

ウエルドチェッカー®

MM-400A

取 扱 説 明 書



このたびは、弊社のウエルドチェッカー**MM-400A**をお買い求めいただき、まことにありがとうございます。

本製品を正しくお使いいただくために、この「取扱説明書」を最後までよくお読みください。
また、お読みになった後はいつでも見られるところに大切に保管してください。

もくじ

1. 特に注意していただきたいこと	1-1
(1) 安全上の注意	1-1
(2) 取扱上の注意	1-4
(3) 製品型式別機能	1-4
(4) プリンタの使用について	1-4
(5) 廃棄について	1-4
(6) 警告ラベルについて	1-5
2. 特長	2-1
3. 梱包品一覧	3-1
(1) 付属品	3-1
(2) オプション	3-1
a. MM-400A-00-00/00-01 共通	3-1
b. MM-400A-00-00 専用	3-2
c. MM-400A-00-01 専用	3-2
4. 各部の名称とそのはたらき	4-1
(1) 正面	4-1
(2) 背面	4-2
5. 操作の流れ	5-1
6. 設置・接続	6-1
(1) MM-400A の設置	6-1
(2) 測定の準備－MM-400A と測定用各種機器の接続	6-2
a. トロイダルコイルと電圧検出ケーブルの接続	6-2
b. 変位量センサの接続 (加圧力/変位量付き仕様)	6-5
c. 加圧力センサの接続 (加圧力/変位量付き仕様)	6-8
d. 外部 $\pm 10V$ 電圧入力を使用する場合 (加圧力/変位量付き仕様)	6-11
e. 外部 4 $\sim 20mA$ 電流入力を使用する場合 (加圧力/変位量付き仕様)	6-12
f. ショント抵抗を使用する場合 (加圧力/変位量付き仕様)	6-13
7. 基本操作	7-1
(1) 起動	7-1
(2) 表示言語の変更	7-2
(3) MM-400A の基本的な使い方	7-2
(4) 終了	7-7
8. 操作画面	8-1
(1) 操作画面の構成	8-1
(2) 操作画面の説明	8-4

a. メニュー画面	8-4
b. 測定画面	8-7
c. 表示設定画面	8-10
d. 波形画面	8-15
e. 上下限設定画面	8-19
f. エンベロープ画面	8-22
g. 履歴画面	8-38
h. 印刷画面	8-42
i. USB 画面	8-46
j. オールサイクル画面	8-59
k. 加圧力タイミング画面	8-64
l. 条件〔基本〕画面	8-67
m. 条件〔拡張〕画面	8-88
n. 条件〔設定〕画面	8-107
o. 外部入出力画面	8-117
p. 通信画面	8-127
q. 内部メモリ画面	8-134
r. 波形〔シーム〕画面	8-138
s. 条件〔シーム〕画面	8-140
9. 測定	9-1
(1) 電流 (通電時間) ・ 電圧の測定	9-1
(2) 変位量の測定 (加圧力/変位置付き仕様のみ)	9-7
(3) 加圧力の測定 (加圧力/変位置付き仕様のみ)	9-12
(4) 加圧力溶接前測定後の電流 ・ 電圧の測定	9-16
(5) 変位置 ・ 加圧力 ・ 外部入力 of 連続の測定 (加圧力/変位置付き仕様のみ)	9-22
10. インタフェース	10-1
(1) 外部入出力信号の接続図	10-1
a. 入力コネクタ	10-1
b. 出力コネクタ (D-Sub 37 ピン メス)	10-2
(2) 外部入出力信号の説明	10-3
a. 入力コネクタ (D-Sub 25 ピン メス)	10-3
b. 出力コネクタ (D-Sub 37 ピン メス)	10-5
(3) 入力信号の接続方法	10-7
a. 接点入力の機器と接続する場合 (内部電源使用時)	10-7
b. NPN オープンコレクタ出力の機器と接続する場合 (内部電源使用時)	10-7
c. PNP オープンコレクタ出力の機器と接続する場合 (外部電源使用時)	10-8
d. NPN オープンコレクタ出力の機器と接続する場合 (外部電源使用時)	10-8
(4) その他コネクタのインタフェース	10-9
a. 変位置センサ接続コネクタ	10-9
b. 変位置コネクタ (ミットヨ、小野測器、キーエンス、ハイデンハイン 10pin)	10-9
c. 加圧力センサ接続コネクタ	10-9
d. マルチコネクタ	10-10
e. 通信コネクタ (RS-232C/485)	10-10
11. タイムチャート	11-1
(1) 条件番号選択	11-1
(2) NO CURR 動作	11-2
(3) 内部処理時間	11-4
(4) 判定出力	11-5

