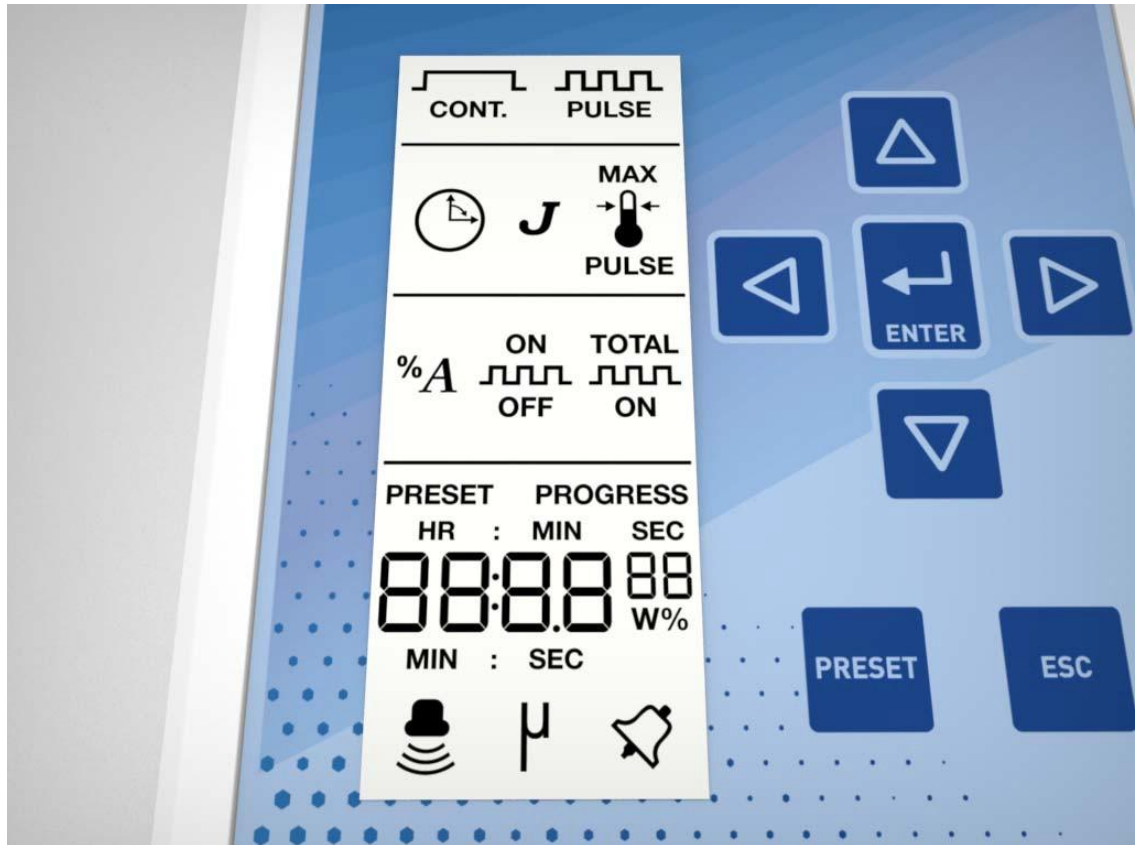






表 2.2 LCDアイコン

参照	説明
	数値ディスプレイ パラメータ設定、パラメータ値、システム構成レジスタ番号、レジスタ設定、プリセット番号が表示されます。
	CONT.アイコン（連続発振モード） 超音波エネルギーが連続的に照射されることを示します。
	PULSEアイコン（パルス発振モード） 超音波エネルギーが間欠的に照射されることを示します。

表 2.2 LCD アイコン

参照	説明
	TIME アイコン 時間が主制御パラメータであることを示します。
J	J(ジュール)アイコン エネルギーが主制御パラメータであることを示します。
MAX 	MAX 温度アイコン 温度が設定最大値を超えないように処理サイクルが制御されることを示します。 制御モードとして使用するとき、MAX 温度設定値に到達すると処理サイクルが終了することを示します。
 PULSE	PULSE 温度アイコン 温度コントロールモードのパルス発振温度を示します。
	温度アイコン 処理サイクル中にプローブが検出した温度、または処理サイクル終了時の温度を表示します。
%A	振幅アイコン 機械振動の最大許容振幅のパーセントとして、ホーンの先端における振幅設定値を表示します。
ON 	ON TIME アイコン パルスモードの ON 時間を設定するために使用します。
 OFF	OFF TIME アイコン パルスモードの OFF 時間を設定するために使用します。
TOTAL  ON	TOTAL ON TIME アイコン 合計パルス時間を設定するために使用します。
PRESET LO	PRESET LOAD アイコン 数値ディスプレイに表示される数字が、現在のコントロール設定値の呼び出し元のメモリ番号に対応することを示します。コントロール設定プリセットの保存および呼び出しに関する詳細は、「 6.6 コントロール設定の保存 / 読み込み 」を参照してください。

表 2.2 LCD アイコン

参照	説明
	PRESET SAVE アイコン 数値ディスプレイに表示される数字が、コントロール設定値の保存先のメモリの場所に対応することを示します。コントロール設定プリセットの保存および呼び出しに関する詳細は、「 6.6 コントロール設定の保存/読み込み 」を参照してください。
	超音波発振アイコン 超音波が発振中であることを示します。
	マイクロチップアイコン マイクロチップモードが選択されていることを示します。 この時、最大振幅設定は 70% です。
	アラーム / エラーアイコン アラームまたはエラー状態を示す点滅アイコン。

2.3 リアパネル接続部

図 2.4 ソニファイアークラス電源サプライのリアパネル



表 2.3 ソニファイアークラス電源サプライの接続部

項目	名称	機能
1	電源スイッチ	本体の電源を ON/OFF にします。
2	温度センサープローブ コネクタ	オプションの温度センサープローブ用フォンジャック型コネクタ。
3	IEC/C14 電源コネクタ	付属の電源コードを使用して、ソニファイアークラス電源サプライを接地極付き電源コンセントに接続するためのコネクタ。
4	ヒューズホルダー	交換式保護ヒューズが実装されています。
5	ユーザ I/O D-Sub コネクタ (J2)	ソニファイアークラス電源サプライをリモート制御用 PLC コントローラ等に接続します。
6	3 ピン RF コネクタ	ソニファイアークラス電源サプライを超音波コンバータに接続します。

NOTICE

- ・ 本装置の電源供給は、必ず付属の専用電源コードセットを使用してください。
- ・ 付属の電源コードセットは、他の機器では使えません。安全上、本装置以外には使用しないでください。

第 3 章：納品および取り扱い

3.1	納品および取り扱い	3-2
-----	-----------------	-----

3.1 納品および取り扱い

ソニファイアー SFX を受領したら、以下の手順に従って内容物を確認してください。

1. 梱包箱が損傷していないか、確認してください
2. 梱包箱を開けてください
3. 装置及び付属品を取り出してください
4. 梱包材は、装置の運送が必要となる場合に備え、保管してください
5. 配送中に装置及び付属品が損傷していないことを確認してください

配送中の損傷が確認された場合、直ちに運送業者へご報告してください。

第 4 章：据付およびセットアップ

4.1	据付	4-2
4.2	装置コンポーネントの説明	4-3
4.3	装置の組み立て	4-11
4.4	チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け	4-12
4.5	入力電源要件	4-15
4.6	装置への電気接続.....	4-16
4.7	保護器具および安全装置	4-18
4.8	超音波発振テスト.....	4-19

4.1 据付

ソニファイアー SFX の運用に必要な追加アイテムについては、「[4.2 装置コンポーネントの説明](#)」を参照してください。

本体をラジエータや排熱口の近くに置かないでください。本体内部のファンがパワーサプライ内部の空気を循環させて内部部品の損傷を防ぎます。本体を設置する際はパワーサプライの背面の吸気口をふさがないように注意してください。本体から電源プラグを取り外し、定期的に吸気口の掃除をしてください。また、本体前面底部にある排気口も掃除し、空気循環を妨げる塵や埃がないことを確認してください。

ソニファイアー SFX をリモート運転で使用する場合、予想外の動作によって怪我をしたり、装置が損傷したりしないように、必ずオペレータの目が届く場所に本体を置いてください。

4.2 装置コンポーネントの説明

4.2.1 標準コンポーネント

標準装置コンポーネントは以下のとおりです。

- ソニファイアー SFX パワーサプライ
 - 電源コード
 - コンバータ
 - ホーン (チップ)
-
- RF ケーブル : SFX250 装置キットおよび SFX550 装置キットに付属
 - 温度センサープローブ : SFX250 装置キットおよび SFX550 装置キットに付属

4.2.2 オプションアイテム

オプションアイテムの詳細リストは、「[付録 B：部品リスト](#)」を参照してください。

4.2.3 アクセサリー

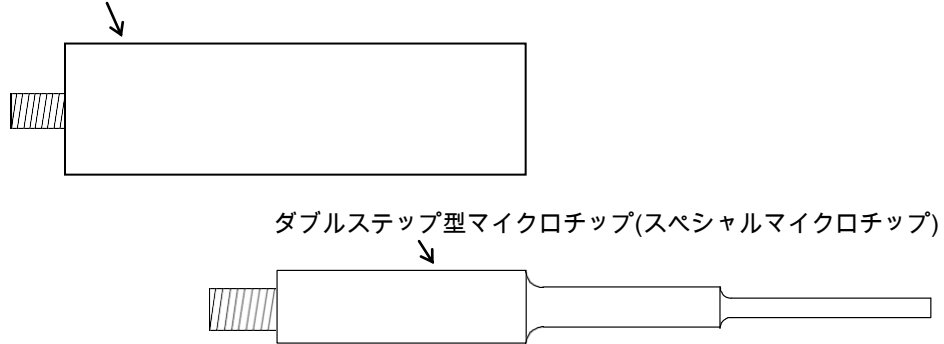
ブランソン ソニファイアー SFX では、破碎ホーン、各種ホーン・チップ、バッチ処理または連続処理用のさまざまなチャンバー/ 容器を使用できます。アクセサリのリストは、「[C.1 アクセサリー](#)」を参照してください。

4.2.4 マイクロチップ

マイクロチップは、少量処理に最適です。お客様の用途に合わせていくつかのデザイン、テーパー型およびステップ型をご用意しています。

図 4.1 ダブルステップ型マイクロチップ(スペシャルマイクロチップ)

カブラー部 (ダブルステップ型マイクロチップを取り付けて使用)



NOTICE

ダブルステップ型マイクロチップ(スペシャルマイクロチップ)には破砕ホーンを取り付けて使用しないでください。

図 4.2 マイクロチップ

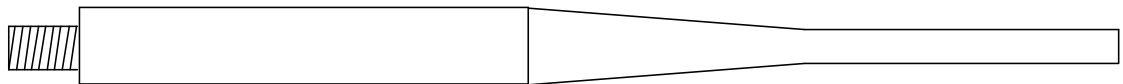
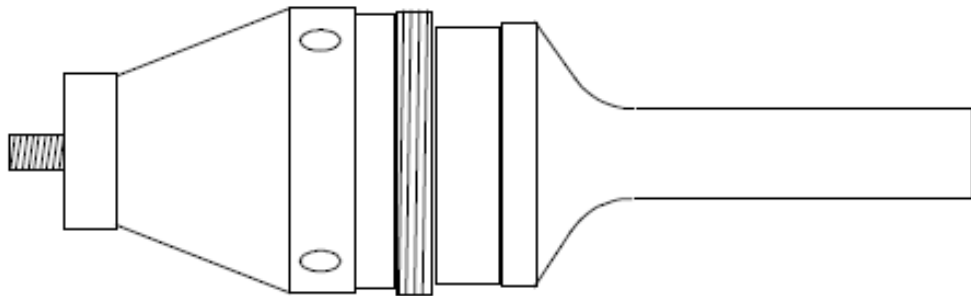


図 4.3 破砕ホーン



NOTICE

ホーン / マイクロチップが専用スタンド、ビーカー、試験管などの物体に接触しないようにしてください。マイクロチップが故障したり、ガラスが砕けてサンプルが消失したりする可能性があります。

破砕ホーンは、マイクロチップを取り付けることができるベースとなるホーンです。破砕ホーンは、胴体側面にねじ部があり、連続式破砕アダプタ (「[4.2.8 連続式破砕アダプタ](#)」を参照) や密閉チャンバーを取り付けることもできます。

マイクロチップは、1/2 インチタップ型破碎ホーン先端に直接取り付けます。テーパ型チップ先端の振幅は、標準ホーンに比べて大きくなります。テーパ型チップは、孢子、菌類、酵母、筋繊維、結合組織などの処理が難しい用途にお勧めです。3 ~ 20 ml までの分量を比較的短時間で処理し、優れた結果を得ることができます。マイクロチップ先端の直径は、3.2 mm (1/8 インチ)、4.8 mm (3/16 インチ)、および 6.4 mm (1/4 インチ) です。

ステップ型マイクロチップは、結合部と下部ダブルステップ型チップの 2 つの部品から構成されます。結合部はコンバータに直接取り付けるため、ステップ型マイクロチップを使用する前に標準破碎ホーンを取り外しておく必要があります。ステップ型マイクロチップは、0.5 ~ 20 ml までの極少量の処理に使用することをお勧めします。このチップは、赤血球 / 白血球、組織培養細胞、ヒーラ細胞、破損抵抗が低~中の各種細胞に使用できます。

テーパ型またはステップ型マイクロチップを使用して少量のサンプルを処理中に泡やエアロゾルの発生を防ぐため、反応バイアルなどの円錐形試験管やカットダウン遠心管を使用することをお勧めします。

NOTICE : マイクロチップの使用上の注意

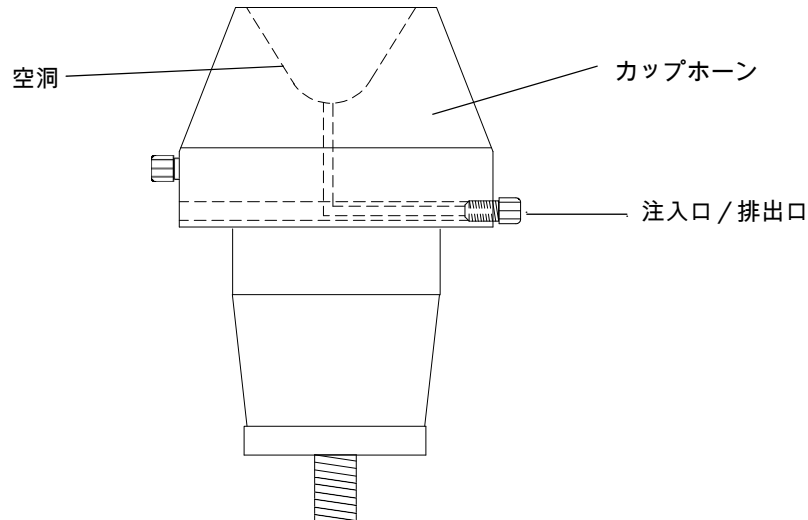
- ・ マイクロチップ使用時は、振幅設定値が 70% を超えないようにしてください。高振幅で作動させるとマイクロチップが破損することがあります。
- ・ マイクロチップ使用時は、パルス発振(間欠発振)モードでの使用を推奨します。連続的に高振幅で作動させると、マイクロチップの急激な発熱を引き起こし、チップが破損することがあります。
- ・ 運転終了後、マイクロチップは高温になっていることがありますので、直ぐには手で触れないよう、気をつけてください。火傷や怪我の原因になります。

4.2.5 組織破碎用アダプタ

このステンレス製アダプタは、処理が難しい組織の分離用に設計されており、最大 6 グラムの組織を保持するようにセルの底部が特別な構造となっています。冷却用ウォータージャケットが搭載されている場合があります。

4.2.6 カップホーン

図 4.4 カップホーン



カップホーンは、サンプルの中に超音波ホーンやマイクロチップを浸さず、完全無菌条件をつくりだし、小型のバイアルや試験管でサンプルを処理するための器具です。カップホーンはコンバータに直接取り付け、カップが上を向く状態で専用スタンドに取り付けます。カップホーン内には冷却水を満たし、その中に試験管を浮かべます。超音波エネルギーはホーンの表面から冷却水、試験管を通して、サンプルに伝達します。

超音波を間接的に照射すると、エネルギーが減衰する可能性があります。

高密度型カップホーンは、底面がくぼんでおり、試験管底面に超音波エネルギーが集中します。

大型カップホーンは、直径2又は3インチの製品があり、複数の試験管を溶液に浸すことができます。また、壁面は透明プラスチック製なので、処理中も試験管内の動きを肉眼で確認しやすくなっています。

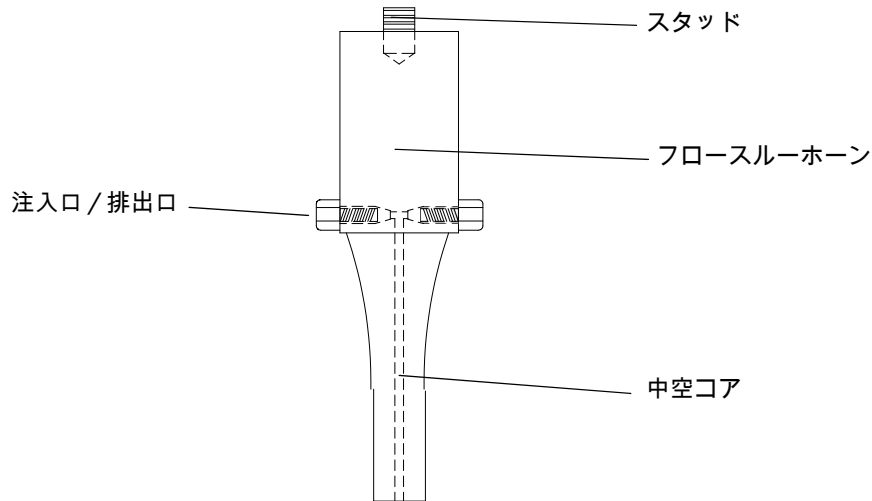
どちらのタイプのカップホーンも、超音波照射による溶液の加熱を抑えるために、カップ内を冷却水が循環するように設計されています。

NOTICE

試験管などのサンプルを入れた容器の底面は、超音波ホーンの表面と接触しないようにしてください。接触すると、容器が破損して、サンプルが損失してしまう可能性があります。

4.2.7 フロースルーホーン

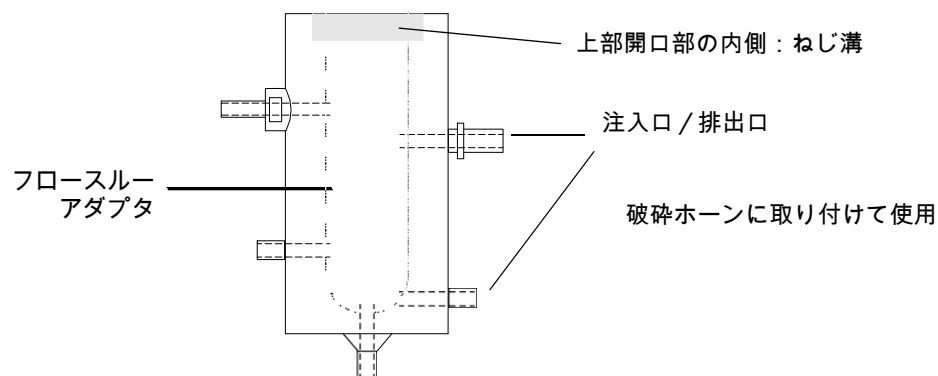
図 4.5 フロースルーホーン



フロースルーホーンには、ホーンの非振動節点に 2 つの開口部（オリフィス）があります。超音波で振動中に、どちらかの開口部から予混合サンプルを注入します。開口部は 2 つあるため、混合または乳化のために 2 種類のサンプルを同時に処理することができます。処理後の液体はホーンの先端から排出されます。1 個の大型容器に溶液を回収するため、このホーンを連続フロー装置として使用することもできます。

4.2.8 連続式破碎アダプタ

図 4.6 連続式破碎アダプタ



このアダプタは、破碎ホーンの胴体側面のねじ部に取り付け、最大 38 L/時の速度で粘性の低いサンプルの連続処理が可能です。このアダプタは、主に乳化、分散、均質化を目的に設計されており、処理が難しい種類を除き、ほとんどの細胞を破碎します。処理するサンプルを何度もアダプタを通過させて、目標の結果を得ることができます。冷却用に、注入口 / 排出口およびオーバーフロー接続部のある冷却ジャケットが付属しています。

4.2.9 ロゼットクーリングセル

ホウケイ酸ガラス製のロゼットクーリングセルは、円錐形で 3 本のサイドアームを有す構造です。これらを通して超音波ホーンの振動による圧力で液体が攪拌され、循環中にサンプルが超音波エネルギーにさらされます。ロゼットクーリングセルが冷却槽に浸されると、ガラスの拡張された表面積とサイドアームを通過する循環によって、効率的な熱交換が行われます。

ロゼットクーリングセルは、8-25 ml、25-180 ml、および 35-300 ml の 3 種類のサイズがあります。

4.2.10 連続式破砕ロゼットクーリングセル

連続式破砕ロゼットクーリングセルには、独自の冷却用ウォータージャケットが 1 個装着され、連続処理用の注入口と排出口、冷却用ダブルチャンバーがあります。通常、冷水タップに接続するか、閉鎖循環装置を使用して適切に冷却されます。冷水 / 塩水溶液の温度は 0°C 以下に維持されます。ダブルチャンバーはガラス製なので、処理中もサンプルを簡単に観察できます。連続式破砕ロゼットクーリングセルは取り扱いの難しい細胞には適していません。

4.2.11 消音ボックス

超音波は人間の通常可聴域を上回りますが、液体を超音波で処理するときに、特に超音波振動によるキャビテーションによって可聴音が発生することがあります。消音ボックスを使用することにより、この音を許容可能レベルまで抑えます。消音ボックスが特に役立つのは、ソニファイアー SFX を長時間使用するときです。

