

保証書付

# 超音波洗浄機 パルスジェット

## W-357-3MQG-SKC

### — 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。



**本物電子株式会社®**

## はじめに

このたびは当社製品をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

本装置は、振動体型の超音波洗浄機で、超音波を乗せた流水を、半導体(シリコンウェーハ)などに当てることで、純水だけでは落ちない微細な汚れを効果的に洗浄することができる装置です。

本書は、装置を正しくご使用いただき、また、人への危害や故障、火災等の損害を未然に防ぐための重要な内容を記載しています。ご使用前によくお読みになり、安全についての注意事項を守ってご使用ください。

# 目次

	<u>ページ</u>
1. 安全にご使用いただくために .....	1
2. 安全上のご注意 .....	2
3. 構成品と本体各部の名称 .....	8
4. 主な機能と特長 .....	9
5. 装置の設置およびケーブルの接続 .....	10
6. 装置を設置する際の注意点 .....	15
7. 操作方法 .....	16
8. 効果的な超音波洗浄を行うポイント .....	21
9. MENU 操作 .....	22
10. RS-422A .....	24
11. 発振器外観図 .....	27
12. ノズル外観図 .....	28
13. 付属ケーブル外観図 .....	29
14. 発振器接続図 .....	30
15. 製品仕様 .....	31
16. 取扱上の注意 .....	34
17. 保証について .....	35
添付資料 1 アラームコード表 (W-357-3MQG) .....	36

# 1. 安全にご使用いただくために

## 1-1. 本書に使用している安全に関わる区分について

安全に関わる注意事項を守らない使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次のように区分して説明しています。

 <b>危険</b>	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。
 <b>警告</b>	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。
 <b>注意</b>	取り扱いを誤った場合、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。

## 1-2. 本書及び本装置に使用している図記号について

お守りいただく内容や参照ページ、禁止、注意事項について次の図記号を使用して説明しています。

	「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、本取扱説明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。		
	使用する際の補足説明、ヒント等を提供しています。		分解禁止
	参照するページを示します。		感電危険

## 2. 安全上のご注意

本機は、安心してお使いいただけるよう、細心の注意を払って製造されておりますが、本書で指示されている正しい使い方や取り扱い上の安全注意事項をお守りいただけない場合は、身体や他の物的財産に損害をもたらす恐れがあります。

ご使用前に、本書をよくお読みになり、安全上の注意事項および正しい操作方法を十分に理解してからご使用ください。

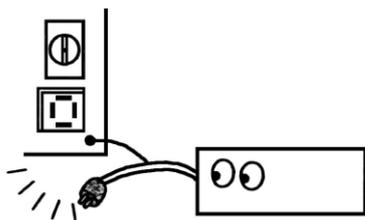
### 2-1. 高電圧危険

 <b>危険</b>	<b>内部に高電圧部があります。</b>
	 分解禁止 自分で、分解・修理・改造は絶対にしないでください。 火災、感電、けがの原因になります。

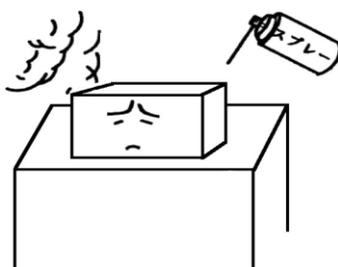
## 2. 安全上のご注意

### 2-2. 安全作業のための基本遵守事項

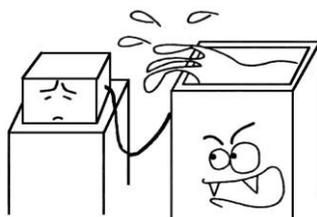
次の注意事項をよく理解し遵守してください。  
これを無視すると死亡もしくは重傷を負う事故を招きます。



本装置は、必ずアース付きのコンセントを使用するか、または、アース線をアース端子に接続してご使用ください。



引火性、爆発性のあるガスの雰囲気中では絶対に使用しないでください。



本装置には水をかけないでください。  
また、ノズル部分を水中に沈めたり、水に浸したりしないでください。

## 2. 安全上のご注意

次の注意事項をよく理解し遵守してください。  
これを無視すると死亡もしくは重傷を負う事故を招きます。



洗浄液およびその廃液の取り扱いには十分に注意し、体に付着した場合や間違っ  
て飲み込んだ場合の応急処置の方法を事前に十分理解したうえでご使用く  
ださい。



被洗浄物の重量が 10kg を超えるときは、  
2 人以上もしくは安全な吊り具を使用し、  
落下事故や腰痛に気を付けて作業  
を行ってください。

## 2. 安全上のご注意

### 2-3. 安全注意事項

#### 装置取付け時の安全注意



- \* 電源ケーブル、出力ケーブルやオプションのケーブル類を接続するときは、必ず電源プラグを抜いてから作業を行ってください。
- \* 電源スイッチの操作を妨げるような場所及び電源プラグの抜き差しを妨げる場所に設置しないでください。
- \* 発振器の通気口を塞がないような場所に設置してください。



- \* 発振器の電源電圧は公称電圧 AC100V-240V(単相)です。それ以外の電源は絶対に接続しないでください。
- \* 電源コードや電源プラグが痛んでいたたり、コンセントの差し込みがゆるい時は使用しないでください。
- \* 異なる定格の電源コードは絶対に使用しないでください。
- \* 電源プラグは、プラグ部分を持って、根元まで確実に差し込んでください。
- \* 電源プラグは、ケーブルを持って抜いたりせず、必ずプラグ部分を持って引き抜いてください。

## 2. 安全上のご注意

### 操作時の安全注意



- \* 濡れた手で電源スイッチやコンセントに絶対に触れないでください。
- \* 濡れた手で出カコネクタを抜き差ししたり、不用意にノズルを触ったりしないでください。
- \* アラーム発生時等、操作部以外の本機(ケーブル、ノズル等)に触れる場合、必ず発振器の電源を OFF にし、電源コードのプラグを抜いてから行ってください。



- \* 洗浄液およびその廃液について、その特性と取扱い上の安全注意事項を十分に理解し、体に付着した場合や間違えて飲み込んだ場合の応急処置方法を知っておくこと。
- \* 電源の投入、切断の手順を守ること。
- \* 被洗浄物の重量が 10kg を超えるときは 2 人以上もしくは安全な吊り具を使用し、落下事故や腰痛に気を付けて作業すること。



- \* 次の液体は洗浄液として絶対に使用しないこと。
  - ・ シンナー、ベンジン等引火性、爆発性のある液体
- \* 操作の前に必ず始業点検を行うこと。
- \* 電源投入時、次のような現象が起きたときは、ただちに電源を遮断しお買い上げ販売店または弊社に連絡すること。
  - ・ 異常音や発熱、発煙があるとき
  - ・ 電源を入れても LCD の表示が全く無いとき
  - ・ ALARM 表示後、再度電源を入れても ALARM が表示されるとき

## 2. 安全上のご注意

### 保守時の安全注意



- \* 弊社のメンテナンス作業員や弊社がメンテナンス作業を認めた者で十分な経験と安全知識を有する者が保守目的で作業する以外は、決して本機のカバーを開けないこと。
- \* 発振器に水や液体がかかったときは、ただちに 1 次側電源および電源スイッチを遮断し、お買い上げ販売店または弊社に状況を連絡し、必要な指示をもらうこと。
- \* 発振器に触れると“ビリッ”と電気を感じる時はすぐ 1 次側電源および電源スイッチを遮断してから、アースが正しく接地されていることをご確認の上、お買い上げ販売店または弊社に状況を連絡し、必要な指示をもらうこと。
- \* ノズルは、当機種専用となっていますので、必ず、機種名を確認した上で指定のノズルをご使用ください。



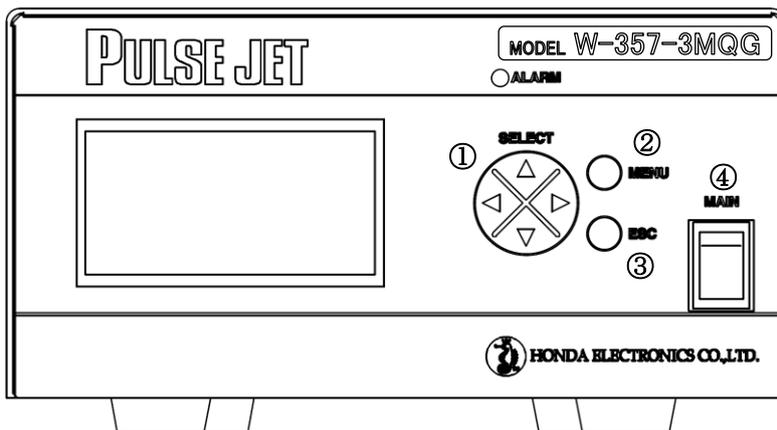
- \* 電源投入時や操作中に次のような現象が起きたときは、ただちに電源を遮断しお買い上げ販売店または弊社に連絡のこと。
  - ・ 異常音や発熱、発煙があるとき
  - ・ 電源を入れても LCD の表示が全く無いとき
  - ・ ALARM 表示後、再度電源を入れても ALARM が表示されるとき

