

保証書付

超音波洗浄機

W-357LM-180

— 取扱説明書 —

- ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みになり、正しく安全にご使用ください。
- お読みになった後は、いつでも見られる場所に大切に保管してください。



本町電子株式会社

産業機器事業部

目 次

1	はじめに	3
	本製品について	3
	凡例	4
2	ご使用の前に	5
2.1	安全にご使用いただくために	5
	注意事項の分類	5
	本書内および本製品の図記号	5
2.2	安全上のご注意	6
2.3	その他の注意事項	9
	振動子コード・電源コードの設置、使用上に関する注意事項	9
	発振器の設置、使用上に関する注意事項	9
	振動子ノズルの設置、使用上に関する注意事項	10
	I/O 端子への信号線の設置、使用上に関する注意事項	10
	一般的な注意事項	10
3	各部の名称とはたらき	11
3.1	梱包物の確認	11
	発振器	11
	振動子ノズル	11
3.2	各部の名称	12
	発振器 正面	12
	発振器 背面	13
	発振器 側面	13
	振動子ノズル 上面	13
	振動子ノズル 正面	13
	振動子ノズル 側面	13
4	設置と接続	17
4.1	発振器の設置	17
4.2	電源コードの接続	18
	準備	18
	手順	18
4.3	振動子ノズルの設置	19
	取り付け手順例	19
	振動子ノズルと流量センサの接続図	20
4.4	振動子コードの接続	22
	振動子コードの発振器への接続	22
5	使用方法	23
5.1	準備	23
	洗浄液に関する注意事項	24

5.2	発振器の基本操作	25
6	I/O 機能	33
6.1	リモートコントロール入力機能	34
	準備	34
	使用方法	34
6.2	異常検出出力機能	35
	準備	35
	使用方法	35
6.3	発振検出出力機能	36
	準備	36
	使用方法	36
6.4	電源 ON 検出出力機能	37
	準備	37
	使用方法	37
6.5	センサ入力機能	38
	準備	38
	使用方法	38
6.6	4-20mA 出力機能	39
	準備	39
	使用方法	39
6.7	RS485 通信機能	40
	RS485 仕様と機能	40
	準備	41
	メッセージ形式 (Slave からデータを読み出す場合)	43
	メッセージ形式 (Slave にデータを書き込む場合)	45
	例外レスポンス	46
	CRC 算出方法	47
	通信タイミングについての注意	48
	レジスター一覧	49
7	トラブルシューティング	53
7.1	異常表示機能	54
7.2	その他症状のトラブルシューティング	57
8	仕様	58
8.1	発振器	58
8.2	振動子ノズル	60
9	アフターサービス	62
	保証について	62
	無償修理規定	62
	修理を依頼されるとき	63

1 はじめに

このたびは、当社の超音波洗浄機 W-357LM-180 をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

本書には、使用上の注意をはじめ、標準仕様、設置、操作などについて記載しています。

ご使用の前に本書を必ず最後までお読みいただき、適切にお取り扱いください。また、本書は大切に保管してください。

本製品について

本製品は、発振周波数 1MHz、最大出力 220W のパルスジェット・ラインタイプの流水式超音波洗浄機です。主に 180mm 幅の液晶ガラスを洗浄するために、カーテン状に流れる洗浄液に超音波を重畳させてパーティクルを除去する洗浄機です。パーティクルの再付着がなく、サブミクロンのパーティクル除去率が高いという特長があります。以下に、本装置の主な機能と特徴を説明します。

主な機能と特徴	参照箇所
出力調整機能 発振器正面の SELECT キーにより、出力電力を 20～220W まで調整できます。これにより、洗浄用途に合わせた最適な出力設定が可能です。	5.2
周波数自動追尾機能／定電力制御機能 洗浄液中での超音波発生状態は、流量、液種、脱気状態、被洗浄物などの負荷変動や電源電圧の変動によって影響を受けます。発振器の周波数自動追尾機能および定電力制御機能により、これらの変動に対して、最適な周波数と安定した出力電力で発振し、超音波発生の安定化を図っています。	—
異常表示機能 異常発生時、発振器正面の表示器により異常検出内容を表示します。これにより、トラブル要因が明確になり、迅速な解決に役立ちます。	7.1
I/O 機能 - リモートコントロール入力機能 遠隔操作により、超音波発振の ON/OFF 制御ができます。 - 異常検出出力機能 装置の異常発生時、異常を遠隔地に知らせます。発振器の状態を監視できます。 - 発振検出出力機能 超音波の発振状態を遠隔地に知らせます。 - 電源 ON 検出出力機能 発振器の電源状態を遠隔地に知らせます。 - センサ入力機能 外部センサ（流量センサやワーク有無検出センサなど）からの異常検出信号によって、発振器を異常停止させます。	6.1 6.2 6.3 6.4 6.5
4-20mA 出力機能 出力電力に応じた 4-20mA 電流出力を行います。	6.6
通信機能（RS485 Modbus RTU プロトコル） 発振器は Modbus RTU プロトコルを用いて、RS485 通信が可能です。これにより、発振器の設定変更、および発振状態の読み出しが可能です。	6.7

凡例

本書では、次の「メモ」、「重要」の2つの記載が使用されています。



メモ

役に立つ情報を記載しています。



重要

知っておいていただきたい重要な情報を記載しています。

本書の内容について不明な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がございましたら、お手数ですが当社までご連絡ください。

2 ご使用の前に

安全のため、本製品を使用する前に、必ず、すべての記載内容をご確認のうえ、記載事項に従って使用してください。

本製品は、日本国内で常時設置、稼働させる場合には、電波法により、最寄りの総務省電気通信管理局への届出が義務づけられております。常時設置、稼働させる場合には付属の高周波利用設備申請書の届出を行ってください。

2.1 安全にご使用いただくために

注意事項の分類

安全に関わる注意事項を、その危険の大きさの程度によって、次のように分類して説明しています。

 危険	取り扱いを誤った場合、死亡もしくは重傷となる事故を招く恐れが特に高いもの。
 警告	取り扱いを誤った場合、死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
 注意	軽傷を負う可能性が想定されるか、または物的損害の発生する恐れのあるもの。

本書内および本製品の図記号

本書および本製品では、お守りいただく内容や禁止、注意事項について、次の図記号を使用しています。

	「してはいけないこと」を意味しています。		製品にこのマークが表示されている場合、本書の該当箇所を参照していただく必要のあることを示しています。
	「守らなければならない指示事項」を意味しています。		分解禁止
	空焚き禁止		感電危険
	「アースを確実に取り付ける」ことを指示しています。		

2.2 安全上のご注意

人への危害や故障、火災等の損害を未然に防ぐため、重要な内容を記載しています。
よくお読みのうえ、注意事項を守ってご使用ください。



内部に高電圧部分があります

 分解禁止	本装置は、絶対に分解・改造・修理はしないでください。 火災、感電、けがの原因になります。
 禁止	ファンの吸い込み穴や排気穴に指や、ピンや工具などの金属物や異物を入れないでください。感電、けがの原因になります。

本装置は防爆構造ではありません

 禁止	引火性ガスや爆発性ガスが発生する恐れのある場所では絶対に使用しないでください。火災や爆発の恐れがあります。
--------	---

本製品の動作が医療用ペースメーカーに影響することがあります

 禁止	本製品が動作中に発生する電磁波により医療用ペースメーカーに影響することがありますので、ペースメーカーをお使いの方は、本装置を操作したり、本装置の近くで作業をしないでください。
--------	---

アース接続が必要です

	アースは、外れないように確実に接続してください。 故障や漏電のときに感電、けがの原因になります。
	ガス管、水道管、避雷針、電話のアース線には、絶対に接続しないでください。 火災や爆発の恐れがあります。



	電源電圧は、定格電圧±10%以内の電圧でご使用ください。 定格外の電源電圧での使用は、故障や火災の原因になります。
	振動子コード、電源コードには高電圧、大電流の電気が流れているため、コネクタ接続部はしっかりしめてください。 感電や火災の原因になります。
 禁止	発振器は、酸性やアルカリ性などの腐食性ガスが発生する場所に設置しないでください。腐食により発振器の寿命を縮め、故障の原因になります。
 禁止	本装置に使用する洗浄液は、引火性・可燃性のある液体を使用しないでください。
 空焚き禁止	振動子ノズル内に洗浄液がない状態（空焚き）で、本装置を絶対に動作させないでください。故障の原因になります。



	発振器は、使用周囲温度 5～40℃ 以内で使用してください。 また、室内の環境温度が定格温度 5～40℃ 以内でも、設置条件により発振器近傍ではそれ以上の温度になることがあるため、温度計でチェックし定格温度範囲内に収めてください。 範囲外での使用は発振器の寿命を縮め、故障の原因になります。
	振動子ノズルの使用液温度範囲は、20～40℃ です。 範囲外での使用は振動子の寿命を縮め、故障の原因になります。
	電源を接続する際は、1 台あたり 10A 以上のブレーカーを介して電源を供給してください。また、漏電ブレーカー感度電流は、1 台あたり 15mA 以上で使用してください。
	本装置が接続されているブレーカーは、本装置が接続されていることが分かる表示をすることで、本装置に異常があった場合にすみやかに遮断できる状態にしてください。
	発振器の側面および背面の通気口をふさがないでください。また、側面から 80mm 以上、背面から 150mm 以上のすき間を空けて設置してください。 発振器内部の温度が上昇し、火災や故障の原因になります。
	発振器は防水構造ではありませんので、液体がかからない場所に設置してください。発振器故障の原因になります。
	発振器と振動子ノズルは、セットで調整されています。 発振器に接続する振動子ノズルは、発振器側面の機器銘板ラベルに記載されている機械番号と同じ機械番号の振動子ノズルを接続してください。 間違って接続すると、誤動作や故障の原因になります。
 禁止	本装置に使用する洗浄液は、基本的に水を主体としたものを使用してください。有機溶剤や可燃性洗浄剤は使用しないでください。
 禁止	洗浄液および廃液の取扱いについては、水質汚濁防止法等の法律、基準を守ってください。
 禁止	発振器は、通気のない密閉された箱に入れて使用しないでください。 発振器内部の温度が上昇し、火災や故障の原因になります。

2.3 その他の注意事項

振動子コード・電源コードの設置、使用上に関する注意事項

- 振動子コード、電源コードなどの接続作業は、必ず電源を切ってから行ってください。
- 振動子コード、電源コードは防水構造ではありませんので、液体がかからない場所に設置してください。
- 振動子コード、電源コードは、強い力を加えた状態、ねじった状態で使用しないでください。
- 振動子コード、電源コードは、極端に曲げたり、小さく束ねたりしないでください。ノイズ放射やケーブル発熱の原因になります。
- 振動子コード、電源コードの接続先を間違えないでください。感電や火災の原因になります。
- 電源コードは、付属のもの以外は使用しないでください。
- 電源コードは、タコ足配線やつなぎ合わせはしないでください。感電や火災の原因になります。

発振器の設置、使用上に関する注意事項

- 発振器は、ほこり・ちり・ミスト等の発生が少ない場所に設置してください。発振器の通気口がほこり・ちり・ミスト等にふさがれて通気冷却能力が低下し、故障の原因になります。
- 発振器は、周囲湿度 5～80%以内で、特に水滴がかからない湿気のない場所に設置してください。発振器の寿命を縮め、故障の原因になります。
- 発振器は、直射日光の当たる場所や熱源の近くには置かないでください。発振器内部の温度が上昇し、故障の原因になります。
- 発振器ケースの通気口に対して、定期的にゴミの付着を除去してください。通気口へのゴミ付着は放熱能力を低下させ、発振器内部の温度上昇による故障の原因になります。
- 発振器を周囲温度が高い場所に設置する場合は、発振器をボックスに入れてクーラーなどで冷却し、発振器内部の温度が上昇しないようにしてください。
- 発振器は、十分な強度を持つ、水平で振動のない場所に設置してください。振動により内部部品が損傷し、故障の原因になります。
- 発振器は、積み重ねて設置しないでください。
- 本装置は屋内仕様となっておりますので、必ず屋内で使用してください。
- 長期間使用しない場合は、1次側電源供給を遮断してください。
- 本装置の設置は、電源スイッチを OFF にして1次側の電源供給を遮断した状態で行ってください。

振動子ノズルの設置、使用上に関する注意事項

- 振動子ノズルの吐出口は洗浄物から 5～20mm 程度の距離となる位置で設置してください。20mm 以上離しますと超音波の効果が減衰し、洗浄効率が低下します。
- 振動子ノズルの吐出口と洗浄物の距離間隔が一定になるように設置してください。間隔に相違が生じますと洗浄ムラの原因になります。
- 振動子コードの材質はビニールであるため、ビニールを侵すような洗浄液を使用するときは、振動子コードに洗浄液がかからないようにしてください。雰囲気にも注意してください。
- オプションの分岐ブロック等を使用し、各給液口（計 2 口）の流量が均等になるように給液してください。流量に相違が生じますと洗浄ムラや空焚きの原因になります。
- 給液口に接続する適用チューブサイズは、内径φ11、外径φ13 です。

I/O 端子への信号線の設置、使用上に関する注意事項

- RS485 通信用信号線、4-20mA 出力用信号線、リモートコントロール入力用信号線、異常検出出力用信号線、発振検出出力用信号線、電源 ON 検出出力用信号線、およびセンサ入力用信号線は、それぞれ 10m 以内のシールド線を使用してください。発振器および信号線接続先の制御系にノイズが入り、誤動作の原因になります。
- 発振器の電源コードおよび振動子コードの近くに、発振器制御用の信号線、または他装置の制御用信号線を一緒にまとめないでください。発振器および他の制御系にノイズが入り、誤動作の原因になります。
- リモートコントロールによる外部制御は、1 回路で 1 台を制御するように接続してください。複数台を並列や直列に接続して使用すると、誤動作や故障の原因になります。
- 信号線に電源電圧を供給しないでください。故障の原因になります。