また、超音波処理中に発生する飛沫を最小限に抑える手段としても有効です。用途によっては、ボックス内の冷却が必要になる場合があります。

下図は、ボックスの運用イメージです。※各部の詳細については、実物と異なる場合があります。

図 4.7 消音ボックス

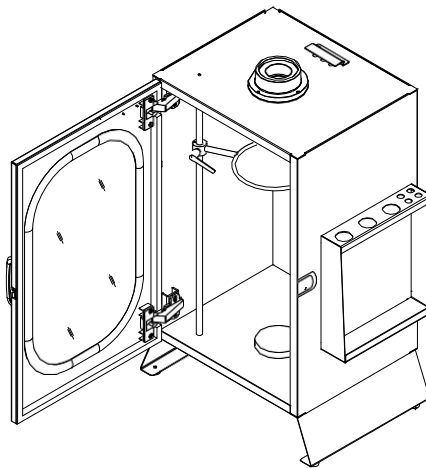


図 4.8 標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ

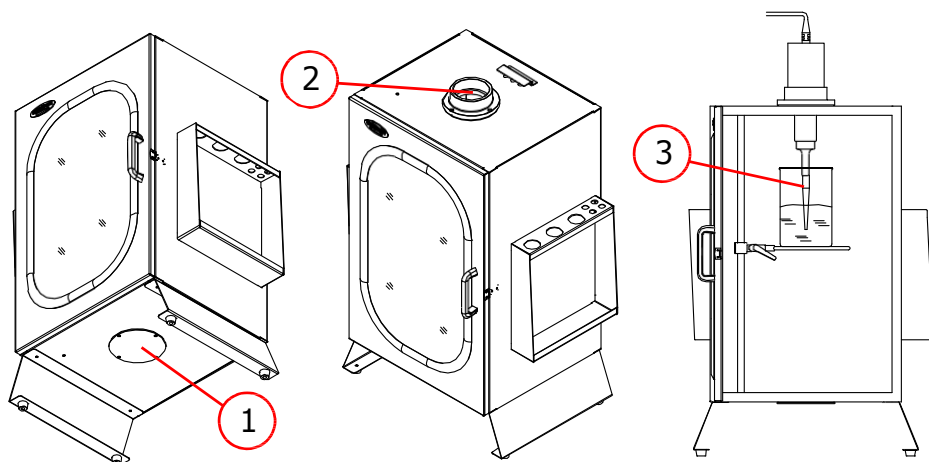


表 4.1 標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ

項目	説明
1	カバー
2	ネック (リバーシブル)
3	ホーンまたはマイクロチップ

図 4.9 カップホーン用アセンブリ

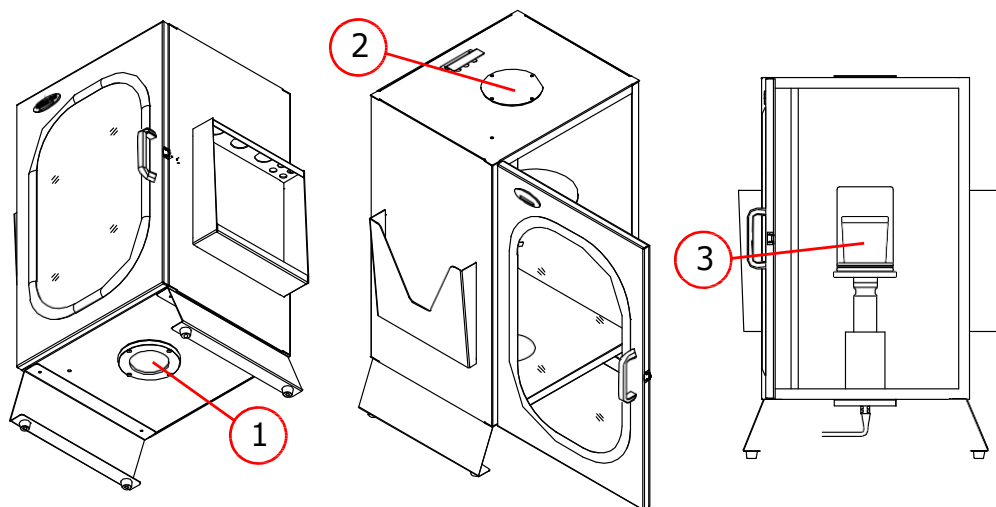


表 4.2 標準ホーンまたはマイクロチップ用アセンブリ

項目	説明
1	ネック (反転)
2	カバー
3	カップホーン

4.3 装置の組み立て

パワーサプライと超音波スタックの取り付けについて説明します。

4.3.1 セットアップ手順

ソニファイアー SFX をセットアップするには、以下の手順に従ってください。

表 4.3 ソニファイアー SFX のセットアップ手順

ステップ	アクション
1	「 4.4 チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け 」の手順に従い、チップ、ホーンおよびコンバータを接続します。
2	専用スタンドまたはその他の適切な補助具に超音波スタック(コンバータ/ホーン)を取り付けます。コンバータハウジングにクランプを固定します。
3	本体背面の ON/OFF スイッチを O (OFF) の位置にセットします。
4	電源コードを本体に接続し、適切な電源コンセントに差し込みます。装置が適切に接地されていることを確認してください。

NOTICE

- ・ コンバータとホーン/チップを取り付けずに超音波を発振しないでください。
- ・ 供給電源の容量が、パワーサプライのリアパネルに表示された定格入力(INPUT)を満たしていることを確認してください。

4.4 チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け

NOTICE

ホーンを取り外すには、装置に同梱されているスパナレンチを使用します。コンバーターハウジングを万力に取り付け、ホーンを取り外そうとはしないでください。

4.4.1 コンバータへのホーン取り付け

ホーンをコンバータに取り付けるには、以下の手順に従ってください。

表 4.4 ホーンをコンバータに取り付ける手順

ステップ	アクション
1	コンバータとホーンの接触面を掃除し、ねじ付きスタッドとねじ穴から異物を取り除きます。
2	20kHz モデル：付属のマイラーワッシャーをコンバータとの間に挟んでください。尚、シリコングリースは使用しないでください。 40kHz モデル：次のステップに進んでください。 (マイラーワッシャーは使いません)
3	ホーンスタッドをコンバータにねじ止めし、スパナレンチを使って締め付けます。 ■ホーン - コンバータの締め付けトルク仕様は以下のとおりです。 20 kHz モデル：24.85 N·m (220 lbf·inch) 40 kHz モデル：10.73 N·m (95 lbf·inch)

タップ型ホーンには、フラットチップが付属しています。

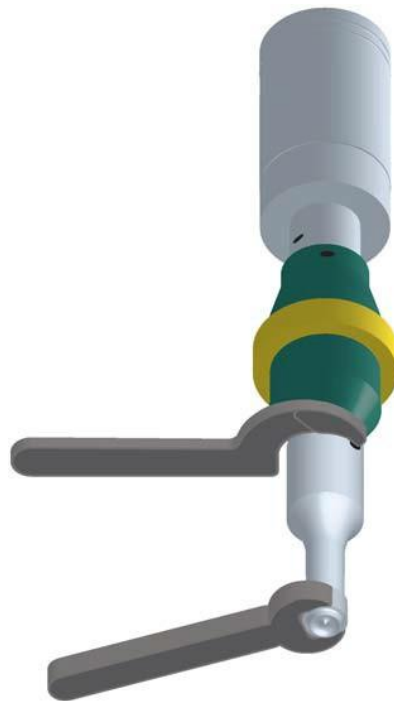
4.4.2 ホーンへのチップの取り付け

チップをホーンに取り付けるには、以下の手順に従ってください。

表 4.5 チップをホーンに取り付ける手順

ステップ	アクション
1	ホーンとチップの接触面を掃除し、ねじ付きスタッドとねじ穴から異物を取り除きます。 NOTICE ：清潔で乾いた状態のチップを取り付けてください。これを怠ると、ソニファイアー SFX のチューニングに悪影響を及ぼし、正常に動作しない可能性があります。
2	手作業でチップをホーンに取り付けます。
3	ホーンのスパンレンチとチップのオープンエンドレンチを使用して、チップを締め付けます。「 図 4.10 ホーンへのチップの取り付け 」を参照してください。 ■各種ねじ付きチップの締め付けトルク仕様は以下のとおりです。 1/4-20 ねじ： 10.16 N·m (90 lbf·inch) 3/8-24 ねじ： 20.33 N·m (180 lbf·inch)

図 4.10 ホーンへのチップの取り付け



4.4.3 ホーンの振幅

以下の表を参照し、使用するホーンの正しい装置設定を決めてください。

表 4.6 各種ホーンの振幅設定値と振幅値

品番 (EDP 番号)	説明	振幅設定		
		10%	50%	100%
101-147-037	1/2" タップ型破碎ホーン	21.0* 0.0008"	76.0* 0.0029"	145.0* 0.0057"
101-147-042	1/2"カテナイダル・ ソリッド型破碎ホーン	21.0* 0.0008"	76.0* 0.0029"	145.0* 0.0057"
101-147-041	1/2" エクスポンENTIAL・ ソリッド型破碎ホーン	10.0* 0.0004"	34.0* 0.0013	65.0* 0.0026"
101-147-039	3/8" ソリッド型破碎ホーン	36.0* 0.0014"	125.0* 0.0049"	240.0* 0.0094"
101-147-043	3/4" ソリッド型破碎ホーン	9.5* 0.0004"	33.0* 0.0013"	63.0* 0.0025"
101-147-035	3/4" ハイゲイン・ ソリッド型破碎ホーン	19.0* 0.0007"	68.5* 0.0027"	130.0* 0.0051"
101-147-044	1.0" ソリッド型破碎ホーン	6.3* 0.0002"	21.5* 0.0008"	40.5* 0.0016"

* 特に指定がないかぎり、測定値のすべての単位はミクロン。

表 4.7 各種マイクロチップの振幅設定値と振幅値

品番 (EDP 番号)	説明	振幅設定		
		10%	40%	70%
101-148-062	1/8"	116.0* 0.0046"	306.0* 0.0122"	494.0* 0.0194"
101-148-069	3/16"	59.5* 0.0023	183.0* 0.0072"	302.0* 0.0119"
101-148-070	1/4"	59.5* 0.0023"	151.0* 0.0059	247.0* 0.0097"
カプラー J121-147-09179S ロワー(先端部) 101-148-063	ダブルステップ (スペシャルマイクロチップ)	23.0* 0.0009"	78.5* 0.0031"	133.0* 0.0052"

* 特に指定がないかぎり、測定値のすべての単位はミクロン。

NOTICE


表 4.6 および表 4.7 に示される振幅値は、全て公称値です。

4.5 入力電源要件

ソニファイアerpワpサプライの入力電源要件は以下のとおりです。

- 100-120 VAC、50/60 Hz (北米 / 日本モデル)
- 200-240 VAC、50/60 Hz (240 Vモデル)

ソニファイアerpワpサプライには、IEC 型電源コードコネクタが装着されています。本装置の入力電源要件を満たす単相電源を供給してください。

警告	高電圧の危険
	感電のおそれがあるため、ソニファイアerpワpサプライ本体は常に接地した電源に接続してください。

リアパネルの電源コネクタ部に搭載されたヒューズの破断が確認された場合、ブランソン販売代理店へ点検のご相談をお願いします。2次故障の原因となりますので、お客様によるヒューズ交換はお控えください。

4.6 装置への電気接続

コネクタの位置については、「[2.3 リアパネル接続部](#)」を参照してください。規格およびアクセサリーの部品番号については、「[付録 B：部品リスト](#)」および「[付録 C：アクセサリー](#)」を参照してください。

4.6.1 電源コード

北米 / 日本モデルには、3極プラグ付き電源コードセット (NEMA 5-15P 規格 IEC ジャック接続) が同梱されています。本体背面の IEC 型コネクタに接続します。プラグ端子は電源コンセントに接続してください。コンセントは、お客様の施設の要件に応じて、漏電ブレーカー等で保護されている必要があります。

NOTICE

- ・ 本装置の電源供給は、必ず付属の専用電源コードセットを使用してください。
- ・ 付属の電源コードセットは、他の機器では使えません。安全上、本装置以外には使用しないでください。

4.6.2 温度センサープローブの接続

温度センサープローブ (オプション) は、1/4 インチ RCA 型フォーンプラグコネクタを使ってソニファイアーパワーサプライに接続します。温度に関する設定値及び測定値は、温度センサープローブが接続されているときにのみ使用できます。

NOTICE

- ・ 温度センサープローブは、パワーサプライの電源 ON 時に取り付け / 取り外しをしないでください。装置の故障原因となります。
- ・ 指定品以外の温度センサープローブは、使用しないでください。

4.6.3 ユーザ I/O 接続

ソニファイアパワーサプライには、9ピン D-Sub コネクタが装備されており、お客様によって設計された本装置制御用カスタムインターフェイスを接続できます。ユーザ I/O インターフェイスは、オペレータが安全上の理由で本体を別室から起動 / 停止する時など、ソニファイア SFX をリモート起動する際に役立ちます。

図 4.11 ユーザ I/O

ピン	機能	信号タイプ	信号範囲	値
1	アラーム / エラーのリセット	入力	0 ~ 24VDC ±10%	0V ピン 1 - ピン 7 をショート
2	超音波発振の開始 / 停止	入力	0 ~ 24VDC ±10%	+24VDC ピン 2 - ピン 6 をショート 「 6.4 システム構成レジスタ 」のレジスタ 3 を参照
3	<ステータス信号> 超音波発振中	出力	0 ~ 24VDC ±10% 20mA	0V の時、機能がアクティブであることを示す 「 6.4 システム構成レジスタ 」のレジスタ 19 を参照
	処理サイクル実行中			
	処理サイクル終了時にパルス出力			
4	アラーム / エラー	出力	0 ~ 24VDC ±10% 20mA	0V の時、アラーム / エラー発生を示す
5	待機状態 (rdy)	出力	0 ~ 24VDC ±10% 20mA	0V の時、装置が待機状態 (rdy)であることを示す
6	+24VDC ソース	出力	0 ~ 24VDC ±10% 最大 125mA	ソニファイアパワーサプライの +24VDC ソース
7	コモン (Common)	I/O 信号 コモン	0V グランド	全てのピンのリターン用
8	外部シーク + (プラス)	入力	0 ~ 24VDC ±10%	+24VDC を入力すると、 シークを実行
9	外部シーク - (マイナス)	入力		

注 1: 全ての電圧と電流は、ピン 7 (コモン) に対する値です。ただし、ピン 8 (+) とピン 9 (-) で測定されるシーク +/- は除きます。

4.7 保護器具および安全装置

ソニファイアー SFX は人間の通常可聴域外で動作しますが、一部の用途では可聴ノイズが 85 dB を超えます。不快なノイズレベルが存在する場合、安全のためオペレータは防音保護具を着用してください。

飛沫による負傷を避けるため、ソニファイアーの運転時には適切に眼を保護する器具を装着してください。

運転中に超音波ホーンによって怪我をしたり、装置が損傷したりする可能性があります。怪我や事故を防ぐため、装置の電源が入っている間は超音波ホーンに手を触れないでください。また、ホーンが硬い容器や補助具と接触しないようにしてください。

装置をリモート制御するため、ユーザ I/O を使用できます。その場合、予期しない起動を防ぐため、安全機構を考慮したユーザ I/O 回路の設計を行ってください。これを怠ると、怪我をしたり装置が損傷したりする可能性があります。

4.8 超音波発振テスト

NOTICE

ハンドヘルドコンバータ(4C15HH)を使用する場合、操作法が異なりますので、「付録D：SFX150 専用ハンドヘルドコンバータ」を参照してください。

ソニファイアークラスのパワーサプライの前面パネルにある TEST キーを使用すると、超音波発振テスト（超音波スタックをテスト発振させて、超音波コンバータの動作周波数に調整する機能）が実行されます。

ソニファイアークラス SFX の超音波発振テストを開始する前に、必ずホーンまたはチップに触れているものがないことを確認してください。なお、パワーサプライの電源を投入すると、最初にセルフチェックプログラムが実行されます。

表 4.8 超音波発振テスト

ステップ	テスト内容	備考
1	本書の指示に従ってソニファイアークラス SFX をセットアップします。 ホーンが現在取り付けられていない場合は、ホーンまたはマイクロチップをコンバータに取り付けます	ソニファイアークラス SFX の組み立てが済んでいない場合は、運転準備をしてください。
2	コンバータ/ホーンまたはコンバータ/マイクロチップをコンバータケーブルに接続し、他のすべての接続が所定の通りであることを確認します。 本体の電源を投入すると、起動時にセルフチェックが実行されます。	LCD にエラーメッセージが表示されていないことを確認します。 セルフチェックが終了すると、LCD に rdy 画面が表示されます。（ 2.2 フロントパネルおよびインジケータ を参照）。
3	振幅を 50% に設定します (LCD に表示される値を確認)	マイクロチップは 70% 以下で使用する必要があります
4	空気中で、ホーンに触れているものがないことを確認します。 フロントパネルの TEST キーを約 2 秒間押しながら、LCD を観察します。	TEST キーを押している間(ホーンに超音波が印加されている間)、かすかに甲高い音が聞こえることがあります。LCD には、出力パワー値が表示されます。
5	テスト中に出力パワー値(空気中で発振時：000～005 W 程度)が表示されることを確認します。 TEST キーを放します。	ソニファイアークラス SFX は正常に動作しており、実験および処理に向けたセットアップ完了となります。 ホーンまたはチップの種類・締め付けトルク・摩耗状況によって、出力パワー値は異なります。
6	そのまま超音波処理サイクルを開始するか、電源をお切りください。	

NOTICE

本体の電源投入および超音波発振テストを行う時は、必ずホーンまたはチップが人体やサンプル等に触れていないことを確認した上で、開始してください。

NOTICE : コンバータの温度上昇に関する注意

- ・ コンバータは、内部の振動素子（セラミック）が 60 °C（140°F）以上の温度にさらされると、その能力と信頼性に悪影響を受けます。セラミックが悪影響を受ける温度に達していないことを確認する目安として、コンバータのフロント・ドライバ（ホーンとの接続部）の温度が 50 °C（122°F）を超えないようにしてください。
- ・ 特に、連続発振モードで運転する場合や、40kHz の装置を使用して超音波処理を行う場合は、コンバータ、ホーンおよびチップの温度上昇にご注意ください。
- ・ 長時間の運転や超音波エネルギー的に高負荷なアプリケーションの処理を行う場合など、装置が過酷な状態で運転され、コンバータが耐用限界に近い高温域で使用されている場合、下記の手順を参考にしてコンバータの温度を測定してください。

※コンバータ温度を測定する場合は、必ず運転を一旦停止し、ホーンが超音波を発振していない状態で行ってください。

- 接触式温度計などの温度測定用デバイスのプローブをコンバータのフロント・ドライバに押し当て、温度表示が安定するまで数秒間待ちます。もし温度が 49 °C（120°F）を超えるようであれば、コンバータの冷却（運転休止）が必要です。
- 温度計などが手元にない場合は、大まかな目安としてフロント・ドライバを注意深く触ってみます。もし、この時触り続けられないほどフロント・ドライバが熱くなっている場合は、コンバータの冷却（運転休止）が必要です。

※フロント・ドライバに手で触る場合は、必ず超音波が発振していない状態で行ってください。火傷や怪我の原因になります。

第 5 章：仕様

5.1	製品仕様.....	5-2
5.2	外形寸法.....	5-3

5.1 製品仕様

5.1.1 環境仕様

ソニファイアー SFX の環境仕様は以下のとおりです。

表 5.1 環境仕様

環境条件	許容範囲
動作温度	+5°C ~ +40°C (+41°F ~ +104°F)
保管温度	-25°C ~ +55°C (-13°F ~ +131°F) 短時間であっても 70°C (158°F) を超えないようにしてください
湿度	最高 95% (結露なきこと)
取扱い時の周囲環境	腐食性ガス、可燃性ガス、引火・爆発性ガス、オイル・ミスト、または塵埃などなきこと。 気密雰囲気下(アルゴンガスなど)での使用も避けること。

5.1.2 電気仕様

以下の表は、ソニファイアーパワーサプライの入力電圧および入力電流に関する要件の一覧です。

表 5.2 入力電圧

電源電圧
100 ~ 120 V @ 50/60Hz, 単相交流
200 ~ 240 V @ 50/60Hz, 単相交流

表 5.3 定格電流ヒューズ

周波数	型式名[モデル]	出力	定格入力電流 / ヒューズ*
20 kHz	SFX 20:0.25	250 W	最大 1.5 A @ 200-240 V / 10 A ヒューズ
		250 W	最大 4.5 A @ 100-120 V / 10 A ヒューズ
	SFX 20:0.55	550 W	最大 9.5 A @ 100-120 V / 10 A ヒューズ
		550 W	最大 6 A @ 200-240 V / 10 A ヒューズ
40 kHz	SFX 40:0.15	150 W	最大 1 A @ 200-240 V / 10 A ヒューズ
		150 W	最大 2 A @ 100-120 V / 10 A ヒューズ

* 電源投入時の突入電流を考慮し、全モデル共通で 10A ヒューズを搭載しています。

表 5.4 連続定格出力

周波数	型式名[モデル]	出力	連続出力
20 kHz	SFX 20:0.25	250 W	250 W
	SFX 20:0.55	550 W	250 W
40 kHz	SFX 40:0.15	150 W	150 W

5.2 外形寸法

このセクションでは、ソニファイアパワーサプライの外形寸法について説明します。

表 5.5 外形寸法および重量

長さ	幅	高さ	重量
348 mm (13.7")	203 mm (8")	242 mm (9.5")	6.5 kg (14-15 lb)

NOTICE

外形寸法は公称値です。

第 6 章：運転

6.1	フロントパネル	6-2
6.2	コントロールモード.....	6-3
6.3	実行結果.....	6-6
6.4	システム構成レジスタ	6-7
6.5	セットアップシーケンス	6-11
6.6	コントロール設定の保存 / 読み込み.....	6-43

6.1 フロントパネル

6.1.1 ユーザインターフェイス

ソニファイアパワーサプライのフロントパネル上のユーザインターフェイスを使用して、本体のシステムセットアップと運転用のパラメータを入力できます。

図 6.1 ソニファイア パワーサプライのユーザインターフェイス



NOTICE

キーパッドを押す際に、鋭い物や先の尖った物は使わないでください。ソフトタッチ用の材質でできているキーパッドが修復不能な損傷を受ける可能性があります。

NOTICE

温度コントロールモードは、温度センサープローブ接続時のみ有効です。

NOTICE

不正な値を入力すると警告音が 3 回鳴ります。装置は範外のパラメータを受け入れません (詳しくは「[7.4 アラーム/エラー](#)」を参照)。

NOTICE

ESC キーを押してコントロール設定を変更すると、rdy 画面に戻ります。
ENTER キーを押すと、以前に適用された設定変更内容は保存されます。

NOTICE : 超音波発振テストについて

- ・ 本体の電源投入後やオーバーロード・エラー解除後は、ホーンまたはチップが、人体やサンプル等に触れていないことを確認した上で、TEST キーを約 2 秒間押し、超音波発振テストを行ってから処理を開始してください。
- ・ レジスタ番号 9 : Seek(シーク)の設定を ON に変更すると、電源投入時に超音波発振テストが自動で実行されます。※ハンドヘルドコンバータ使用時は適用外