### 3. 構成品と本体各部の名称

#### 3. 構成品と本体各部の名称

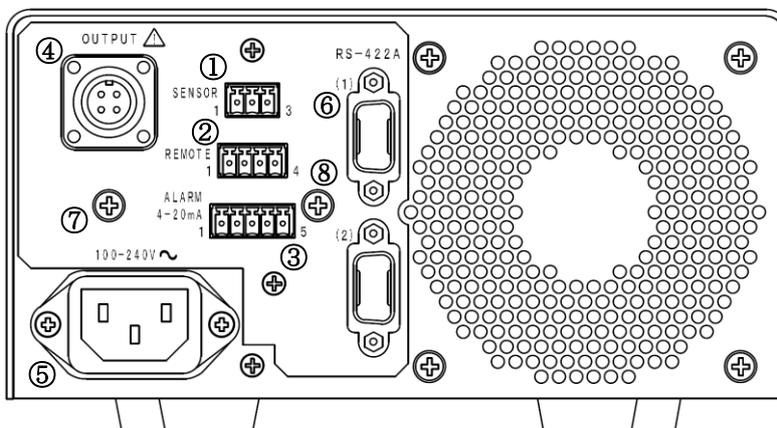
- ①発振器 1台
- ②ノズル(出力、中継ケーブル付き 5m) 1本
- ③電源ケーブル 1本  
※ 100V (2m) 又は 200V (3m) のどちらか1本付属
- ④3P-2P 接地変換アダプタ 1個  
※ 電源ケーブル 200V (3m) には付属しない
- ⑤出力コネクタクランプ金具 1個
- ⑥制御ケーブル(5m) 4本  
※ SENSOR、REMOTE、ALARM、4-20mA 共通ケーブル
- ⑦保証書付き取扱説明書(本書) 1冊

発振器 表側



①	SELECT キー
②	MENU キー
③	ESC キー
④	電源スイッチ (MAIN)

発振器 裏側



①	SENSOR コネクタ
②	REMOTE コネクタ
③	ALARM/4-20mA コネクタ
④	出力コネクタ
⑤	電源ソケット
⑥	RS-422A コネクタ
⑦	コネクタクランプ金具ネジ
⑧	ALARM/4-20mA アースネジ

※ 本書内の記述で“発振器”とは、LCD、スイッチを内蔵したボックスを指します。

“本機”とは、発振器、ノズル、及びケーブルを含む、W-357-3MQG 全体を指します。

## 4. 主な機能と特長

### 4. 主な機能と特長

- ① W-357-3MQG-SKC は、3MHz、最大出力 12W の超音波による、振動体型超音波洗浄機です。  
発振器と、超音波振動子を内蔵したノズルを、ケーブルで接続した構成になります。
  - ② 出力は、振動子へ供給するエネルギーを一定にする為、定電力で制御されます。
  - ③ 出荷時、発振器とノズルの組合せで最適に調整、確認されています。
  - ④ 発振器は超音波発振中、振動子のインピーダンスを計算し、監視しています。  
周波数対インピーダンスの関係が変化する事は、振動子への機械的負荷の変化や振動子の劣化を意味します。ある範囲を超えるインピーダンスの変化は、安定した超音波発振を妨げる原因となりますので、発振器はこれをアラームとして出力します。
  - ⑤ 発振器とノズルの異常状態をアラーム出力します。ケーブルの断線、短絡、電力異常、過電流、過電圧、振動子インピーダンス異常、流水の不足が検出可能です。
  - ⑥ 出力の電力設定は、キー入力、RS-422A 通信の何れかで行います。  
出力の ON/OFF は別系統の REMOTE コネクタで行います。
- W-357-3MQG の主な機能と特徴の概要
- ・ 定電力制御
  - ・ 周波数固定発振
  - ・ 振動子のインピーダンス監視
  - ・ 各種異常検出
  - ・ RS-422A、4-20mA
  - ・ 入力電源範囲 AC100～240V

## 5. 装置の設置およびケーブルの接続

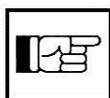
### 5. 装置の設置およびケーブルの接続

#### 5-1. 始めに

- ① ノズルの接続及び出力ケーブル、オプションのケーブル類を接続する時は、必ず電源プラグを抜いた状態で作業を行ってください。
- ② 発振器の通気口をふさぐような場所、電源スイッチの操作を妨げるような場所及び電源プラグの抜き差しを妨げる場所に設置しないでください。
- ③ 発振器は振動の無い水平な台の上に置き、ノズルは動かないようにクランプ等により確実に固定してください。

#### 5-2. ノズルの接続

- ① 電源スイッチが OFF になっていることを確認します。
  - ② 発振器裏面の出力コネクタにノズルケーブルのプラグを接続します。
  - ③ 接続したプラグに出力コネクタクランプ金具を当て、ネジで固定します。
- ※ この出力コネクタクランプ金具は、装置が作動している時に不用意にプラグを取り外すことが出来ないようにする為のものです。その為、発振器を別の装置内に組み込んで使用する場合、出力コネクタクランプ金具を取り付ける必要はありません。



構成品と本体各部の名称 (8 ページ)

発振器接続図 (30 ページ)

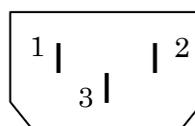
#### 5-3. 電源ケーブルの接続

- ① 発振器の電源スイッチが OFF になっていることを確認します。
- ② 発振器裏面の電源ソケットに付属電源ケーブルを接続します。
- ③ 電源ケーブルを 1 次側電源に接続します。



発振器の電源電圧は AC100V~240V(単相)50/60Hz ですので、これ以外の電源には絶対に接続しないでください。  
これを無視すると、本機の故障や事故(発火等)の原因となる場合があります。

ピン1  公称電圧 AC100~240V  
ピン2   
ピン3  アース



## 5. 装置の設置およびケーブルの接続

### 5-4. SENSOR コネクタの接続

- ① 制御ケーブルを配線した 3 ピンの付属コネクタを発振器裏面の SENSOR コネクタに接続します。SENSOR コネクタに接続した制御ケーブルの赤・白の線を流水が規定流量流れた時に“ON”(CLOSE)となる流量スイッチの出力へ接続します。

ピン1	SENSOR 信号入力(+5V プルアップ)	赤線	→	流量スイッチ
ピン2	GND	白線	→	流量スイッチ
ピン3	GND	シールド線	→	シールド

- ② 適正流量は現時点では効果による要素が大きいため、洗浄効果を含めて取付け時に内容をご確認の上、設定をお願いします。また、適正流量が決まりましたら、流量センサを併用することで、設定以下になった場合は“Sensor Open”と表示され、ALARM 表示 LED が点き、発振を停止します。但し、現時点では、空炊きによる異常の信号は出ません。短時間(1 分程度)では空炊きは許容できますが使用される側での監督責任となりますので、ご注意ください。

※ 流量スイッチは付属していません。お客様にて手配をお願いします。

## 5. 装置の設置およびケーブルの接続

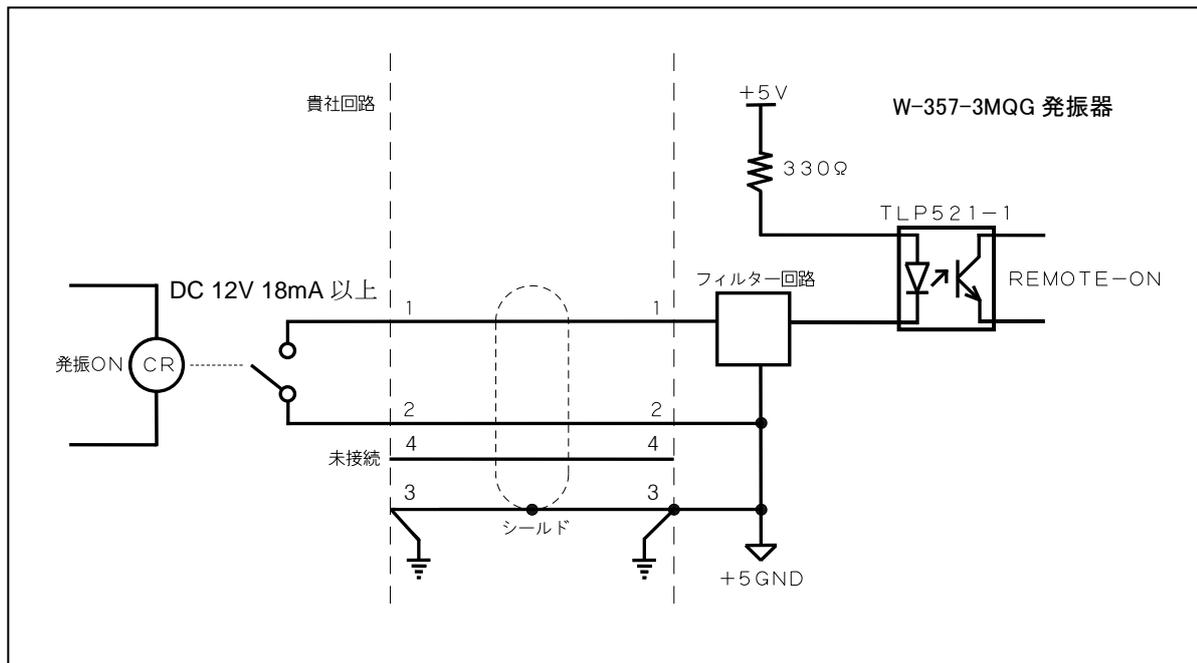
### 5-5. REMOTE コネクタの接続

- ① 超音波発振を ON/OFF する為、4 ピンの付属コネクタに制御ケーブルを配線して、発振器裏面の REMOTE コネクタに接続します。
  - ② REMOTE コネクタに接続した制御ケーブルの赤・白の線を“CLOSE/OPEN”させることにより、超音波の発振を ON/OFF させる事が出来ます。
- ※ REMOTE コネクタに配線がされていない場合には、発振器は“OPEN”の状態になり、超音波の発振は“OFF”になります。