一般的な注意事項

- 発振器、振動子ノズル、コードなどに、濡れた手で不用意に触らないでください。
- 超音波洗浄中、不用意に洗浄液に手を触れないでください。
- 本装置を保管する際は、直射日光を避け、温度 -15℃～60℃、湿度 10%～85%の結露のない状態で保管してください。
- 発振器および振動子ノズルに付着した水分、洗浄液や汚れは、乾燥したウェスで拭き取ってください。
- 洗浄液の流量管理をしてください。洗浄液がなくなると空焚きとなり、故障の原因になります。
- 発振器の筐体は電気亜鉛メッキ鋼板（SECC）を使用しています。電気亜鉛メッキ鋼板を侵食させる薬品で発振器を拭かないでください。発振器故障の原因になります。

3 各部の名称とはたらき

3.1 梱包物の確認

本シリーズは、発振器と振動子ノズルのセットで構成されています。

本体と付属品がそろっていることを確認してください。

足りないもの、破損しているものがあつた場合は、販売店または当社サポート窓口までご連絡ください。

発振器

梱包物	個数
発振器	1 台
電源コード (3m)	1 本
制御ケーブルコネクタ (3 ピン)	1 個
制御ケーブルコネクタ (6 ピン)	1 個
制御ケーブルコネクタ (7 ピン)	1 個
出力コネクタ保護キャップ	2 個
保証書付き取扱説明書 (本書)	1 冊
高周波利用設備申請書	1 式

振動子ノズル

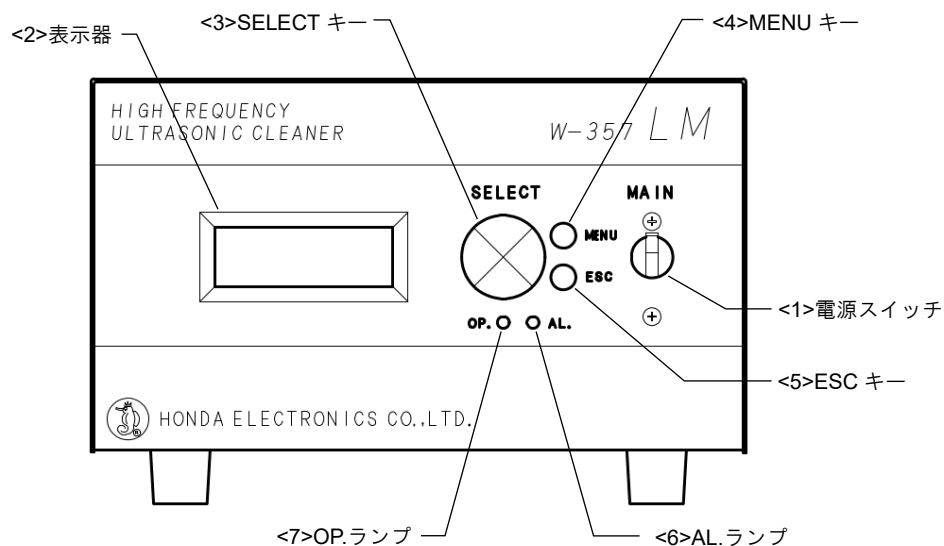
梱包物	個数
振動子ノズル (標準品または特注品) *1 *2	1 台

*1 振動子コード長 5m (標準品)

*2 パッキンの材質: シリコーンゴム (標準品)

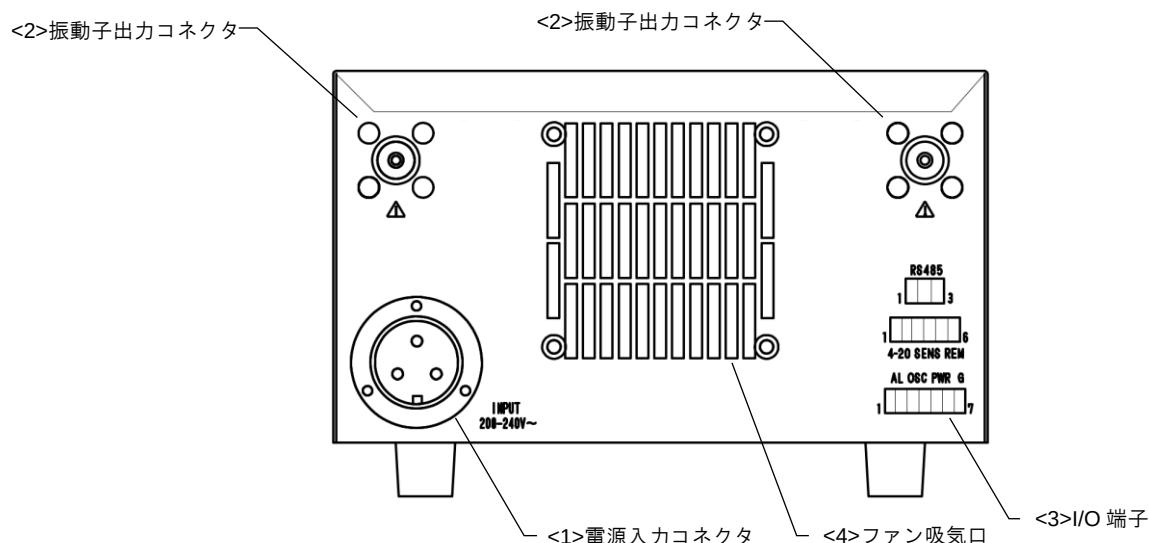
3.2 各部の名称

発振器 正面



番号	名称	説明
<1>	電源スイッチ (MAIN)	発振器の電源を ON/OFF する主電源スイッチです。
<2>	表示器	メッセージを表示します。
<3>	SELECT キー	各種設定の項目選択、設定値の変更に使います。
<4>	MENU キー	メニュー画面に入る、メニュー画面で変更した設定を決定して、メイン画面に戻るのに使います。
<5>	ESC キー	メニュー画面で変更した設定を変更前の設定に戻して、メイン画面に戻るのに使います。
<6>	AL.ランプ (ALARM)	異常時に点灯するランプです。
<7>	OP.ランプ (OPERATION)	超音波発振 ON 時に点灯するランプです。

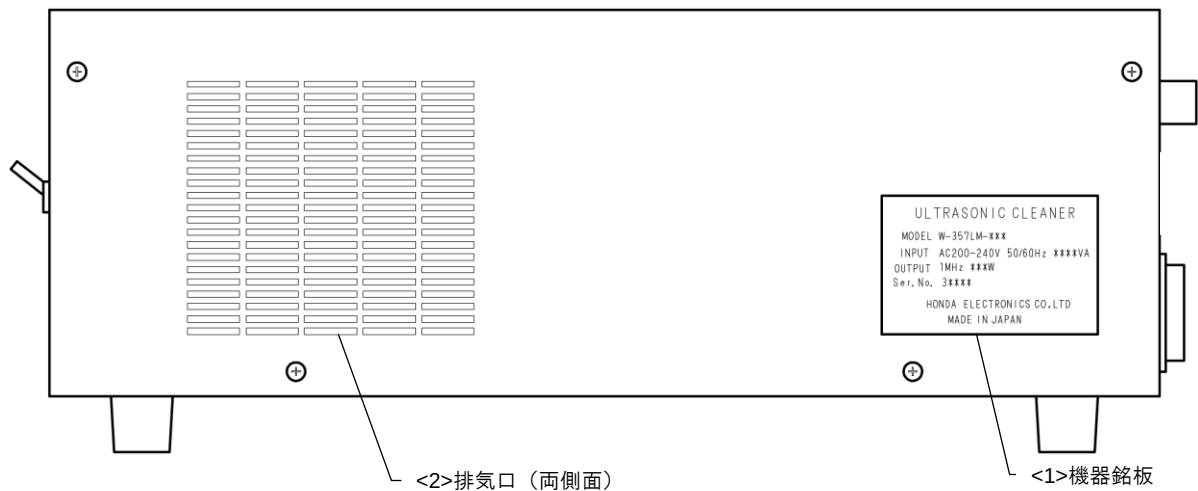
発振器 背面



番号	名称	説明
<1>	電源入力コネクタ	付属の電源コードを接続することで、電源電圧を供給するコネクタです。電源電圧は、機器銘板の定格入力表示値±10%以内の電源電圧を供給してください。
<2>	振動子出力コネクタ	振動子ノズルの振動子コードを接続することで、振動子に電力を供給するコネクタです。振動子コードのチャンネル番号と振動子出力コネクタのチャンネル番号を合わせて接続します。 発振器に接続する振動子ノズルは、発振器の機械番号と同一機械番号の振動子ノズルを接続してください。
<3>	I/O 端子	信号線を接続することで、各機能を使用する端子です。
	(1) [RS485]	RS485 通信により発振器をリモートコントロールします。
	(2) [4-20]	出力電力に応じた 4-20mA 電流を出力します。
	(3) [SENS]	外部センサ（流量センサ、ワーク有無検出センサなど）からの異常検出信号によって、発振器を異常停止させます。 ・端子間オープン：異常停止 ・端子間ショート：正常
	(4) [REM]	遠隔地から超音波発振の ON/OFF 制御ができます。 ・端子間オープン：発振 OFF ・端子間ショート：発振 ON
	(5) [AL]	遠隔地に装置の異常を知らせます。 ・異常停止または電源 OFF：端子間オープン ・正常：端子間ショート

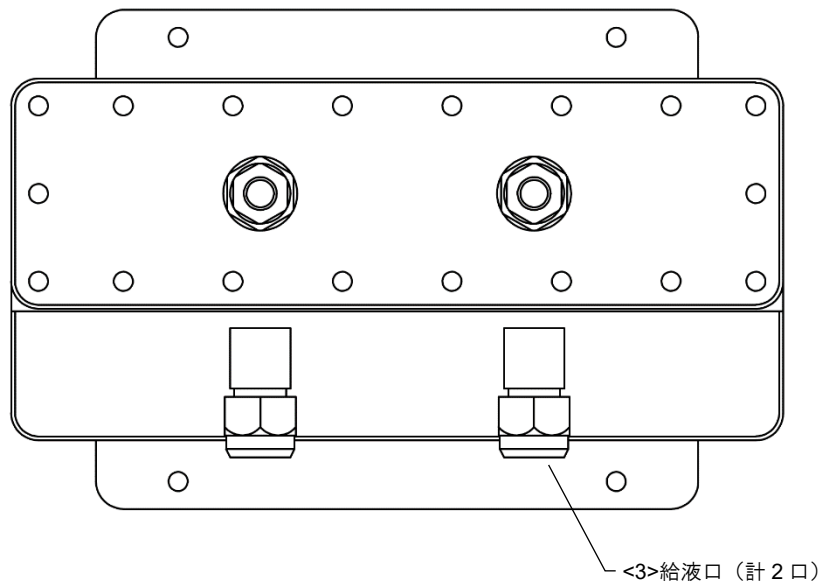
番号	名称	説明
	(6) [OSC]	遠隔地に超音波の発振状態を知らせます。 ・発振 OFF：端子間オープン ・発振 ON：端子間ショート
	(7) [PWR]	遠隔地に発振器の電源状態を知らせます。 ・電源 OFF：端子間オープン ・電源 ON：端子間ショート
<4>	ファン吸気口	発振器内部の熱を排気冷却するためのファン吸気口です。 通気のため、背面空間は 150mm以上確保してください。

発振器 側面

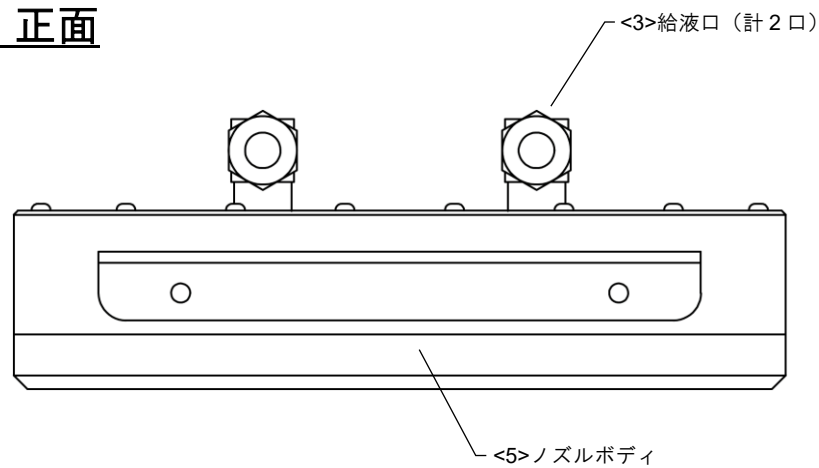


番号	名称	説明
<1>	機器銘板	型式、定格入力、定格出力、機械番号を表示した機器銘板です。
<2>	排気口（両側面）	発振器内部の熱を排気冷却するための排気口です。 通気のため、側面空間は 80mm以上確保してください。