6.2 コントロールモード

サンプルへの超音波の適用方法を制御できます。モードを決め、超音波処理サイクルの運転パラメータを指定します。各種コントロールモードは以下のとおりです。

6.2.1 発振モード

表 6.1 連続発振モード

コントロールモード		説明
連続発振	時間	設定した一定の振幅で、設定した時間にわたり連続発振が実行されます。
	エネルギー	設定した一定の振幅で、設定した量のエネルギー（ジュール単位）がソニフアイアーパワーサプライによって供給されるまで連続発振が実行されます。
	∞ (時間制限なし)	設定した一定の振幅で、時間の制限なく連続発振が実行されます。オペレータが停止操作するまで超音波発振は続きます。

表 6.2 パルス発振モード

コントロールモード		説明
パルス発振（間欠発振）	時間	設定した一定の振幅で、設定時間（合計 ON 時間）に達するまでパルス発振が実行されます。このモードでは、ON 時間および OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON / OFF となります。
	エネルギー	設定した一定の振幅で、設定した量のエネルギー（ジュール単位）がソニフアイアー装置によって供給されるまでパルス発振が実行されます。このモードでは、ON エネルギーおよび OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON / OFF となります。
	∞ (時間制限なし)	設定した一定の振幅で、時間の制限なくパルス発振が実行されます。このモードでは、ON エネルギーまたは ON 時間、および OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON / OFF となります。オペレータが停止操作するまで超音波発振は続きます。

NOTICE：マイクロチップの使用上の注意

- ・ マイクロチップ使用時は、振幅設定値が 70% を超えないようにしてください。高振幅で作動させるとマイクロチップが破損することがあります。
- ・ マイクロチップ使用時は、パルス発振(間欠発振)モードでの使用を推奨します。連続的に高振幅で作動させると、マイクロチップの急激な発熱を引き起こし、チップが破損することがあります。
- ・ 運転終了後、マイクロチップは高温になっていることがありますので、直ぐには手で触れないよう、気をつけてください。火傷や怪我の原因になります。

6.2.2 温度コントロールモード

表 6.3 MAX 温度モード

コントロールモード		説明
MAX 温度	連続発振	設定した一定の振幅で、温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度に達するまで、連続発振が実行されます。
	パルス発振 (時間またはエネルギー)	設定した一定の振幅で、温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度に達するまで、パルス発振が実行されます。このモードでは、ON エネルギーまたは ON 時間、および OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON/OFF となります。

表 6.4 温度リミットモード

コントロールモード		説明
ト ッ シ リ 温度	連続発振 - 時間	設定した一定の振幅で、設定した時間にわたり連続発振が実行されます。温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が設定 MAX 温度より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波および時間カウンタは一時停止となります。 条件が満たされると、超音波および時間カウンタは再開します。
	連続発振 - エネルギー	設定した一定の振幅で、設定した量のエネルギーがソニファイアー SFX によって供給されるまで連続発振が実行されます。温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が設定 MAX 温度より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波およびエネルギーカウンタは一時停止となります。 条件が満たされると、超音波およびエネルギーカウンタは再開します。
	パルス発振 (時間またはエネルギー)	設定した一定の振幅で、設定した時間にわたりパルス発振が実行されます。このモードでは、ON エネルギーまたは ON 時間、および OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON/OFF となります。温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が設定 MAX 温度より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波および合計 ON (時間) または合計 ON (エネルギー) カウンタは一時停止となります。 条件が満たされると、合計 ON (時間) または合計 ON (エネルギー) カウンタは再開します。

NOTICE

- ・ ハンドヘルドコンバータ使用時に、温度コントロールモードは使用できません。
温度パラメータを入力すると、アラーム"E7:08"が発生します。

表 6.5 パルス温度モード

コントロールモード		説明
パルス温度	連続発振 - 時間	<p>設定した一定の振幅で、設定した時間にわたり連続発振が実行されます。温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度以上になると設定パルス温度でサンプルを保つように（自動的に計算された速度で）超音波のパルス発振が始まります。</p> <p>超音波発振中の間のみ、時間カウンタは増え続けます。したがって、処理サイクル中にパルス発振が発生すると、実際の処理サイクル時間は設定時間を超過します。温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度を下回ると、パルス発振は停止して、連続発振を再開します。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が設定 MAX 温度より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波および時間カウンタは一時停止となります。条件が満たされると、自動的に計算された速度でパルス発振が継続し、時間カウンタが再開されます。</p>
	連続発振 - エネルギー	<p>設定した一定の振幅で、設定した量のエネルギーがソニファイアー SFX によって供給されるまで連続発振が実行されます。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度以上になると、設定パルス温度でサンプルまたは液体を保つように（自動的に計算された速度で）超音波のパルス発振が始まります。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度を下回ると、パルス発振は停止して連続発振が実行されます。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が最高温度設定より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波およびエネルギーカウンタは一時停止となります。</p> <p>条件が満たされると、自動的に計算された速度でパルス発振が継続し、エネルギーカウンタが再開されます。</p>
	パルス発振 (時間またはエネルギー)	<p>設定した一定の振幅で、設定した時間にわたりパルス発振が実行されます。このモードでは、ON 時間または ON エネルギー、および OFF 時間の設定に応じて超音波のパルス発振が ON / OFF となります。温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度以上になると、設定パルス温度でサンプルを保つように（自動的に計算された速度で）超音波のパルス発振が調整されます。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定パルス温度を下回ると、パルス発振の自動調整が停止し、元のパルス設定で超音波の発振が続きます。</p> <p>温度センサープローブによって測定される温度が設定 MAX 温度以上になると、測定温度が設定 MAX 温度より 2°C (3°F) 下回るまで、超音波および合計 ON (時間) または合計 ON (エネルギー) カウンタは一時停止となります。</p> <p>条件が満たされると、自動的に計算された速度でパルス発振が継続し、合計 ON (時間) または合計 ON (エネルギー) カウンタが再開されます。</p>

6.3 実行結果

処理サイクルの実行完了後、rdy 画面で左右キーを押すと実行結果を表示できます。

表 6.6 連続発振の実行結果 - 時間モード (例)

項目	説明
1	処理サイクルの実行完了後、rdy 画面に戻ります。
2	右キーを押すと、合計時間が表示されます。
3	右キーを押すと、合計エネルギーが表示されます。
4	右キーを押すと、振幅が表示されます。
5	右キーを押すと、ピークパワーが表示されます。
6	右キーを押すと、MAX 温度が表示されます。 NOTICE : 温度結果は、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
7	右キーを押すと、最終温度が表示されます。

図 6.2 連続発振の実行結果 - 時間モード (例)



6.4 システム構成レジスタ

システム構成レジスタの変更する方法：

表 6.7 レジスタの変更

ステップ	アクション
1	rdy 画面で ENTER キーと PRESET キーを同時に押します。
2	上下キーを使用して変更するレジスタを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	上下キーを使用して目的のパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
4	ESC キーを押して rdy 画面に戻ります。

下の表は、レジスタ番号と説明、パラメータをまとめたものです。

表 6.8 システム構成レジスタ設定

レジスタ	説明	パラメータ
1	ファームウェアバージョン 本体にインストールされている現在のファームウェアのバージョンが表示されます。	該当なし
2	リモート切替 (Panel Trigger) ---0 (OFF)--- ソニファイアーパワーサプライ本体の背面にある 9 ピン D-Sub コネクタを使用した制御 (開始 / 停止のリモート操作) が有効となります。 フロントパネルの START/STOP キーを押しても処理サイクルは開始されませんが、安全措置として処理サイクルを停止させることはできます。TEST キーは使用可。 ---1 (ON)--- 本体フロントパネルのみでの制御(開始 / 停止操作)が有効となります。本体の背面にある 9 ピン D-Sub コネクタを使用した制御 (開始 / 停止のリモート操作) は無効となります。	0 (OFF) 1 (ON) 初期設定
3	モーメンタリ / オルタネイト動作の切替 (Pulse Start) ---0 (OFF)--- 開始 / 停止操作が、モーメンタリ動作となります。 START/STOP キー押ししている間は、目的の処理サイクルを継続します。START/STOP キーを離すと、処理サイクルは中断されます。 ---1 (ON)--- 開始 / 停止操作が、オルタネイト動作となります。 START/STOP キーを一度押すと、目的の処理サイクルが開始されます。キーを離しても処理サイクルは継続されます。再度 START/STOP キーを押すと、中断します。 尚、START/STOP キー (信号) は、0.01 秒以上押されることで有効となります。 NOTICE : 両モードともに、次の処理サイクルを開始する前に、START/STOP キーを一度離す必要があります。	0 (OFF) 1 (ON) 初期設定 * レジスタ 2 の設定が "1(ON):フロントパネル制御"の時のみ有効

表 6.8 システム構成レジスタ設定

レジスタ	説明	パラメータ
4	<p>自動リセット</p> <p>---0 (OFF)---</p> <p>アラーム / エラー発生時、フロントパネルの RESET キーを押すか、本体の背面にある 9ピン D-Sub コネクタを使用してリセットする必要があります。リセットされるまで、パラメータ変更はできません。アラーム / エラーが発生した場合、リセットされるまで、処理サイクル結果が表示されます。</p> <p>---1 (ON)---</p> <p>アラーム / エラー発生時、リセット操作は不要です。アラーム / エラーの発生後は、開始信号を直接入力できます。アラーム / エラーの発生後、ソニファイアー SFX の操作制限はありません。但し、オーバーロードで停止した場合は、変更を加える前に、オーバーロード状態を解消する必要があります。</p>	<p>0 (OFF) 初期設定</p> <p>1 (ON)</p>
5	<p>処理サイクル終了の通知音 (1 回)</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON) 初期設定</p>
6	<p>アラーム / エラーの警告音 (3 回)</p> <p>アラーム / エラーが発生すると警告音が鳴ります。</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON) 初期設定</p>
8	<p>設定操作のロック</p> <p>---0 (OFF)---</p> <p>全てのパラメータ設定、システム構成レジスタ設定、処理サイクル設定に対する操作制限はありません。</p> <p>---1 (ON)---</p> <p>システム設定がロックされます。超音波処理サイクルのパラメータ変更、システム構成レジスタ、処理サイクル設定の保存 / 読み込み操作は、不能となります。</p> <p>NOTICE : 設定ロック(ON 状態)を解除にするには、一度、ソニファイアーパワーサプライの電源を切ります。電源を再投入し、システム起動中(rdy 画面に移る前)に ENTER キーと PRESET キーを同時に長押しすると、システム構成レジスタ画面に移ります。</p>	<p>0 (OFF) 初期設定</p> <p>1 (ON)</p>
9	<p>Seek (シーク : 電源投入時に超音波発振テストを自動実行)</p> <p>---0 (OFF)---</p> <p>電源投入時に Seek(シーク)は実行されません。</p> <p>---1 (ON)---</p> <p>電源投入時に Seek(シーク)が実行されます。</p> <p>Seek(シーク)とは、超音波スタックを低振幅で発振させ、コンバータの作動周波数へのチューニングを実行する機能です</p> <p>NOTICE : Seek 機能を ON で運用される場合、ホーンまたはチップが人体やサンプル等に触れていないことを確認した上で、電源投入するよう注意してください。</p> <p>尚、ハンドヘルドコンバータ使用時は、設定に関わらず、Seek は実行されません。</p>	<p>0 (OFF) 初期設定</p> <p>1 (ON)</p>

表 6.8 システム構成レジスタ設定

レジスタ	説明	パラメータ
10	<p>タイムアウト</p> <p>処理サイクル・タイムアウトを設定します。</p> <p>NOTICE : この設定は、処理サイクルが停止されず、時間制限なしに実行されることを防ぐための機能です。</p> <p>時間パラメータ設定やパルス発振の合計 ON 時間設定をする場合、このタイムアウト以内に処理サイクルが終了するように設定してください。</p>	<p>HH:MM:SS</p> <p>02:00:00(初期設定)</p>
15	<p>温度単位</p> <p>---0 (°C)---</p> <p>摂氏(°C)表示に設定します。</p> <p>---1 (°F)---</p> <p>華氏(°F)表示に設定します。</p>	<p>0 (°C) *</p> <p>1 (°F) 初期設定</p> <p>*日本国内では、摂氏(°C)表示へ設定変更して出荷されます。但し、下記の設定初期化の操作が実行されると、初期設定の華氏(°F)表示になります。</p>
16	<p>設定初期化</p> <p>---1 (ON)---</p> <p>すべてのシステム構成レジスタ設定と現在の処理サイクル設定パラメータは初期設定値に設定されます。</p> <p>メモリに保存された処理サイクル設定は影響を受けません。</p>	<p>0 (OFF) 初期設定</p> <p>1 (ON)</p>
17	<p>ハンドヘルドコンバータの振幅制限</p> <p>ハンドヘルドコンバータ使用時に、振幅設定の上限が、自動で 70%に制限されます。</p> <p>---0 (OFF)---</p> <p>自動制限が無効となります。</p> <p>---1 (ON)---</p> <p>自動制限が有効となります。ハンドヘルドコンバータを接続した状態で、発振操作を行うと、ハンドヘルドコンバータを検出し、マイクロチップアイコンが点灯します。</p> <p>NOTICE : マイクロチップ使用時は、振幅設定値が 70%を超えないようにしてください。</p> <p>ハンドヘルド以外のコンバータ使用時には、本機能は作用しませんので、設定を 0 (OFF)へ変更する必要はありません。</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON) 初期設定</p>
18	<p>温度校正</p> <p>このレジスタを選択すると、任意の基準計器を用いて温度読み取り値を校正できます。</p> <p>温度センサープローブと基準計器を準備し、ソニファイアー SFX と基準計器の測定温度に差異がある場合、このレジスタにアクセスし、フロントパネルの上下キーを使用して表示温度を調整します。</p>	<p>レジスタへアクセスした時点で測定された温度を表示</p>

表 6.8 システム構成レジスタ設定

レジスタ	説明	パラメータ
19	<p>ステータス信号</p> <p>ステータス信号 (本体の背面にある 9ピン D-Sub コネクタのピン 3) の動作を設定します。このピンは以下の機能に設定することができます。</p> <p>--- 0 (超音波発振中) ---</p> <p>超音波発振中のみ、ステータス信号がアクティブになります</p> <p>---1 (処理サイクル実行中)---</p> <p>処理サイクル実行中、常にステータス信号がアクティブになります。</p> <p>---2 (処理サイクル終了時にパルス出力)---</p> <p>処理サイクル終了時、ステータス信号が 0.250 秒間アクティブになります。(1ショットパルス)</p>	<p>0 (超音波発振中)</p> <p>1 (処理サイクル実行中) 初期設定</p> <p>2 (処理サイクル終了時にパルス出力)</p>

NOTICE

レジスタ番号 20 の設定内容を変更しないでください。

6.5 セットアップシーケンス

6.5.1 連続発振 - 時間モードのパラメータ

表 6.9 連続発振 - 時間モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
時間	0 hrs 1 min 0 s	99 hrs 59 min 59 s	00 hrs 00 min 01 s*

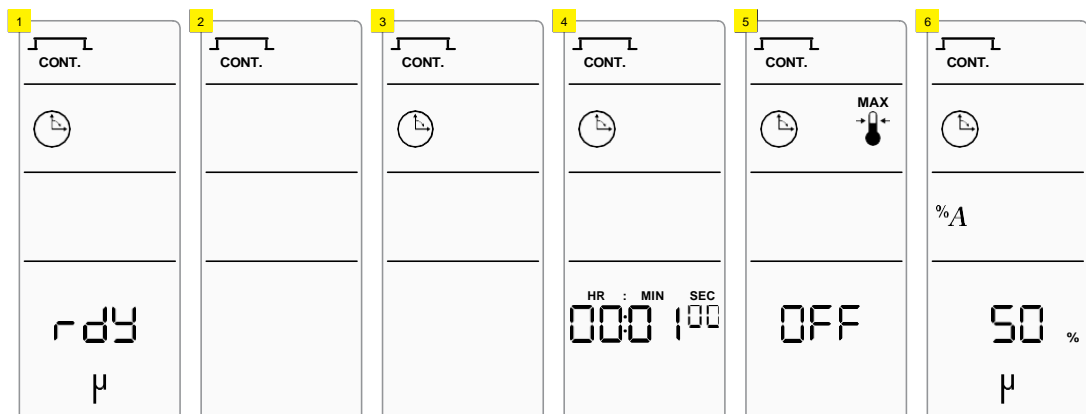
* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルは連続発振 - ∞モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.3 連続発振 - ∞モード](#)」を参照してください。

表 6.10 連続発振 - 時間モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.3 連続発振 - 時間モード 」
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE ：温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
6	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	rdy 画面に戻ります。

図 6.3 連続発振 - 時間モード



6.5.2 連続発振 - エネルギーモード

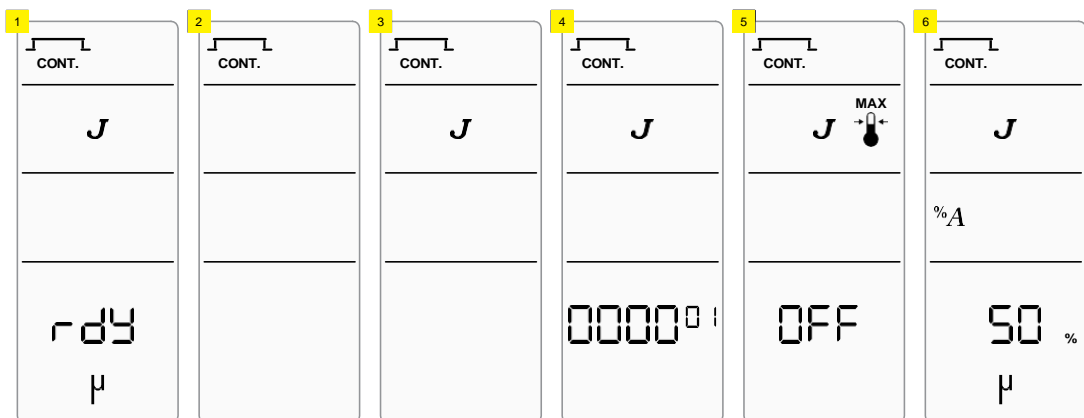
表 6.11 連続発振 - エネルギーモードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
エネルギー	1 J	999999 J	1 J

表 6.12 連続発振 - エネルギーモードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的のエネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
6	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	rdy 画面に戻ります。

図 6.4 連続発振 - エネルギーモード



6.5.3 連続発振 - ∞モード

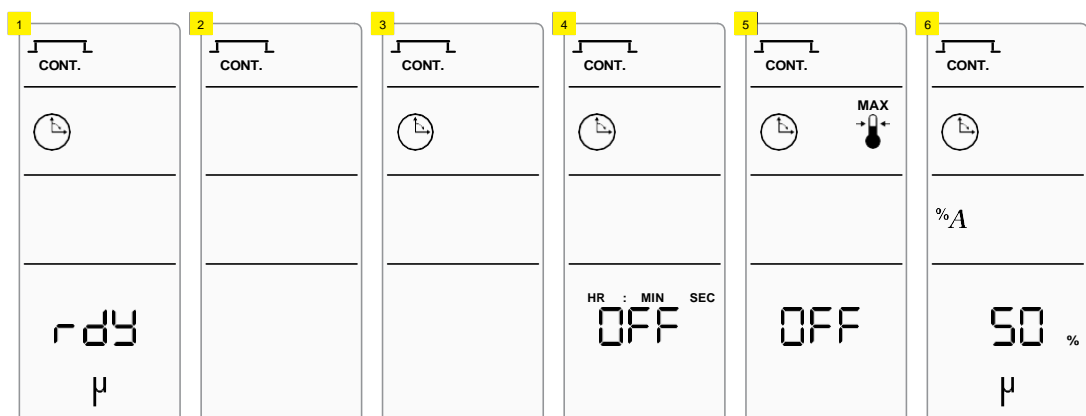
表 6.13 連続発振 - ∞モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %

表 6.14 連続発振 - ∞モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して時間パラメータを 00:00:00 に設定すると、表示が OFF に変わります。ENTER キーを押して確定します。
5	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
6	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	rdy 画面に戻ります。

図 6.5 連続発振 - ∞モード



6.5.4 パルス発振 - 時間モード

表 6.15 パルス発振 - 時間モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時)	10 %
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
合計 ON (時間)	0 hrs 1 min 0 s	99 h 59 m 59 s	00 hrs 00 min 01 s*

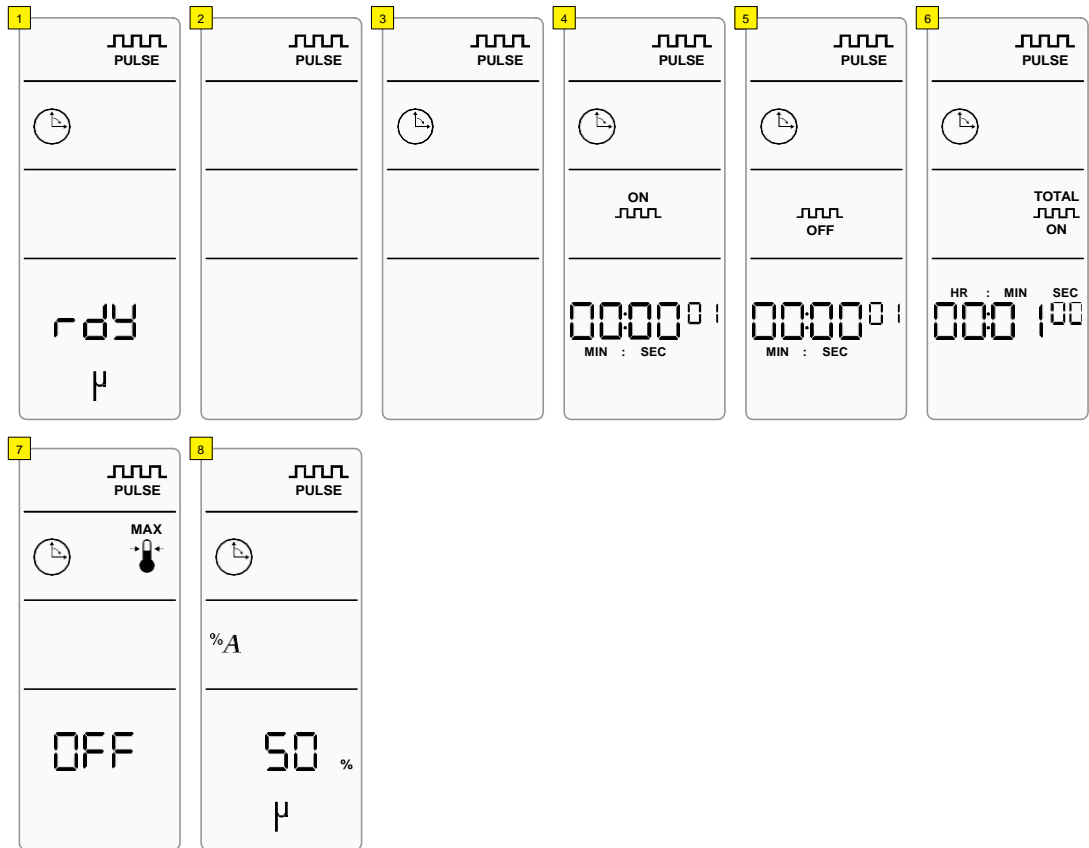
* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (時間) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.6 パルス発振 - ∞ \(時間\) モード](#)」を参照してください。