(5) 片方向通信 測定値の片方向通信時間	11-7
(6) 測定後の双方向通信	11-8
12. データ通信	12-1
(1) データ転送	12-1
(2) 構成	12-2
a. RS-232C の場合	12-2
b. RS-485 の場合	12-2
c. Ethernet の場合	12-3
(3) 通信プロトコル (片方向通信)	12-7
(4) 通信プロトコル (双方向通信)	12-21
(5) 通信および USB データのコード表	12-67
13. 異常表示一覧およびメンテナンス	13-1
(1) トラブルシューティング	13-1
(2) 電池の交換方法	13-8
a. 準備するもの	13-8
b. 保守品	13-8
c. 交換手順	13-8
(3) ヒューズの交換方法	13-11
a. 保守品	13-11
b. 交換手順	13-11
14. 仕様	14-1
(1) 測定仕様	14-1
(2) 本体仕様	14-5
15. 校正	15-1
16. 外観図	16-1
(1) MM-400A	16-1
(2) 変位量センサ	16-2
a. ミットヨ LG200-110 型	16-2
b. ミットヨ LGK-110 型 (生産中止)	16-3
c. ミットヨ LG100-125 型	16-4
d. キーエンス GT2-P12 型	16-5
e. ハイデンハイン ST1278 型	16-6
17. 条件データ表	17-1
索引	1

1. 特に注意していただきたいこと

(1) 安全上の注意

ご使用の前に、この「安全上の注意」をよくお読みになって、正しくお使いください。

- ここに示した注意事項は、製品を安全にお使いいただき、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ずお読みください。
- 表示の意味は、次のようになっています。

 危険	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが予想されるもの。
 警告	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。
 注意	取り扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定されるものおよび物的損害の発生が想定されるもの。
   	「禁止」を表します。製品の保証範囲外の行為についての警告です。
  	製品をお使いになる方に、必ず行ってほしい行為を表します。
	△記号は、危険・警告・注意を促す内容があることを表します。

⚠ 危険



装置の分解・修理・改造は絶対にしない

むやみに製品の内部にはさわらないでください。感電や発火のおそれがあります。

電池の交換・点検・修理は、お買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



装置の焼却、破壊、切断、粉碎や化学的な分解を行わない

本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。

⚠ 警告



電極の間に手を入れない

溶接する際は、電極に手や指をはさまれないよう十分ご注意ください。



溶接作業中や溶接作業終了直後は、溶接箇所および電極部分にさわらない

ワークの溶接箇所や電極、アームなどが高温になっています。

やけどをするおそれがありますのでさわらないでください。



接地をする

接地をしていないと、故障や漏電のときに感電するおそれがあります。

必ず接地をしてください。



指定の電源を使う

取扱説明書で指定した電源以外でのご使用は、火災や感電を引き起こすおそれがあります。



指定されたケーブル類を確実に接続する

指定以外のケーブル類を使用したり、接続の仕方が不十分だと、火災や感電の原因となります。



電源ケーブル・接続ケーブル類を傷つけない

踏みつけたり、ねじったり、引っ張ったりしないでください。

ケーブルが破損すると、感電・ショート・発火の原因となります。

修理や交換が必要なときは、お買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



異常時には運転を中止する

こげ臭い・変な音がする・非常に熱くなる・煙が出る、などの異常が現れたまま運転を続けると、感電や火災の原因となります。

すぐにお買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



ペースメーカーを使用の方は近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可があるまで操作中の溶接機や溶接作業場所の周囲に近づかないでください。