### ③ ピン番号

ピン1	REMOTE 信号入力(+5V プルアップ)	赤線 → REMOTE 駆動回路
ピン2	GND	白線 → REMOTE 駆動回路(COM 側)
ピン3	GND	シールド線 → シールド
ピン4	未接続	黒線 → 使用しない

### ④ 接続例



## 5. 装置の設置およびケーブルの接続

### 5-6. ALARM ケーブルの接続

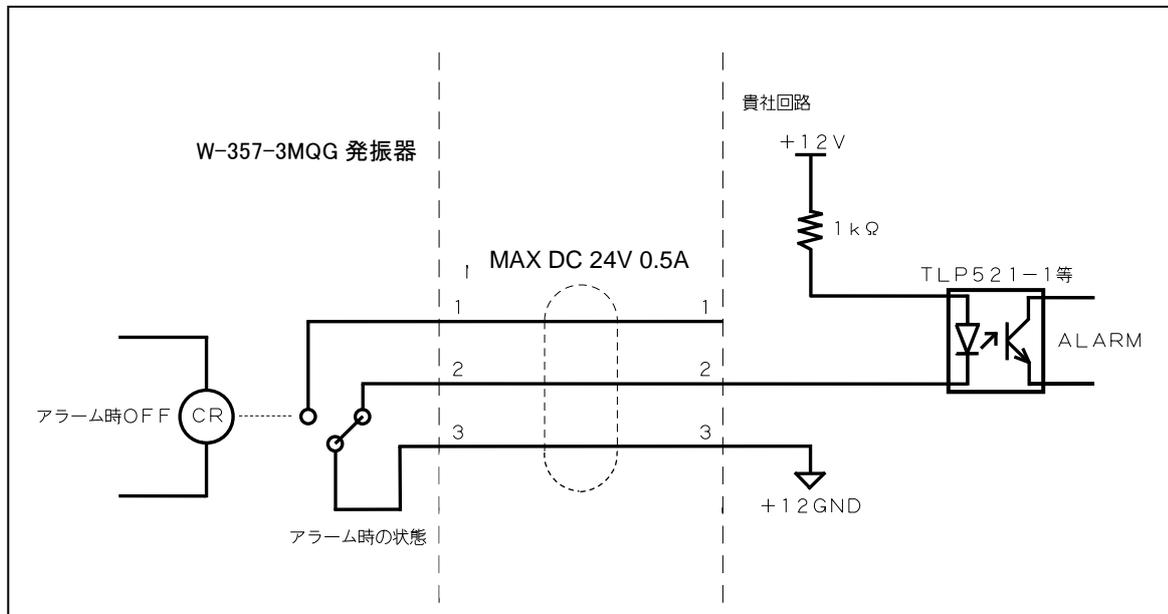
- ① 警報ブザーや警告灯を設ける時には、5ピンの付属コネクタに制御ケーブルを配線して、発振器裏面の ALARM/4-20mA コネクタに接続します。(ALARM では 1~3 ピンを使用)
- ② 警報出力は、メカニカルリレーの C 接点を使用しており、その定格は最大 DC24V、0.5A です。

#### ③ ピン番号

ピン1	アラーム時 OFF	赤線	→	貴社回路(アラーム時 OFF)
ピン2	アラーム時 ON	白線	→	" (アラーム時 ON)
ピン3	リレーのコモン端子	黒線	→	" (コモン)

※ ②と③の条件を元に、制御回路の設計を行ってください。

#### ④ 接続例



### 5-7. 4-20mA ケーブルの接続

- ① 発振器の出力電力を監視したい時には、5ピンの付属コネクタに制御ケーブルを配線して、本体裏面の ALARM /4-20mA コネクタに接続します。(4-20mA では 4~5 ピンを使用)

#### ② ピン番号

ピン4	4-20mA 出力+	赤線	→	貴社回路+
ピン5	4-20mA 出力-	白線	→	貴社回路-

※ ①と②の条件を元に、制御回路の設計を行ってください。

## 5. 装置の設置およびケーブルの接続

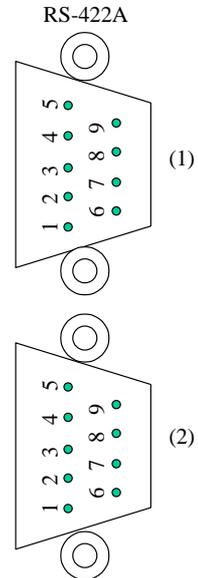
### 5-8. RS-422A との接続

シリアル通信にて本機の運転を行う場合、RS-422A インターフェースをパーソナルコンピュータ等の外部機器に接続します。また、RS-422A コネクタの D-sub9 ピン(M:オス)のピンアサインを以下に示します。

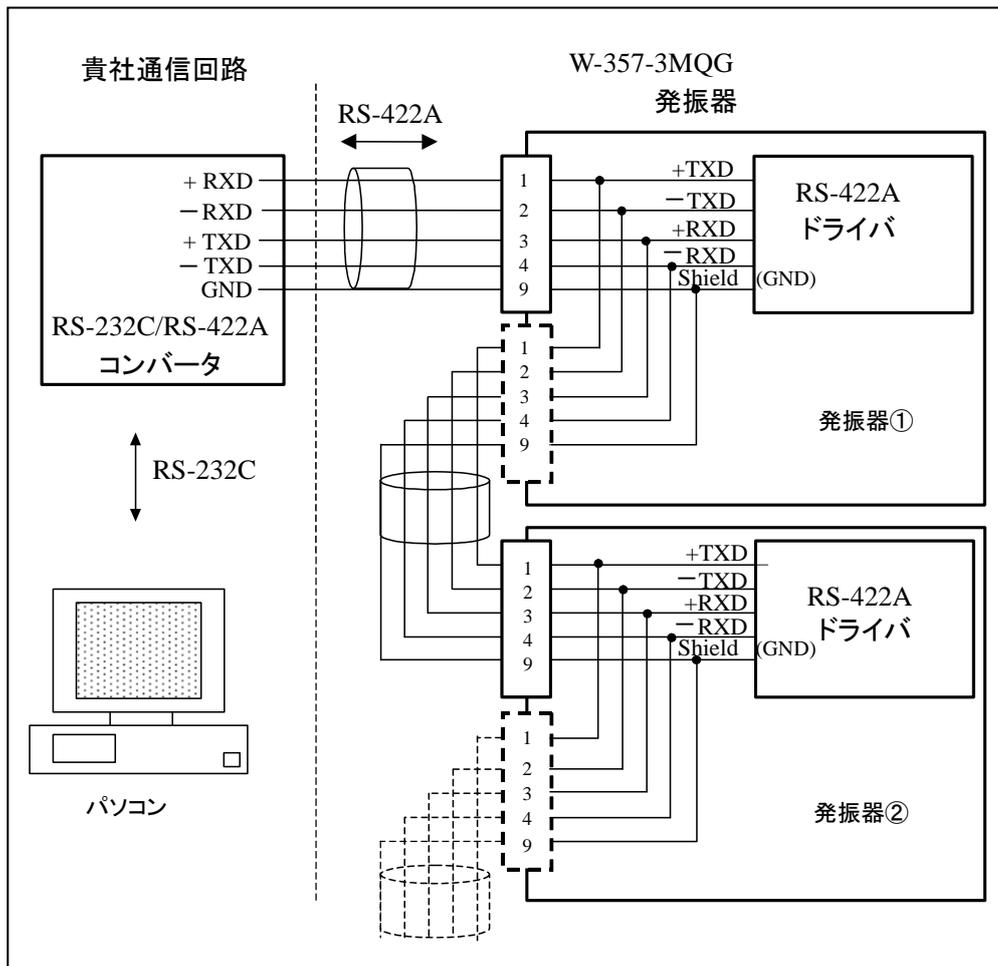
表 1. D-sub9 ピン(M:オス)のピンアサイン

ピン番号	RS-422A (1)	RS-422A(2)
1	TXD	TXD
2	-TXD	-TXD
3	RXD	RXD
4	-RXD	-RXD
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	シールド(GND)	シールド(GND)