表 6.16 パルス発振 - 時間モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.6 パルス発振 - 時間モード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
7	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.6 パルス発振 - 時間モード



6.5.5 パルス発振 - エネルギーモード

表 6.17 パルス発振 - エネルギーモードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON エネルギー	1 J	9999 J	1 J
合計 ON (エネルギー)	1 J	999999 J	1 J*

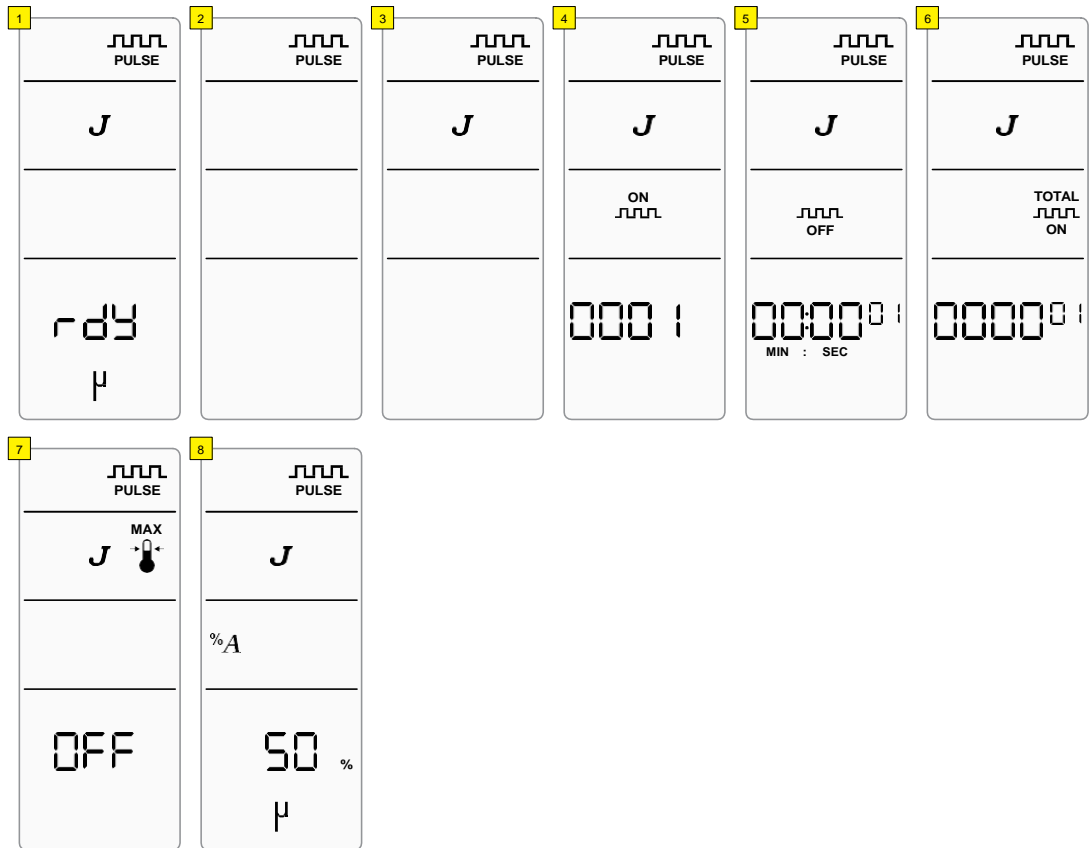
* 0 J に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (エネルギー) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.7 パルス発振 - ∞ \(エネルギー \) モード](#)」を参照してください。

表 6.18 パルス発振 - エネルギーモードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.7 パルス発振 - エネルギーモード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
7	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.7 パルス発振 - エネルギーモード



6.5.6 パルス発振 - ∞ (時間) モード

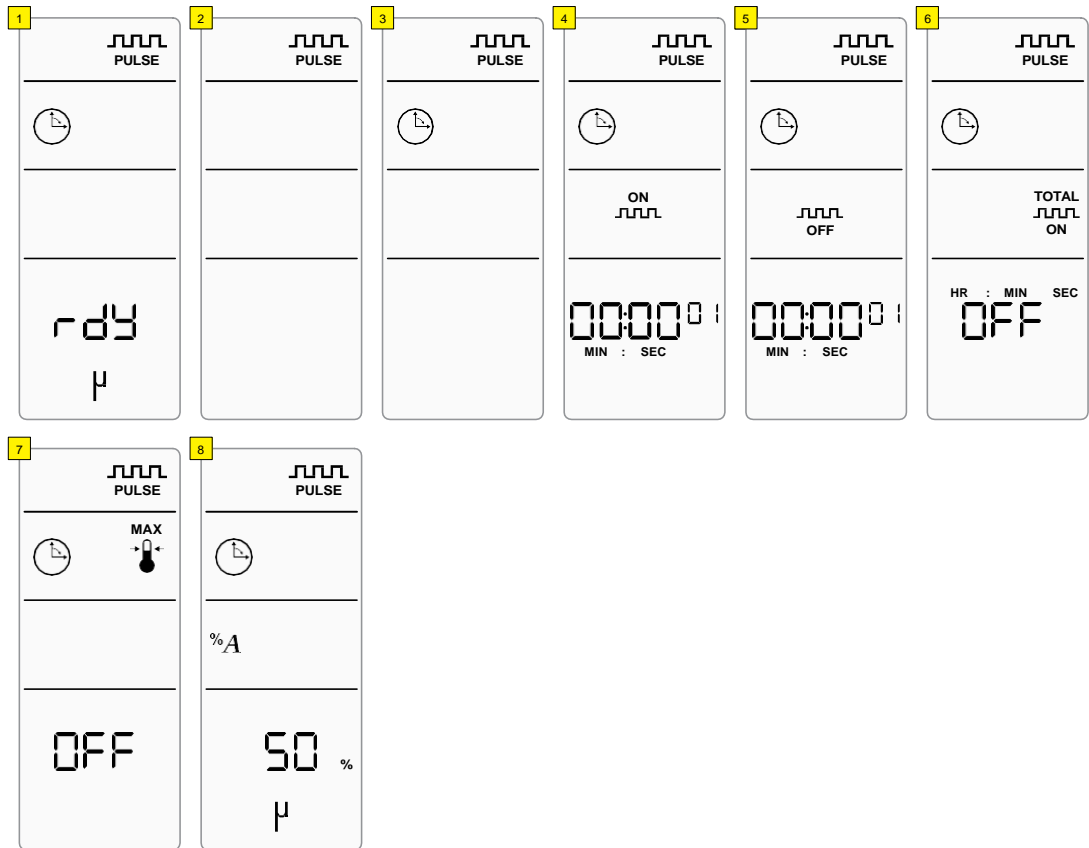
表 6.19 パルス発振 - ∞ (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)

表 6.20 パルス発振 - ∞ (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「図 6.8 パルス発振 - ∞ (時間) モード」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して時間を 00:00 00 に設定すると、表示が OFF に変わります。ENTER キーを押して確定します。
7	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.8 パルス発振 - ∞ (時間) モード



6.5.7 パルス発振 -∞ (エネルギー) モード

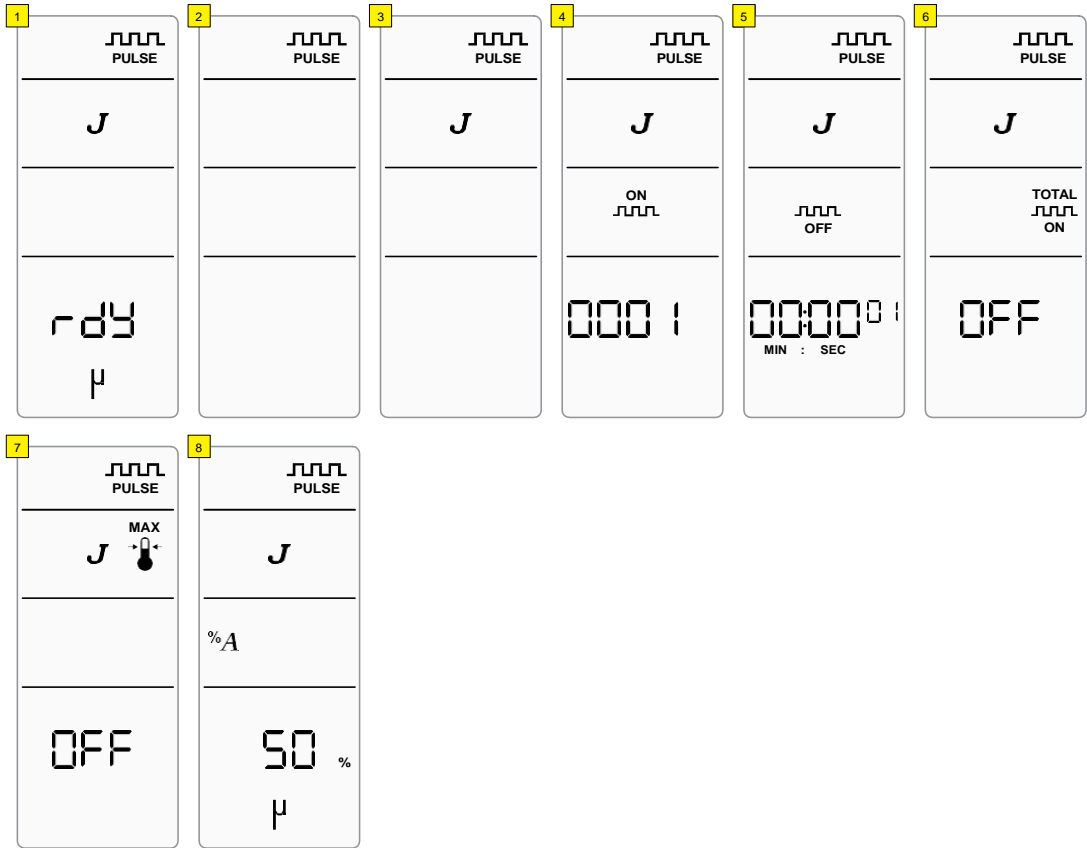
表 6.21 パルス発振 -∞ (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON エネルギー	1 J	9999 J	1 J

表 6.22 パルス発振 -∞ (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「図 6.9 パルス発振 -∞ (エネルギー) モード」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して合計 ON エネルギーを 0 J に設定すると、表示が OFF に変わります。ENTER キーを押して確定します。
7	上下・左右キーを使用して MAX 温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。 NOTICE : 温度コントロールパラメータは、温度センサープローブが接続されている時のみ表示されます。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.9 パルス発振 - ∞ (エネルギー) モード



6.5.8 MAX 温度 - 連続発振モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

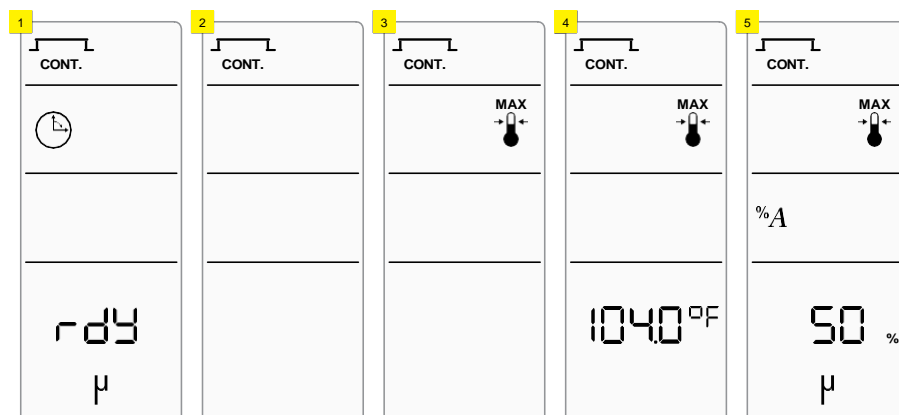
表 6.23 MAX 温度 - 連続発振モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
MAX 温度	40.0°C (104.0°F)	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)

表 6.24 MAX 温度 - 連続発振モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用して MAX 温度モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	rdy 画面に戻ります。

図 6.10 MAX 温度 - 連続発振モード



6.5.9 MAX 温度 - パルス発振 (時間) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

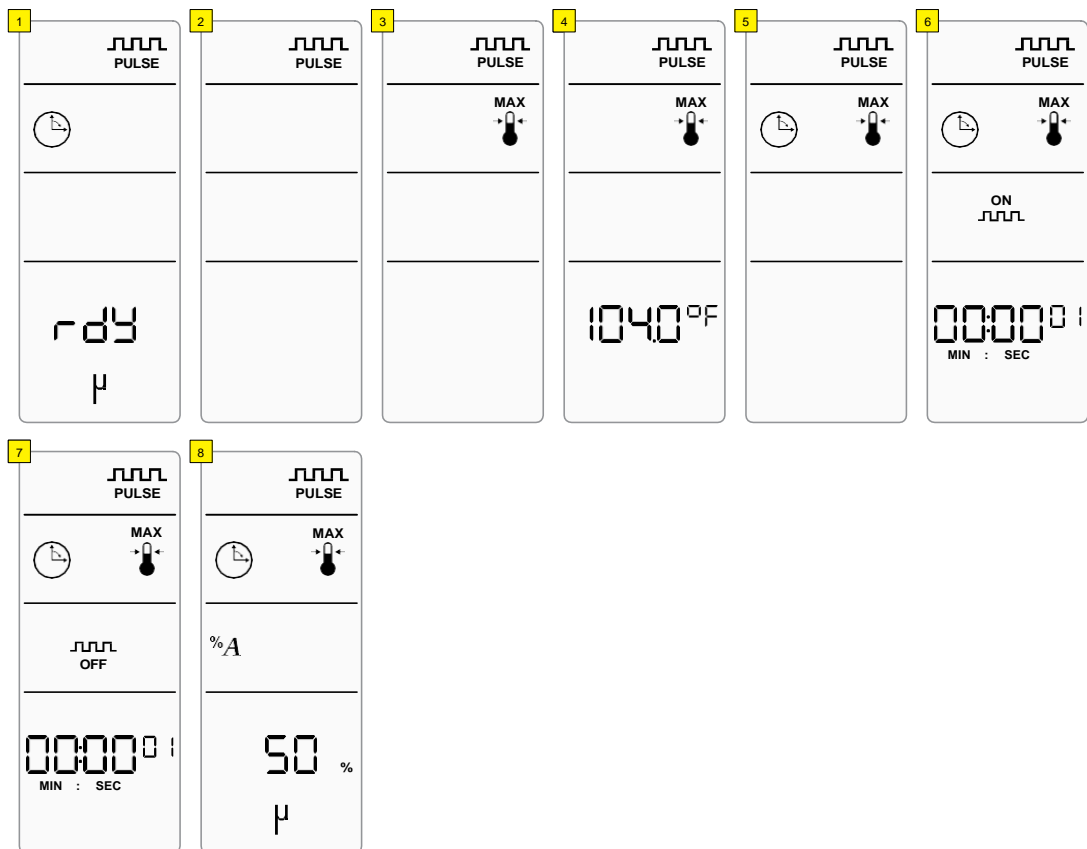
表 6.25 MAX 温度 - パルス発振 (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
MAX 温度	40.0°C (104.0°F)	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)

表 6.26 MAX 温度 - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「図 6.11 MAX 温度 - パルス発振 (時間) モード」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 ¹
3	左右キーを使用して MAX 温度モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.11 MAX 温度 - パルス発振 (時間) モード



6.5.10 MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

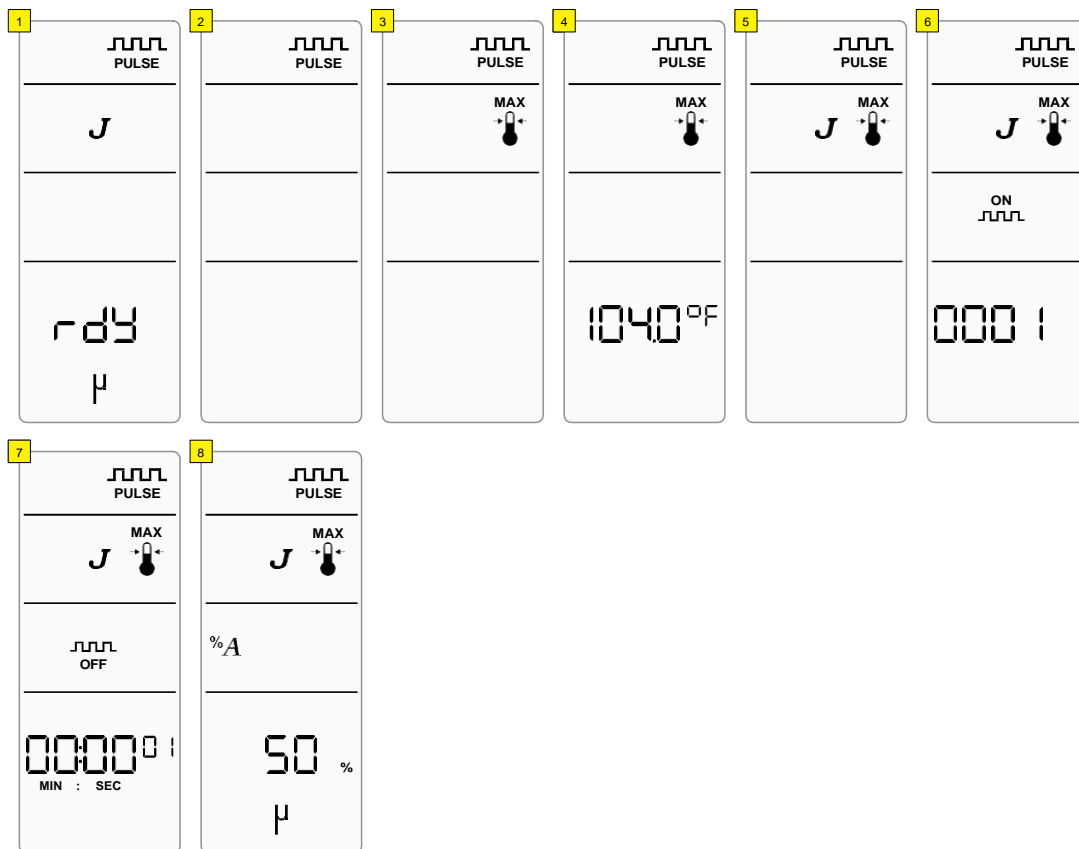
表 6.27 MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
MAX 温度	40.0°C (104.0°F)	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON エネルギー	1 J	9999 J	1 J

表 6.28 MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「図 6.12 MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モード」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 ¹
3	左右キーを使用して MAX 温度モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
9	rdy 画面に戻ります。

図 6.12 MAX 温度 - パルス発振 (エネルギー) モード



6.5.11 温度リミット - 連続発振 (時間) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときのみ表示されます。

表 6.29 温度リミット - 連続発振 (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
時間	0 hrs 1 min 0 s	99 hrs 59 min 59 s	00 hrs 00 min 01 s*
MAX 温度	40.0°C (104.0°F)	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)

* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルは連続発振 - ∞モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.3 連続発振 - ∞モード](#)」を参照してください。

表 6.30 温度リミット - 連続発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.13 温度リミット - 連続発振 (時間) モード 」
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用してパルス温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	rdy 画面に戻ります。

図 6.13 温度リミット - 連続発振 (時間) モード



6.5.12 温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

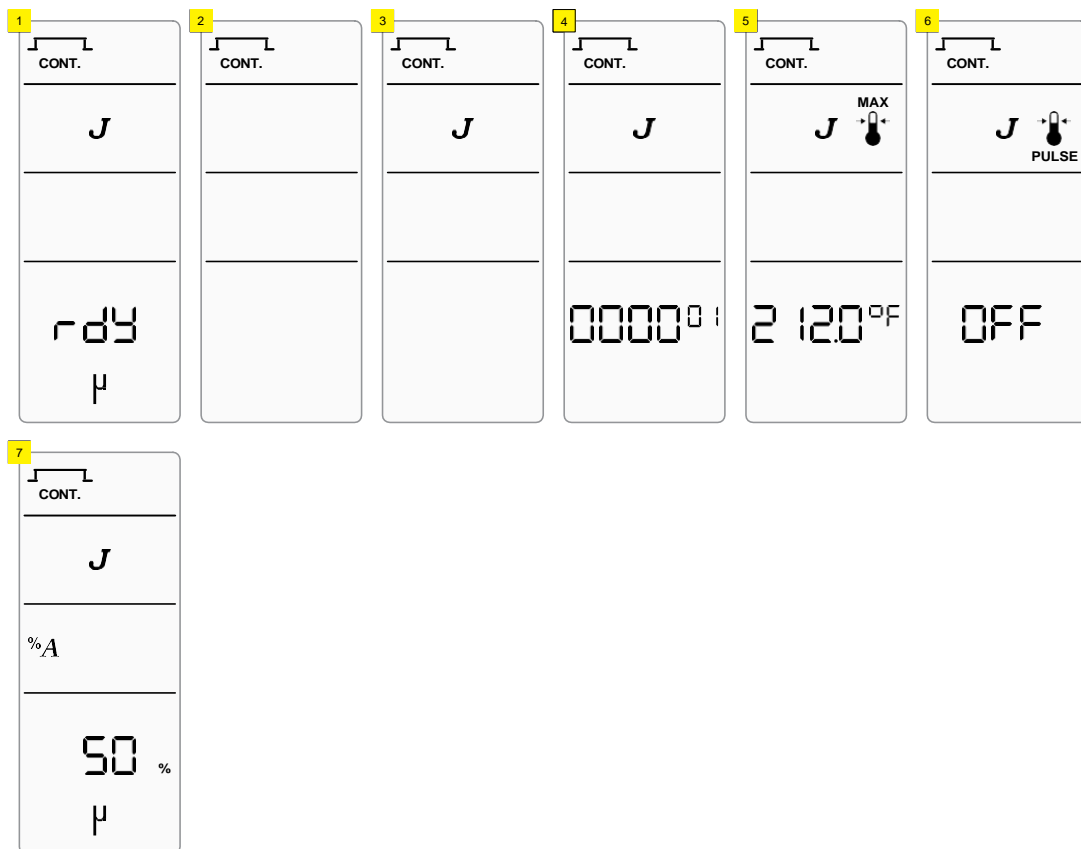
表 6.31 温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
エネルギー	1 J	999999 J	1 J
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)