溶接機は、通電中に磁場を発生し、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。



作業用の衣服を着用する

保護手袋・長袖の服・革製の前掛けなどの保護具を使用してください。

飛散する散り（スパッタ）が、肌に直接当たるとやけどをします。

1. 特に注意していただきたいこと

注意



保護メガネを着用する

溶接時に発生する散り(スパッタ)を直接見ると目を痛めます。
また、目に入った場合は失明のおそれがあります。



水をかけない

電気部品に水がかかると、感電やショートのおそれがあります。



可燃物を置かない

溶接時に発生する散り(スパッタ)が可燃物に当たると、火災の原因となります。
可燃物を取り除けない場合は、不燃性のカバーで覆ってください。



毛布や布などをかぶせない

使用中に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。



しっかりした場所に設置する

製品が倒れたり、設置した場所から落ちたりするとけがの原因になります。



上に乗ったりものを載せたりしない 故障の原因となります。



電源プラグはほこりを取り、刃の根元まで確実に差し込む

ほこりが付着していたり差し込み方が不十分だったりすると、発熱し発火の原因となります。



電源プラグの抜き差しはプラグを持って行う

ケーブル部分を引っ張って抜くと、電源ケーブルが破損して感電や発火の原因となります。



長時間使用しないときは電源のプラグをコンセントから抜く

絶縁劣化により感電や漏電・火災の原因となることがあります。



消火器を配備する

溶接作業場には消火器を置き、万一の場合に備えてください。



保守点検を定期的実施する

保守点検を定期的実施して、損傷した部分・部品は修理してから使用してください。



防音保護具を使用する

大きな騒音は聴覚に異常をきたすおそれがあります。

(2) 取扱上の注意

- 次のような場所を避けて設置してください。
 - 湿気の多い(90%超)ところ
 - 高温(45℃超)や低温(0℃未満)になるところ
 - 強いノイズ発生源が近くにあるところ
 - 薬品などを扱うところ
 - 結露するようなところ
 - ほこりの多いところ
 - 直射日光の当たるところ
 - 斜めになっていたり、揺れや衝撃に対して不安定なところ
- 設置する前に、電圧と電源周波数を確認してください。
- 製品外部の汚れは、やわらかい布または水を少し含ませた布で拭いてください。汚れのひどいときは、中性洗剤を薄めたものかアルコールで拭き取ってください。シンナーやベンジンなどは、変色や変形のおそれがあるので使用しないでください。
- 本体内部にネジや硬貨などの異物を入れると、故障の原因となるのでおやめください。
- 本製品は、取扱説明書に記載されている方法に従って操作してください。
- 操作ボタンは、手でていねいに操作してください。乱暴な操作、ドライバやペン先での操作は、故障や破損の原因となります。

(3) 製品型式別機能

取扱説明書に記載されている「加圧力/変位量付き仕様」の機能は、以下の「加圧力/変位量付き」の該当型式にのみ使用できます。その他の機能は、標準の型式と同様に使用できます。

製品型式	MM-400A-00-00	MM-400A-00-01
標準(加圧力/変位量なし)	○	
加圧力/変位量付き		○

(4) プリンタの使用について

MM-400A のプリンタは、輸送時に蓋が開かないようにテープを貼り付けてあります。テープを剥がしてからご使用ください。

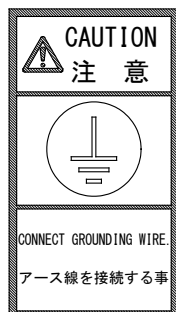
(5) 廃棄について

本製品には、ガリウムヒ素(GaAs)を含む部品が使用されています。廃棄する場合には、一般産業廃棄物や家庭ごみと分別し、関係法令に従って廃棄処理を行ってください。

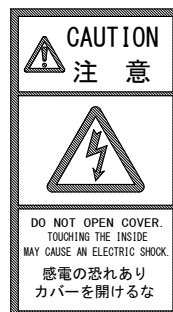
(6) 警告ラベルについて

本体には、安全にお使いいただくための警告ラベルが貼られています。

ラベルの貼付場所、表示の意味は下記のとおりです。



貼付場所：上面カバー
意味：アース線接続の注意



貼付場所：上面カバー
意味：感電の危険

2. 特長

ウエルドチェッカー**MM-400A**は、据え置き型の抵抗溶接機用測定器です。

電流、電圧、通電時間、加圧力*1、変位量*1、外部電圧入力(最大±10V)*1、外部電流入力(4～20mA)*1を測定したり、波形を表示したりすることができます。

(*1：加圧力/変位量付き仕様の機能。外部電圧入力と外部電流入力は、設定によりどちらか1つを選択可能。)

液晶画面によって、溶接電流・加圧力の波形をはっきりと確認でき、溶接品質の管理にも最適です。また、プリンタを搭載しているため、外部のプリンタに接続しなくても、測定値や波形などを印刷できます。