※ 2 個の D-sub9 ピンは、両方とも内部で並列に接続されています。



### 5-9. パソコン等の外部機器との接続例



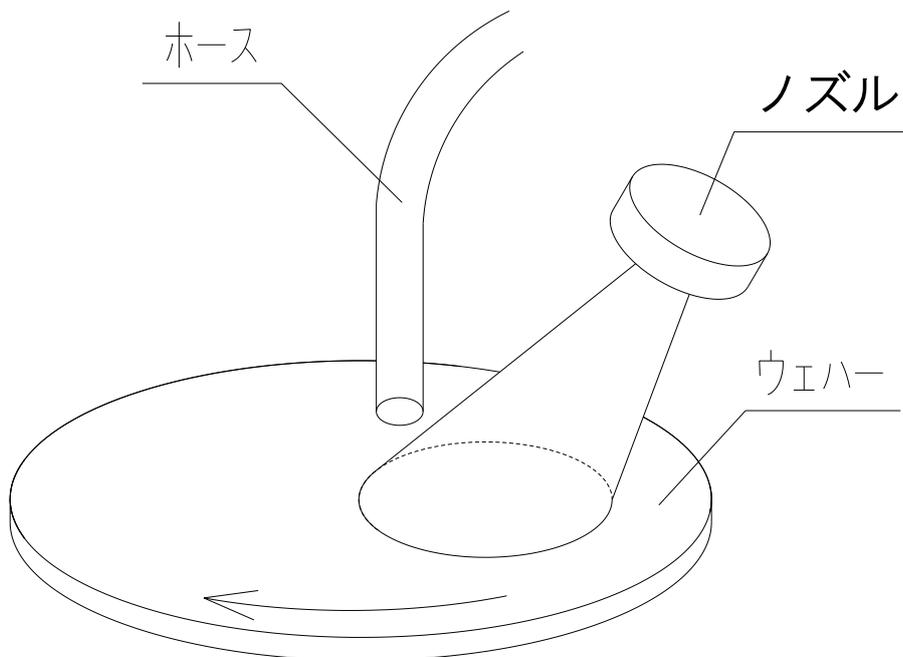
## 6. 装置を設置する際の注意点

本方式は“流水式洗浄機における洗浄液の小流量化のご要求”により提案させて頂いています。使用方法において重要なのは、洗浄対象となる半導体ウェハや液晶ガラスの回転または移動の速度と液量、ノズルと洗浄対象との距離の最適化です。

- ・ ノズル先端の斜めにカットされている平面部分が超音波放射面となります。この面を洗浄対象の洗浄面と平行に、狭い隙間(約 1~2mm)を空けてセッティングしてください。
- ・ ノズルと洗浄対象との隙間が狭い方が洗浄液は少なく出来ませんが、狭すぎるとノズルと洗浄対象が接触する可能性があります。洗浄対象が回転する時も含め、ある程度は隙間を確保してください。
- ・ ノズルと洗浄対象の間に水が満たされる条件を必ず維持してください。ノズルの超音波照射面(石英ガラス部)に水が接液しないで超音波を発振すると空炊となり、それが長時間行われると振動子が破損します。シーケンサ等で、洗浄対象がノズル下に入り、隙間に水が満たされてから超音波をオンするようにしてください。
- ・ 洗浄対象の移動速度が速い場合は、洗浄液量が多く必要となる傾向になります。また、単位面積あたりの超音波の照射時間が短くなり、洗浄能力も低下すると考えられます。
- ・ 液の排出も洗浄能力には重要なようです。洗浄後の液が滞留する状況がありますとパーティクルが再付着するおそれがあります。斜めにカットされている先端方向に液が排出されるように構成して頂くほうが良い傾向となるようです。

上記のような点にご注意頂き、最適な条件設定をしてください。

### セッティングの例



## 7. 操作方法

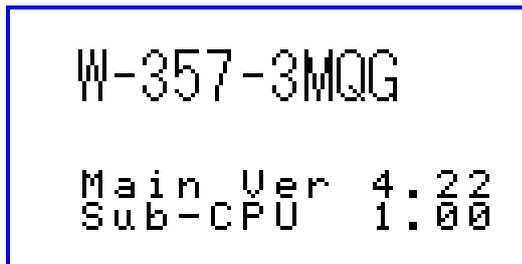
### 7. 操作方法

#### 7-1. 始めに

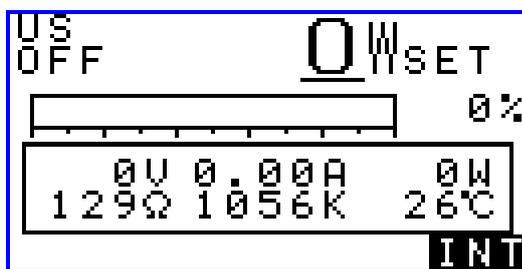
- ① お客様にて規定流量以上で”ON”(CLOSE)になる流量スイッチをご用意ください。  
(接点容量 12V / 18mA 以上)
- ② 流量スイッチの接点に、SENSOR コネクタに配線した制御ケーブルの赤、白線を接続してください。
- ③ 振動子冷却のエアパージ用チューブを継手に接続してください。

#### 7-2. 電源の投入

- ① 規定流量の洗浄液を供給します。
- ② 振動子冷却のエアパージを動作させます。
- ③ 前面の電源スイッチを“ON”にします。
- ④ 発振器に電源が供給されると、LCD が点灯しオープニングメッセージを表示します。  
型式とソフトウェアバージョン、Sub-CPU のバージョンを表示します。



- ⑤ 2~3 秒後、メイン画面を表示します。  
出力電力の設定は、INT(キー入力)、RS422(RS422A)のいずれかで行います。  
この2つのモードのうち、どれにより制御されるかは、画面右下に INT、422 と表示します。



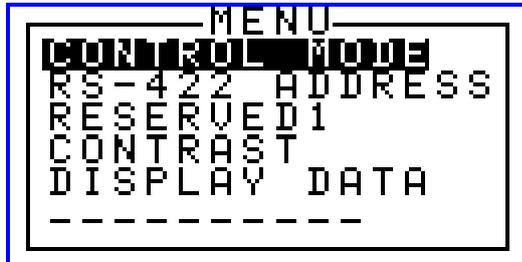
## 7. 操作方法

### 7-3. 設定

- ① モードの変更は MENU にて行います。

MENU キーを押すと MENU 画面に切り替わります。(超音波発振中のモード変更はできません)