表 6.32 温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考>次ページ「図 6.14 温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モード」
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的のエネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用してパルス温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	rdy 画面に戻ります。

図 6.14 温度リミット - 連続発振 (エネルギー) モード



6.5.13 温度リミット - パルス発振 (時間) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.33 温度リミット - パルス発振 (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
ON 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
合計 ON (時間)	0 hrs 1 min 0 s	99 hrs 59 min 59 s	00 hrs 00 min 01 s*
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)

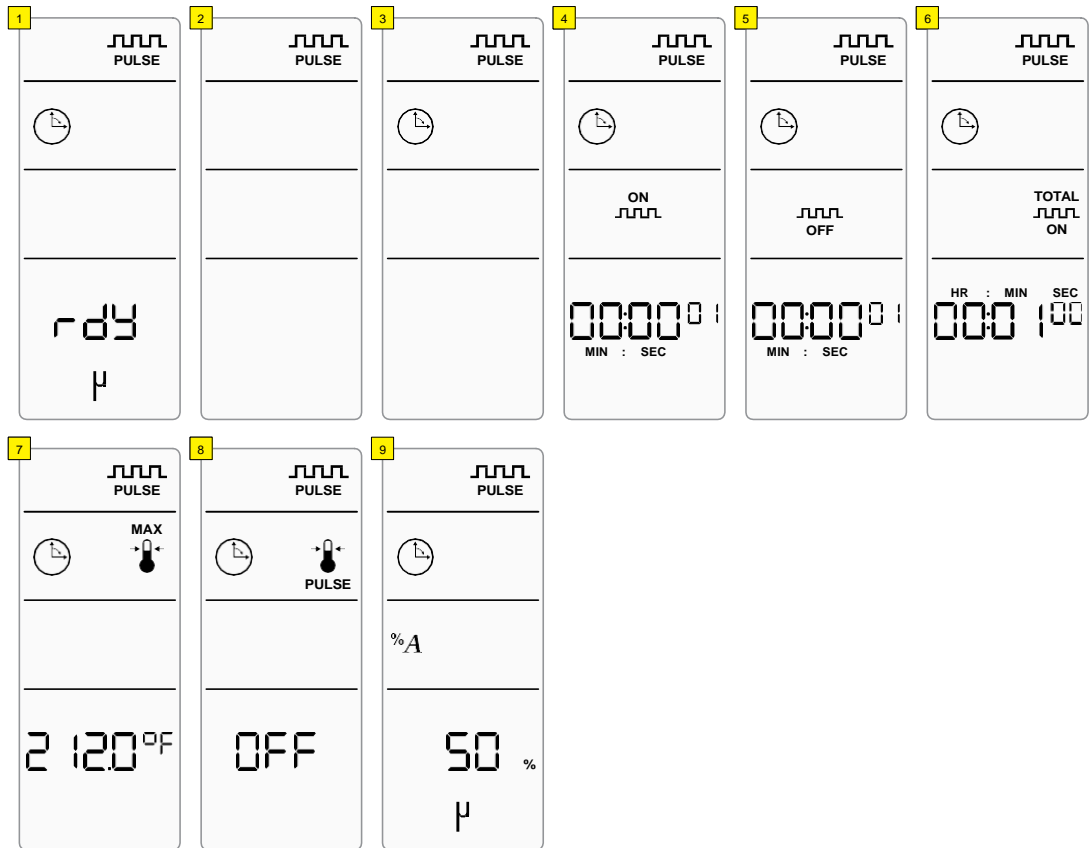
* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (時間) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.6 パルス発振 - ∞ \(時間 \) モード](#)」を参照してください。

表 6.34 温度リミット - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.15 温度リミット - パルス発振 (時間) モード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON (時間) パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用してパルス温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
9	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
10	rdy 画面に戻ります。

図 6.15 温度リミット - パルス発振 (時間) モード



6.5.14 温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.35 温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
ON エネルギー	1 J	9999 J	1 J
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
合計 ON (エネルギー)	1 J	999999 J	1 J*
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)

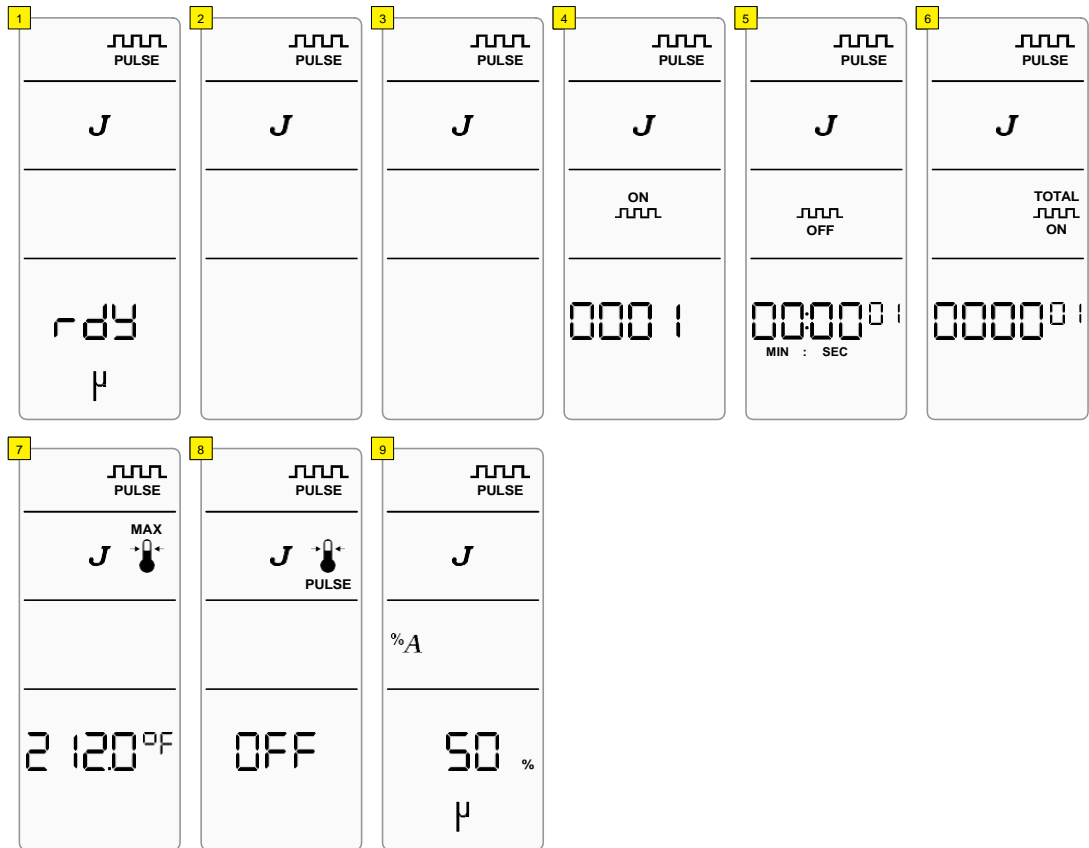
* 0 J に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (エネルギー) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.7 パルス発振 - ∞ \(エネルギー \) モード](#)」を参照してください。

表 6.36 温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.16 温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON (エネルギー) パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用してパルス温度を OFF に設定し、ENTER キーを押して設定を確定します。
9	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
10	rdy 画面に戻ります。

図 6.16 温度リミット - パルス発振 (エネルギー) モード



6.5.15 パルス温度 - 連続発振 (時間) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.37 パルス温度 - 連続発振 (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
時間	0 hrs 1 min 0 s	99 hrs 59 min 59 s	00 hrs 00 min 01 s*
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
パルス温度	OFF	MAX 温度 -2°C (MAX 温度 -3°F)	0°C (32°F)

* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルは連続発振 - ∞モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.3 連続発振 - ∞モード](#)」を参照してください。

表 6.38 パルス温度 - 連続発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.17 パルス温度 - 連続発振 (時間) モード 」
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的のパルス温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	rdy 画面に戻ります。

図 6.17 パルス温度 - 連続発振 (時間) モード



6.5.16 パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.39 パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
エネルギー	1 J	999999 J	1 J
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
パルス温度	OFF	MAX 温度 -2°C (MAX 温度 -3°F)	0°C (32°F)

表 6.40 パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「図 6.18 パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モード」
2	左右キーを使用して連続モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的のエネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的のパルス温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	rdy 画面に戻ります。

図 6.18 パルス温度 - 連続発振 (エネルギー) モード



6.5.17 パルス温度 - パルス発振 (時間) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.41 パルス温度 - パルス発振 (時間) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時)	10 %
ON 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
合計 ON (時間)	0 hrs 1 min 0 s	99 h 59 m 59 s	00 hrs 00 min 01 s*
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
パルス温度	OFF	MAX 温度 -2°C (MAX 温度 -3°F)	0°C (32°F)

* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (時間) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.6 パルス発振 - ∞ \(時間 \) モード](#)」を参照してください。

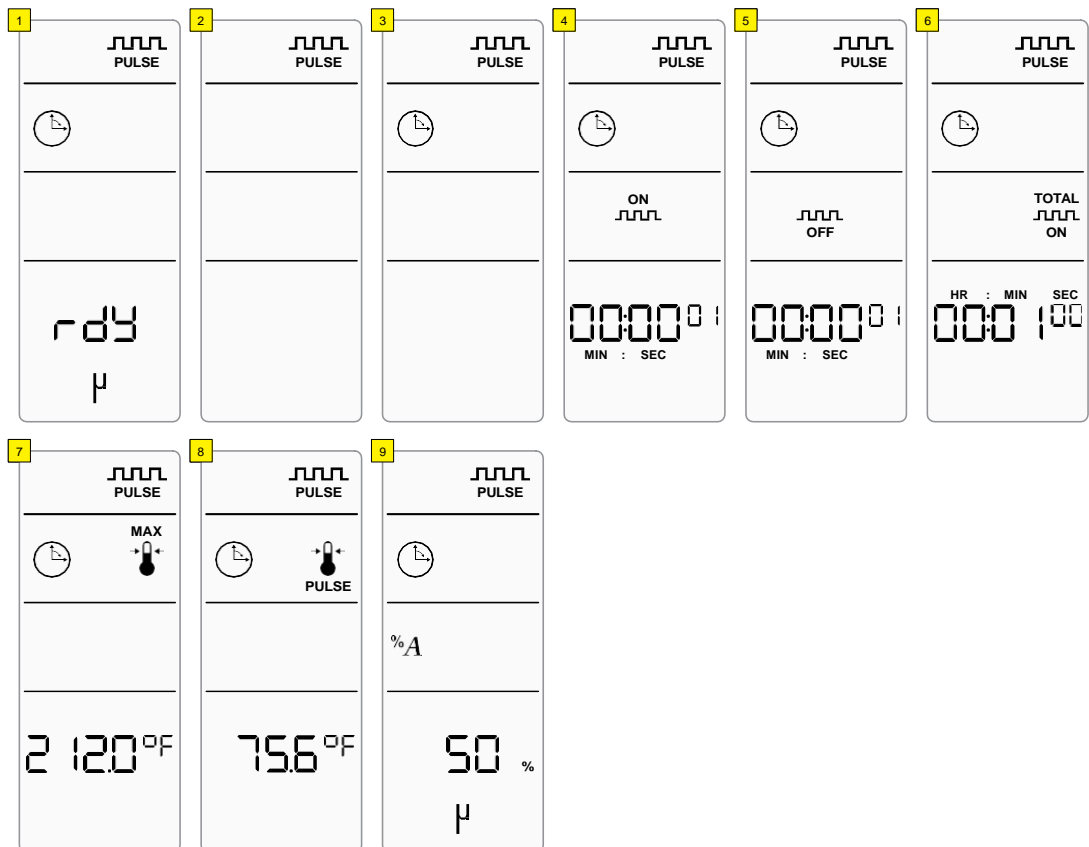
表 6.42 パルス温度 - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.19 パルス温度 - パルス発振 (時間) モード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。 1
3	左右キーを使用して時間モードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON (時間) パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用して目的のパルス温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。

表 6.42 パルス温度 - パルス発振 (時間) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
9	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
10	rdy 画面に戻ります。

図 6.19 パルス温度 - パルス発振 (時間) モード



6.5.18 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モード

NOTICE

MAX 温度モードは、温度センサープローブが接続されているときにのみ表示されます。

表 6.43 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのパラメータ

パラメータ	初期設定	最大値	最小値
振幅	50 %	100 % (マイクロチップ装着時 70 %)	10 %
OFF 時間	0.01 s (10 ms)	59 m 59 s 99 (990 ms)	0.01 s (10 ms)
ON エネルギー	1 J	9999 J	1 J
合計 ON (エネルギー)	1 J	999999 J	1 J*
MAX 温度	OFF	100.0°C (212.0°F)	0.0°C (32.0°F)
パルス温度	OFF	MAX 温度 -2°C (MAX 温度 -3°F)	0°C (32°F)

* 00:00:00 に設定すると、処理サイクルはパルス発振 - ∞ (エネルギー) モードとして実行されます。

詳細は「[6.5.7 パルス発振 - ∞ \(エネルギー \) モード](#)」を参照してください。

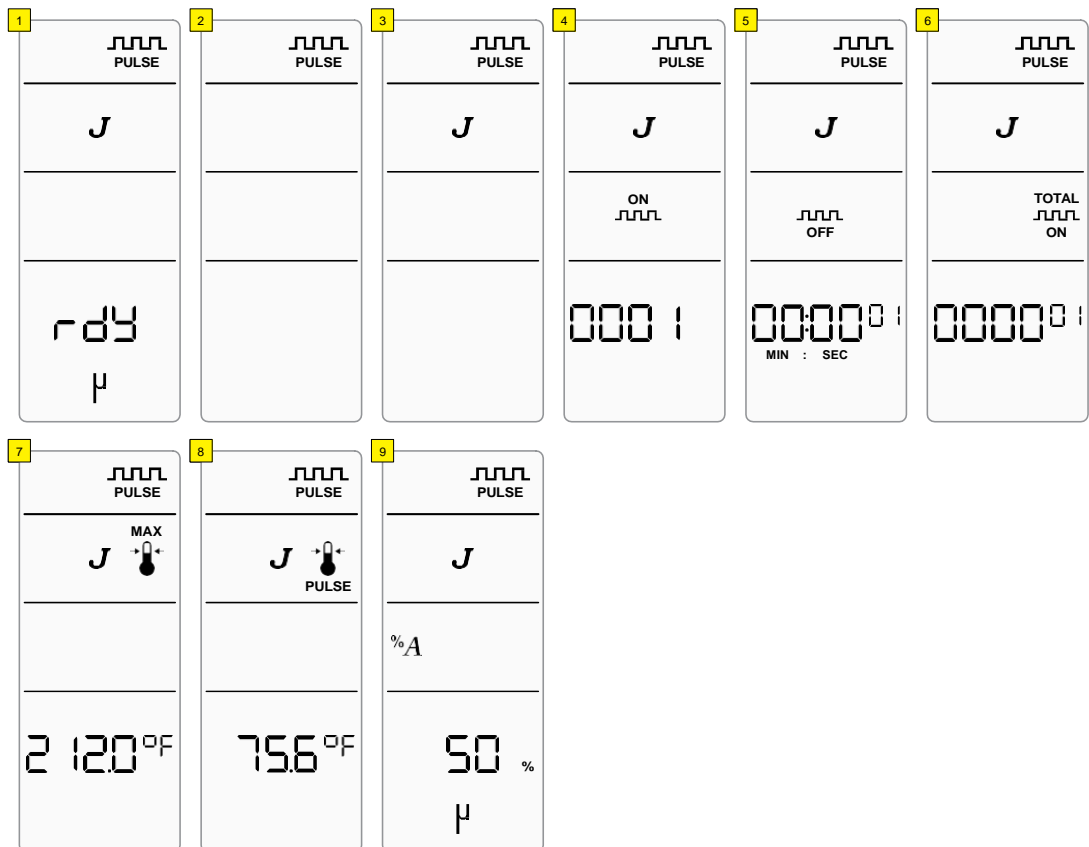
表 6.44 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
1	電源を入れ、LCD に rdy と現在のモードが表示されるまで待ちます。上、下、または ENTER キーを 1 回押し、超音波モード選択にアクセスします。 <参考> 次ページ「 図 6.20 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モード 」
2	左右キーを使用してパルスモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
3	左右キーを使用してエネルギーモードを選択し、ENTER キーを押して選択を確定します。
4	上下・左右キーを使用して目的の ON エネルギーパラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
5	上下・左右キーを使用して目的の OFF 時間パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
6	上下・左右キーを使用して目的の合計 ON (エネルギー) パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
7	上下・左右キーを使用して目的の MAX 温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
8	上下・左右キーを使用して目的のパルス温度パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。

表 6.44 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モードのセットアップシーケンス

ステップ	アクション
9	上下・左右キーを使用して目的の振幅パラメータを設定し、ENTER キーを押して入力値を確定します。
10	rdy 画面に戻ります。

図 6.20 パルス温度 - パルス発振 (エネルギー) モード



6.6 コントロール設定の保存 / 読み込み

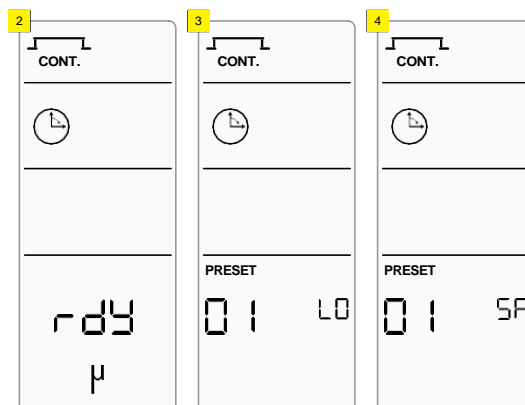
パワーサプライは、コントロール設定内容をプリセットメモリ(内部の不揮発性メモリ)に 20 個まで保存できます。これらの設定内容は、プリセットメモリ番号で識別されます。メモリに保存された設定内容は、上書きされるまで保存され、装置の電源を OFF にしたり電源プラグを抜いたりしても、保持されます。

6.6.1 プリセットメモリへコントロール設定の保存

表 6.45 プリセットメモリへコントロール設定の保存

ステップ	アクション
1	目的のコントロールモードとパラメータを設定します。詳細は、「 6.5 セットアップシーケンス 」を参照してください。
2	rdy 画面で PRESET キーを押します。 NOTICE : 図 6.21 に示される左側の画像は、現在のコントロール設定が保存していないときの rdy 画面です。現在のコントロール設定がメモリに保存されるか、呼び出された場合、rdy 画面に PRESET アイコンが表示されます。
3	LCD に LO (PRESET LOAD) アイコンとプリセットメモリ番号が表示されます。 左右キーを押して、コントロール設定の読み込みと保存を切り換えます。
4	LCD に SA (PRESET SAVE) アイコンとプリセットメモリ番号が表示されます。 上下キーを使って任意のプリセットメモリ番号を選択し、ENTER キーを押すと、現在のコントロール設定が保存されます。その後、rdy 画面に戻ります。

図 6.21 プリセットメモリへコントロール設定の保存



NOTICE

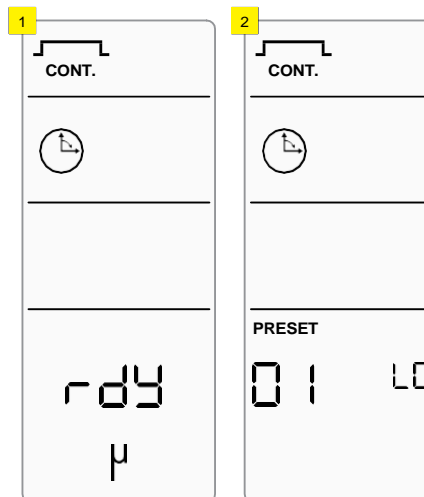
ESC キーを押すと、プリセットメモリへ設定は保存されず、rdy 画面に戻ります。

6.6.2 プリセットメモリからコントロール設定の読み込み

表 6.46 プリセットメモリからコントロール設定の読み込み

ステップ	アクション
1	rdy 画面で PRESET キーを押します。
2	LCD に LO (PRESET LOAD)アイコンとプリセットメモリ番号が表示されます。 上下キーを使って希望するプリセットメモリ番号を選択し、ENTER キーを押します。 保存されていたコントロール設定が、選択したプリセットメモリ番号から読み込まれ、rdy 画面に戻ります。

図 6.22 プリセットメモリからコントロール設定の読み込み



NOTICE

ESC キーを押すと、プリセットメモリから設定は読み込まれず、rdy画面に戻ります。

第 7 章：メンテナンス

7.1	メンテナンスおよびトラブルシューティング	7-2
7.2	スタックインターフェイスの再調整	7-4
7.3	トラブルシューティング表	7-7
7.4	アラーム / エラー	7-9

7.1 メンテナンスおよびトラブルシューティング

ソニファイアーパワーサプライの本体内部には、お客様による修理が可能な部品はありません。最適なパフォーマンスを発揮するため、ホーンやチップの定期点検とメンテナンスが必要になります。ホーンやチップは消耗部品であるため、摩耗状況に応じて交換をしてください。

装置の運転に問題がある場合、本章の「[表 7.2 装置トラブル分析表](#)」を参照し、該当する症状を特定してください。

ホーン、チップのエロージョン

ホーンやチップには、エロージョンが発生します。ホーンやチップのエロージョンは、液体が超音波エネルギーにさらされると発生するキャビテーションプロセスの副作用です。エロージョンの速度は、印加されるパワーの強さ、処理する液体の腐食性、使用量に依存します。

ホーンやチップの定期的な点検が、エロージョンの早期発見の助けとなります。エロージョンが進むと、ホーンやチップ表面から光沢が無くなり、ライトグレー、次にダークグレーへと変わります。端面に同心円が現れ始め、次第にザラザラと穴が開いた状態となり、出力パワーの損失を引き起こします。エロージョンが進行すると、ホーンやチップから金属粒子が溶液に混入し、溶液の黒ずみや変色の原因となります。