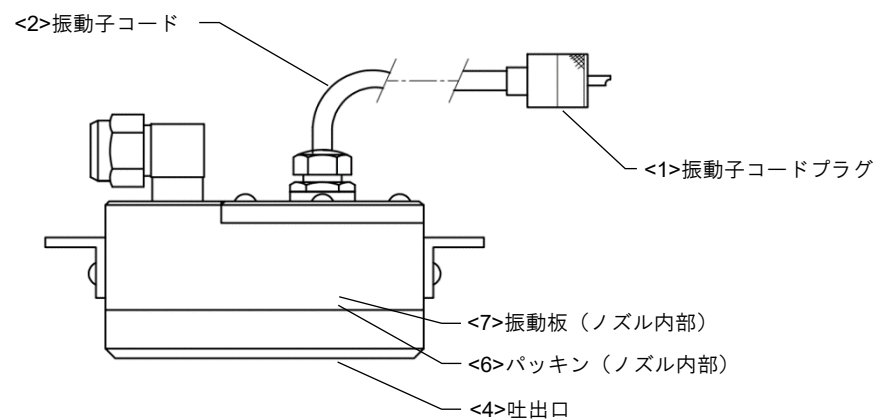
振動子ノズル 上面



振動子ノズル 正面



振動子ノズル 側面



番号	名称	説明
<1>	振動子コードプラグ	発振器の振動子出力コネクタに接続することで、振動子に電力を供給するプラグです。振動子コードのチャンネル番号と振動子出力コネクタのチャンネル番号を合わせて接続します。 発振器に接続する振動子ノズルは、発振器の機械番号と同一機械番号の振動子ノズルを接続してください。
<2>	振動子コード	振動子に電力を供給するコードです。 コード長：5m（標準品） 下記の部品を使用しています。 同軸ケーブル 5D-2V 外皮材質：PVC
<3>	給液口	洗浄液を給液するためのコネクタ口です。 下記の部品を使用しています。 エルボタイプ継手：30-13ME8-C（フロウエル製） ボディ材質：PTFE、ナット材質：ECTFE 適合チューブサイズ：内径φ11、外径φ13（12インチ） コネクタボディは接液部であるため材質の耐薬品性に注意が必要です。
<4>	吐出口	超音波を重畳させた洗浄液の吐出口です。
<5>	ノズルボディ	ノズルボディの内部は接液部です。 接液部であるため材質の耐薬品性に注意が必要です。 材質：PP
<6>	パッキン	ノズルボディと振動板の接続部分に用いる密閉用シールです。 接液部であるため材質の耐薬品性に注意が必要です。 材質：シリコーンゴム（標準品）
<7>	振動板	振動子の超音波振動を照射する振動板です。 接液部であるため材質の耐薬品性に注意が必要です。 材質：タンタル

4 設置と接続

本装置の設置、接続の手順を説明します。

4.1 発振器の設置

発振器は、十分に強度のある、水平で振動のない安定した場所で、水滴がかからない湿気のない場所に設置します。



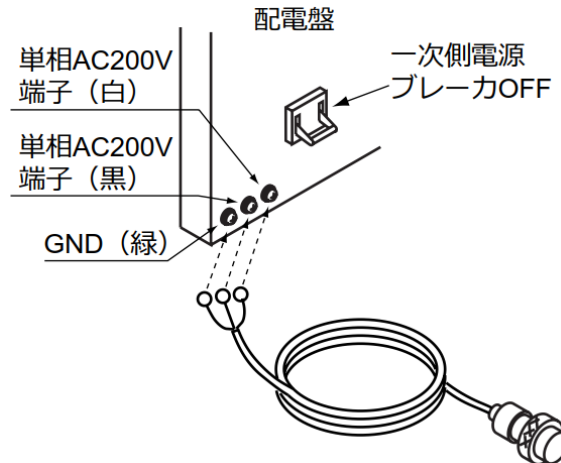
以下の環境条件を満たす場所に設置してください。

- 周囲温度が 5～40℃以内の場所で、湿度 80%以下の結露のない場所
- 発振器の側面および背面の通気を妨げない場所
- 側面 80mm 以上、背面 150mm 以上のすき間をあけてください。

4.2 電源コードの接続

準備

あらかじめお客様がご用意された電源に、電源コードを接続します。
下図を参考にしてください。



メモ

付属の電源コードの接続極性は以下のとおりです。

緑線：アースに接続 白線：単相交流電源に接続 黒線：単相交流電源に接続

手順

1. 電源コードを、ブレーカー側（単相交流 200 V～240V、50/60Hz）に接続します。



- 感電の危険を避けるため、接続前に必ずブレーカーの電源供給を遮断し、発振器の電源スイッチが OFF になっていることを確認してから作業を行ってください。
- 本装置 1 台あたり 10A 以上のブレーカーを介して、電源を供給してください。また、漏電ブレーカーの感度電流は、1 台あたり 15mA 以上を使用してください。

2. 電源コードのプラグを発振器背面の電源入力コネクタに差し込み、固定リングが止まるまで、しっかりねじ込みます。



電源コードを発振器に接続する際は、電源供給を遮断してください。
発振器の電源スイッチが ON のまま電圧が印加された電源コードを接続すると、発振器故障の原因になります。

4.3 振動子ノズルの設置

取り付け手順例

1. 洗浄槽の振動子ノズル固定具に振動子ノズルを設置します。



重要

振動子ノズル固定具は、振動子ノズルの重量に対し、十分な強度を持ち、振動子ノズルの寸法に合った形状のものを使用します。

2. 振動子ノズルの振動子コードを洗浄槽の外に引き出し、発振器に接続します。



重要

- 振動子コードの材質はビニールであるため、ビニールを侵すような洗浄液を使用するときは、振動子コードに洗浄液がかからないようにしてください。雰囲気にも注意してください。
- 振動子コードを電源コード、I/O 端子への信号線、または他装置の制御用信号線を一緒にまとめないでください。発振器および他の制御系にノイズが入り、誤動作の原因になります。



メモ

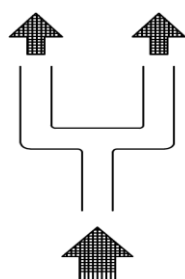
接続方法については、『4.4 振動子コードの接続』を参照してください。

3. 給液側チューブを振動子ノズルの給液口に接続します。



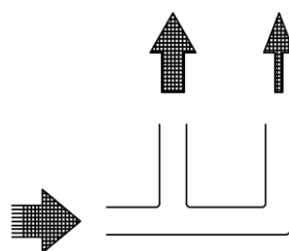
重要

- オプションの分岐ブロック等を使用し、各給液口（計 2 口）の流量が均等になるように給液してください。流量に相違が生じると洗浄ムラや空焚きの原因になります。



（良い例）

流量がほぼ等しくなります。

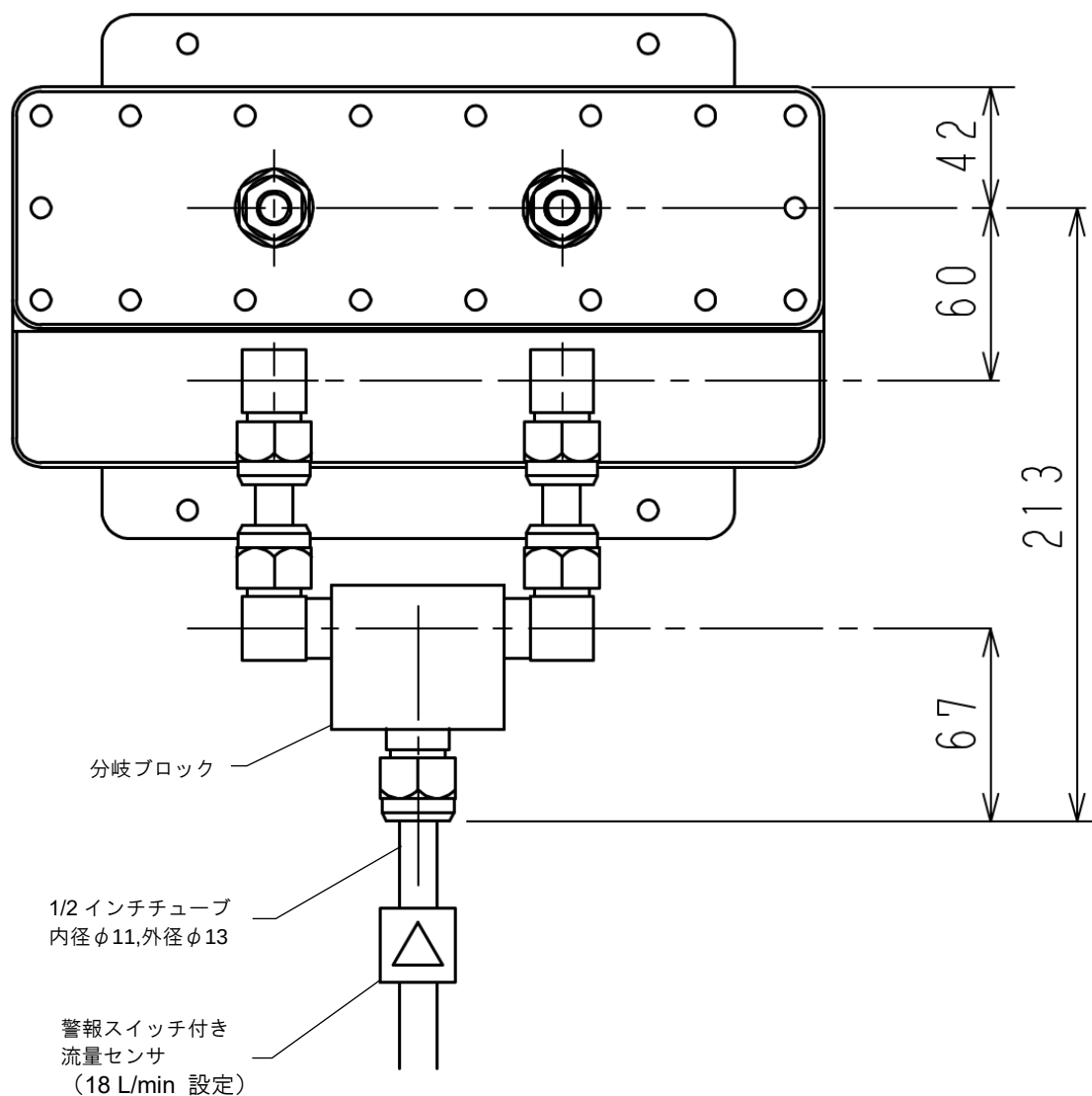


（悪い例）

流量に差が生じます。

- 給液口に接続する適用チューブサイズは、内径φ11、外径φ13です。

振動子ノズルと流量センサの接続図



警告スイッチ付き流量センサの設定値を流量 18 L/min にします。

・ 警告スイッチ付き流量センサ

最大測定範囲	耐熱温度	耐圧力	口径
30 L/min	60 °C	0.5 MPa	1/2 インチ

・ リードスイッチ仕様

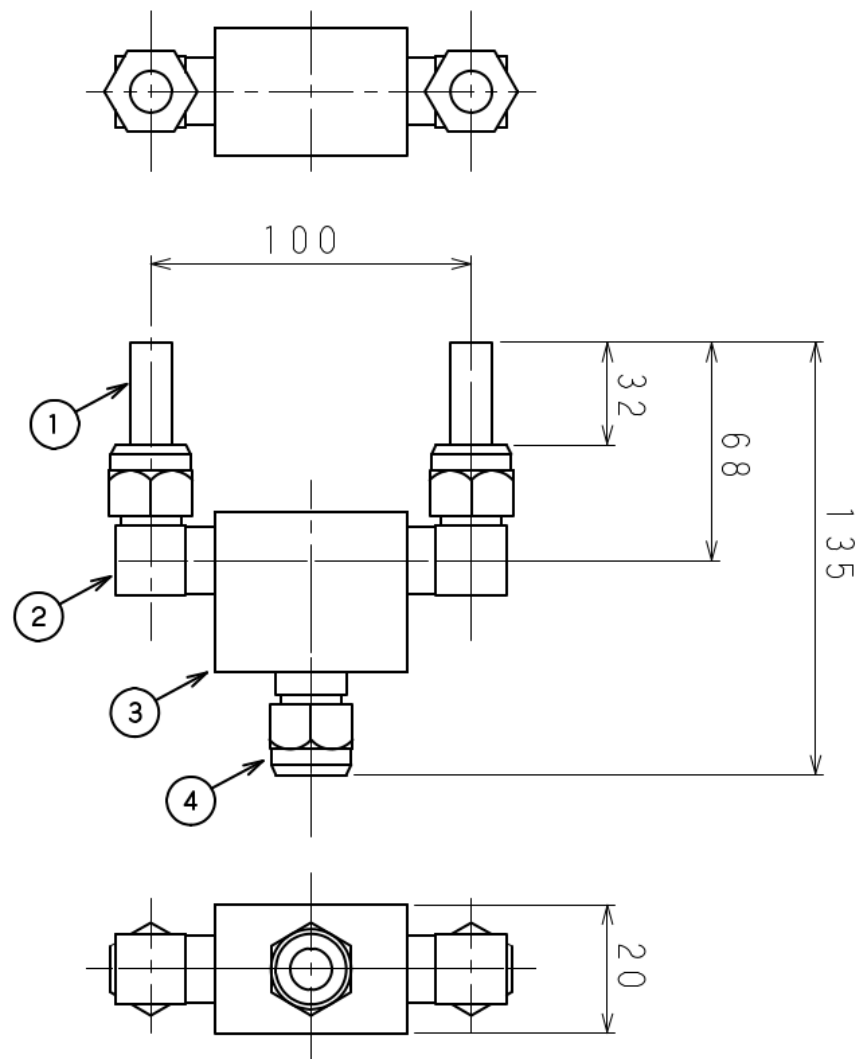
接点方法	A 接点（流量が設定値以上になるとスイッチオン〔ショート〕）
接点容量	DC12V 0.1A 以上

リードスイッチが接続される[SENS]端子については、『6.5 センサ入力機能』を参照してください。

・ 推奨流量センサ

FM-PR 60W（東フロコーポレーション製）

● 分岐ブロック図（オプション）



番号	名称	材質	適用
①	チューブ	PTFE	内径φ11, 外径φ13
②	オス エルボ	ボディ：PTFE ナット：ECTFE	適合チューブサイズ：内径φ11, 外径φ13 取り付けネジサイズ：1/2 インチ
③	分岐ブロック本体	ジュラコン	
④	オス コネクタ	ボディ：PTFE ナット：ECTFE	適合チューブサイズ：内径φ11, 外径φ13 取り付けネジサイズ：1/2 インチ

4.4 振動子コードの接続

振動子コードの発振器への接続

振動子コードのプラグを発振器背面の振動子出力コネクタに差し込みます。



重要

- 発振器に振動子ユニットを接続する前に、必ず発振器側面に貼られている機械番号と振動子ユニットの機械番号が合っていることを確認してください。機械番号が異なる発振器と振動子ユニットを接続した場合、誤動作や故障の原因になります。
- 全てのチャンネルの振動子コードを接続してください。1チャンネルでも振動子コードが未接続の状態で使用した場合、誤動作や故障の原因になります。