MM-400Aは、以下のような特長を備えています。

- **タッチパネルで簡単操作**
5.7インチカラータッチパネルのメニュー選択方式により、操作設定が簡単にできます。
- **ISO17657 準拠の測定が可能**
従来の演算方式である相加平均実効値に加えて、ISO17657 準拠方式である全通電時間での実効値演算が選択できます。ISO17657 準拠には専用の ISO 準拠トロイダルコイルが必要です。
- **多彩な波形表示機能**
X 軸(時間)・Y 軸(加圧力・電流)の間隔を自由に変更できるズーム表示機能や、水平カーソルを移動して、波形各部の値を測定するカーソル測定機能を搭載しています。
- **波形の最適再表示(フィット)機能**
波形表示をした際や波形の移動やズームなどを行い、波形表示が画面から外れてしまった場合に、測定波形を最適な大きさに調整して、画面に再表示できます。
- **通電中の加圧力と溶接電流を同時に測定(加圧力/変位量付き仕様の機能)**
加圧追従機構に加圧力センサを内蔵した溶接ヘッドを使うことで、通電中の加圧力を他の測定項目と同時に測定できます。また、これまでと同じように、別売の通電加圧力センサ(**MA-770A/771A**)を使い、通電中の加圧力と溶接電流を同時に測定できます。
- **測定値や波形の記録**
測定値や波形を USB や内部フラッシュメモリに記録できます。
- **パソコンで測定データを管理**
RS-232C/RS-485 に加えて、イーサネット通信により、測定データをパソコンへ送信できます。
- **さまざまな溶接機に対応**
単相交流式、直流インバータ式、交流インバータ式、トランジスタ式の溶接機に対応しています。
- **多言語に対応**
日本語、英語、中国語、韓国語、ドイツ語、フランス語、スペイン語から言語を選択できます。
- **エンベロープ機能**
エンベロープ機能(許容範囲波形とモニター波形を比較し良否判定を行う)により、従来の測定値に加えて波形での管理が可能になります。
- **シーム電流の測定**
最大 5 分の移動測定で交流溶接は電流/電圧、直流溶接は電圧を測定します。

3. 梱包品一覧

梱包品をご確認ください。不備がある場合は、弊社までご連絡ください。

(1) 付属品

付属品の型式は、予告なく変更する場合があります。変更される部品によっては、取付ネジの形状が変わり、必要な工具が異なることがあります。最新の部品情報については、お近くの営業所にお問い合わせください。

品名		型式	数量
電圧検出ケーブル		SK-1193301 (ケーブル長 3m)	1
感熱紙		NPIT5838	1
コネクタ (D-Sub 25 ピン オス)	ケース	HDB-CTH (10)	1
	プラグ	HDBB-25P (05)	1
コネクタ (D-Sub 37 ピン オス)	ケース	HDC-CTH (10)	1
	プラグ	HDCB-37P (05)	1
取扱説明書		AS1192560 (OM1192557, OM1192558)	1

(2) オプション

a. MM-400A-00-00/00-01 共通

品名		型式
電源ケーブル*1		KP-35 KS-16A SVT#18x3 B-TYPE (3 ピンプラグ、AC100～120V 仕様) (ケーブル長 3m)
		KP244 VCTF3x1.25 KS16D 3m H4 (日本用、AC200V 仕様) (ケーブル長 3m)
		CEE3P-W-1.8 (丸形プラグ、AC200～240V 仕様) (ケーブル長 1.8m)
電源ケーブル用 3 ピン-2 ピン 変換アダプタ		KPR-24 (SB) -B (AC100～120V 仕様)
ISO トロイダルコイル		MB-800M-00 (直径約 250mm) 1 倍感度コイル (800mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
		MB-400M-00 (直径約 120mm) 1 倍感度コイル (400mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
ISO トロイダルコイル延長 ケーブル*2		SK-1194039 (ケーブル長 2m)
		SK-1194040 (ケーブル長 5m)
		SK-1194041 (ケーブル長 10m)
		SK-1194042 (ケーブル長 20m)