エロージョンが深刻になった時点でチップの交換が必要になります。

全般的なお手入れ

ソニファイアー SFX に汚れの付着がなく、清潔な状態を維持してください。

1. 電源コード、RF ケーブル、ユーザ I/O ケーブルを取り外します。
2. 湿った柔らかい布を中性洗剤に浸し、本体外側の汚れを拭き取ります。

NOTICE

本体の内部に水やその他の液体が侵入しないように注意してください。

3. LCD / キーパッド部分に過度の力が加からないように注意してください。
4. 乾いたら、ケーブル類を接続し、最後に電源コードを接続します。

出力パワーの損失(ワットロス)

出力パワーの低下や損失の原因となる条件を以下に示します。

- 故障したソニファイアパワーサプライまたは電気接続不良の状態での運転
- ホーンとコンバータ、又はホーンとチップの締付けトルクが緩い状態で運転
- ひび割れやエロージョンが発生したホーン・チップアセンブリを使って運転

装置の出力パワーの低下が確認された場合、最初にコンバータケーブル接続部に異常がないかを確認してください。次に、ホーン・チップアセンブリの緩み、ひび割れやエロージョン発生の有無を確認してください。

フレッチング腐食(擦過腐食)とは、金属部品間での摩擦の結果、合わせ面に黒ずんだ堅い物質が蓄積して現れることです。腐食は装置の性能低下や変化を招く場合があります。すべての合わせ面(チップ又はホーンとコンバータ、チップとホーン)を確認し、清潔な布またはペーパータオルで表面を掃除してください。

7.2 スタック構成部品のお手入れ

超音波装置のコンポーネント（コンバータ・ホーン・チップのアッセンブリ、スタックともいいます）は、各構成部品同士の合わせ面が平坦で、確実に面接触し、フレッチング腐食がない状態のときに最も効率的に動作します。フレッチング腐食とは、スタックの合わせ面にみられる黒く硬い蓄積物を指し、金属部品の摩擦によって生じます。合わせ面の接触が不十分な場合、超音波出力が無駄に消費され、チューニングが困難になり、異音と発熱が増大し、コンバータの破損の原因になることがあります。

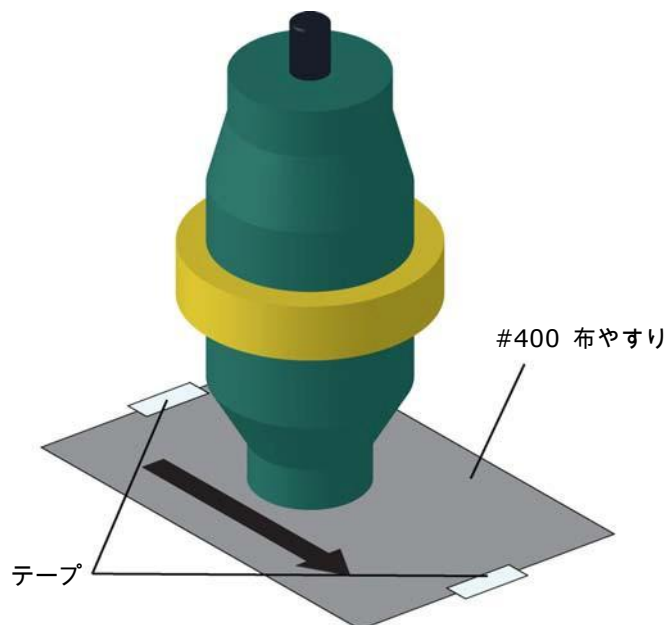
7.2.1 合わせ面のお手入れ

NOTICE

コンバータ、またはホーンの合わせ面の清掃にバフを使用しないでください。面の平坦度が損なわれる恐れがあります。

1. スタックを分解し、合わせ面を清潔な布またはペーパータオルで拭きます。
2. すべての合わせ面を点検します。合わせ面に腐食や硬く黒い堆積物があった場合は、手入れします。
3. 必要に応じて、部品からねじ付きスタッドを取り外します。
4. テープを使用して#400またはそれ以上の目の細かい布やすりをきれいで滑らかな平坦な表面（定盤など）に貼ります。

図 7.1 超音波スタック合わせ面のお手入れ



NOTICE

部品が傾いて表面の平坦さが失われないように注意してください。表面の平坦さが失われると、合わせ面の不良により装置が動作不能になることがあります。

研磨手順

5. 手入れする部品を持ち、合わせ面を布やすりに当てます。なるべく部品の下部（レンチ穴のあたり）に親指を当てて握り、布やすりの上で部品をまっすぐに動かして研磨します。（2～3回）。

NOTICE

下向きの力を加えないでください。部品の重さだけで十分な圧力が得られます。

6. 部品を120度（1/3）回して、次の穴に親指を当てて握ります。
7. 手順5と同じ要領で同じ回数だけ研磨します（2～3回）。
8. 部品を持ち上げて、同じ方向に1～2回研磨します。
9. 部品を120度回して、スパナ穴に親指を当てて、部品を上記と同じ回数だけ研磨します。
10. 部品をさらに120度回して、次のスパナ穴に親指を当て、研磨手順を繰り返します。

合わせ面を再点検します。必要な場合は、汚れがほとんどなくなるまで、手順5～10を繰り返します。アルミニウム製ホーンまたはブースタの場合は、2～3回転で十分なはずですが、チタン製コンポーネントの場合は、さらに数回の回転が必要なことがあります。

7.2.2 ホーン・チップのお手入れ

以下の手順に従い、ホーン・チップのねじ山を掃除します。

1. ホーンに交換式チップが付いている場合、取り外してそのねじをアルコールで掃除します。
2. ホーンねじの先端を綿棒とアルコールを使って拭き取ります。
3. 組み立て直す前にホーンとチップに汚れがなく、完全に乾いていることを確認します。

NOTICE

チップの締め付けに関しては、チップの取り付け手順（[4.4 チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け](#)）を参照してください。

4. ホーンのスパナレンチ穴とチップのオープンエンドレンチを使用して、適切なトルク仕様に基づいてチップを取り付けます。詳細は「[4.4.2 ホーンへのチップの取り付け](#)」を参照してください。

7.2.3 スタッドの交換

スタッドの刻みは比較的柔らかいホーン材料と噛み合うので、スタッドは使い捨て部品です。また、スタッドは、超音波のストレスに耐えるように特別に設計されています。アルミニウム製ホーンの場合のみ、スタッドは再利用できます。アルミニウム製ホーンのスタッドを再利用する必要がある場合は、次の手順に従ってください。

1. ねじ山とホーンから前回の削りくずを取り除きます。
2. やすりブラシまたはワイヤブラシを使用して、スタッドの刻みから削りくずを取り除きます。
3. きれいな布またはタオルでねじ穴を清掃します。

4. スタッドの刻みを点検します。摩耗している場合は、スタッドを交換します。スタッドと、ねじ山用のねじ穴を点検します。破損した超音波ホーン、チップやコンバータを使用しないでください。

NOTICE

ねじ付きスタッドをチタン製ホーンに再利用することはできません。

5. スタッドとねじ穴をきれいにしてからスタッドを再挿入します。
6. スタッドに Loctite® を 1 滴塗布し、ホーンにスタッドを挿入します。
7. 以下のトルク仕様に従ってスタッドを締め直します。

表 7.1 トルク仕様

スタッドサイズ	トルク仕様	品番(EDP 番号)
3/8-24 x 1-1/4 in	33 Nm/290 in lbs	100-098-121
3/8-24 x 1-1/2 in	33 Nm/290 in lbs	100-098-120
1/2-20 x 1-1/4 in	51 Nm/450 in lbs	100-098-370
1/2-20 x 1-1/2 in	51 Nm/450 in lbs	100-098-123

スタッドを交換した後、ホーンまたはチップをコンバータに取り付けます。本書の取り付けに関するセクション ([4.4 チップ、ホーンおよびコンバータの取り付け](#)) に記載されている手順と同じ手順に従ってください。

7.3 トラブルシューティング表

次のトラブルシューティング表を使用して、考えられる原因と処置を確認してください。この表は、説明に従って正しいセットアップと操作が行われ、正常に動作していた装置に問題が発生したことを前提としています。

表 7.2 装置トラブル分析表

症 状	考えられる原因	処 置
本体の電源プラグをコンセントに差し込むと、主電源ヒューズが故障したりブレーカーが落ちる。	・ 電源コードの異常	電源コードを交換してください。
	・ 電源スイッチの故障	販売代理店へ点検の相談をしてください。
	・ ラインフィルタの故障	
本体の電源を入れてもLCD表示がされない。ファンが動作しない。	・ 電源コードが外れている	電源周辺環境に異常がないか、確認をしてください。
	・ 電源設備の異常	
	・ 本体のヒューズが破断 (通常の運用で、発生することはありません)	販売代理店へ点検の相談をしてください。
	・ 電源コードの異常	電源コードを交換してください。
本体の電源を入れてもファンは動作しないが、LCD画面は映る。	・ 電源スイッチの故障	販売代理店へ点検の相談をしてください。
	・ ラインフィルタの故障 ・ 不適切な入力電源に接続した影響で、本体が故障	
本体の電源を入れてもファンは動作しないが、LCD画面は映る。	・ ファンモータの故障	販売代理店へ点検の相談をしてください。
本体の電源を入れるとヒューズが切れる。	・ ヒューズが定格未満	電源電圧が正しいことを確認します。不適切な電源電圧に接続すると、破損することがあります。
	・ 供給電源電圧が正しくない	
超音波パワーがホーンに伝達されない。 (ホーンが振動しない)	・ ファンモータの故障	原因が特定できない場合は、販売代理店へ点検の相談をしてください。
	・ ソニファイアーパワーサプライモジュール(内部ユニット)の故障	
超音波発振中にホーンから異音が発生する。	・ 不適切な入力電源に接続した影響で、本体が故障	販売代理店へ点検の相談をしてください。
	・ ソニファイアーパワーサプライモジュール(内部ユニット)の故障	
超音波発振中にホーンから異音が発生する。	・ デジタル制御部の故障	ホーンの位置を確認してください。
	・ RFケーブルの故障	
超音波発振中にホーンから異音が発生する。	・ コンバータの故障	チップを取り外し、点検及び清掃をしてください。その後、チップを取り付け直してください。
	・ ホーンまたはチップが緩んでいるか、硬い物に接触している	
超音波発振中にホーンから異音が発生する。	・ コンバータ、ホーンまたはチップの故障	コンバータ、ホーンまたはチップを交換してください。

表 7.2 装置トラブル分析表

症 状	考えられる原因	処 置
超音波発振がない。 発振するが、不安定。 またはパワーサプライが オーバーロードを起こ す。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホーンとチップの合わせ面に異物が挟まっている ・ ホーンが触れないほど発熱する場合は、ホーンとチップの合わせ面が腐食している可能性あり 	<p>チップを取り外して確認し、掃除してください。チップを取り付け直してください。</p> <p>腐食がひどい場合はチップを交換してください。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・ チップの緩み、または摩耗 ・ ホーンの緩み、または故障 	チップまたはホーンを締め直すか、異常のあるチップまたはホーンを交換してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホーンスタッドの緩み、または破損 	スタッドが緩んでいたり、破損している場合は交換してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンバータケーブル接続の緩み、または故障 	コンバータのコネクタを締め直してください。 ケーブルが故障している場合、販売代理店へ点検の相談をしてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンバータの故障 	販売代理店へ点検の相談をしてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ パワーサプライまたは制御部の故障 	販売代理店へ点検の相談をしてください。
装置または装置に接触している実験器具の金属部分に手を触れると、感電する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 装置が適切に接地されていない 	装置を正しく接地してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源コードの故障、またはアース線が外れている 	電源コードを交換してください。
ユーザ I/O 信号が正しく機能しない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ユーザ I/O 信号が正しく設定されていない ・ ユーザ I/O に接続される装置側の異常 	接続部を確認してください。 (「 4.6.3 ユーザ I/O 接続 」を参照)。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ パワーサプライのユーザ I/O インターフェイス部の故障 	販売代理店へ点検の相談をしてください。
ユーザ I/O 信号は正しく機能しているが、オーバーロードを起こす。		販売代理店へ点検の相談をしてください。

7.4 アラーム / エラー

装置がエラー状態を検出すると、ソニファイアパワーサプライの LCD にエラーメッセージとアラーム / エラーアイコンが表示されます。

NOTICE

RESET キーを押すと、アラーム / エラーはリセットされます。

表 7.3 アラーム / エラー

アラーム / エラー	アラーム / エラーコード	説明
オーバーロード	E0:20	エラー検出回路でオーバーロード信号が検出された場合に発生します。 (電流 / 電圧 / 温度 / 周波数が動作基準値を超えると、オーバーロード・エラー発生)
タイムアウト	E1:05	処理サイクル時間が、レジスタ設定番号 10 で設定されたタイムアウトに到達すると発生します。 詳細は「 6.4 システム構成レジスタ 」を参照してください。
『マイクロチップモードの時 振幅設定』 > 『70 %』	E2:02	マイクロチップモードが選択されている時(マイクロチップアイコン点灯時)、振幅設定が 70 % を超える場合に発生します。 また、マイクロチップモードの時に振幅設定 70% を超えるプリセットが読み込まれたり、現在の振幅設定が 70% を超える状態でマイクロチップキーを押した場合にも、このアラームが発生します。
無効な入力	E2:06	パラメータまたはレジスタ設定が有効範囲外の場合に発生します。
『合計処理サイクル時間』 > 『タイムアウト』	E2:10	現在の処理サイクルプリセットの合計時間または合計 ON 時間の設定値が、処理サイクル開始時にタイムアウト設定値より大きい場合に発生します。
処理サイクル終了後も 開始状態が続く	E6:01	電源投入時に開始信号(START ボタンを押した状態)が検出された場合、または最後の超音波処理サイクル終了後 2 秒以内に上記信号が解除されない場合に発生します。
ハンドヘルドコンバータ 使用時に無効な入力又は設定	E7:08	ハンドヘルドコンバータ使用時、以下のいずれかの条件でこのアラームが発生します。 <ul style="list-style-type: none"> 現在のプリセットが温度コントロールモード 時間または合計 ON 時間設定が 10 分を超える
フロントパネル START 操作	E7:09	ハンドヘルドコンバータ使用時、処理サイクルを開始するためにフロントパネルの START/ STOP キーが押されると、このアラームが発生します。

表 7.3 アラーム / エラー

アラーム / エラー	アラーム / エラーコード	説明
温度センサープローブの 接続解除	E9:01	温度センサープローブを必要とするコントロール設定において、開始信号(START ボタンを押した状態)が検出された時にプローブからの信号が検出されない場合に発生します。 このアラームは、プローブを必要とする処理サイクルの実行中にプローブが外れた場合にも発生しま
『現在の温度』 > 『処理サイクル開始時の 設定 MAX 温度』	E9:02	処理サイクル開始時に、現在の温度が設定 MAX 温度以上である場合に発生します。
RAM の異常	EA:01	電源投入中にプリセットメモリの呼び出し確認が実行されます。RAM(メモリ)の異常が検出されると、このアラームが発生します。

付録 A：用途に関する情報

A.1	運用時の注意点	A-2
A.2	超音波処理を妨げる要因について.....	A-4
A.3	滅菌および二次汚染の防止.....	A-5
A.4	組織および固体の破碎	A-6
A.5	各種生物サンプルへの超音波照射	A-7

A.1 運用時の注意点

以下では、さまざまな条件における運用時の注意点を説明します。

A.1.1 温度上昇の制限

超音波で処理を行う際の重要なことは、処理したサンプルを低温に保つことです。適切な処理容器と冷却槽の選択によって、熱問題の多くを解決することができます。サンプルを入れる容器はどのような種類でも使えますが、容器の形状は主に処理する分量によって決まります。少量の場合、マイクロチップが容器の壁面に触れずに挿入できる容器の中で直径が最小のものを選びます。このように直径が最小の容器は、液面の高さが上がり、冷却槽に触れる表面積が増えることで、熱伝導効率が高まります。

熱伝導の特性に基づき、容器には以下の素材を使用することが推奨されます。

(熱伝導率の低い順)

1. アルミニウム
2. ステンレス鋼
3. 薄肉ガラス
4. 厚肉ガラス
5. プラスチック

NOTICE

処理するサンプルが熱による影響を受ける場合、または超音波処理がパルス発振ではない場合、プラスチック容器はお勧めできません。

多量のサンプルに対して、所要処理時間が短い場合は、処理容器を汎用の冷水槽 (0°C) に浸す冷却法が用いられます。この方法でも温度上昇が著しい場合、以下の溶液槽を代わりに使用することを検討してください。

- 塩水 (-6°C)
- アルコール水 (-14°C)
- ドライアイスアルコール水 (-30° ~ -40°C)

NOTICE

すべての液槽にはマグネチックスターラ(電磁攪拌装置)が必要です。

処理時間が 30 秒未満の少量の場合、冷水槽でも十分です。処理時間が長い場合は、特に高出力が必要なときは、低温液槽が必要になります。

A.1.2 容器の容量と温度上昇速度

サンプル量が少ないほど、冷却処理は難しくなります。例えば、所定のパワーを照射して 5 ml を長時間処理するには、サンプル温度を 5°C/41°F 以下に維持するため約 -35°C/-31°F の冷却槽が必要になります。それに比べ、200 ml の処理にはサンプル温度の維持に 0°C/32°F の冷却槽で事が足ります。

表 A.1 は、ソニファイアー SFX を使用して 25 ml および 100 ml のサンプル量を処理する場合の一般的な温度上昇を示したものです。「平均温度差」は、複数回行った処理結果のばらつきを示します。

- < 条件 > ■容器：ポリエチレン製容器 ■開始時の温度：25°C (77°F)
 ■ホーン：1/2" 破碎ホーン ■ホーンの挿入深さ：液面より 12.7mm (1/2 インチ)

表 A.1 各種分量、時間および振幅設定における温度上昇の変動 (温度単位：°C)

サンプル量	25 ml			100 ml		
	30%	70%	100%	30%	70%	100%
秒						
30 秒	30.0°C	35.0°C	42.0°C	26.5°C	27.5°C	29.3°C
60 秒	34.0°C	45.0°C	55.6°C	27.5°C	30.3°C	33.5°C
120 秒	42.0°C	61.0°C	78.0°C	30.0°C	35.0°C	41.3°C
180 秒	48.5°C	74.0°C	90.0°C	32.0°C	39.3°C	48.0°C
240 秒	54.5°C	82.5°C	95.0°C	34.0°C	44.0°C	54.5°C
300 秒	60.0°C	88.0°C	95.0°C	36.0°C	48.0°C	60.0°C
平均温度差	±0.7°C	±0.4°C	±0.4°C	±0°C	±0.2°C	±1.6°C

表 A.2 各種分量、時間および振幅設定における温度上昇の変動 (温度単位：°F)

サンプル量	25 ml			100 ml		
	30%	70%	100%	30%	70%	100%
秒						
30 秒	86.0°F	95.0°F	107.6°F	79.7°F	81.5°F	84.7°F
60 秒	93.2°F	113°F	132°F	81.5°F	86.5°F	92.3°F
120 秒	107.6°F	141.8°F	172.4°F	86°F	95°F	106.3°F
180 秒	119.3°F	165.2°F	194°F	89.6°F	102.7°F	118.4°F
240 秒	130.1°F	180.5°F	203°F	93.2°F	111.2°F	130.1°F
300 秒	140°F	190.4°F	203°F	96.8°F	118.4°F	140°F
平均温度差	±1.26°F	±0.72°F	±0.72°F	±0	±0.36°F	±2.88°F

NOTICE

表 A.3 および表 A.2 に示される温度データは、全て参考値です。
 実施する環境条件によって、上記データと結果が異なる場合があります。

A.2 超音波処理を妨げる要因について

酵素活性および生物活性を阻害し、超音波処理の効率を低下させるいくつかの要因があります。以下にそれらの要因を最小限に抑える方法を記します。

A.2.1 フォーミング(泡立ち)またはエアロゾル(噴霧)

液面の激しい動きや攪拌を避けるため、ホーンまたはチップの先端部を必ず液体表面より下方に十分な深さまで挿入してください。この事は、0.3 ~ 5 ml 程度の少量サンプルを処理するときに重要です。エッペンドルフチューブなどの円錐形の試験管やバイアルを使用することをお勧めします。この種の容器形状では、体積を増やさずに液面レベルを高めることができるため、液面に対してより深くホーンまたはチップを挿入できるようになります。

フォーミング(泡立ち)は、騒音レベルの変化や出力パワーの読み取り値の変動によって検出できます。

エアロゾル(噴霧)が発生すると、エネルギーがほとんど溶液に伝わらず、上層のみに過度の温度上昇が起こります。この問題を解決するには、ホーンをできるだけ深く挿入し、初めの数秒間は、振幅設定を10% または 20% にします。次に、処理の様子を確認しながら、振幅設定値を徐々に必要なレベルまで上げます。

A.2.2 処理済みサンプルの変色

ホーンまたはチップがガラス管やビーカーに接触すると、細かいガラス粒子が放出され、徐々にサンプルの色がグ 灰色がかった色に変わります。ホーンまたはチップのエロージョンが進み過ぎた場合も、変色(灰色や黒ずみ)の原因になります。

A.3 滅菌および二次汚染の防止

ホーンとチップを滅菌するには、コンバータから取り外して高圧蒸気滅菌器にかけてください。
或いは、アルコールやその他の消毒剤が入ったビーカーにホーンまたはチップ部を浸し、数秒間超音波発振してください。この方法は、より速く、簡単かつ効率的にホーンとチップの滅菌が行えます。また、不要な残留物もホーンとチップから取り除かれます。

A.4 細胞組織および固体の破碎

多種類の細胞組織とその他の固体を効率的に均質化または破碎することができます。エネルギーは、ホーンまたはチップの先端部から出力されます。エネルギーが最も集中するのは、ホーンまたはチップ端面から 12.7 mm (1/2 インチ) の範囲内です。溶液中の細胞組織または固体を処理するときは、自由に動き回る細胞や粒子が処理中に何度もチップの表面を通過します。ただし、固体片を処理する時、ホーンまたはチップから出力されるエネルギーパターンは、固体片をホーンまたはチップから押しつける傾向があります。固体片は処理を受けず、ただ容器の周りを回転または循環するだけとなります。

大半の物質は、効率的に処理できますが、処理が難しい物質に対しては、以下の 2 つの手順で処理を進めてください。

1. 細胞組織または固体を溶液に入れて高速ブレンダー(混合機)にかけて均質化します。
2. 液体サンプルの中にホーンを挿入して完全に破碎します。

破碎に対する耐性が極めて高い固体片を均質化せずに破碎する場合、細胞組織の真上からホーンを直接当ててください。

A.4.1 溶液へのガラス粉末の追加

処理が難しい細胞や組織を破碎する場合、ガラス粉末 (5 ミクロン ~ 0.5 mm) を加えると処理時間が大幅に短縮されます。これは、振動強度の高いマイクロチップを連結して使用する場合に特に有効です。ガラス粉末とサンプル液の比率は 1 : 2 をお勧めします。