MENU 画面から ESC キーを押すと、元の画面に戻ります。



- ② キーの機能

△、▽、◀、▶ …………… 選択

MENU …………… MENU 画面へ、又は決定

ESC …………… 取り消し、又は元の画面へ

- ③ “CONTROL MODE”を選択、MENU キーを押すとサブ画面を表示します。

モードを選択後、MENU キーを押すとモードを変更します。

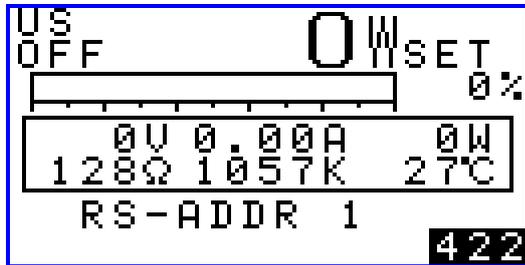
ESC キーを押すと、入力をキャンセルして元の画面に戻ります。



## 7. 操作方法

### ④ RS-422A 選択

画面下部に RS-422A の機器アドレス(ID)が表示されます。

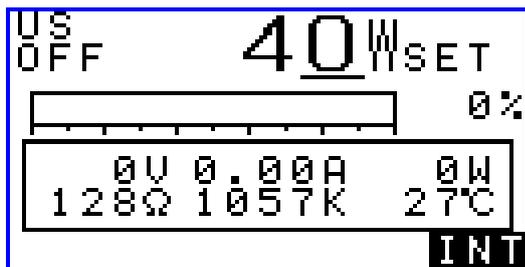


### ⑤ INT モード出力電力の変更

◀、▶キーを押すと W.SET の表示数字の下線の桁の位置が切り替わります。

△、▽キーを押すと下線の桁の数値が上下します。

超音波発振中もこの変更が可能です。



## 7. 操作方法

### 7-4. 発振

#### ① 発振

REMOTE オン、SENSOR オンで超音波を発振します。

REMOTE オフで超音波出力を停止します。

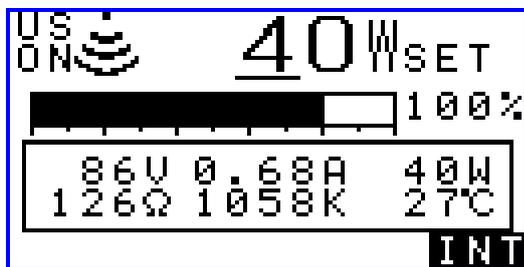
四角形の枠の中に測定値が表示されます。

左上から高周波電圧、高周波電流、高周波電力、

下は振動子インピーダンス、周波数、ヒートシンク温度です。

測定電力をバーグラフで表示します。

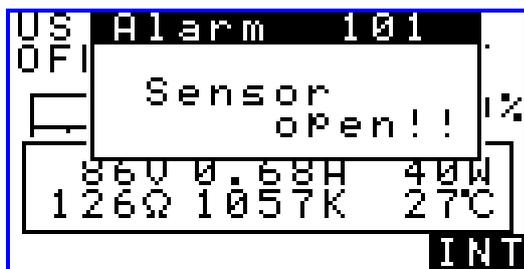
測定電力／設定電力×100を%表示します。



#### ② SENSOR アラーム

REMOTE オン中、SENSOR がオフ状態であると、SENSOR アラームが発生し、超音波発振を停止します。

SENSOR がオンになると復帰します。



#### ③ その他のアラーム

何らかの不具合が生じ、正常な運転ができなくなった場合にアラームが発生します。

出力電力と測定電力に差がある場合、バーグラフはその差をハッチングで表示します。

次頁はその1例で、ノズルが接続されていない時のものです。

振動子の、見かけ上のインピーダンスが異常に高くなって、設定電力の40Wを出力できません。

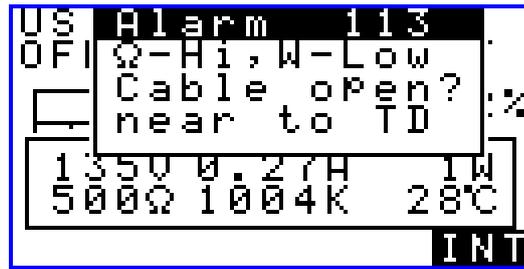
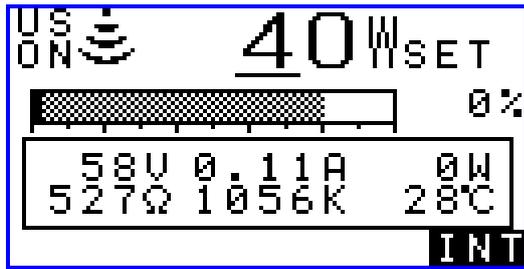
その後、アラームが発生させ超音波の発振を停止します。

アラーム番号113と、アラーム原因の可能性として、発振器に近い部分でケーブルが開放になった事を表示します。アラーム表示は REMOTE オンの間、継続します。

不具合原因が回避されれば、再度 REMOTE をオフ→オンとすれば復旧します。

※アラームコード表については、本書の最後に添付資料として付属しております。

## 7. 操作方法



危険

発振器と振動子及び出力ケーブルには高電圧が掛かっています。  
決して本機のカバーを開けないでください。  
ケーブル接続等、操作以外で本機に触れる場合、必ず電源ケーブルを、電源より外してから行ってください。  
これを無視すると、死亡もしくは重傷を負う事故となります。

### 7-5. 電源の遮断

- ① 発振器の電源スイッチを OFF にします。
- ② 次に、他に外部駆動装置を使用している場合は、それらの電源を遮断します。
- ③ 洗浄液の供給を停止させます。
- ④ 振動子冷却のエアページを停止させます。

## 8. 効果的な超音波洗浄を行うポイント

### 8. 効果的な超音波洗浄を行うポイント

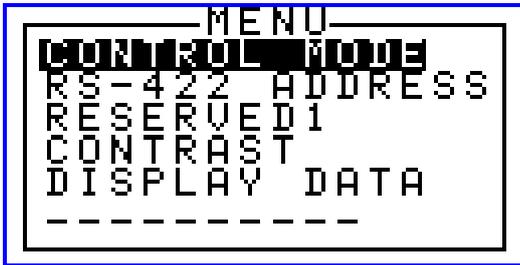
- ① 超音波放射面と洗浄対象の面を平行に、狭い間隔（約 1～2mm）を空けてセッティングを行ってください。  
※ 距離によって洗浄効果に影響する場合があります。
- ② 手順①のセッティングを、間隔および角度が一定になるように設置してください。間隔および角度に相違が生じると、音圧が変化し、洗浄むらの原因になる場合があります。
- ③ 洗浄中は、液温および気温を一定に保つようにはしてください。液温および気温が変化しますと、音圧が変化し、洗浄むらの原因となる場合があります。



洗浄液の粘性によっては、超音波の効果が減少する可能性があります。  
また、故障の原因になる場合もあります。

## 9. MENU 操作

### 9. MENU 操作



#### 9-1. キーの機能

△、▽、◀、▶ …………… 選択

MENU …………… 決定

ESC …………… 取り消し、又は元の画面へ

#### 9-2. CONTROL MODE

出力電力の設定を何れで行うか設定します。

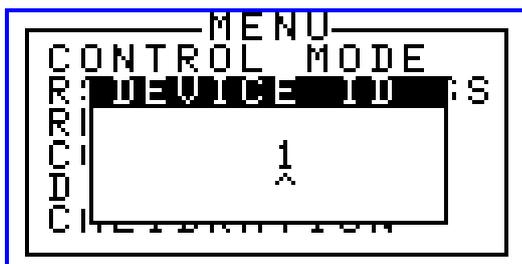
INT(キー入力)、RS-422(RS-422A)



#### 9-3. RS-422 ADDRESS

RS-422A使用時、本機の機器アドレス(ID)を設定します。

0-9、A、B、C、D、Eを設定できます。



## 9. MENU 操作

### 9-4. RESERVE1

機能拡張のためのパラメータです。  
標準仕様では、0に設定します。

### 9-5.CONTRAST

LCD表示器のコントラストを変更します。

### 9-6. DISPLAY DATA

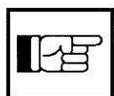
- ① **Osc** 発振器から超音波出力している積算時間です。時:分:秒  
0クリアはできません。
  - ② **Td** 振動子の使用積算時間です。キャリブレーション時、0クリアを選択できます。
  - ③ **Cal** キャリブレーション後、超音波出力している積算時間です。
  - ④ **Times** 発振器から超音波出力した回数です。REMOTEのオンオフの回数と同じです。
  - ⑤ **Freq** 振動子の駆動周波数です。追従している周波数の移動平均です。
  - ⑥ **Impe** 振動子のインピーダンスです。追従しているインピーダンスの移動平均です。
- 以上、表示のみです。

DATA	DISP
Osc	233:02:18
Td	233:02:18
Cal	29:22:36
Times	73836
Freq[kHz]	1048
Impe[Ω]	104

## 10. RS-422A

### 10-1. RS-422A 仕様

電気的特性	EIA RS-422 に準拠
通信方式	半二重
同期方式	調歩同期式
伝送速度	9600 bps
スタートビット	1 ビット
データ長	7 ビット
パリティ	偶数パリティ
ストップビット	1 ビット
デリミタ	CR
文字コード	ASCII コード
機器アドレス(ID)	0~E
エラーチェック	BCC(偶数水平パリティ)



ピンアサインは 5-8 項(P14)参照

# 10. RS-422A

## 10-2. 通信コマンドおよびその応答

通信コマンド	送信コマンド	応答
出力電力設定 W コマンド	“I[ID],W[電力3桁]W,[BCCH],[BCCL],[CR]”  ※電力は 000~120 範囲で設定 422 モードのみ有効	“I[ID],W[電力 3 桁]W,[BCCH],[BCCL],[CR]”
状態読み出し STA コマンド	“I[ID],STA,[BCCH],[BCCL],[CR]”  ※いずれのモードも可能	“I[ID],M[測定電力 3 桁]W,Rx,Ex,Sx,Wx, [BCCH],[BCCL],[CR]”  Rx-REMOTE 状態 x=0 開放、=1 短絡 Ex-モード状態 x=0 INTorNET =1 RS422 Sx-SENSOR 状態 x=0 開放、=1 短絡 Wx-電力制御状態 x=0 電力正常 x=1 アラーム閾値以上 x=2 アラーム閾値以下
ソフトバージョン VER コマンド	“I[ID],VER,[BCCH],[BCCL],[CR]”	“I[ID],VERxxxx,[BCCH],[BCCL],[CR]” xxxxはバージョン 例1.00
出力電力設定 A コマンド (従来機種用)	“I[ID],A[電流4文字]A,[BCCH],[BCCL],[CR]”  ※電流は 0.00~0.70 範囲で設定 電力= 40 / 0.49 × 電流 × 電流に換算 422 モードのみ有効	“I[ID], A[電流]A,[BCCH],[BCCL],[CR]”  * 電流は電力からの換算値
状態読み出し STATE コマンド (従来機種用)	“I[ID],STATE,[BCCH],[BCCL],[CR]”  ※いずれのモードも可能	“I[ID],M[測定電力 3 桁]A,Rx,Ex,Sx,Cx, [BCCH],[BCCL],[CR]”  Rx,Ex,Sx は STA コマンド同様 Cx は STA コマンドの Wx 同様

[ID] … 0~E の設定された機器アドレス

[BCCH] … 0~F(偶数水平パリティ上位 4 ビット)

[BCCL] … 0~F(偶数水平パリティ下位 4 ビット)

[CR] … 0D(16 進数)

- ・ 送信コマンドの応答は、REMOTE 短絡直後より 600ms 遅延します。
- ・ 超音波発振中、出力電力設定の応答が 600ms 遅延します。

# 10. RS-422A

## 10-3. エラー応答

①[CR]後にエラーがあれば、エラー応答を返します。

例) “[ID],COMERR,[BCCH],[BCCL],[CR]”

・設定値が規定外のときは NUMERR を返します。(出力設定コマンド W、A のみ)

エラー応答について

エラーコマンド (#2)	内容	エラー競合時の優先度
PARERR	パリティエラー	1
FRMERR	フレーミングエラー	2
OVRERR	オーバーランエラー	3
COMERR	コマンドエラー	4
NUMERR	数値エラー	5
BCCERR	BCC エラー	6