品名	型式
トロイダルコイル*3	MB-800K-00 (直径約 250mm) 1 倍感度コイル (800mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
	MB-400K-00 (直径約 120mm) 1 倍感度コイル (400mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
	MB-45F-00 (内径 45mm) 10 倍感度コイル (モールドタイプ) (ケーブル長 3m)
トロイダルコイル*3 変換ケーブル	SK-1193305 (ケーブル長 0.5m)
電圧検出変換ケーブル*4	SK-1193599 (ケーブル長 0.1m)
RS-232C 通信ケーブル	C06N-09MS-09FS-CROSS-WS15 (ケーブル長 1.5m、9 ピン オス→メス)
RS-485 コネクタ	L-04742-001 (コネクタ (D-Sub 9 ピン オス))
LAN ケーブル	KB-FL6A-03BL (ケーブル長 3m)
通信ソフト	MA-725A-00-00

*1: **MM-400A** 専用です。他の機器で使用しないでください。

*2: **MB-400M/800M** を延長するためのケーブルです。

*3: **MM-400A** に接続するにはトロイダルコイル変換ケーブル SK-1193305 が必要です。

*4: 旧タイプの電圧検出ケーブル (42265) を **MM-400A** に接続する場合、変換ケーブルが必要になります。

b. MM-400A-00-00 専用

品名	型式
I/O 変換ケーブル (MM-370 シリーズから MM-400A 置き換え 時の外部入出力信号の変換に使用)	SK-1201954 (ケーブル長 0.15m)

c. MM-400A-00-01 専用

品名	型式
シャント抵抗	DS 500A/100MV (25~500A の範囲)
	DS 1000A/100MV (50~1000A の範囲)
通電加圧力センサ (電極間に挟み込み測定を行うセンサ)	MA-770A-01 (最大 4903N (500kgf))
	MA-771A-01 (最大 9806N (1000kgf))
交換プレート*1	Z-04715-002 (溝付き)
	Z-04715-003 (フラット)
加圧力センサ (電極間に挟み込み測定を行うセンサ)	MA-520B-00 (最大 98.06N (10kgf))
	MA-521B-00 (最大 980.6N (100kgf))
	MA-522B-00 (最大 9806N (1000kgf))