A.5 各種生物サンプルへの超音波照射

NOTICE

表 A.3 の説明文中に示される数値情報(データ)は、全て参考値です。
実施する環境条件によって、説明内容と結果が異なる場合があります。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
A 群連鎖球菌	15 ml 溶液中の 20% 懸濁液が 15 分で完全に破碎されます。
DNA	低出力の照射で直ちに鎖が破断します。制御分解も可能です。
PPLO	2 分で完全破碎されます。
RNA	抽出中に 9 個の TCA 沈殿物が迅速かつ徹底的に再懸濁されます。
W138 ウイルス	6 ml のペロナール緩衝液に V-2 ウイルスを含む W138 細胞を懸濁し、無細胞の V-2 ウイルスが 30 秒で得られます。
アイソザイム	処置の時間と強度に関して選択的に活性化されます。
アエロゲネス菌	他の方法に比べて、破碎により酵素がうまく分離されます。パワーを低めに設定すると、スルファターゼ活性が上澄みに分離され、細胞の大部分はまったく破碎されません。
アエロバクター・サブオキシダンス	うまく破碎されますが、アエロゲネス菌に比べて高出力が必要です。
アオカビ	3 分で完全破碎されます。
アカパンカビ	5 分間の処理後、ヌクレアーゼが分生子抽出液から分離・精製されます。
アクチノマイシン D	3 分間懸濁します。
アクチノマイセス	3 分間処理すると、うまく破碎されてタンパク質が 50% 分離し、酵素活性が活発になります。
アスペルギルス	4 分で完全破碎されます。
アゾバクター・ピネランジイ	15 ml 緩衝液、湿重量 200 mg /ml が 2 分で完全に分離されます。
アフアノマイセス	混合した後、3 分で完全破碎されます。
アルカロイド	標準的な方法に比べ、抽出合計量と速度は大きくなります。ソックスレー抽出器に 5 時間かけるより、トコンから 30 秒で抽出する方がアルカロイド収量は多くなりました。
アルスロバクター・トゥメセンス	5 分で 40 ml 中に 10 グラムの o- クマル酸レダクターゼが得られます。
イカダモ	10 ml の高濃度溶液が 1 分で完全に破碎されます。
ウシ精子	ソニファイアーで処理した後、尾部から収縮性タンパク質が簡単に抽出されます。
エールリッヒ腹水腫瘍	数秒で破碎されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
エマルジョン	10 ml の軽混合物の大半が、乳化剤を使用せずに約 1 分で半透明の乳濁液になります。通常、平均粒子サイズは 1 ミクロン未満です。超音波処理により無菌動物に投入するため、滅菌エマルジョンを調合できます。
エルウィニア・カトポーラ	細胞濃度に応じて 1 ~ 2 分で完全破碎されます。
オーレオファシエンス	1 分で表面生育コロニーから単細胞成分が得られます。完全破碎に 5 分、50% 破碎に 2 分かかります。
カーボンブラック	極微粒子の懸濁液。
カエデ樹皮の芽胞	14 分で完全破碎されます。
カテコールアミン	心筋から抽出可能。
カリオフィノン・ラタム	グルコサミン、ムラミン酸、アラニン、グルタミン酸、リジンが得られます。
カルシウム	結合カルシウムの存在量を決めるため、マウスのエールリッヒ腹水腫瘍細胞をソニファイアーで 1 分間処理します。細胞はカルシウム 45 と呼ばれます。
カンジダ・アルビカンス芽胞	35 分で 15 ml 溶液中の乾燥重量 1/2 グラムの 95% が破碎されます。
ガングリオシド	免疫化学および構造の研究で、超音波処理がステップの一環として使用されます。
ガンマグロブリン	ウサギの脾臓からガンマグロブリンを生合成ステップの一環として、タンパク質を可溶化するために使用されます。
ギムノジニウム	6 分で溶液は完全破碎されます。
クレブシエラ	うまく破碎されます。
クロストリジウム・パストウリアヌム	3 分間の破碎で水素が得られ、フェレドキシンと H ₂ が取り除かれます。
クロストリジウム・ブチリカム、クロストリジウム・シリンドロスポルム、クロストリジウム・クルイベ	栄養細胞は簡単に破碎されます。
クロレラ	3 分で完全破碎されます。
グアニン	コロイド懸濁液が 1 分で生成されます。
コレステロール	1 分で完全透明懸濁液。
コレラ菌	うまく破碎されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
サッカロマイセス・フラジリス	他の方法に比べ、5 分間の処理によってガラクトキナーゼがより多く分離されます。細胞レベル以下の粒子を抽出または破碎できます。
サルモネラ	各種培地またはリン酸緩衝生理食塩水が 10 ~ 20 分で 40 ~ 50% 分離されます。酵素チオガラクトシドトランスアセチラーゼの化学分析改良の一環で超音波処理を使用。
シュードモナス・フルオレッセンス	10 ml 溶液中で湿重量 2 グラムが 1 秒で完全に破碎されます。
シリアル番号の復元	科学捜査研究所で消去されたシリアル番号を復元するために使用されます。
スコラ・マンシオン	完全破碎されます。
ストレプトミセス	1 分で表面生育コロニーから単細胞成分が得られます。完全破碎に 5 分、50% 破碎に 2 分かかります。
スルファニルアミド	1 分未満でうまく分散されます。連続超音波処理によって、完全破碎されます。
スルファピリジン	1 分未満でうまく分散されます。連続超音波処理によって、完全破碎されます。
セラチア菌	高濃度溶液が 1 分で完全に破碎されます。
セルロモナス・ピアゾテア	リンゴ酸脱水素酵素活性を保持したまま破碎されます。鳥の精子が 2 分で完全に破碎されます。
セレウス菌栄養細胞	数秒で破碎されます。
セレウス菌芽胞	10 ミリグラム /6 ml が 13 分で破碎されます。
チオクト酸	数秒で分解されます。
テトラヒメナ	数秒で破碎されます。観察された酵素には、コハク酸、乳酸、β ヒドロキシ酪酸、グルタミンおよび DPNH オキシダーゼ、DPNH- シトクロム c、レダクターゼ、リボヌクレアーゼなどがあります。DPNH オキシダーゼの活性は、これまでの実験で最も良い結果の 2 倍を示しました。
テルモアクチノミセス	菌糸の破碎。変性なしにタンパク質複合体の均質化。
デスルホビブリオ・ブルガリス	30 秒間未満の超音波処理で TCA 酵素が分離されます。
デンブン	緑色植物の葉のホモジネートから抽出して得られます。
トキソプラズマ	傷付けずに白血球細胞から分離できます。
トリオレイン	2 分で完全に安定したエマルジョンになります。
トリコモナス・フィータス	数秒で完全に破碎されます。
トリパノソーマ	10 ml の溶液が 4 分で完全に破碎されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
ニューロスポーラ	40 ml、4 分でシスタチオニンの酵素合成研究用凍結融解より多量のタンパク質が得られます。
ネズミチフス菌および腸炎菌	細菌は元の培養物の 1/300 の分量で懸濁され、ソニファイアーで 4 分間処理し、20,000 グラムで 20 分間遠心分離されます。抽出物は、シチジニンリン酸 3、6 ジデオキシヘキソースの合成に触媒作用を及ぼすことが判明しました。
ノカルジア・アステロイデス	10 分未満で凝集塊が破碎・分解されます。
バクテロイデス共生	超音波処理により、この嫌気性細菌から 1-ホスホフルクトキナーゼ（可溶性酵素）が分離されます。25 ml の懸濁液をソニファイアーで 10 分間処理し、36,000 xg で 10 分間遠心分離しました。
バチルス・ステアロテルモフィルス（好熱性芽胞）	70 ml の 40% 懸濁液が 15 分で 98% 破碎されます。
バチルス・ステアロテルモフィルス芽胞	2 分で完全破碎されます。
バチルス・スファエリクス	1 ~ 3 分で大部分が破碎されます。
パラコロン	うまく破碎されます。
パン酵母（出芽酵母）	酵母の項目を参照。
ヒーラ細胞	傷付けずに数秒で遊離ウイルスまで破碎できます。
ヒストプラスマ・カプスラーツム	ホルマリン固定によって調合された細胞を 7 分間の超音波処理で完全に破碎します。良好な酵素活性が得られます。
ヒト血清タンパク質	超音波処理によって、通常のヒト血清の電気泳動特性で再現可能な変化が起こり、 α グロブリン分画および β グロブリン分画における物質移動が増加し、アルブミン分画および γ グロブリン分画は減少します。
ヒドロコルチゾン	超音波処理によって少量の結晶が生成されます。
ビタミン E	溶液中のサンプルを 30 秒間超音波処理し、透明な懸濁液が得られます。
フィブリン	30 分で 0.125 グラムが完全懸濁されます。
フェカリス菌	1 分でうまく破碎されます。
フルオロカーボン	長時間処理すると、粒子サイズ 1 ミクロン未満まで破碎され、純度の高い均質化が可能です。
ブタクサの花粉	15 ml の分散液が 11 分で完全に分解されます。
ブドウ球菌	高濃度溶液が 10 分で 98% 破碎されます。湿重量 1 グラムの細胞を使用し、2 グラム水溶液に浸し、54.5 mg/ml のタンパク質が分離されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
ブラインシュリンプ	1分で完全分離されます。
プラストマイセス・デルマチチジス	3分で95%破碎されます。
ブルセラ・アボルタス	白血球から簡単に分離されます。9個以上の抗体が抽出されます。
ブレビバクテリウム	25 ml が 20秒で破碎されます。
ブレビバクテリウム・アセチリウム	多量のサンプルを破碎し、TCA 酵素活性を測定するまで約3分。
ブレビバチルス	3分で1:15 W/V。
プロテウス	うまく破碎されます。
プロピオニバクテリウム	スルフヒドリル群が無傷で分離されます。70 ml の 20% 懸濁液を 10 分間処理。
プロピオニバクテリウム・シェルマニ	クエン酸シンターゼの抽出に2分かかります。
ヘルペスウイルス	傷付けず迅速に分離できます。
バスト菌	高出力により30分で完全破碎されます。
べん毛虫	この自由生活性土壌アメーバは超音波処理され、細胞レベル下感染物質が分離されます。
ホスファチド酸ホスフォヒドロラーゼ	5回の分散により、この酵素の最も強力な阻害剤が得られます。
ポリオウイルス	この最も処理が難しいウイルスがうまく破碎されます。
マイクロコッカス・ラクティリテिकास	75 ml の 20% 懸濁液が15分で分解され、キサンチンデヒドロゲナーゼ酵素が多量に抽出されます。
マイクロコッカス属	13 ml の溶液が15分で完全に破碎されます。
マイコバクテリア	20 ml の増殖培地が14分で完全に破碎されます。凝集塊が直ちに破碎されます。免疫担当複合体が調合されます。
マイコプラズマ抗体	5分間処理した Campo-W 細胞の懸濁液により、ゲル内拡散法で12ラインの血清が得られます。抽出液には Blaret 反応によって 1 ml ごとに 12.75 ミリグラムのタンパク質が含まれると推定されます。
マイレラン	約1分でコロイド懸濁液が生成・分解されます。
マラリア原虫	迅速にうまく破碎されます。
マイクロバクテリウム・ラクテウム	超音波処理がリンゴ酸脱水素酵素の抽出に使用されます。
ミトコンドリア	傷付けずに細胞から分離されます。長時間の超音波処理によって、ミトコンドリア自体が破壊される場合があります。内部膜組織サブユニットも分離されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
ミドリムシ	完全破碎に 12 分、90% 破碎 + 色素分離に 8 分かかります。
メチロバチルス・オメル アンキー	メタンを化学分析するため、湿重量 1 グラム細胞 /ml が 2 分で簡単に分解されます。
ユーグレナ・グラシリス	数秒で完全破碎して葉緑体を分離できます。
ラクトバチルス・アラビノシス	傷付けずに 2 分で遊離ウイルスまで完全破碎されます。
ラットの肝臓	3 分で完全破碎されます。
ラットの肝臓ミトコンドリア	このサンプルに実行される各種研究には、超音波処理が幅広く使用されています。破碎は数秒で行われます。
ラットの骨	1/2 グラムが 4 分で破碎されます。
ラットの皮膚	1 グラムが 4 分で完全に分解されます。
リソソーム	迅速に酵素が分離されます。
リノール酸	水に 30 秒懸濁しました。
リモサス	1 分で表面生育コロニーから単細胞成分が得られます。完全破碎に 5 分、50% 破碎に 2 分かかります。
リンパ球	15 秒で完全破碎されます。
リンパ球核	6 分で完全破碎されます。
リンパ腺	リンパ組織を生成する機能手順で超音波処理を行うことで、変性放射線エマルジョンの直接注入リンパ管造影が得られます。
リン脂質ミセル	無期限で安定した調合液が生成されます。
レオウイルス	細胞結合および凝集ウイルスを分解します。4 ml ウイルスの最大力価が 2 分で得られます。
ロイコノストック・メセンテロイデス	高出力で 15 分の超音波処理により破碎。
ロドシュードモナス・パルストリス	4 分で完全破碎されます。
ロドスピリラム・ラブラム	数秒でうまく破碎されます。
ワクチン	通常より多く抗原物質が分離されたり、古い方法では生成できないワクチンを製造できるなど、数多くの利点があります。
ワタミハナゾウムシ組織	数秒で完全破碎されます。
移植抗原	脾臓、胸腺およびリンパ節から抽出されます。
胃粘膜	剥離物を試験管に入れ、試験管を新しい冷却水が充填されたカップホーンのカップに入れると、破碎しなくても胃粘膜細胞を分離できます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
陰性好熱菌	2分以内にうまく破碎されます。
牡蠣	マイクロチップを使って3分で小さい異物のない穴を開けることができます。亀裂は生じません。
化石	低出力で傷付けずにもろい化石からゴミを取り除くことができます。花粉などの微細化石を岩石から分離できるので、地層の地質年代の特定に役立ちます。岩石マトリックスが取り除かれます。
回虫卵	8 ml の高濃度溶液が4分で完全に破碎されます。
貝類	マイクロチップを使って異物のない穴を開けると、各種液体またはサンプルを生きている貝類から殺傷せずに抽出または注入できます。
各種桿菌	3分で完全破碎されます。
核タンパク質	組織から抽出されます。選択的に分解できます。
滑液	液体の粘性を減少させる手段としては、超音波処理が優れています。ヒアルロニダーゼを使うよりも簡単に迅速に結果が出ます。
肝組織	1グラムが1分未満で均質化されます。
岩石	堆積岩の分解および研磨段階間の岩石材料表面洗浄に最適です。
岩石鉱物	研磨段階間の表面洗浄に適しています。
寄生虫	数秒で赤血球細胞から分離されます。
巨大菌芽胞	6 ml の高濃度溶液が15分で完全に破碎されます。
魚のえら	30分で20ミリグラムが完全破碎されます。
魚の組織	10グラムごとに8分で組織が均質化され、抽出と粒子サイズの縮小が可能です。
胸腺細胞	15秒で完全破碎されます。
筋繊維	1グラムが4分で均質化されます。心筋は6分です。
血球	赤血球 / 白血球を数秒で破碎できます。
血小板	サイズに応じて20秒から4分で完全破碎されます。
血清	迅速に均質化されます。
血清コリンエステラーゼ	超音波処理によって活性化されます。さまざまなコリンエステラーゼ・アインザイムが選択的に活性化 / 不活性化されます。
枯草菌	15 ml 緩衝液、湿重量 5 グラムが 5 分で破碎されます。
枯草菌栄養細胞	懸濁液が1分で透明化します。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
好熱性桿菌	イソクエン酸リアーゼは、ステアロサーモフィルスに似た芽胞菌から抽出されます。リン酸緩衝液に懸濁した洗浄細胞をソニファイアーで 1 ~ 2 分処理し、浮遊物を酵素実験に使用しましたが、それ以後の処理は行いませんでした。抽出物は活性を失わずに冷凍保存できました。
抗原	ソニファイアー SFX は、抗原およびワクチンの生成に幅広く使用されます。他の方法では得られにくい部位の収量や露出が増えます。
抗生物質	1 分で表面生育コロニーから単細胞成分が得られます。完全破砕に 5 分、50% 破砕に 2 分かかります。
酵母	3 ~ 10 分で完全破砕されます。18 ml 緩衝液、9 グラムの圧搾酵母が 8 分で完全に破砕されます。時間経過後のサンプルから 52 mg/ml のタンパク質が分離されます。
骨	小型の骨をソニファイアーで処理すると、数分で微小の部位が得られます。他の方法では最長 1 週間かかります。この方法で骨サンプルを処理すると、歪みない無傷の細胞の収量が増えます。悪性条件は簡単に識別できます。骨肉腫、軟骨肉腫、脂肪肉腫、脊索腫、転移性気管支扁平上皮癌、良性骨巨細胞腫などの腫瘍が観察されます。骨は細胞を傷付けずに脱灰し、顕微鏡用切片を得るために処理して、短時間で診断できます。その他の方法では処理時間が長期に及びます。
骨髄腫細胞	完全破砕に 10 分、30% 破砕に 2 分かかります。
骨髄性白血病の白血球リゾチーム活性	細胞懸濁液を超音波処理し、サンプルにリゾチーム活性の測定検査を行いました。白血球 ug/106 細胞のリゾチーム濃度が決定されます。
細胞レベル以下の粒子	パワー選択と時間に応じて分離または破砕されます。
細胞内膜	30 ~ 60 秒で破砕および粒子サイズの縮小が起きました。
殺虫剤	超音波処理により、クロマトグラフ分離用の薄層吸収剤として結晶セルコースで使用される抗原の有効性が 16 倍高まりました。
子宮洞筋	コエンザイム Q を決めるため、1/5 グラム、3 cc 溶液が 3 分で完全破砕されます。
脂肪抽出	パワーを適切に選択すると、組織を傷付けずに脂肪を乳化できます。芽胞およびマイコバクテリアから脂質層を分離できます。
錠剤	種類に応じて 2 ~ 40 秒で完全破砕されます。
植物細胞	30% 濃厚植物細胞 (W/V) および蒸留水 (種類による) を 1 ~ 15 分で完全に破砕できます。
植物組織	アルコールに懸濁した 1 グラム乾燥組織が約 5 分で分解されます。
心筋	1 グラムが 6 分で分解されます。
親水性植物性ゴム	水溶液内で親水性植物性ゴムを分散して溶化し、追加した粒子物質を分散します。
腎結石	数秒で簡単に体外破砕されます。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
腎臓	1 グラムが 3 分で分解されます。
精子 (ヒト)	尾部は直ちに破砕されます。頭部は 20 分で破砕されます。
赤血球	数秒で破砕されます。
赤血球 / 白血球	超音波処理によって粒子サイズが 100 オングストロームまで破砕されます。1 分で完全破砕されます。25 gms/100 ml、アルカリ塩または血漿のサンプルを 15 秒処理すると 35% 破砕されます。この方法では、アデノシン三リン酸が膜結合しているように見えました。
赤痢菌	迅速に破砕されます。
染料	ごく短時間で分散および均質化。
繊毛虫	うまく破砕され、8 個の酵素が分離されます。
組織培養細胞	数秒で完全に破砕されます。遊離細胞小器官を傷付けず、無傷のリソソームを得るため、低出力を短時間照射します。
双球菌	5 分で完全破砕されます。
唾液	細胞および唾液の均等分散や、唾液からの細胞の完全分離による超音波処理後、癌細胞が見つかりやすくなります。
唾液腺	完全破砕されます。
堆積岩	凝集粒子が完全に分散され、すべての沈泥および粘土結合粒子が分離されます。
大腸菌	10 ml 溶液中の湿重量 2 グラムが 40 秒で完全に破砕されます。この有機体に関する研究では、ソニファイアー細胞破砕装置が幅広く使用されています。
大動脈	1 グラムが 2 分で分解されます。
炭疽菌	4 分で炭疽菌の 80% が破砕されます。10 ml の豚丹毒菌が 10 分で完全破砕されます。
茶	うまく抽出されます。
腸炎ビブリオ抽出	実験用ワクチンに最適です。ウイルス / 抗体の結合が破断することが証明されています。低出力で損傷を与えずにウイルスを抽出したり、高出力で破砕させたりすることが可能です。
腸球菌	うまく破砕されます。
沈殿物	超音波処理が微細物質を分散し、沈泥および粘土画分から砂を迅速かつ整然と分離します。
電子顕微鏡	開口部がすぐに掃除されます。
土壌	酸化剤、酸または素練り促進剤および酵母安定化懸濁液を使わずに固体粒子を分離します。

表 A.3 各種生物サンプルへの超音波照射

名称	説明
毒素および抗毒素	一例として、コレラ菌旧遺伝因子型の稲葉血清型 569E の全細胞溶解液 (WCL) の有毒調合液を、3% Bacto ペプトン寒天で生育し、18 時間目で蒸留水から採取しました。汚れた懸濁液が超音波で容化され、遠心分離により浄化され、ウサギの回腸ループのコレラトキシン滴定用に上澄みが凍結乾燥されます。
二硫化モリブデングラファイト	この潤滑剤は、ケイ酸塩系結合剤でうまく分散されます。
乳酸桿菌	15 ml 溶液中で 0.5 グラムが 11 秒で完全に破碎されます。アセトキナーゼがうまく分離されます。
脳幹および副腎	超音波処理によって 10 ミリグラムサンプルは 10 ml 溶液中に分散されます。通常、サンプルを大量に失わずにこの結果を得るのは難しいことです。懸濁液を分析してヌクレオチドを得ました。
脳組織	瞬時に破碎されます。
肺炎球菌	数年間ホルマリン保存。6 分で完全破碎されます。
肺細胞診	唾液の粘液が均等に分散され、細胞学的検査用に細胞の代表的サンプルが迅速に得られます。50%アルコールまたは固定剤に浸された唾液の粘液から細胞が分離されます。
肺組織	1 グラムが 2 分で均質化されます。
皮膚	1 グラムが約 4 分で分解されます。呼吸し基質を活用する表皮性ホモジネートを抽出できます。
百日咳菌	免疫担当複合体が調合されます。
粉末	比較的均一の小さい粒子サイズまで破碎されます。
頁岩	すべての細粒堆積岩をうまく分離できます。
麻疹ウイルス	低出力の照射で感染細胞に存在するウイルス抗原群が破碎されます。超音波処理によって、抗原価が 4 ~ 8 倍増加しました。
網膜細胞外節	超音波処理によって粒子がほぼ分子サイズまで破碎されます。
油と水のエマルジョン	数秒で透明で安定したエマルジョンが得られます。粒子サイズはミクロン未満まで縮小されます (ケースごとに少し異なります)。同じ容器で O/W 型または W/O 型フェーズが得られます。
葉緑体	数秒で破碎されます。
卵白	低出力を照射すると 15 分でピペット 1 滴分の均質液まで減ります。
緑膿菌	迅速に完全分離されます。