- ・コマンドエラーおよび設定電力(電流)値が規定値外の場合は入力前の状態を維持します。
- ・通信側と発振器側の ID が一致しない場合は応答しません。

## 10-4. 送信および応答例

①出力電力設定例: ID = 1、設定電力値 40W の場合

送信コマンド                  応答

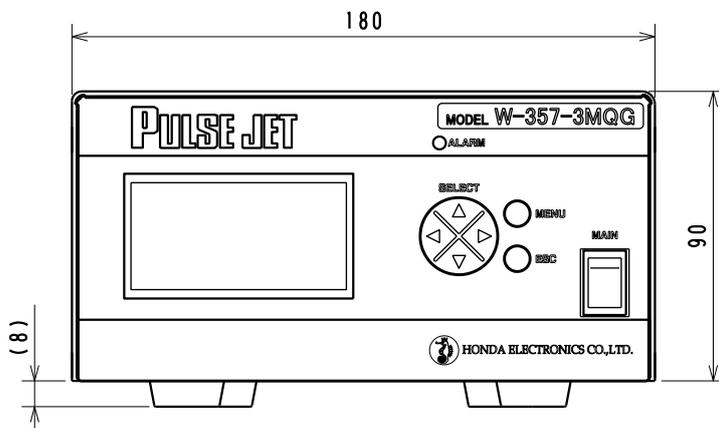
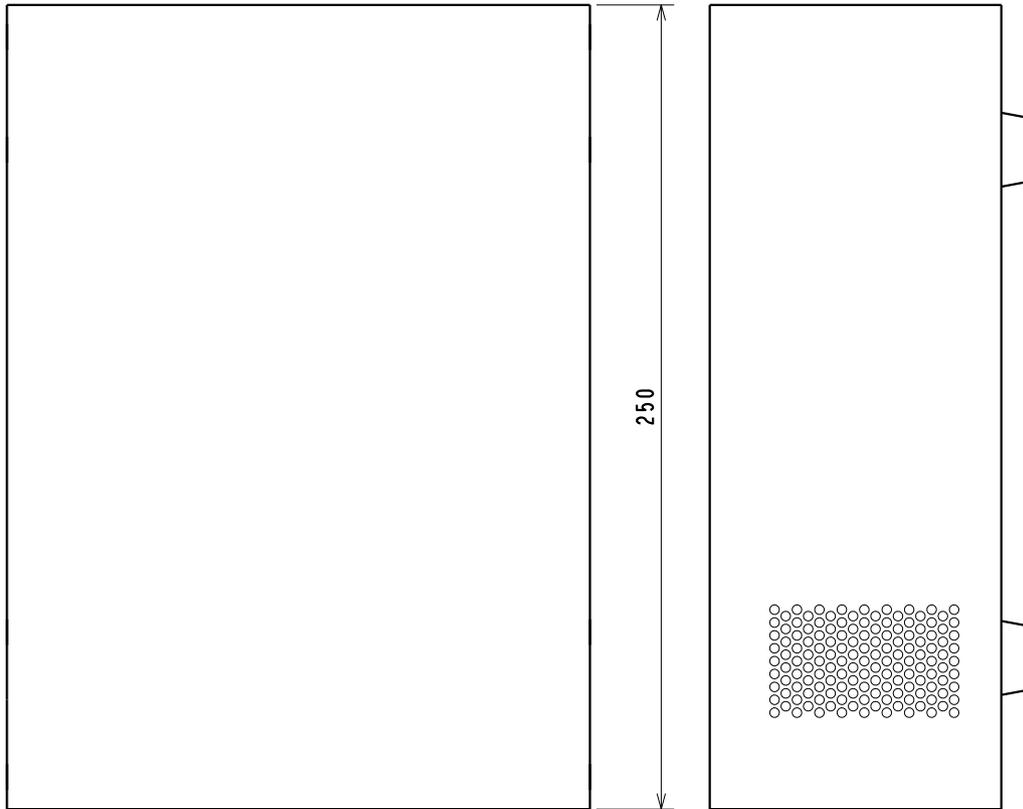
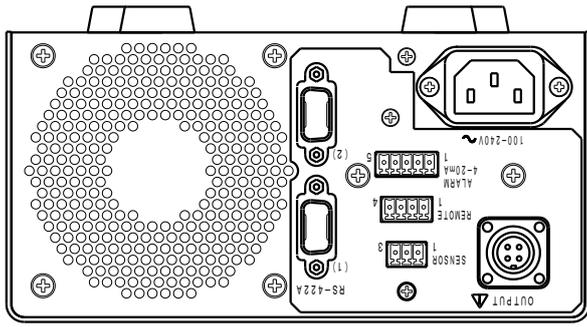
“I1,W040W,4,C,[CR]” ⇒ “I1,W040W,4,C,[CR]”

②状態読み出し結果の例: ID = 1、設定電力値 40W の場合

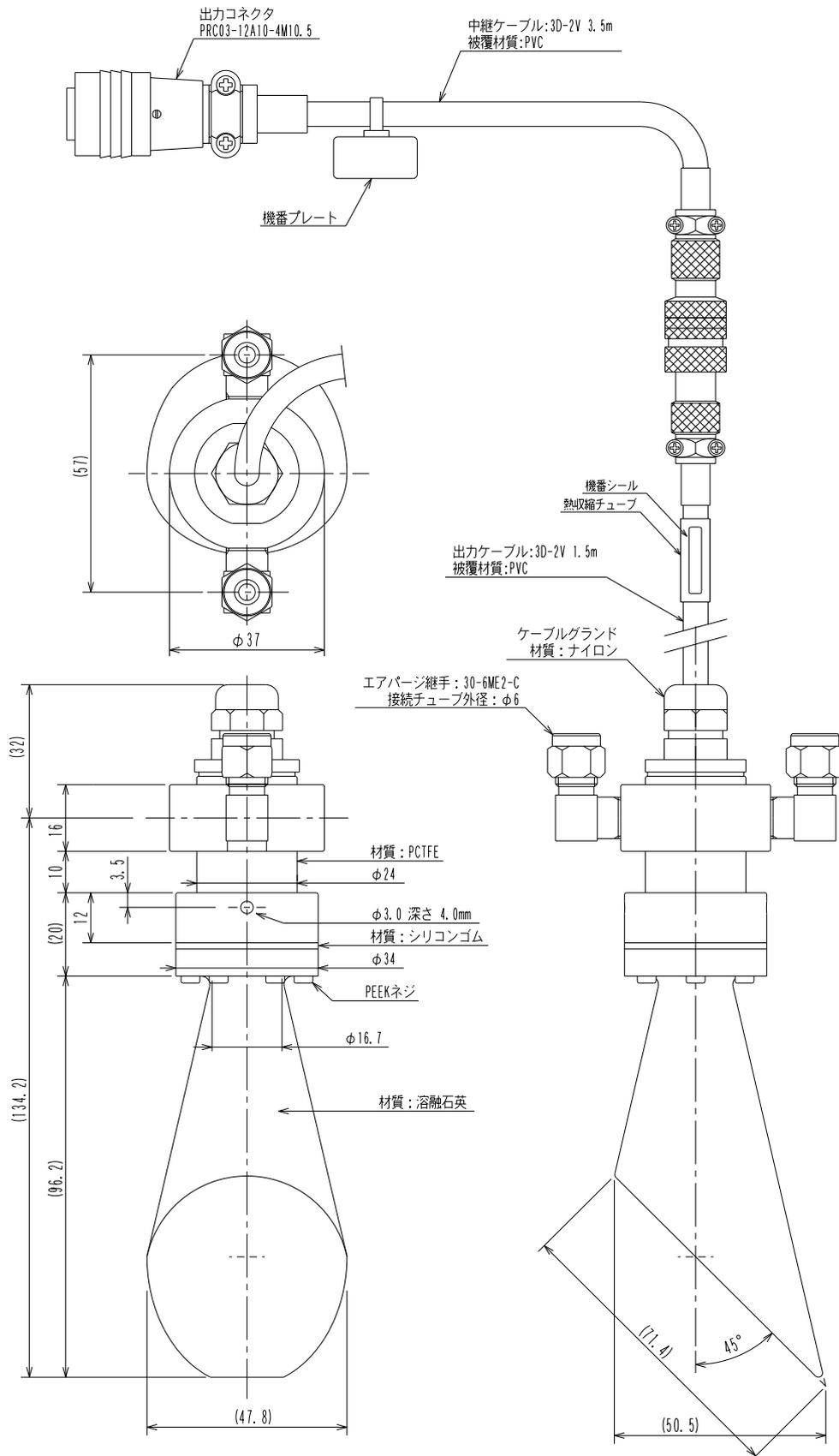
送信コマンド                  応答

“I1,STA,3,E,[CR]” ⇒ “I1,M040W,R1,E1,S1,W0,4,4,[CR]”