5 使用方法

ここでは、本装置の基本的な操作方法について説明します。

本装置を使用する前に、設置・接続が完了していることを確認してください。

5.1 準備

1. 振動子ノズルの給液口に洗浄液を流します。



- 各給液口の流量が均等になるように給液してください。流量に相違が生じますと洗浄ムラや空焚きの原因になります。
- 振動子ノズルの吐出口から左右均一のカーテン状に洗浄液が流れていることを確認してください。
- 振動子ノズルの使用液温度範囲は、20～40℃です。

2. 洗浄物を振動子ノズルの吐出口下に設置します。



- 振動子ノズルの吐出口は、洗浄物から 5～20mm程度の距離となる位置で設置してください。
- 振動子ノズルの吐出口と洗浄物の距離間隔が一定になるように設置してください。

3. 発振器正面の電源スイッチが OFF になっていることを確認し、発振器に電源を供給しているブレーカーを ON にします。



リモートコントロールや RS485 による制御を行う場合は、正常動作することを確認したあと、各種設定を行ってください。

4. 発振器背面の I/O 端子に制御ケーブルコネクタ（6 ピン、3-4 番間ショート）を接続します。



メモ

センサ入力異常については、『6.5 センサ入力機能』を参照してください。



- I/O 端子の[SENS]端子間をショートにさせ、センサ入力異常（SENSOR ERROR）の検出を回避します。
- 外部センサによる制御を行う場合は、正常動作することを確認したあと、制御ケーブルコネクタの 3-4 番間ショートケーブルを外し、センサ入力用信号線を接続してください。

以上で、準備は完了です。

洗浄液に関する注意事項

洗浄液については、基本的に水を主体としたものをご使用ください。

特に本装置の特徴を活かすためには、なるべくクリーンな洗浄液の使用をお勧めします。

＊水以外の洗浄液を使用される場合は、当社へご相談ください。



重要

発泡性のある洗浄液は、超音波振動面に泡が入り込むことにより超音波の発生が妨げられ、減衰するばかりではなく、空焚きとなり振動子を破損させる恐れがあります。

発泡性のない洗浄液を使用してください。



- 洗浄液およびその廃液について、その特性と取り扱い上の安全注意事項を事前に十分理解し、身体に付着したとき、間違って飲み込んだときの応急措置を知っておきます。
- 洗浄液および廃液の取り扱いについてはいろいろの規制や関連する法令があります。必ずそれに従って取り扱ってください。

5.2 発振器の基本操作

5.2.1 はじめに

1. 電源電圧が 200～240V であること、電源コードが電源入力コネクタにしっかり接続されていることを確認してください。
2. 振動子コードが発振器背面の振動子出力コネクタに差し込まれていることを確認してください。
3. 必要な I/O 端子への信号線が全て接続されていることを確認してください。

5.2.2 電源の投入

1. 発振器正面の電源スイッチ（MAIN）レバーを上にして ON にします。
2. 表示器に「型名」と「プログラムバージョン」が表示されます。

発振器を複数台使用しているシステムの場合は、「システム番号」が表示されます。

W-357 LM-180
Ver. 3.124

LM-180 SYSTEM 1
Ver. 3.124

LM-180 SYSTEM 10
Ver. 3.124

3. 2～3 秒後、下記の注意事項が表示されます。

注意事項の表示を中断したい場合は、「ESC」キーを長押ししてください。5.に飛びます。

* ATTENTION *

Don't oscillate ON without water flow in the nozzle.
Please oscillate ON after confirmation of water flow.
Then insert short-plug to SENS (sensor) terminal.

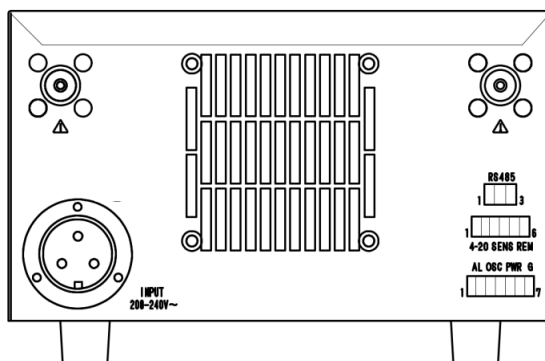
* ご注意 *

ノズル内に流水が供給されていない状態で発振設定を ON にしないでください。

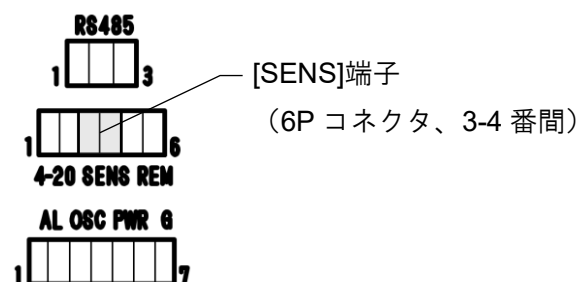
流水が供給されていることを確認してから発振設定を ON にしてください。

その際は SENS（センサ）端子にショートプラグ（制御ケーブルコネクタ 6 ピン）を差し込んでください。

発振器 背面



I/O 端子（拡大）



4. その後、下記の確認ダイアログが表示されます。

If check OK, push ESC key.

注意事項の内容が OK ならば、「ESC」キーを押してください。

5. [SENS] (センサ) 端子間がショート状態なら、メイン画面が表示されます。

[SENS] (センサ) 端子間がオープン状態なら、センサ入力異常 (SENSOR ERROR) が検出され異常停止状態になります。

使用方法は、『6.5 センサ入力機能』を参照してください。

ON[↑] / OFF[↓] ▶OFF / 20W	SENSOR ERROR ▶OFF / 20W
------------------------------	----------------------------

5.2.3 出力設定

1. SELECT キーの「→」キーを押して ▶ を出力設定値の表示側に移動させます。

2. SELECT キーの「↑」キーまたは、「↓」キーを押して、出力設定値を変更します。

最小 20W から 最大 220W までの範囲を 1W 単位で変更できます。

UP[↑] / DWN[↓] OFF / ▶ 110W

出荷時の初期設定は、20W です。



メモ

出力設定が高すぎて、カーテン状に流れる洗浄液が割れることにより、洗浄効率が低下する場合がありますので注意してください。その場合は、出力設定を下げるか、洗浄液が割れないように流量を上げてください。

5.2.4 発振 ON/OFF 設定

1. SELECT キーの「←」キーを押して ▶ を発振 ON/OFF 設定の表示側に移動させます。

2. SELECT キーの「↑」キーを押して、発振を開始します。

発振 ON/OFF 設定 表示が OFF から ON に変わります。

■■■■■ 50% ▶ON 9:50/ 110W



重要

- 給水ポンプを作動させ振動子ノズルから洗浄液が流れ出してから 1 分以上経ってから発振を開始してください。給水ポンプ作動直後は、ノズル内部に気泡が残る場合があります。その状態で発振を開始させた場合、空焚きとなり振動子を破損させる恐れがあります。
- 出力設定が高い状態で、発振 ON と OFF を短時間で繰り返さないでください。発振器の故障の原因になります。発振器が故障した場合は、表示器にエラーメッセージ「PWR CTRL ERROR (POWER CONTROL ERROR: 出力制御異常)」が表示されます。

ON 表示の横の「**:*」は、タイマーの残り時間の表示です。

この表示が 0:00 になると発振 OFF 設定になり、表示器の上段に「Time is up !!」が表示されます。

タイマーの残り時間が 0:00 になる前に発振 OFF 設定にする場合は、▶ を ON 表示側に移動させ、SELECT キーの「↓」キーを押します。

5.2.5 メニュー画面の設定

- 出力設定、発振 ON/OFF 設定 以外の項目の設定変更は、メニュー画面で行います。

「MENU」キーを押すとメニュー画面に切り替わります。

発振 ON 設定の場合は、自動的に発振 OFF 設定になります。

メニュー画面の各項目の設定変更後に、メイン画面に戻る場合：

- ・設定変更を 決定して 戻る場合は「MENU」キーを押します。
- ・設定変更を 変更前に戻して 戻る場合は、「ESC」キーを押します。

- メニュー画面の項目選択は、SELECT キーの「←」キー または 「→」キーを押します。

メニュー項目の表示順は、以下になります。

1. REMOTE ⇄ 2.TIMER SET ⇄ … ⇄ 14.INFORMATION ⇄ 1.REMOTE ⇄ …

- メニュー画面の各項目の設定値の変更は、SELECT キーの「↑」キー または 「↓」キーを押します。

5.2.6 メニュー画面の項目

1. REMOTE

リモートコントロール入力機能（以下、リモートと表記）の 有効、無効（連続時間発振）、無効（定時間発振）のいずれかを設定します。

ON： リモート 有効

OFF (CONT)： リモート 無効（連続時間発振）

OFF (TIMER)： リモート 無効（定時間発振）

1. REMOTE
: ON

1. REMOTE
: OFF (CONT)

1. REMOTE
: OFF (TIMER)

リモートを ON 設定にするとリモートコントロール入力機能が有効になります。

SELECT キーによる発振 ON/OFF 設定は無効になります。

使用方法は、『6.1 リモートコントロール入力機能』を参照してください。

メイン画面には「RMT」が表示されます。

■■■■■ 50%
▶OFF RMT/ 110W

リモートを OFF (CONT) 設定にすると SELECT キーによる発振 ON 設定後は、連続時間発振を行います。発振 OFF 設定にするまで超音波発振は停止しません。

メイン画面には「CONT」が表示されます。

■■■■■ 50%
▶OFF CONT/ 110W

リモートを OFF (TIMER) 設定にすると SELECT キーによる発振 ON 設定後は、設定したタイマー時間が経過するまで超音波発振を行います。

タイマー時間の設定方法は、「2.TIMER SET」を参照してください。

出荷時の初期設定は、OFF (TIMER) 設定です。

2. TIMER SET

リモートが OFF (TIMER) 設定のときの超音波発振のタイマー時間 1～60 の値を設定します。(単位:分)
設定した時間が経過すると自動的に発振を停止します。

リモートが ON または OFF (CONT) 設定のときは、「2.TIMER SET」の項目は表示されません。

2. TIMER SET : 60min

出荷時の初期設定は、10 分 です。

3. OPERATING TIME

超音波発振出力した積算時間を表示します。(時間:分:秒)
時間表示のリセットはできません。

3. OPERATING TIME 0:01:23

4. STATUS DISP

発振器の状態表示の有効／無効を設定します。

ON: 状態表示 有効

OFF: 状態表示 無効

4. STATUS DISP : ON

4. STATUS DISP : OFF

状態表示 有効時は、メイン画面の上段表示に 出力バーグラフ表示 以外の状態表示が選択できるようになります。発振器の稼動状態確認、超音波発振の調整などで使用します。

出荷時の初期設定は、OFF (状態表示 無効) です。

メニュー画面からメイン画面に戻ると ▶ が表示器の上段左に移動が可能になります。

▶ が表示器の上段左にあるときに、SELECT キーの「↑」キー または「↓」キーを押すことで状態表示を変更できます。「ESC」キーを押すと 出力バーグラフ表示 になります。

状態表示 有効時に表示される情報

・出力バーグラフ表示

▶ ■■■■■■	50%
ON 9:50/	110W

・出力電力値 / PWM 開度

▶ 110W	PWM 40%
ON 9:40/	110W

・ 発振周波数 / VCO 電圧

▶ 996.0kHz	1.50V
ON 9:30/	110W

・ 放熱器温度 / CPU 基板温度

▶ HS 32.3°C	CB 30°C
ON 9:20/	110W

5. ATTENTION DISP

起動時の注意事項表示の有効／無効を設定します。

ON： 注意事項表示 有効

OFF： 注意事項表示 無効

5. ATTENTION DISP
: ON

5. ATTENTION DISP
: OFF

出荷時の初期設定は、ON（注意事項表示 有効）です。

6. BUZZER SOUND

キーの操作音、超音波発振の開始・終了音のブザー音の有効、無効を設定します。

ON： ブザー音 有効

OFF： ブザー音 無効

リモート OFF（TIMER）設定時のタイマー切れ音と異常検出時のブザー音は、設定に関係なく有効です。

6. BUZZER SOUND
: ON

6. BUZZER SOUND
: OFF

出荷時の初期設定は、ON（ブザー音 有効）です。

7. FREQ CHECK

発振周波数チェック機能（以下、チェック機能と表記）の有効（帯域幅：10kHz）、有効（帯域幅：20kHz）、無効のいずれかを設定します。

ON（10kHz）：チェック機能 有効（帯域幅：10kHz）

ON（20kHz）：チェック機能 有効（帯域幅：20kHz）

OFF：チェック機能 無効

発振周波数チェック機能は、装置稼働中の発振周波数について、お客様で記録した発振周波数を中心とする帯域幅の範囲内か範囲外かをチェックする機能です。チェックする帯域幅は、10kHz または 20kHz を選択できます。帯域幅の範囲外になった場合は、周波数異常（FREQUENCY ERROR）が検出され異常停止状態になります。

振動子の空焚きによる破損や経年変化などの性能劣化で生ずる発振周波数のズレを検出するのに使用します。

7. FREQ CHECK
: ON (10kHz)

7. FREQ CHECK
: ON (20kHz)

7. FREQ CHECK
: OFF

出荷時の初期設定は、OFF：チェック機能 無効です。

発振周波数の記録方法は、以下の通りです。

発振周波数は、振動子ノズルの負荷状態により変化するため、発振周波数を記録したい使用環境に、流量、液種、液温、脱気状態を合わせます。

メニュー画面の「1. REMOTE」の設定を OFF（リモート 無効）、「4. STATUS DISP」の設定を ON（状態表示 有効）にします。設定変更を決定してメニュー画面からメイン画面に戻るため「MENU」キーを押します。表示器の上段に発振周波数を表示させます。操作の詳細は、4. STATUS DISP の項目を参照してください。メイン画面で出力設定をした後、SELECT キーの「←」または「→」を押して ▶ を発振 ON/OFF 設定の表示側に移動させます。