付録 B : 部品リスト

B.1	交換部品	B-2
B.2	オプションアイテム	B-3
B.3	ソニファイアー SFX キット	B-4

B.1 交換部品

表 B.1 交換部品リスト

項目	名称または説明	品番(EDP 番号)
コンバータ	4C15 (40kHz: 150W モデル, スタンド設置タイプ)	101-135-126R
	4C15HH (40kHz: 150W モデル, ハンドヘルドタイプ)	101-135-254R
	102C (20kHz: 250W, 550W モデル)	101-135-066R
レンチ	スパナレンチ 40kHz (40kHz: 150W モデル)	201-118-024
	スパナレンチ 20kHz (20kHz: 250W, 550W モデル)	101-118-039
	オープンエンド 7/16" x 1/2" (各種マイクロチップ)*	201-118-010
マイラーワッシャー	マイラーワッシャーキット (20kHz:250W, 550W モデル)	100-063-357

* 対象 : 面取り加工部の幅が 7/16 インチまたは 1/2 インチ仕様のマイクロチップ

B.2 オプションアイテム

表 B.2 オプションアイテムリスト

項目	名称または説明	品番(EDP 番号)
9ピンユーザ I/Oケーブル *	9ピン J911 ケーブル、ユーザ I/O ポート用 15 フィート (約 4.5 メートル)	101-240-015R
	9ピン J911 ケーブル、ユーザ I/O ポート用 8.5 フィート (約 2.55 メートル)	101-240-020R
ホーンエクステンダー	1/2" タップ型破碎ホーンに対して 1/2 波長延長することが可能です。	101-147-049

*片側にはのみ 9 ピン D-Sub オスコネクタを取り付けた D-Sub コネクタケーブル

B.3 ソニファイア-SFX キット

ソニファイア-SFX 装置キットのラインナップです。各キットには、記載されている入力電圧のソニファイア-パワーサプライ、コンバータ、及びホーンが含まれています。

表 B.3 ソニファイア-SFX キット

周波数	出力	キットの説明	品番(EDP 番号)
40 kHz	150 W	ソニファイア-SFX 150 装置キット、120 V * (1/8" マイクロチップを含む)	101-063-962R
		ソニファイア-SFX 150 装置キット、240 V CE (1/8" マイクロチップを含む)	101-063-963R
		ソニファイア-SFX 150 装置キット、240 V (1/8" マイクロチップを含む)	101-063-964R
		ソニファイア-SFX150 装置キット、240 V CN (1/8" マイクロチップを含む)	101-063-1006R
20 kHz	250 W	ソニファイア-SFX 250 装置キット、120 V * (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-965R
		ソニファイア-SFX 250 装置キット、240 V CE (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-966R
		ソニファイア-SFX 250 装置キット、240 V (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-967R
		ソニファイア-SFX250 装置キット、240 V CN (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-1007R
20 kHz	550 W	ソニファイア-SFX 550 装置キット、120 V * (3/4" ホーンを含む)	101-063-968R
		ソニファイア-SFX 550 装置キット、120 V * (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-969R
		ソニファイア-SFX 550 装置キット、240 V CE (3/4" ホーンを含む)	101-063-970R
		ソニファイア-SFX 550 装置キット、240 V CE (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-971R
		ソニファイア-SFX 550 装置キット、240 V (3/4" ホーンを含む)	101-063-972R
		ソニファイア-SFX 550 装置キット、240 V (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-973R
		ソニファイア-SFX550 装置キット、240 V CN (3/4" ホーンを含む)	101-063-1008R
		ソニファイア-SFX550 装置キット、240 V CN (1/2" ホーンおよびチップを含む)	101-063-1009R

*120 V 仕様 = 入力電圧 100 - 120V 仕様

付録 C : アクセサリー

C.1	アクセサリー	C-2
-----	--------------	-----

C.1 アクセサリ

表 C.1 アクセサリリスト

項目	名称または説明	品番(EDP 番号)
温度センサー プローブ	温度センサープローブを併用することで、サンプルの温度変化を指定範囲内に収めることに役立ちます。	J412-745-00001
破碎ホーン(20kHz)	1/2" 深度スケール付	101-147-036
	1/2" タップ型	101-147-037R
	1/2" ソリッド型	101-147-038
	3/8" ソリッド型	101-147-039
	1/2" エクスポネンシャル・ タップ型	101-147-040
	1/2" エクスポネンシャル・ ソリッド型	101-147-041
	1/2" カテナイダル・ ソリッド型	101-147-042
	3/4" ソリッド型	101-147-043
	1" ソリッド型	101-147-044
	3/4" ハイゲイン・ ソリッド型	101-147-035R
カップホーン(20kHz)	・ サンプルとホーンが直接接触することなく、超音波処理が可能です。 ・ 複数の試験管やマイクロチューブを同時に同一条件で処理することが可能です。	
	1" 高出力, SUS 冷却ジャケット付	101-147-046
	2", プラスチックジャケット付	101-147-047
	3", プラスチックジャケット付	101-147-048
カップホーン(40kHz)	1", プラスチックジャケット付, 150W モデル	1019-116-1760
連続式破碎アダプタ (20kHz)	・ 最大 38ℓ/時までの流量で粘性の低いサンプルを連続的に処理できます。 ・ 溶液を通過させ、乳化・分散・均質化などの処理を行います。 ・ 処理の程度は振幅設定の調整、またはサンプルの流量を変えることでコントロールできます。 ・ 冷却ジャケットを備えているため、サンプルの温度上昇を抑えた処理が可能です。	100-146-171

表 C.1 アクセサリーリスト

項目	説明	品番 (EDP 番号)
連続式破碎口ゼット クーリングセル (20kHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理サンプルの連続循環用冷却セル。 ・ 連続処理用の注入口と排出口、冷却用ダブルチャンバーを備えております。 ・ 循環装置を使用した適切な冷却により、冷水/塩水溶液の温度は 0°C 以下を維持されます。 ・ ダブルチャンバーはガラス製なので、処理中もサンプルの観察が可能です。 ・ 取扱いの難しい細胞には適しません。 	201-123-004
密閉チャンバー (20kHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感染性物質のバッチ処理に使用します。 ・ ステンレス製のチャンバーはネオプレン O リングでホーンに密閉取付けされる為、加圧滅菌が可能です。 ・ サンプルポートを使用して大気に触れることなく不活性ガスとともに充填・排出が可能です。 	
	3-10 ml (冷却ジャケットなし)	101-021-001
	6-15 ml (冷却ジャケットなし)	101-021-002
	25-50 ml (冷却ジャケットなし)	101-021-003
	上記機能に加え、冷却ジャケットを備えているため、サンプルの温度上昇を抑えた処理が可能です	
	3-10 ml (冷却ジャケット付)	101-021-004
	6-15 ml (冷却ジャケット付)	101-021-005
25-50 ml (冷却ジャケット付)	101-021-006	
フラットチップ (20kHz)	1/2" タップ型ホーンの交換用チップ	101-148-013
テーパ型 マイクロチップ (20kHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 20kHz 1/2" タップ型破碎ホーンの先端に取り付けて使用します。 ・ 50ml までの少量サンプル処理用。 	
	1/8" (3.2mm) 0.25-10ml	101-148-062
	3/16" (4.8mm) 5-20ml	101-148-069
	1/4" (6.4mm) 10-50ml	101-148-070
マイクロチップ (40kHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 40kHz のコンバータに直接取り付けて使用します。 ・ 100ml までの少量サンプル処理用。 	
	3/32" (2.4 mm) 1ml 以下	109-122-1066
	1/8" (3.2 mm) 3-10ml	109-122-1065
	3/16" (4.8 mm) 5-25ml	109-122-1182
	1/4" (6.4 mm) 10-100ml	109-122-1064
	1" センターホーンと 1/8" マイクロチップ 4 本で構成されます。	109-116-1566

表 C.1 アクセサリリスト

項目	説明	品番 (EDP 番号)
ダブルステップ型 マイクロチップ (スペシャルマイク ロチップ) (20kHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 20kHz のコンバータに直接取り付けて使用します。 ・ ホーンの代わりとなるカップラー部と先端部の 2 つの部品で構成されています。 ・ 先端部は三段ステップで細くなり、直径 1/8" (3.2 mm) 部分の長さが 50 mm 程あるので、口の狭い試験管等への使用が可能です。 ・ 摩耗した場合は先端部のみ交換します。 	
	カップラー部	J121-147-09179S
	ロワー(先端部)	101-148-063
ロゼットクーリング セル	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホウケイ酸ガラス製の処理容器です。 ・ 3 本の腕が脇についた円錐型をしております。クラッシュアイス中で冷却する場合、腕の中をサンプルが通過する際、サンプルが効果的に冷却されます。 	
	モデル 25、 8-25 ml	201-123-001
	モデル 50、 25-180 ml	201-123-002
	モデル 250、 35-300 ml	201-123-003
組織破碎用アダプタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理の難しい組織の分解に適しております。 ・ ステンレス製で、セルの底部で 6 g の組織が保持されます。 ・ 冷却ジャケットを備えております。 	101-021-007
消音ボックス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超音波処理中に発生する騒音(機械的なノイズ)を許容可能なレベルまで抑えます。 ・ ソニファイアー SFX を長時間使用するとき有効です。 	101-063-275
40kHz コンバータ アダプタ (消音ボックス用)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 40kHz コンバータ(4C15: 101-135-126R) を消音ボックス(101-063-275)に取り付ける際、必要となります。 	100-121-074
ガラスビーズ	直径 25 ミクロン	201-002-003
	直径 35 ミクロン	201-002-005

NOTICE

アクセサリの名称 / 説明で示されるホーンやチップ先端径は全て公称値です。
また、処理量は参考値です。

付録 D : SFX150 専用ハンドヘルドコンバータ

D.1	ハンドヘルドコンバータの概要	D-2
D.2	ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作	D-4
D.3	ハンドヘルドコンバータの超音波発振テスト	D-6



D.1 ハンドヘルドコンバータの概要

SFX150 専用 ハンドヘルドコンバータ 4C15HH (以下「ハンドヘルドコンバータ」と略す) は、人間工学的に設計されたグリップで快適な操作を実現します。最大 150 W までの超音波処理を行うことができ、少量サンプル処理に適した発振周波数 40 kHz であるため、20kHz と比較して処理中の音が静かです。コンバータのプッシュボタンを埋込み型配置にすることで、誤操作を防ぎます。超音波処理サイクル中、LED ランプは、超音波発振中に点灯(青色)し、エラー/アラーム発生時に点滅を繰り返し、コンバータ操作について視覚的にフィードバックを行います。

NOTICE

- ・ハンドヘルドコンバータは、SFX150 ソニファイアー パワーサプライと 40kHz のマイクロチップのみに対応しています。

NOTICE

- ・ハンドヘルドコンバータは、SFX150 ソニファイアー パワーサプライのファームバージョン V1.3 以降に対応しています。ファームウェアが V1.2 以前のパワーサプライでは、ハンドヘルドコンバータは正しく動作しません。
- ・ファームウェアのバージョンを確認するには、レジスタ番号 1の内容を確認してください。システム構成レジスタへのアクセス方法は、「6.4 システム構成レジスタ」を参照してください。
ファームウェアのアップグレードについては、販売代理店へ相談をしてください。

NOTICE

- ・ハンドヘルドコンバータ使用時に、温度コントロールモードは使用できません。温度パラメータを入力すると、アラーム"E7:08"が発生します。

図 D.1 ハンドヘルドコンバータ



表 D.1 ハンドヘルドコンバータ

項目	名称	説明
1	ハンドヘルドコンバータケーブル	制御信号と出力パワーを伝達するケーブルです。
2	LED ランプ	以下の状態を示します。 点灯(青色) : 超音波処理サイクル中 点滅(青色) : エラー/アラーム発生時
3	START プッシュボタン	超音波処理サイクルを開始します。処理サイクル中は、プッシュボタンを押し続ける必要があります。処理サイクル終了前にボタンを放すと、超音波発振が直ちに停止します。
4	ハンドヘルドグリップ	コンバータの図示された部分を握ります。 NOTICE : 金属面は長時間操作していると熱くなることがあるので、触れないでください。
5	40kHz 用マイクロチップ (交換可)	液体サンプルに機械的振動を与えます。 NOTICE : 超音波発振中はホーン/チップに手を触れないでください。超音波発振中にホーン/チップに手を触れると、重傷(摩擦によるやけどなど)を負うおそれがあります。
6	RF プラグ	ソニファイアパワーサプライの RF 出力パワーをハンドヘルドコンバータに伝達します。
7	D-Sub プラグ	ハンドヘルドコンバータの I/O 制御信号をソニファイアパワーサプライに伝達します。

D.2 ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作

NOTICE

- ・ハンドヘルドコンバータは、40kHz のマイクロチップのみに対応しています。詳細については、「表 C.1 アクセサリーリスト」を参照してください。

NOTICE : マイクロチップの使用上の注意

- ・マイクロチップは、材料応力が高い状態で作動させますので、振幅設定値が 70% を超えないようにしてください。高振幅で作動させるとマイクロチップが破損することがあります。そのため、レジスタ番号 17 (ハンドヘルドコンバータの振幅制限)設定により、振幅の上限値は自動的に 70%に制限され、マイクロチップやハンドヘルドコンバータの故障リスクを減らします。
- ・マイクロチップは、連続的に高振幅で作動させると、マイクロチップの急激な発熱を引き起こし、チップが破損することがあります。
- ・運転終了後、マイクロチップは高温になっていることがありますので、直ぐには手で触れないよう、気をつけてください。火傷や怪我の原因になります。


ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作は、次の手順に従ってください。

表 D.2 ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作

項目	説明
1	ソニファイアーパワーサプライの電源がオフになっていることを確認します。
2	マイクロチップをハンドヘルドコンバータに接続します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ハンドヘルドコンバータとマイクロチップの接触面を掃除し、ねじ付きスタッドとねじ穴から異物を取り除きます。 ・ハンドヘルドコンバータのスタッドをマイクロチップにねじ止めし、レンチを使って締め付けます。推奨トルクは、10.73 N·m (95 lbf·inch) です。
3	「図 D.2 ハンドヘルドコンバータのセットアップ」に示すように、RF プラグと D-Sub プラグをソニファイアーのパワーサプライに接続します。
4	パワーサプライの電源スイッチをオンにします。
5	希望する操作モードを選択します。
6	「D.3 ハンドヘルドコンバータの超音波発振テスト」に記載されている手順に従い、超音波発振テストを実行します。
7	ハンドヘルドコンバータのプッシュボタンを押して、超音波処理サイクルを開始します。

図 D.2 ハンドヘルドコンバータのセットアップ



注意	一般的注意
	<p>ハンドヘルドコンバータを正しく動作させるためには、必ず RF プラグと D-Sub プラグの両方をパワーサプライにしっかりと接続してください。</p>

NOTICE

通常操作時、超音波処理サイクル中は LED ランプが点灯します。パルス発振モード時は、超音波 ON 時も OFF 時も LED ランプは点灯のままになります。

NOTICE

アラーム/エラーが発生した場合は、LED ランプが点滅を繰り返して警告します。LCD に示されるエラーコードを確認してください。詳細については、7.4 アラーム/エラーをご確認ください。RESET キーを押すと、アラーム/エラーは解除されます。

D.3 ハンドヘルドコンバータの超音波発振テスト

ソニファイアパワーサプライのフロントパネルにある TEST キーとハンドヘルドコンバータのプッシュボタンを使用すると、超音波発振テスト（超音波スタックをテスト発振させて、超音波コンバータの動作周波数に調整する機能）が実行されます。

パワーサプライの TEST キーを押したままで、ハンドヘルドコンバータのプッシュボタンを押して、装置の超音波発振テストを実行します。ソニファイア装置をテストする前に、必ずマイクロチップに触れているものがないことを確認してください。尚、パワーサプライの電源を投入すると、最初にセルフチェックプログラムが実行されます。

表 D.3 超音波発振テスト

ステップ	テスト内容	備考
1	「D.2 ハンドヘルドコンバータのセットアップと操作」指示に従ってソニファイア SFX をセットアップします。 マイクロチップが取り付けられていない場合は、マイクロチップをハンドヘルドコンバータに取り付けます	ソニファイア SFX の組み立てが済んでいない場合は、運転準備をしてください。
2	マイクロチップをハンドヘルドコンバータに接続し、他のすべての接続が所定の通りであることを確認します。 本体の電源を投入すると、起動時にセルフチェックが実行されます。	LCD にエラーメッセージが表示されていないことを確認します。 セルフチェックが終了すると、LCD に rdy 画面が表示されます。（ 2.2 フロントパネルおよびインジケータ を参照）。
3	振幅を 50% に設定します (LCD に表示される値を確認)	マイクロチップは 70% 以下で使用する必要があります
4	空気中で、ホーンに触れているものがないことを確認します。 フロントパネルの TEST キーを押しながら、ハンドヘルドコンバータのプッシュボタンを約 2 秒間押しながら、LCD を観察します。	TEST キーとプッシュボタンを押している間(ホーンに超音波が印加されている間)、かすかに甲高い音が聞こえることがあります。LCD には、出力パワー値が表示されます。
5	テスト中に出力パワー値(空気中で発振時：000～005 W 程度)が表示されることを確認します。 TEST キーとハンドヘルドコンバータのプッシュボタンを放します。	ソニファイア SFX は正常に動作しており、実験および処理に向けたセットアップ完了となります。 マイクロチップの種類・締め付けトルク・摩耗状況によって、出力パワー値は異なります。
6	そのまま超音波処理サイクルを開始するか、電源をお切りください。	

NOTICE

本体の電源投入および超音波発振テストを行う時は、必ずマイクロチップが人体やサンプル等に触れていないことを確認した上で、開始してください。

索引

数字

- 3ピン RF コネクタ 2-11
- 9ピンユーザ I/O ケーブル B-3

I

- IEC/C14 電源コネクタ 2-11

L

- LCD アイコン 2-8
- LCD の説明 2-8

M

- MAX 温度モード 6-4

R

- RAM 7-10

S

- Seek(シーク) 6-8

あ

- アクセサリ 4-3, C-2
- アラーム / エラー 7-9
- アラーム / エラー音 6-8
- 合わせ面 7-4
- 合わせ面の再調整 7-4
- 安全要件および警告 1-2
- 安全ラベル 1-4

い

- 一般注意事項 1-5
- インジケータ 2-4
- インターフェイス 6-2

う

- 運用時の注意点 A-2

え

- エアロゾル A-4

お

- オーバーロード 7-9
- お手入れ 7-2
- オプションアイテム 4-3, B-3
- 温度上昇 A-3
- 温度上昇速度 A-3
- 温度上昇の制限 A-2

温度単位 6-9

- 温度センサープローブ B-3
- 温度センサープローブコネクタ 2-11
- 温度センサープローブの接続 4-16
- 温度リミットモード 6-4

か

- 外形寸法 5-3
- 外形寸法の説明 5-3
- カップホーン 4-6, C-2
- ガラスビーズ C-4
- ガラス粉末 A-6
- 環境仕様 5-2

き

- 技術仕様 5-2
- 規制対応 1-6
- キット B-4

く

- 組み立て 4-11
- ガラスロゼット冷却セル C-3

け

- 研磨手順 7-5

こ

- コードセット B-2
- 交換部品 B-2
- コントロールモード 6-3
- コンバータ B-2

さ

- 作業場所のセットアップ 1-6

し

- システム構成レジスタ 6-7
- 実行結果 6-6
- 湿度 5-2
- 自動リセット 6-8
- 重量 5-3
- 消音ボックス 4-9, C-4
- 処理サイクル終了の通知音 6-8

す

据付 4-2
据付 4-2
スタックインターフェイスの再調整 7-4
スタッド B-2
スタッドの交換 7-5

せ

制御部 2-4
生物サンプル A-7
設定初期化 6-9
設定ロック 6-8
セットアップ手順 4-11
全般的なお手入れ 7-2

そ

装置キット B-4
装置コンポーネントの説明 4-3
装置の組み立て 4-11
装置の使用目的 1-6
装置への電気接続 4-16
組織および固体の破碎 A-6
組織破碎用アダプタ 4-5, C-4
ソニファイアー SFX キット B-4

た

タイムアウト 6-9
高さ 5-3
ダブルステップ型マイクロチップ C-4

ち

チップのエロージョン 7-2
超音波照射 A-7
超音波発振テスト 4-19

て

定格電流ヒューズ 5-2
テスト 4-19
テーパ型マイクロチップ C-3
電気仕様 5-2
電源コード 4-16
電源スイッチ 2-11

と

動作温度 5-2
トラブルシューティング 7-2, 7-7

な

長さ 5-3

に

二次汚染 A-5
入力電圧 5-2
入力電力要件 4-15

の

納品および取り扱い 3-2

は

破碎ホーン C-2
発振モード 6-3
幅 5-3
パルス温度モード 6-5
パルス発振モード 6-3
パワー出力の損失 7-3
ハンドヘルドコンバータ D-1

ひ

ヒューズホルダー 2-11
標準コンポーネント 4-3

ふ

ファームウェアバージョン 6-7
フォーミング A-4
フラットチップ C-3
プリセットの読み込み 6-44
プリセット保存 6-43
フロースルーホーン 4-7
フロントパネル 2-4

へ

変色 A-4

ほ

ホーン・チップのお手入れ 7-5
ホーンの振幅 4-14
ホーンへのチップの取り付け 4-13
保管温度 5-2
保護器具および安全装置 4-18
本書で使用する記号 1-2
本製品に記載される記号 1-4

ま

マイクロチップ 4-4

み

密閉チャンバー C-3

め

滅菌 A-5

メンテナンス 7-2

も

モード 6-3

モーメンタリ / オルタネイト動作の切替 6-7

ゆ

ユーザ I/O J2 コネクタ 2-11

ユーザ I/O ケーブル B-3

ユーザ I/O 接続 4-17

ユーザインターフェイス 6-2

よ

容器の容量 A-3

り

リアパネル接続部 2-11

リモート切替 6-7

れ

連続定格出力 5-2

連続発振モード 6-3

連続フローアダプタ C-3

連続式破碎アダプタ 4-7

連続式破碎口ゼットクーリングセル 4-8

レンチ B-2

ろ

口ゼットクーリングセル 4-8

口ゼット冷却セル C-4

日本エマソン株式会社 ブランソン事業本部

〒243-0021 厚木市岡田 4-3-14

<http://www.branson-jp.com>