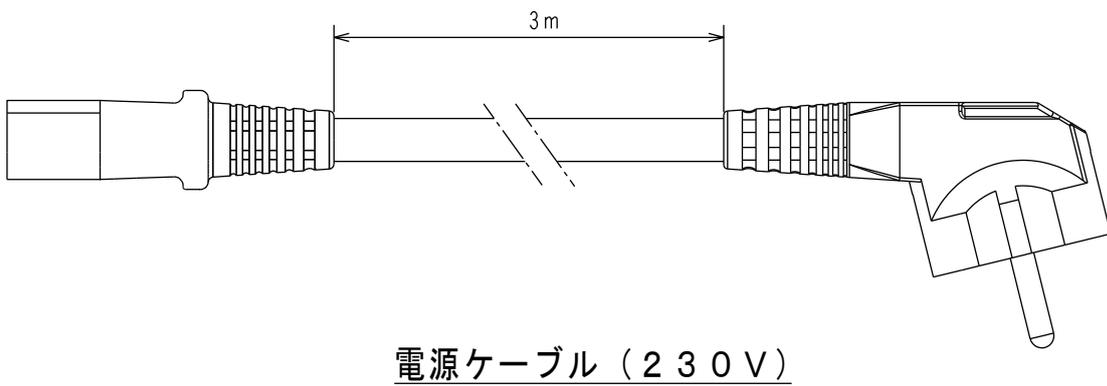
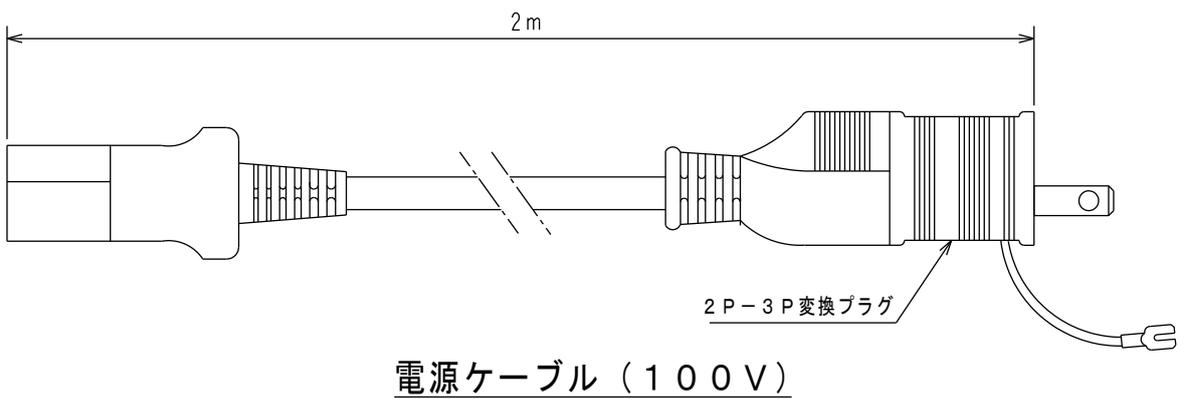
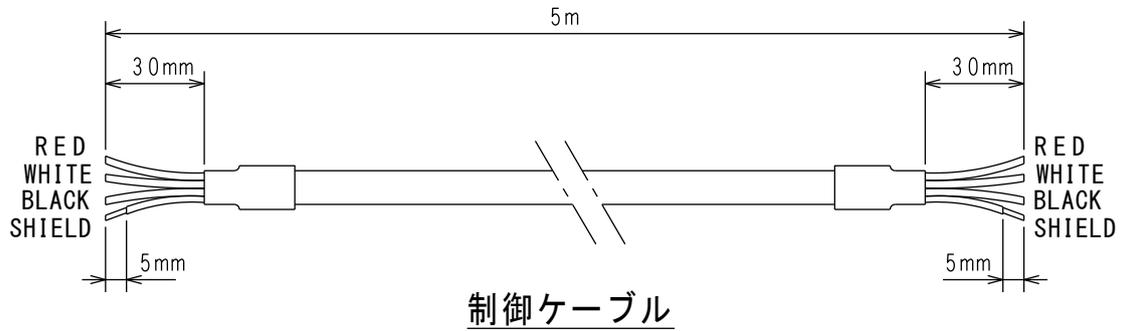
# 1 1. 発振器外観図



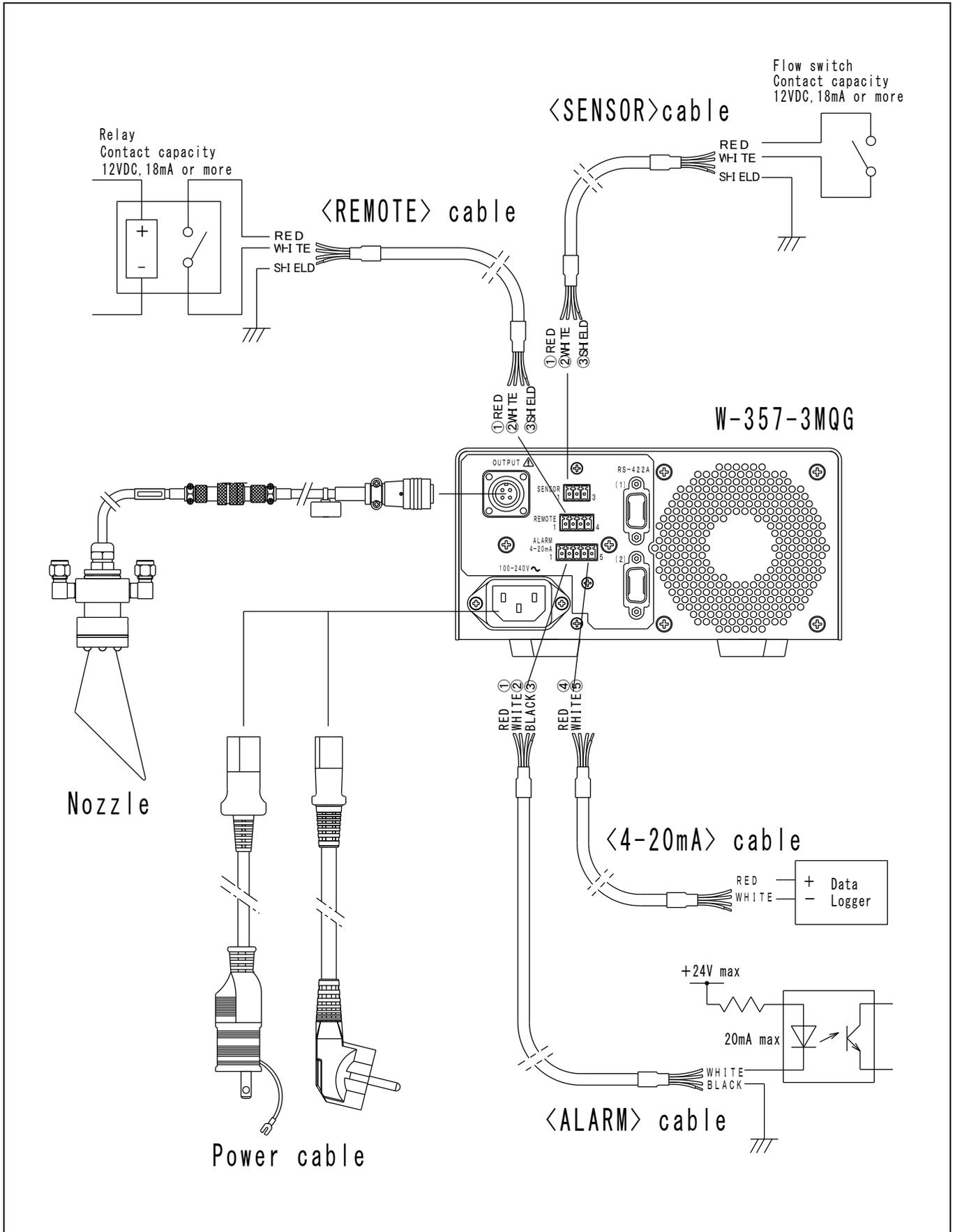
## 12. ノズル外観図



### 13. 付属ケーブル外観図



# 1 4. 発振器接続図



## 15. 製品仕様

### ● 発振器

1. 型式 W-357-3MQG-SKC
2. 発振方式 周波数固定発振
3. 発振周波数 3MHz (公称)
4. 出力範囲 0 ~ 12W  
(振動体の許容入力は、振動子冷却のエアパージ使用時は連続 6W)
5. 出力調整 定電力制御  
キー入力、RS422A いずれかにより設定
6. 電源 公称電圧 単相 AC100 ~ 240V  
50/60Hz、300VA  
ヒューズ:5A (ユーザ交換不可)
7. 異常検出 出力ケーブルのショート、オープン  
振動子インピーダンス異常  
過電流、過電圧、電力異常  
流量センサ OFF
8. インターフェース
  - (1) センサ入力 コネクタ: MCV1,5/3-G-3,5 (PHOENIX CONTACT 製)  
空炊き防止センサ Close=流量 OK
  - (2) リモート入力 コネクタ: MCV1,5/4-G-3,5 (PHOENIX CONTACT 製)  
Close=発振 ON
  - (3) アラーム出力/4-20mA 出力  
コネクタ: MCV1,5/5-G-3,5 (PHOENIX CONTACT 製)
    - アラーム出力  
アラーム時にリレー接点出力  
A 及び B 接点共に出力  
定格負荷 DC24V、0.5A  
アラーム LED : 赤色
    - 4-20mA 出力  
出力電力の計測値を出力