SELECT キーの「↑」キーを押して、発振を開始します。発振 OFF 設定から発振 ON 設定に変わります。表示器に表示された発振周波数の値が安定したことを確認します。

▶ が発振 ON 設定の表示側にある位置で、SELECT キーの「↑」キーを長押しすることでブザー音が鳴り、発振周波数が記録されます。

上記の発振周波数を記録させる操作は、繰り返しにより記録したい発振周波数の値を上書き保存され、過去の記録は削除されます。記録された発振周波数の値は、「8.FREQ Bandwidth」の fc の値で確認できます。

996.0kHz 1.50V
▶ON 9:10/ 220W

8. FREQ Bandwidth

発振周波数チェック機能が ON（10kHz）および ON（20kHz）設定のときのお客様が記録した発振周波数と周波数チェック帯域幅を表示します。下記の周波数値は表示例です。

8. FREQ Bandwidth
fc = 996.0 kHz

8. FREQ Bandwidth
991.0~1001.0kHz

8. FREQ Bandwidth
986.0~1006.0kHz

発振周波数チェック機能が OFF 設定のときは、「8.FREQ Bandwidth」の項目は表示されません。

9. RS485 Baud Rate

RS485 通信の伝送速度（ボーレート）38400bps、57600bps、115200bps のいずれかを設定します。使用方法は、『6.7 RS485 通信機能』を参照してください。

9. RS485 Baud Rate
: 38400bps

出荷時の初期設定は、38400bps です。

10. RS485 Parity

RS485 通信のパリティチェック None（パリティなし）、Odd（奇数パリティ）、Even（偶数パリティ）のいずれかを設定します。

使用方法は、『6.7 RS485 通信機能』を参照してください。

10. RS485 Parity : None

出荷時の初期設定は、None（パリティなし）です。

11. RS485 Address

RS485 通信の機器 ID（アドレス） 1～99 の範囲で設定します。

使用方法は、『6.7 RS485 通信機能』を参照してください。

11. RS485 Address : 0

出荷時の初期設定は、0 です。

12. OSC HISTORY

リモートコントロール入力機能が有効または無効のときに発振 ON/OFF した回数を表示します。

異常検出による超音波発振の自動停止はカウントされません。

回数表示のリセットはできません。

・ REMOTE ON : リモート 有効のとき

12. OSC HISTORY ◆REMOTE ON

12. OSC HISTORY ON: 0 OFF: 0

・ REMOTE OFF : リモート 無効のとき

連続時間発振（CONT）と 定時間発振（TIMER）設定のときにカウントされます。

12. OSC HISTORY ◇REMOTE OFF

12. OSC HISTORY ON: 0 OFF: 0

出荷時の初期設定は、全て 0 です。

13. ERROR HISTORY

異常検出されたときに各エラーメッセージを表示した回数を表示します。

回数表示のリセットはできません。

・ PLL ERROR , VCO ERROR の場合

13. ERROR HISTORY PLL: 0 VCO: 0

- ・ TEMP ERROR , CURRENT ERROR の場合

13. ERROR HISTORY TMP: 0 CUR: 0

- ・ PWM ERROR , FREQUENCY ERROR の場合

13. ERROR HISTORY PWM: 0 FRQ: 0

- ・ SENSOR ERROR の場合

13. ERROR HISTORY SNSR: 0

出荷時の初期設定は、全て 0 です。

14. INFORMATION

装置の情報を表示します。

装置の型式（略号）とプログラムバージョンが表示されます。

発振器を複数台使用しているシステムの場合は、システム番号も表示されます。

14. INFORMATION LM-180 Ver3.124

14. INFORMATION LM180 S1 Ver3.124

14. INFORMATION LM180 S10 Ver3.124

6 I/O 機能

ここでは、発振器背面にある I/O 端子を利用した、以下の機能の使用方法を説明します。

- リモートコントロール入力機能
- 異常検出出力機能
- 発振検出出力機能
- 電源 ON 検出出力機能
- センサ入力機能
- 4-20mA 出力機能
- RS485 通信機能

6.1 リモートコントロール入力機能

遠隔操作により、超音波発振の ON/OFF 制御する機能です。

準備

1. I/O 端子の[REM]端子（6P コネクタ、5-6 番）に、リモートコントロール入力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。

6P コネクタの発振器内部の配線は、5 番ピン: +5V プルアップ (10kΩ)、6 番ピン: GND になっています。

2. メニュー画面の「1.REMOTE」設定を ON にします。
 - i) メイン画面表示のときにリモートコントロール機能が有効になります。
 - ii) 表示器の下段に「RMT」が表示されます。

使用方法

[REM]端子（6P コネクタ、5-6 番間）を、外部接点（無電圧接点）によりショート／オープンさせることで、超音波発振を ON/OFF することができます。

端子間の状態と超音波発振の状態の関係を下表に示します。

[REM]端子間の状態	超音波発振の状態	接続する信号線
オープン	発振 OFF	リモートコントロール入力用信号線 (2 本) ※シールド線
ショート	発振 ON	

リモートコントロール設定が ON のときは、SELECT キーによる発振 ON/OFF 設定はできません。



重要

- [REM]端子間に接続する外部接点信号は、接点定格 DC12V、0.1A 以上の無電圧接点（スイッチやリレー接点等）を使用してください。
- 振動子ノズル内に洗浄液がない状態で、「REMOTE」設定を ON かつ[REM]端子間ショートにしたまま電源を供給しないでください。空焚きとなり、振動子故障の原因になります。特に電源スイッチを ON にする際は注意してください。
- リモートコントロールによる外部制御は、1 回路で 1 台を制御するように接続してください。複数台を並列や直列に接続して使用すると、誤動作や故障の原因になります。
- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.2 異常検出出力機能

本装置の異常発生時、異常信号を遠隔地へ出力する機能です。発振器の状態を監視できます。

準備

I/O 端子の[AL]端子（7P コネクタ、1-2 番）に、異常検出出力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。

7P コネクタの発振器内部の配線は、2 番ピン,4 番ピン,6 番ピンが COM 端子 になっています。

使用方法

[AL]端子間の接点状態（オープン／ショート）を確認することで、発振器の状態を監視できます。

[AL]端子は、フォトリレー接点出力です。

端子間の状態と超音波発振の状態の関係を下表に示します。

[AL]端子間の状態	発振器の状態	接続する信号線
オープン	異常停止 または 電源 OFF	異常検出出力用信号線（2 本） ※シールド線
ショート	正常	



重要

- [AL]端子間フォトリレーの接点定格は DC30V、0.1A です。定格を越える電圧・電流は故障の原因になりますので、使用しないでください。
- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.3 発振検出出力機能

発振器が超音波発振しているかどうかの発振信号を遠隔地へ出力する機能です。超音波発振の状態を監視できます。

準備

I/O 端子の[OSC]端子（7P コネクタ、3-4 番）に、発振検出出力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。

7P コネクタの発振器内部の配線は、2 番ピン,4 番ピン,6 番ピンが COM 端子 になっています。

使用方法

[OSC]端子間の接点状態（オープン／ショート）を確認することで、超音波発振の状態を監視できます。

[OSC]端子は、フォトリレー接点出力です。

端子間の状態と超音波発振の状態の関係を下表に示します。

[OSC]端子間の状態	超音波発振の状態	接続する信号線
オープン	発振 OFF	発振検出出力用信号線（2 本） ※シールド線
ショート	発振 ON	



重要

- [OSC]端子間フォトリレーの接点定格は DC30V、0.1A です。定格を越える電圧・電流は故障の原因になりますので、使用しないでください。
- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.4 電源 ON 検出出力機能

発振器の電源が ON しているかどうかの電源 ON 信号を遠隔地へ出力する機能です。発振器の電源状態を監視できます。

準備

I/O 端子の[PWR]端子（7P コネクタ、5-6 番）に、電源 ON 検出出力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。

7P コネクタの発振器内部の配線は、2 番ピン,4 番ピン,6 番ピンが COM 端子 になっています。

使用方法

[PWR]端子間の接点状態（オープン／ショート）を確認することで、発振器の電源状態を監視できます。

[PWR]端子は、フォトリレー接点出力です。

端子間の状態と超音波発振の状態の関係を下表に示します。

[PWR]端子間の状態	発振器の状態	接続する信号線
オープン	電源 OFF	電源 ON 検出出力用信号線（2 本） ※シールド線
ショート	電源 ON	



重要

- [PWR]端子間フォトリレーの接点定格は DC30V、0.1A です。定格を越える電圧・電流は故障の原因になりますので、使用しないでください。
- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.5 センサ入力機能

外部センサ（流量センサやワーク有無検出センサなど）からの異常検出信号によって、発振器を異常停止させる機能です。

準備

I/O 端子の[SENS]端子（6P コネクタ、3-4 番）に、センサ入力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。

6P コネクタの発振器内部の配線は、3 番ピン: +5V プルアップ (10kΩ)、4 番ピン: GND になっています。

使用方法

[SENS]端子（6P コネクタ、3-4 番間）を、外部接点（無電圧接点）によりショート／オープンさせることで、発振器を正常／異常停止状態にすることができます。

端子間の状態と超音波発振の状態の関係を下表に示します。

[SENS]端子間の状態	発振器の状態	接続する信号線
オープン	異常停止	センサ入力用信号線（2 本） ※シールド線
ショート	正常	

異常停止状態とは、以下の状態のことです。

- ・超音波 発振 OFF 状態
- ・[OSC]端子間オープン状態（発振検出出力機能）
- ・発振器正面の表示器に「SENSOR ERROR」のエラーメッセージ表示
- ・発振器正面の AL.ランプ "点灯"
- ・[AL]端子間オープン状態（異常検出出力機能）



重要

- [SENS]端子間に接続する外部接点信号は、接点定格 DC12V、0.1A 以上の無電圧接点（スイッチやリレー接点等）を使用してください。
- 複数の外部センサを用いて制御する場合は、センサ毎にセンサ入力用信号線をご用意して、I/O 端子の[SENS]端子で直列接続をしてください。
- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.6 4-20mA 出力機能

出力電力[W]に応じた 4-20mA 電流を出力する機能です。

準備

I/O 端子の[4-20]端子（6P コネクタ、1-2 番）に、4-20mA 出力用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。
6P コネクタの 2 番ピン（一端子）は、他信号とは絶縁されています。

使用方法

超音波の出力電力に応じて、4～20mA の電流を出力します。

出力電流 / 出力電力の関係 : 4mA / 0W（超音波発振 OFF）～ 20mA / 220W

最大出力電力時は、4-20mA の電流値が不安定になる場合があります。その場合は、出力電力を 1～2W 下げてください。

[4-20]端子	接続する信号線
1 番ピン：＋	4-20mA 出力用信号線（2 本） ※シールド線
2 番ピン：－	



重要

- ノイズによる誤動作防止のため、信号線は 10m 以内のシールド付きケーブルを使用してください。
- ノイズ誘導抑制のため、信号線は電源コード、振動子コードおよびその他動力線と分離して配線してください。

6.7 RS485 通信機能

Modbus RTU プロトコルを用いた RS485 通信により、発振器の設定変更、および発振状態の読み出しを行う機能です。

RS485 仕様と機能

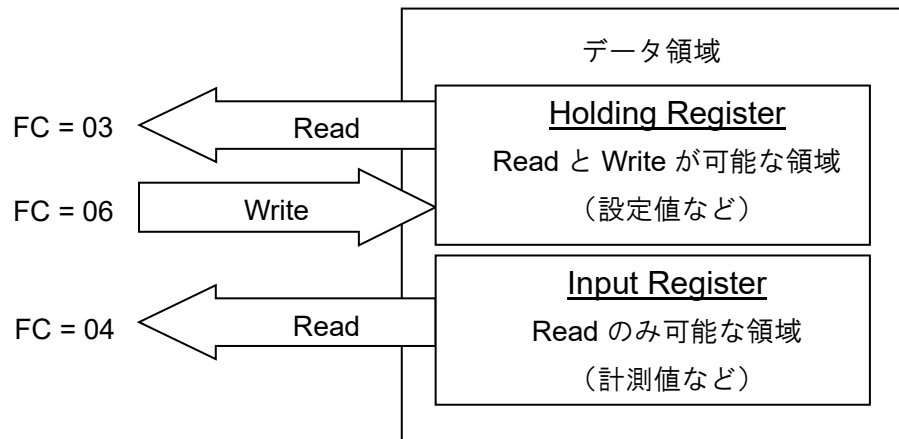
●RS485 仕様

項目	仕様
通信プロトコル	Modbus (RTU)
電気的特性	EIA RS485 に準拠
通信方式	2 線式半二重 (ポーリングセレクトイング方式)
同期方式	調歩同期式
伝送速度	38400, 57600, 115200 bps ※メニュー画面で設定
スタートビット	1 ビット
データ長	8 ビット
パリティチェック	パリティなし (None) 奇数パリティ (Odd) 偶数パリティ (Even) ※メニュー画面で設定
ストップビット	1 ビット
デリミッタ	3.5 文字サイレントインターバル
文字コード	バイナリコード
伝送制御手順	無手順
接続台数	32 台まで可能 (ホスト含む)
機器 ID (アドレス)	1~99 の範囲で任意設定 ※メニュー画面で設定 ※初期設定は "0" です
最大線路長	合計 1200m
エラーチェック	CRC
応答速度	10 文字分の時間以内