## 15. 製品仕様

(4)RS-422A	コネクタ: Dsub-9pin(M) 2 個並列接続 9600bps、7bit、Stop1bit、偶数パリティ、BCC 付き 機器アドレス(ID) 0 ~ E , MENU 画面で設定 出力電力設定、状態の読み出し
(5)LCD	MENU 設定      制御モード設定 RS-422A 機器番号設定 LCD コントラスト設定  MENU 表示      発振積算時間、振動子交換後積算時間 キャリブレーション後積算時間、発振回数 キャリブレーション時の周波数、インピーダンス  発振状態モニタ      出力電力、高周波電圧、高周波電流、 振動子インピーダンス、発振周波数 ヒートシンク温度 発振 ON/OFF、設定電力 アラーム番号表示
(6)キー入力	△、▽、◀、▶、MENU、ESC
9. 使用環境	温度 5 ~ 40℃ 湿度 10 ~ 85% 工業環境での屋内使用 高度 2000m 以下 (汚染度 2、過電圧カテゴリー II)
10. 外形寸法	180(W) × 250(D) × 100(H)mm (ゴム足含む)
11. 重量	2.2kg

## 15. 製品仕様

### ● ノズル

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. 最大入力            | 12W                                    |
| 2. 材質              |  |
| ホルダー               | PCTFE                                  |
| フタ                 | PP                                     |
| 洗浄ヘッド先             | 石英ガラス                                  |
| キャプコン              | ナイロン                                   |
| 振動子                | PZT                                    |
| パッキン               | シリコンゴム                                 |
| 固定ネジ               | PEEK                                   |
| エアパージ継手<br>(接液部材質) | PTFE, ECTFE<br>石英ガラス                   |
| 3. 外形寸法            | ノズル外観図(P.28)を参照のこと                     |
| 4. 重量              | 約 0.6kg                                |
| 5. 出力ケーブル          | 仕様 同軸ケーブル 3D-2V<br>長さ 1.5m<br>外皮材質 PVC |
| 6. 中継ケーブル          | 仕様 同軸ケーブル 3D-2V<br>長さ 3.5m<br>外皮材質 PVC |
| 7. エアパージ用継手        | 接続チューブ(外径): $\phi 6$<br>推奨圧力: 0.01MPa  |
| 8. 使用液温            | 液温 20~50°C                             |

### ● 付属品

- |   |       |
|---|-------|
| 1. 制御ケーブル (5m)<br>(SENSOR, REMOTE, ALARM, 4-20mA に接続)<br>※ RS-422A ケーブルは付属しない | 4 本   |
| 2. 制御ケーブルコネクタ (3ピン、4ピン、5ピン)   | 各 1 個 |

## 16. 取扱上の注意

本製品を取り扱う上で、下記項目にご注意ください。

### (1) 発振器

本機は最大出力 12W、0.1W 毎の可変です。

ただし、連続では 6W が上限です。(エアパーズ圧:0.01MPa)

※ 振動子の冷却を行うためのエアパーズを必ず行ってください。また、表示と実出力には誤差もあり、機器や振動体ごとのバラツキで超音波強度においては更に違いが出ます。

出力値、洗浄力やダメージ設定等の使用可能な範囲は余裕を持って設定してください。

※ 1W 以下(0W 除く)では出力が小さいために追従誤差の割合が大きくなり、ALARM が発生してしまう場合がありますので、出来るだけ使用を避けてください。

### (2) 組み合わせ

発振器とノズルは同じシリアル番号で組み合わせ使用してください。

(ノズルに組込まれた振動子の特性に合わせて、発振器を調整しています。)

### (3) 衝撃に注意

製品には衝撃を与えないでください。

製品の設置・移動・保管時に物にぶつかけたり、落下させたりしないように注意して取り扱ってください。

(特に、ノズルは割れやすいため、取り扱いには十分お気を付けください。)

### (4) 出力ケーブルについて

ノズルには発振器と接続するための出力ケーブルが配線されていますが、

ケーブル長やコネクタを変更する等の改造は行わないでください。

故障や事故の原因となる恐れがあります。

### (5) 空炊き防止

本製品は空炊き防止のため、「SENSOR」接点を設けています。

必ず規定流量以上で”ON”(CLOSE)となる流量スイッチと SENSOR 接点を接続してご使用ください。

### (6) 設置

発振器の筐体には放熱の為の通気口が開いているので絶対に塞がないでください。

発振器筐体の通気口を塞いでのご使用や、使用環境条件(温度、湿度)を満たさない状態でのご使用は、発振器の故障の原因になりますので、取り扱いには十分注意してください。

### (7) 保管

本製品は、直射日光を避け、温度  $-15^{\circ}\text{C}$  ~  $60^{\circ}\text{C}$ 、湿度 10~85%の結露の無い状態で保管してください。

### (8) クリーニング

発振器及びノズルが汚れた時は、その使用環境に適したウェスを使用し、軽く拭き取ってください。

## 17. 保証について

本書には、保証書が添付されています。記載内容を良くご確認の上、大切に保管してください。

保証及びアフターサービスは、日本国内(本多電子(株))において対応します。

万一の故障の場合には、当社の営業担当までご連絡いただき、発振器とノズルをセットでお送りください。

### (1)保証期間

保証期間は弊社出荷後 1年間です。

(振動子については、弊社出荷後 1年間、又は稼動 2,000時間の短い方となります。)

但し、本書に記載された仕様の範囲内において故障が生じた場合とさせていただきます。

### (2)修理後の保証期間

修理出荷後 6ヶ月です。(同一症状での故障に限ります)

### (3)修理に必要となる部品の保有期間

原則として製造打切り後 7年です。

### (4)保証の対象外

本機の使用や本機の故障に起因すると考えられる本機以外の損害。

火災、地震、浸水、その他の天災等による損傷・故障・事故。

納入後の運搬・保管等の不備や本機を分解・改造されたために生じた損傷・故障・事故。

その他 不適切な使用方法に起因して生じた損傷・故障・事故。

添付資料1 アラームコード表(W-357-3MQG) Ver.4.22

No	アラーム項目	アラーム内容
10	バックアップデータエラー	バックアップデータが異常な場合
98	過電力検出	設定電力の 50%アップした電力を検出した場合
99	過電流検出	設計上の最大許容電流を超えた電流を検出した場合
101	洗浄液の流量不足	SENSOR ケーブルが短絡されていない場合
105	発振器内部の温度上昇	発振器内部で規定値以上の温度を検出した場合
106	過電圧検出	規定値以上の電圧を検出した場合
107	過電流検出	規定値以上の電流を検出した場合
110	電力小	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上小さい場合
111	異常インピーダンス検出	インピーダンスが規定値以上小さい場合、または、インピーダンスが規定値以上大きい場合
112	電力小 インピーダンス大	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上小さい状態でインピーダンスが平均値より規定値以上大きい場合
113	電力小 インピーダンス大	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上小さい状態でインピーダンスが平均値より規定値以上大きい場合
120	電力大	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上大きい場合
121	電力大 インピーダンス小	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上大きい状態でインピーダンスが平均値より規定値以上小さい場合
122	電力大 インピーダンス大	機器および通信で設定された電力より 1.5W 以上大きい状態でインピーダンスが平均値より規定値以上大きい場合

上記アラームコードは、3MQG(標準品)で使用しています。

特注仕様の製品については、一部アラームを無効にしている場合があります。

● アラーム発生時の発振器の動作

- ・ 3MQG 機器本体はアラーム LED を点灯させ発振を停止します。その時のアラーム内容を表示で「アラーム No」として出力します。
- ・ アラーム状態は、機器本体のリモート信号を OFF し、再度 ON することで、解除されます。(リモート信号とはシーケンサーで制御するリモート信号です) \*1 \*2
- ・ アラーム No. 99(過電流検出)では、発振器保護のために発振を完全に停止します。リモート信号を OFF/ON してもアラームは解除出来ませんので、アラーム No. 99 が発生した場合には、発振器の電源を OFF/ON させてアラームを解除してください。
- ・ アラームの解除動作を数回行っても、アラームが解除されない場合は故障が想定されますので、修理をご依頼ください。

\*1 アラーム No. 10 は電気回路の故障が想定されますので、修理をご依頼ください。

\*2 アラーム No. 106 と No. 111、112、113 は出力ケーブル、中継ケーブルが接続されていない場合でも出力されますので、出力ケーブル、中継ケーブルが正しく接続されているかご確認ください。

<h1 style="font-size: 2em;">保証書</h1> <p style="text-align: center;">保証期間 お買い上げ年月日より1年</p> <p style="text-align: center;"><b>本多電子株式会社</b></p>	機種名		製造番号		
	W-357-3MQG-SKC				
	お買い上げ年月日		年	月	日
	お客様	ご住所	〒		
ご氏名		電話		様	
販売店	店名	(印)			
	住所				電話

W-357-3MQG-SKC

複製を禁ず



# 本多電子株式会社<sup>®</sup>

**本 社**                      愛知県豊橋市大岩町小山塚 20                      〒441-3193

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

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

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

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

**大阪営業所**      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                      〒532-0003

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

**カスタマーサービスセンター**

愛知県豊橋市大岩町小山塚 20                      〒441-3193

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

URL    <https://www.honda-el.co.jp/>

○この取扱説明書は 2018 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。