●機能

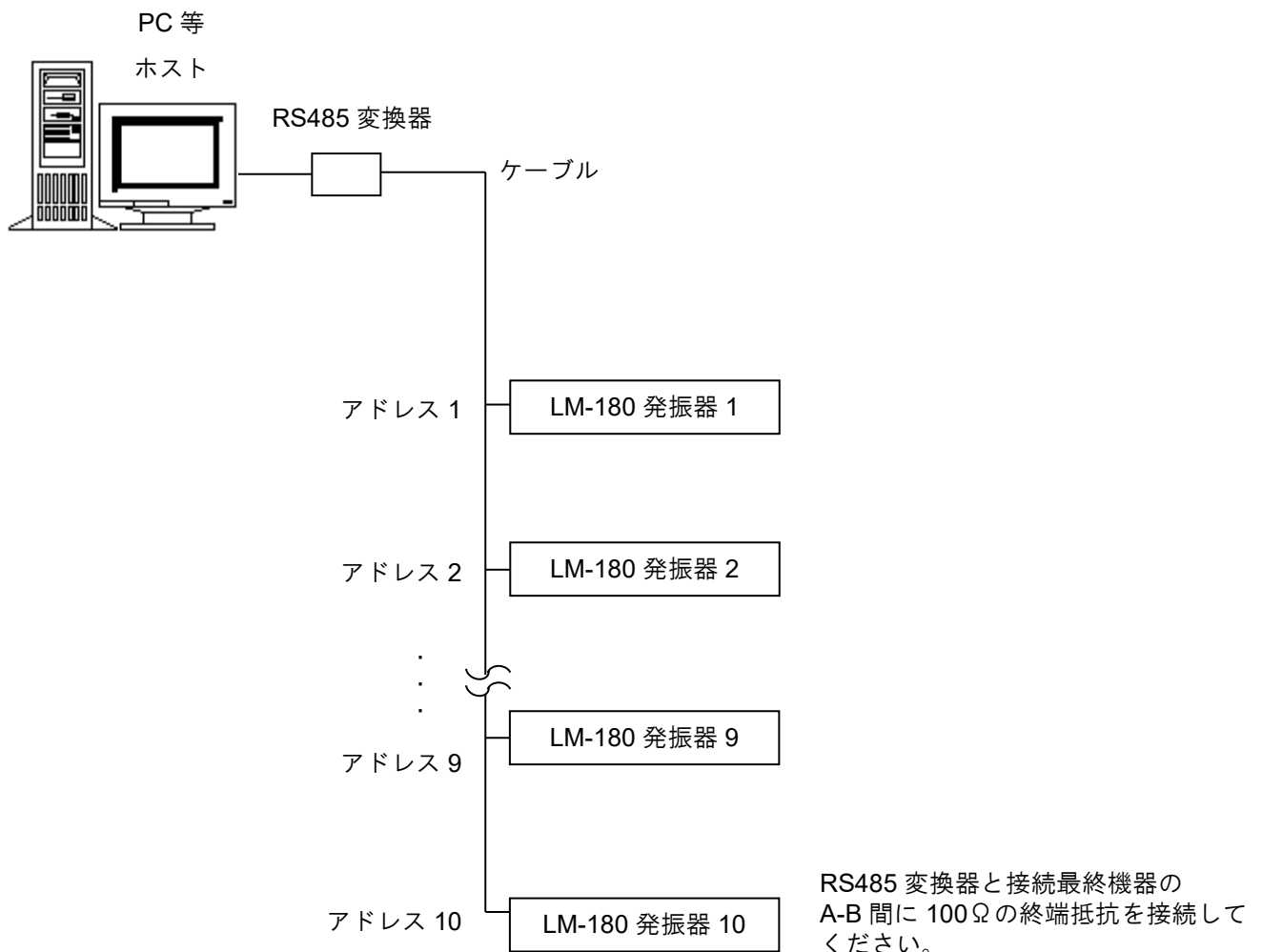
ファンクションコード	ファンクション名	機能
03	Read Holding Register	Holding Register の内容を読み出す
04	Read Input Register	Input Register の内容を読み出す
06	Preset Single Register	Holding Register の内容を変更する (書き込む)
08	Diagnostics	ループバックテスト

●データ領域とファンクションコード（FC）の関係



準備

●配線図



1. I/O 端子の[RS485]端子（3P コネクタ、1-3 番）に、RS485 通信用信号線を接続します。



メモ

信号線は被覆を剥き、精密ドライバー(－)を使用して端子に接続してください。
3P コネクタの 3 番ピン（GND）は、他信号の GND とは絶縁されています。

2. RS485 変換器の A(+)端子と、すべての機器の A(+)端子を接続します。
3. RS485 変換器の B(-)端子と、すべての機器の B(-)端子を接続します。
4. RS485 変換器の GND 端子と、すべての機器の GND 端子を接続します。
5. メニュー画面の「9.RS485 Baud Rate」設定で伝送速度: 38400bps, 57600bps, 115200bps のいずれかを設定します。
6. メニュー画面の「10.R485 Parity」設定でパリティチェック: パリティなし (None), 奇数パリティ (Odd), 偶数パリティ (Even) のいずれかを設定します。
7. メニュー画面の「11.R485 Address」設定で機器 ID アドレス: 1～99 の範囲で任意に設定します。
8. RS485 変換器（変換器を使用しない場合はマスター機器）と接続最終機器の A-B 間に 100Ω(1/4W)の終端抵抗を接続してください。

[RS485]端子	接続する信号線
1 番ピン：A（＋）	RS485 通信用信号線(3 本) ※2 芯シールド線
2 番ピン：B（－）	
3 番ピン：GND	



重要

- GND 端子は、背面の金属部やアースとは接続しないでください。
- RS485 変換器、信号線、終端抵抗はお客様側でご用意ください。信号線は 2 芯シールド線(ケーブル)を推奨します。

メッセージ形式（Slave からデータを読み出す場合）

ファンクションコードは 03 または 04 を指定します。

●Master（PC）→Slave（LM-180）への処理要求メッセージ形式

名称	説明	バイト数
アドレス	Slave 側のアドレスを指定します。 1～99 の範囲で指定してください（LM-180 のメニュー画面 「11.R485 Address」設定の機器 ID アドレスと合わせてください）。	1
ファンクションコード	03、または 04 を指定します。 03：Holding Register から読み出し 04：Input Register から読み出し	1
レジスタアドレス	読み出しを行うレジスタの先頭アドレスを指定します。 実際のレジスタアドレスより 1 小さくしてください （レジスタ 4 を読む→3、レジスタ 18 を読む→17）。	2
読み出しレジスタ数	読み出すレジスタ数を指定します。	2
CRC	エラーチェック部です。 詳細は「CRC 算出方法」を参照してください。	2

アドレス 1、ファンクションコード 03、レジスタアドレス 21、1 レジスタ分のデータを読み出す場合の例を、以下に示します。

【処理要求メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		読み出しレジスタ数		CRC	
01	03	00	14	00	01	C4	0E



メモ

レジスタアドレスは-1 して送られるので、0x0014 となります。

●Slave (LM-180) →Master (PC) への応答メッセージ形式

Slave 側が正常に動作している場合のメッセージは以下のとおりです。

Slave 側でエラーが発生した際のメッセージは、「例外レスポンス」を参照してください。

名称	説明	バイト数
アドレス	Master から送られてきたメッセージに含まれているアドレスと同じ数値になります。	1
ファンクションコード	Master から送られてきたメッセージに含まれているファンクションコードと同じ数値になります。	1
読み出しデータのバイト数	読み出したデータのバイト数です。	1
読み出しデータ	読み出したデータです。	2～254
CRC	エラーチェック部です。 詳細は「CRC 算出方法」を参照してください。	2

アドレス 1、ファンクションコード 03、レジスタアドレス 4、読み出しレジスタ 3 のメッセージが送られてきた場合の例を、以下に示します。

【応答メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクシ ョンコード	読み出し バイト数	読み出しデータ						CRC	
			データ 1		データ 2		データ 3			
01	03	06	01	F4	03	E8	00	02	90	C0

メッセージ形式（Slave にデータを書き込む場合）

ファンクションコードは 06 を指定します。

●Master（PC）→Slave（LM-180）への処理要求メッセージ形式

名称	説明	バイト数
アドレス	Slave 側のアドレスを指定します。	1
ファンクションコード	06 を指定します。 06：単一レジスタへの書き込み	1
レジスタアドレス	書き込みを行うレジスタアドレスを指定します。 実際のレジスタアドレスより 1 小さくしてください。	2
書き出しデータ	レジスタに書き込むデータを指定します。	2
CRC	エラーチェック部です。 詳細は「CRC 算出方法」を参照してください。	2

●Slave（LM-180）→Master（PC）への応答メッセージ形式

Slave 側が正常に動作している場合は、Master から送られてきたメッセージと同一のメッセージを返信します。

Slave 側でエラーが発生した際のメッセージは、「例外レスポンス」を参照してください。

アドレス 21、レジスタアドレス 113、書き込みデータ 333 の場合の例を、以下に示します。

【処理要求メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		書き込みデータ		CRC	
15	06	00	70	01	4D	4A	A0



メモ

レジスタアドレスは-1 して送るので、0x0070 とします。

【応答メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		書き込みデータ		CRC	
15	06	00	70	01	4D	4A	A0

例外レスポンス

Slave 側でエラーが発生した際は、正常時の応答メッセージの代わりに例外レスポンスを返信します。

例外レスポンスには、例外の内容を示す数値（例外コード）が含まれています。

【例外コード】

コード	名称	説明
01	ILLEGAL FUNCTION	未対応のファンクションコードを指定した。
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	指定されたレジスタアドレスが存在しない。
03	ILLEGAL DATA VALUE	Slave に対して書き込むことのできないデータを指定した。

●Slave (LM-180) →Master (PC) への応答メッセージ形式（例外発生時）

Slave (LM-180) が不適切な要求を検知した場合は、正常時の応答メッセージの代わりに例外レスポンスを返信します。

名称	説明	バイト数
アドレス	Master から送られてきたメッセージに含まれているアドレスと同じ数値になります。	1
ファンクションコード	Master から送られてきたメッセージに含まれているファンクションコードに「0x80」を足した数値になります。	1
例外コード	例外の内容を示す数値が入ります。 詳細は「例外コード」を参照してください。	1
CRC	エラーチェック部です。 詳細は「CRC 算出方法」を参照してください。	2

アドレス 1、ファンクションコード 03、レジスタアドレス 1000、1 レジスタ分のデータを読み出し、応答で ILLEGAL DATAADDRESS（指定されたレジスタアドレスが存在しない）が返された場合の例を、以下に示します。

【処理要求メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		読み出しレジスタ数		CRC	
01	03	03	E7	00	01	34	79



メモ

レジスタアドレスは-1 して送るので、0x03E7 とします。

【応答メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	例外コード	CRC	
01	83	02	C0	F1

CRC 算出方法

CRC は、各メッセージの CRC を除いた部分を用いて算出します。

アドレス 1、ファンクションコード 03、レジスタアドレス 21、1 レジスタ分のデータを読み出す場合の例を、以下に示します。

【処理要求メッセージから CRC を除いた部分（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		読み出しレジスタ数		CRC	
01	03	00	14	00	01	—	—

CRC の算出方法を以下に示します。

CRC の値を X とし、X の初期値は 0xFFFF とします。

【CRC の算出方法】

処理番号	計算内容	X の値	論理積
1	1 バイト目の値（アドレス値：01）と X の排他的論理和（XOR）を取り、計算結果を X に代入します。	0xFFFFE	-
2.1	X と 0x0001 の論理積（AND）を取り、AND が 0 か 1 を保持します。	0xFFFFE	0
2.2	X を 1 ビット右にシフトさせ、計算結果を X に代入します。	0x7FFF	0
2.3	2.1 の AND の結果が 1 だった場合のみ： X と 0xA001 の XOR を取り、計算結果を X に代入します。	0x7FFF	0
2.4	2.1→2.3 を 8 回繰り返します。	0x807E	-
3	1 に戻り、下記のように処理を繰り返すことで、すべての値に対して計算を行います。 2 バイト目の値（ファンクションコード値：03）⇒ 3 バイト目の値（レジスタ位置上位バイト値：00）...	-	-
4	X の数値が求まりました。	0x0EC4	
5	X の数値の下位バイト（C4）が CRC の上位バイト部分に、X の数値の上位バイト（0E）が CRC の下位バイト部分になります。	-	-

実際に送信される処理要求メッセージは、以下のとおりです。

【処理要求メッセージ（16 進数表記）】

アドレス	ファンクションコード	レジスタアドレス		読み出しレジスタ数		CRC	
01	03	00	14	00	01	C4	0E

通信タイミングについての注意

Master (PC) が Slave (LM-180) からの応答メッセージを受信してから、3.5 キャラクタの待機時間が経過するまでは PC から LM-180 への処理要求メッセージを送信しないでください。

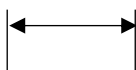
待機時間の計算方法と計算例を示します。

●1 キャラクタのデータ構成

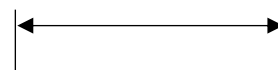
スタート ビット	データビット	パリティ	ストップ ビット
1bit	8bit	0 or 1bit	1bit

●応答メッセージの待機時間

アドレス	ファンクシ ョンコード	読み出し バイト数	読み出しデータ		CRC	
			データ 1			
01	03	02	00	01	79	84



1 キャラクタ
(1 バイト)



3.5 キャラクタ分の
待機時間

●待機時間の計算式と計算例 (3.5 キャラクタ分)

【計算式】

$$3.5 \text{ キャラクタの待機時間[m sec]} = 3.5 \text{ キャラクタのビット数} \div \text{通信速度[bps]} \times 1000$$

【計算例】

●通信速度 57600bps、パリティ Even、ストップビット 1bit の場合

$$3.5 \text{ キャラクタの待機時間[m sec]} = 11\text{bit} \times 3.5 \div 57600 \times 1000 \doteq 0.67\text{m sec}$$

※待機時間は 0.67m sec よりも長くしてください。

レジスタ一覧

ここでは、レジスタの値の扱い方と、各レジスタの機能について説明します。

●レジスタの値の扱い方

1つのレジスタには、上位 1 バイト、下位 1 バイトの計 2 バイト（16 ビット）の値が割り当てられています。

値の扱いはレジスタによって異なり、「2 バイト整数値」「ビットフィールド」の 2 種類に分かれています。レジスタの多くは、「2 バイト整数値」として値を扱いますが、一部のレジスタは「ビットフィールド」で値を扱います。

「ビットフィールド」で値を扱う場合は、各レジスタの説明欄にその旨を記載しています。

以下、【上位バイト（16 進数）,下位バイト（16 進数）】という記述で、2 バイトの値を示します。

●2 バイト整数値

上位バイトと下位バイトの計 2 バイトをつなげて数値として表現します。

バイトの並びはビッグエンディアンです。

例：値が【0x04,0x06】の場合→【0x0406】→1030

●ビットフィールド

2 バイト値（16 ビット）の各ビットをフラグとして使用します。

各ビットには、値が「0」、「1」の場合の役割が設定しており、役割に応じてビットの「0」と「1」を切り替えます。

役割がないビットの値を変更しても動作に影響はありません。

例：Input Register レジスタ 11（STATUS）の値が【0x0100】の場合（ビット番号は 0～15 とする）

ビット番号	値	状態
0	0	（役割なし）
1	0	PLL エラーは発生していない
2	0	VCO エラーは発生していない
3	0	TEMP エラーは発生していない
4	0	CURRENT エラーは発生していない
5	0	PWM エラーは発生していない
6	0	SENSOR エラーは発生していない
7	0	SCI エラーは発生していない
8	1	超音波が発振 ON 状態である
9	0	FREQUENCY エラーは発生していない
12	0	POWER CONTROL エラーは発生していない
10,11,13-15	0	（役割なし）

●Input Register（ファンクションコード 04 読み取り専用レジスタ）の機能

レジスタ	項目名	初期値	最小値	最大値	機能
1	Version	3124	—	—	プログラムバージョン 例：V3.124 → 読み出し値：3124
2	US_TIME_S	0	—	59	累積超音波発振時間の時間（秒）です。
3	US_TIME_M	0	—	59	累積超音波発振時間の時間（分）です。
4	US_TIME_H	0	—	9999	累積超音波発振時間の時間（時間）です。
5	US_TIME_HU	0	—	59	累積超音波発振時間の時間（時間）です。 （累積超音波発振時間／10000 時間）
6	VALUE_SYS_NO	—	0	10	システム番号です。 発振器 1 台のシステムの場合は、「0」表示になります。
9	OSC_TIMER	600	0	3600	発振タイマーカウンタ（単位：sec） リモート OFF（TIMER）設定時のタイマー時間です。 例：3536sec → 読み出し値：3536 他の設定時は、「0」表示になります。
10	TEMP_CPU_BOARD	—	—	—	CPU 基板温度（単位：℃） 例：29.4℃ → 読み出し値：294
11	STATUS	0	—	—	ステータス ビットフィールドとして使用します。 Bit 0 : (未使用) Bit 1 : PLL エラー Bit 2 : VCO エラー Bit 3 : TEMP エラー Bit 4 : CURRENT エラー Bit 5 : PWM エラー Bit 6 : SENSOR エラー Bit 7 : SCI エラー Bit 8 : 超音波発振 ON/OFF 状態 Bit 9 : FREQUENCY エラー Bit 12 : POWER CONTROL エラー Bit 10,11,13~15 : (未使用) ・ 値とステータスの関係は、以下です。 Bit 1~7,9,12 0 : 異常発生していない 1 : 異常発生している

					Bit 8 0：超音波 発振 OFF 状態 1：超音波 発振 ON 状態
12	VALUE_POW	0	0	220	出力電力値（単位：W） 例：100W → 読み出し値：100
16	VALUE_VCO	500	0	500	VCO 電圧（単位：V） 例：2.10V → 読み出し値：210
17	VALUE_PWM_DUTY	0	0	65	PWM 開度（単位：%） 例：29% → 読み出し値：29
18	VALUE_FREQ	—	—	—	発振周波数（単位：Hz） （発振周波数／100Hz） 例：996.0kHz → 読み出し値：9960
20	TEMP_HEAT_SINK	—	—	700	放熱器温度（単位：℃） 例：35.8℃ → 読み出し値：358
37	SET_FREQ_CHK	0	0	2	発振周波数チェック機能の設定 0：無効 1：有効（帯域幅 20kHz） 2：有効（帯域幅 10kHz）
42	VALUE_FC_FREQ	—	—	—	発振周波数チェック機能で記録した発振周波数（単位：Hz） （発振周波数／100Hz）
51	PLL_ERR_CNT	0	—	—	PLL ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
52	VCO_ERR_CNT	0	—	—	VCO ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
53	TEMP_ERR_CNT	0	—	—	TEMP ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
54	CUR_ERR_CNT	0	—	—	CURRENT ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
55	PWM_ERR_CNT	0	—	—	PWM ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
56	SNSR_ERR_CNT	0	—	—	SENSOR ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
58	FREQ_ERR_CNT	0	—	—	FREQ ERROR 発生回数 例：10 回 → 読み出し値：10
71	ON_RMTON_CNT	0	—	—	REMOTE ON 設定時の発振 ON 回数 例：100 回 → 読み出し値：100
72	OFF_RMTON_CNT	0	—	—	REMOTE ON 設定時の発振 OFF 回数 例：100 回 → 読み出し値：100

73	ON_RMTOFF_CNT	0	—	—	REMOTE OFF 設定時の発振 ON 回数 例：100 回 → 読み出し値：100
74	OFF_RMTOFF_CNT	0	—	—	REMOTE OFF 設定時の発振 OFF 回数 例：100 回 → 読み出し値：100

●Holding Register（ファンクションコード 03（読み出し）、06（書き込み））の機能

レジスタ	項目名	初期値	最小値	最大値	機能
2	SET_US_ON	0	0	1	超音波発振の ON/OFF を選択します。 0：発振 OFF 1：発振 ON
3	SET_US_POWER	20	20	220	超音波出力を設定します。（単位：W） 設定可能範囲：20(MIN)～220(MAX)
35	SET_FREQCHK	0	0	2	発振周波数チェック機能の有効（帯域幅：10kHz） / 有効（帯域幅：20kHz） / 無効を選択します。 0：無効 1：有効（帯域幅：20kHz） 2：有効（帯域幅：10kHz）

7 トラブルシューティング

本製品をご使用中にトラブルが発生した場合は、このトラブルシューティングをお読みにになり、点検、処置を試みてください。

点検、処置を行っても解決しない場合は、直ちに使用を停止して販売店または当社サポートまでご連絡をお願いします。

お客様にて、本書記載の処置方法以外の処置をされた場合、当社では責任を負いかねますのでご注意ください。また、保証期間内であっても有償修理扱いとなりますのでご注意ください。

保証期間は製品出荷後 12 ヶ月または運転時間 2,000 時間の短い方とします。

ただし、異常使用および振動子表面の汚れや異物付着、使用法の誤りによる破損などによる不具合発生については保証の対象外です。

万一、不具合が発生した場合、協議・解析を行い、不良の責任が当社にある場合は無償で修理を致します。

7.1 異常表示機能

本装置には、発振器内で発生した異常状態を検出し、超音波発振を自動停止する機能があります。

検出した異常内容は、発振器正面の表示器にエラーメッセージで表示されます。

異常検出した場合はエラーメッセージを確認し、以下の表を参考に適切な処置を行ってください。

エラーメッセージ	エラー内容	原因	処置方法
「PLL ERROR」 または 「VCO ERROR」	発振制御 異常	発振制御が不能 となった。	エラーが発生した場合は、下記を行ってください。 ① 出力を 20W に設定してください。 ②-1 リモートが ON 設定の場合 REM 端子間を一度「オープン」にし、再度「ショート」させて超音波発振を再開してください。 ②-2 リモートが OFF 設定の場合 表示器の OFF 表示側に ▶ を移動させ、SELECT キーの「↑」キーを押して、超音波発振を再開してください。 ③ 出力を徐々に大きくして、超音波発振を目視して確認してください。 超音波発振を再開しても異常検出される場合は、振動子の劣化または故障の可能性があります。 販売店または当社サポートまでご連絡ください。 PLL ERROR と VCO ERROR は、異常検出後の短時間に発振停止・発振開始の自動復帰をします。 但し、超音波発振を開始してから、4 回目の異常検出したときにエラーメッセージが表示され、異常停止状態になります。
		発振器の周囲温度が 40℃を超えている。	周囲温度が 40℃以下の環境に設置して使用してください。
「TEMP ERROR **℃（温度）」	過昇温度 異常	発振器冷却のための通気確保が十分でない。	通気確保のための十分な空間を設けて、風通しをよくしてください。
		冷却通気口が埃などの障害物で塞がれている。	発振器背面および側面の通気口に付着した障害物を定期的に取り除き、風通しをよくしてください。 また、埃などの発生量が多い環境での使用は避けてください。

		上記の原因以外で異常検出した場合	長時間の連続稼動により発振器の内部温度が上昇し過ぎた可能性があります。 電源スイッチのレバーを下げ OFF にし、しばらく稼動を控えてください。 エラーメッセージの表示温度が 70℃以下になると自動的にエラーは解除されます。
「CURRENT ERROR」	過電流異常	振動子側に流れる電流が規定値より超過した。	エラーが発生した場合は、下記を行ってください。 ① 出力を 20W に設定する。 ②-1 リモートが ON 設定の場合 REM 端子間を一度「オープン」にし、再度「ショート」させて超音波発振を再開してください。 ②-2 リモートが OFF 設定の場合 表示器の OFF 表示側に ▶ を移動させ、SELECT キーの「↑」キーを押して、超音波発振を再開してください。 ③ 出力を徐々に大きくして、超音波発振を目視して確認してください。 超音波発振を再開しても異常検出される場合は、発振器～振動子ノズル間の振動子コード配線経路のどこかで短絡状態になった。または、振動子が短絡モードで故障している可能性があります。 振動子ノズルの配線経路において短絡がないか確認してください。 販売店または当社サポートまでご連絡ください。
「PWM ERROR」	電圧低下異常	振動子側に印加している電圧が規定値より低下した。	エラーが発生した場合は、下記を行ってください。 ① 出力を 20W に設定する。 ②-1 リモートが ON 設定の場合 REM 端子間を一度「オープン」にし、再度「ショート」させて超音波発振を再開してください。 ②-2 リモートが OFF 設定の場合 表示器の OFF 表示側に ▶ を移動させ、SELECT キーの「↑」キーを押して、超音波発振を再開してください。 ③ 出力を徐々に大きくして、超音波発振を目視して確認してください。

			発振器～振動子ノズル間の振動子コード配線経路のどこかで開放状態になった可能性があります。 超音波発振を再開して、超音波振動していない振動子があるかないかを確認してください。 もし超音波振動していない振動子がある場合は、発振 OFF 設定にして、振動子コードの配線経路を確認してください。 販売店または当社サポートまでご連絡ください。
「SENSOR ERROR」	センサ入力異常	SENS 端子間のオープンを検出した。	SENS 端子間に接続されている外部センサ機器の異常検出信号がオープンになった原因を調べてください。 SENS 端子間がショートになるとエラーは解除されます。
「FREQUENCY ERROR」	発振周波数異常	発振周波数がお客様で記録した発振周波数を中心とする帯域幅の範囲から外れた。	超音波発振を再開しても異常検出される場合は、空焚きによる振動子の破損や経年変化などで発振周波数のズレが生じた可能性があります。 メニュー画面の 7.FREQ CHECK を OFF（チェック機能 無効）に設定し、超音波発振を再開してください。 超音波振動していない振動子があるかないか、超音波の音圧性能が低下していない振動子があるかないかを確認してください。 販売店または当社サポートまでご連絡ください。
「SCI ERROR」	RS485 通信異常	RS485 通信エラーを検出した。	外来ノイズにより、通信異常を検出した可能性があるため、RS485 用信号線をシールド線に変更してください。 SCI ERROR は、異常検出による異常停止は行いません。

エラーメッセージ表示について

発振器を複数台使用しているシステムの場合は、エラーメッセージ末尾に、異常検出したシステム番号が表示されます。

- （例） 「1」 …… SYSTEM 1 が異常検出した場合
「10」 …… SYSTEM 10 が異常検出した場合

7.2 その他症状のトラブルシューティング

No.	症状	原因	処置方法
1	超音波発振しない。 →AL.ランプが点灯している場合	異常を検出したため、超音波が発振しない。	『7.1 異常表示機能』を参照して、エラーメッセージを確認し適切な処置を行ってください。
2	超音波発振しない。 →SELECT キーにより超音波発振の ON/OFF 制御ができない場合	リモートコントロール機能が ON 設定になっている。	メニュー画面から「REMOTE」設定を OFF 設定にしてください。
3	超音波発振しない。 →リモートコントロール機能により超音波発振の ON/OFF 制御ができない場合	リモートコントロール機能が OFF 設定になっている。	メニュー画面から「REMOTE」設定を ON 設定にしてください。
		リモートケーブルが断線または接続が適切でない。	発振器背面にある I/O 端子の REM 端子のケーブル接続とお客様コントローラーへの接続が適切かを確認してください。
4	超音波の発振動作をする が出力が弱い。	出力設定が 20W になっている。	出力設定を変更して、出力を上げてください。
		電源電圧が適切でない。	発振器定格電圧の範囲の電圧を供給してください。

8 仕様

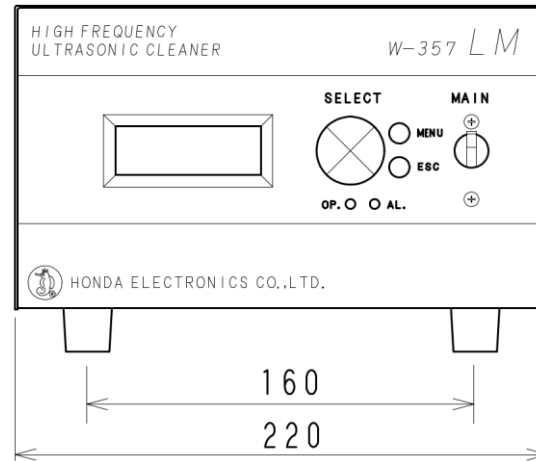
8.1 発振器

●仕様

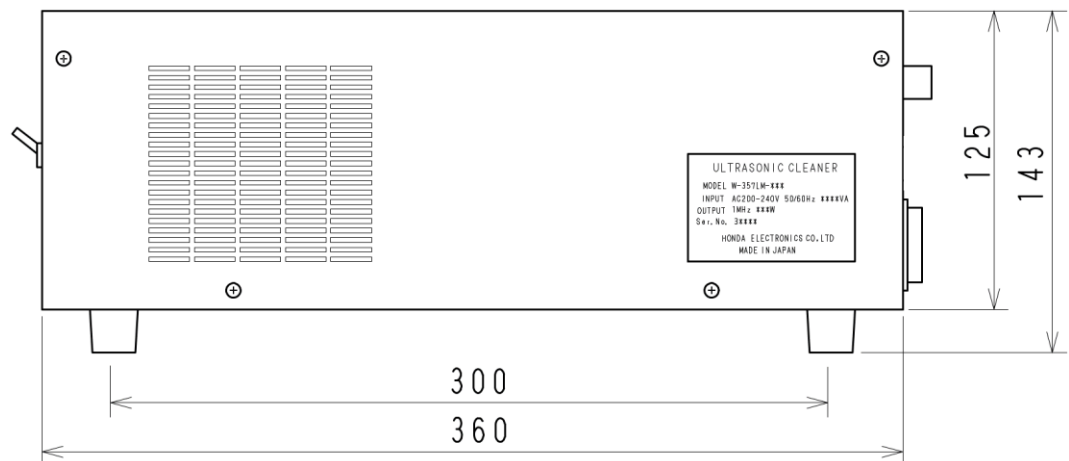
型名	W-357LM-180
発振モード	単周波発振
出力可変範囲	20～220 W（1W毎可変）
公称発振周波数	1 MHz
電源入力	単相 AC 200～240 V（±10%） 50/60 Hz 600 VA
表示	OLED（有機EL） 16文字×2行 メイン画面：出力バーグラフ 発振ON/OFF 出力設定値 発振モード 異常検出内容 タイマー終了 タイマー時間（定時間発振時）/ CONT（連続時間発振時）/ RMT（リモート有効時） メニュー画面：リモート設定 タイマー時間設定 発振積算時間 状態表示設定 ブザー音設定 発振周波数チェック設定 発振周波数チェック帯域幅 RS485 通信設定 発振ON/OFF回数履歴 エラー発生回数履歴 装置情報 状態表示画面：出力電力値 PWM開度 発振周波数 VCO電圧 放熱器温度 CPU基板温度 異常検出時：エラーメッセージ 超音波発振点灯ランプ 異常点灯ランプ（LED）
出力機能	異常検出 発振検出 電源ON検出（接点出力） 出力電力（4～20mA電流出力）
入力機能	リモート端子：超音波発振 ON〔短絡〕/ OFF〔開放〕 センサ端子：正常〔短絡〕/ 異常停止〔開放〕（接点入力）
異常検出機能	発振制御異常 温度異常 過電流異常 電圧低下異常 発振周波数異常 センサ入力異常 RS485 通信異常
通信機能	RS485 MODBUS（RTU）プロトコル 設定：①超音波発振（ON/OFF） ②出力設定（20～220W） 読出：①超音波発振状態 ②警報の種類 ③出力電力 ④周波数 ⑤温度 等
使用周囲環境	温度：5～40℃ 相対湿度：5～80%RH（ただし結露なきこと） 工場環境での屋内使用 高度 2000m以下
外形寸法（mm）	220（W）× 360（D）× 143（H）（突起部は除く、ゴム足含む）
質量	5 kg
付属品	電源コード（3m 3芯） 制御ケーブルコネクタ（3ピン、6ピン、7ピン） 出力コネクタ保護キャップ

●外形寸法（単位：mm）

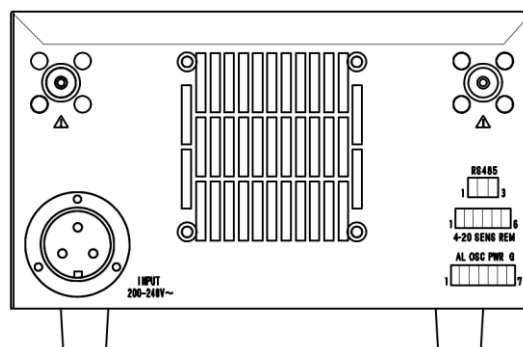
正面



側面



背面



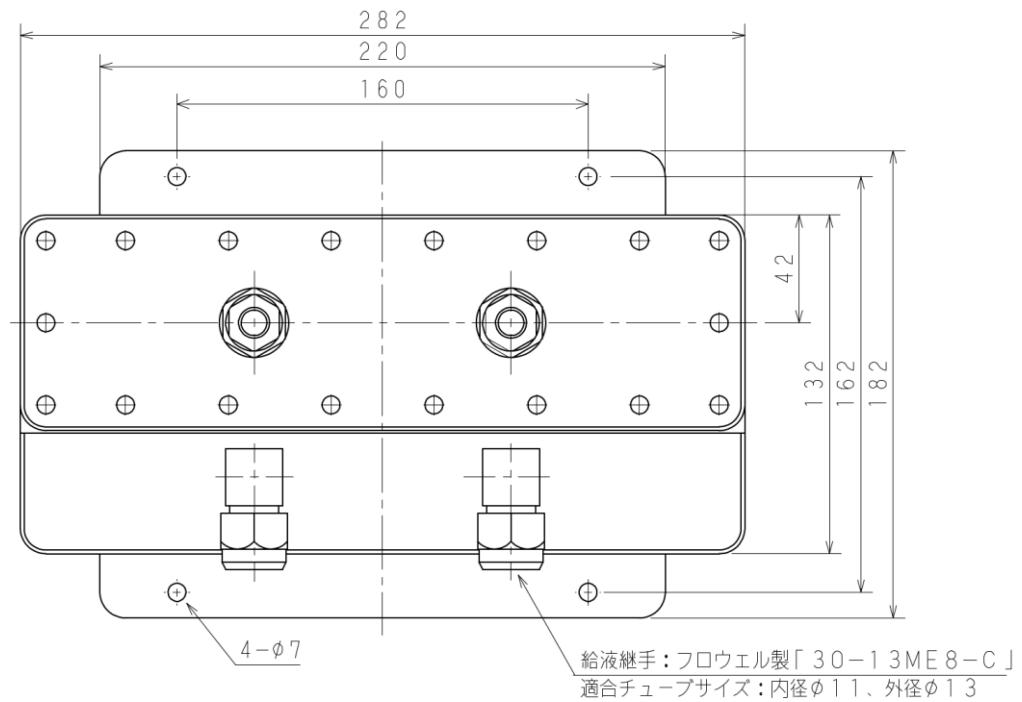
8.2 振動子ノズル

●仕様

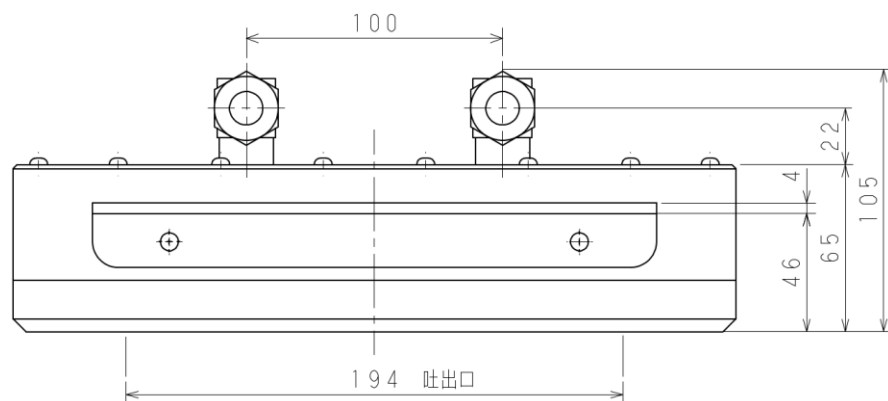
推奨流量	18 L/min
外形寸法 (mm)	282 (W) × 182 (D) × 105 (H)
吐出口寸法 (mm)	194 × 2
有効洗浄範囲 (mm)	180 × 2
質量	2.7 kg
使用液温度範囲	20～40 °C
振動子	PZT
材質	ボディ：PP パッキン：シリコーンゴム（標準品） 振動板：タンタル エルボタイプ継手：ボディ PTFE、ナット ECTFE
給液口	エルボタイプ継手：30-13ME8-C(フロウエル製) × 2 口 適合チューブサイズ：内径φ11、外径φ13
振動子コード	コード長 5m（標準品）× 2 本 同軸ケーブル 5D-2V 外皮材質：PVC

●外形寸法（単位：mm）

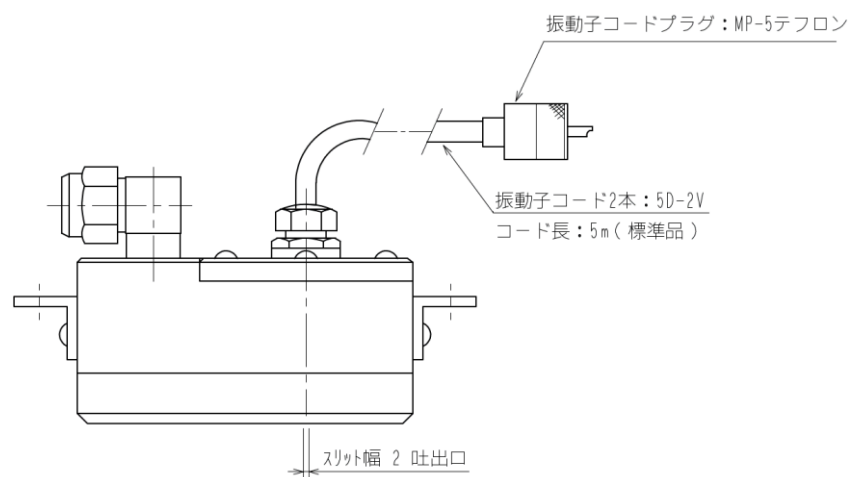
上面



正面



側面



9 アフターサービス

保証について

保証期間：お買い上げ後 1 年間、または稼働 2,000 時間の短い方です（修理後の保証期間は、同一症状の故障に限り、修理後、6 ヶ月です）。

保証書には必ず「お買い上げ日、販売店名、製造番号」などの記入があることをお確かめの上、本書の内容をよくお読みいただき、大切に保管してください。

保証書に必要事項が記載されていない場合、たとえ保証期間中であっても有償となる場合があります。

無償修理規定

1. 取扱説明書、本体貼付のラベルの注意書に従った正常な使用において故障した場合には、無償で修理をいたします。
2. 保証期間内に故障して無償修理を受ける場合は、商品に保証書を添えて、お買い上げの販売店に修理をご依頼ください。（保証書は本書の裏面に印刷されています）
3. やむをえずお買い上げ販売店に修理が依頼できない場合 ご転居、ご贈答等 は、当社までご相談ください。
4. 保証期間内でも次のような場合には有償になります。
 - ・ 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障および損傷
 - ・ お買い上げ後の取り付け場所の移動、落下等による故障および損傷
 - ・ 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変、公害や異常電圧による故障および損傷
 - ・ 保証書の提示がない場合
 - ・ 保証書にお買い上げ年月日、お客様名、販売店名の記入のない場合、あるいは字句を書き替えられた場合
 - ・ 付属品または消耗部品の交換
 - ・ 発振器と振動子ノズルが指定の組み合わせでないことに起因する故障および損傷
5. 保証は日本国内においてのみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)
6. 本製品の修理に必要なとなる部品の保有期間は、原則として製造打ち切り後 7 年です。
7. この商品について出張修理をご希望の場合には、出張に要する実費を申し受ける場合があります。
8. 無償修理などアフターサービスについてご不明の場合は、お買い上げの販売店または当社へお問い合わせください。

修理を依頼されるとき

本書の「トラブルシューティング」に従って調べていただき、直らない場合は次のようにしてください。

- ・ 保証期間中

製品に本書を添えてお買い上げの販売店にご依頼ください。

※保証期間中でも有償修理になる場合があります。

- ・ 保証期間が過ぎているとき

お買い上げの販売店にご依頼ください。修理可能な製品については、ご希望により有償で修理致します。

修理を依頼される場合、故障内容と故障箇所、機械の症状、使用状況等をできるだけ詳しくお知らせください。

保証書 保証期間 お買い上げ年月日より 1 年 または稼働 2000 時間 の短い方 本多電子株式会社	機種名 W-357LM-180		製造番号		
	お買い上げ年月日		年 月 日		
	お客様	会社名 または ご氏名	様 電話		
		ご住 所			
販売店	店 名 住 所	(印) 電話			

W-357LM-180

複製を禁ず



本多電子株式会社®

本 社 〒441-3193 愛知県豊橋市大岩町小山塚 20

代 表 TEL (0532)41-2511 FAX (0532)41-2093

産業機器事業部 TEL (0532)41-2515 FAX (0532)41-2923

中部営業所 TEL (0532)41-2515 FAX (0532)41-2923

東京営業所 〒107-0052 東京都港区赤坂 9 丁目 6-28 アルベルゴ乃木坂 404 号

TEL (03)3479-4148 FAX (03)3423-1795

大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4 丁目 1-45 新大阪八千代ビル 3F

TEL (06)6399-6073 FAX (06)6399-6083

カスタマーサービスセンター

〒441-3193 愛知県豊橋市大岩町小山塚 20

本多電子株式会社 カスタマーサービスセンター

TEL (0532)41-2582 FAX (0532)41-2996

ホームページ <https://www.honda-el.co.jp/>

- この取扱説明書は 2024 年 1 月現在のものです。
- 商品改良のため、予告なく仕様を変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

2024.01