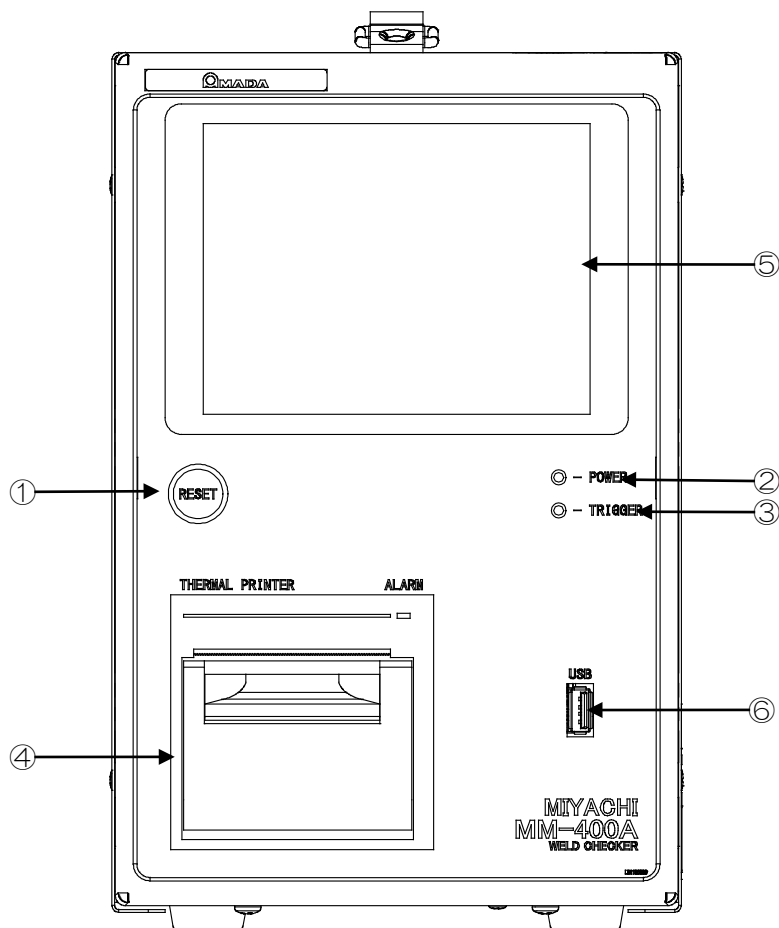
3. 梱包品一覧

品名	型式
加圧力センサ接続ケーブル*2	SK-1200686
ロードセル(加圧力センサ)*3 (溶接ヘッド組み込みに対応したセンサ)	LS-20NB (定格 20N) *9
	LS-50NB (定格 50N) *9
	LS-200NB (定格 200N) *9
	LS-500NB (定格 500N) *9
	LS-2000NB (定格 2000N) *9
	LS-5000NB (定格 5000N) *9
ロードセル変換ケーブル*3	SK-1200820 (ケーブル長 2m)
	SK-1200821 (ケーブル長 3m)
	SK-1200822 (ケーブル長 4m)
ロードセル(加圧力センサ)*4 ((株) 共和電業) (溶接ヘッド組み込みに対応したセンサ)	LMA-A-100N-P (定格 100N) *9
	LMA-A-200N-P (定格 200N) *9
	LMA-A-500N-P (定格 500N) *9
	LMA-A-1KN-P (定格 1000N) *9
ロードセル変換ケーブル*4	SK-1201977 (ケーブル長 0.15m)
マルチコネクタ (外部±10V 電圧入力/ 4~20mA 電流入力用)	SRCN6A21-16P
変位置センサ((株) ミットヨ)	LGK-110 (10mm) (ケーブル長 2m) *9*13
変位置センサ延長ケーブル*5	902434 (ケーブル長 5m)
変位置センサ*10 ((株) ミットヨ)	LG200-110 (10mm) (ケーブル長 2.5m) *9
	LG100-125 (25mm) (ケーブル長 2m)
	LG100-150 (30mm) (ケーブル長 2m) *11
変位置センサ変換ケーブル*10	SK-1211379 (ケーブル長 0.15m)
変位置センサ延長ケーブル*12	No.21HZA197 (ケーブル長 5m)
変位置センサ((株) キーエンス) 接触式センサヘッド*6	GT2-P12 (12mm)
センサヘッドケーブル*6	GT2-CH2M (ケーブル長 2m) *9
取付アンプユニット*6	GT2-71D
変位置センサ中継コネクタ*6	SRCN6A16-10P
変位置センサ*7 (ハイデンハイン(株))	77066186*9
	ST1278 (12mm) (ケーブル長 1.6m)
変位置センサ変換ケーブル*7	SK-1179208 (ケーブル長 0.15m)
変位置センサ*8 ((株) 小野測器)	GS-1830A (30mm) (ケーブル長 1.9m)
	GS-1813A (13mm) (ケーブル長 1.9m)
変位置センサ中継ケーブル*8	SK-1194374 (ケーブル長 0.15m)
I/O 変換ケーブル (MM-370 シリーズから MM-400A 置き換え 時の外部入出力信号の変換に使用)	SK-1201953 (ケーブル長 0.15m)

- *1： 通電加圧力センサで使用するプレートです。
- *2： MA-520-01、MA-521-01、MA-522-01 を使用する場合は接続ケーブルです。
MA-520B-00、MA-521B-00、MA-522B-00 を使用する場合は必要ありません。
- *3： ロードセル LS-20/50/200/500/2000/5000NB には、ロードセル変換ケーブル
SK-1200820、SK-1200821、SK-1200822 のいずれかが必要になります。
- *4： ロードセル LMA-A-100N-P/200N-P/500N-P/1KN-P には、ロードセル変換ケー
ブル SK-1201977 が必要になります。
- *5： LGK-110 用の延長ケーブルです。必要に応じて使用してください。
- *6： センサヘッド、センサヘッドケーブル、取付アンプユニット、中継コネク
タの組み合わせが必要になります。
- *7： 77066186 には変位量センサ変換ケーブル SK-1179208 が必要になります。
- *8： GS-1830A、GS-1813A には変位量センサ中継ケーブル SK-1194374 が必要にな
ります。
- *9： 弊社製加圧追従機構部に対応したロードセルおよび変位量センサです。
(一部特注対応となります。)
- *10： LG200-110、LG100-125、LG100-150 には変位量センサ変換ケーブル
SK-1211379 が必要になります。
- *11： LG100-150 は 50mm の測定範囲がありますが、**MM-400A** に接続する場合は
30mm までの測定範囲となります。
- *12： LG200-110、LG100-125、LG100-150 用の延長ケーブルです。必要に応じて使
用してください。
- *13： LGK-110 は生産中止の変位量センサです。代替えの変位量センサは
LG200-110 です。

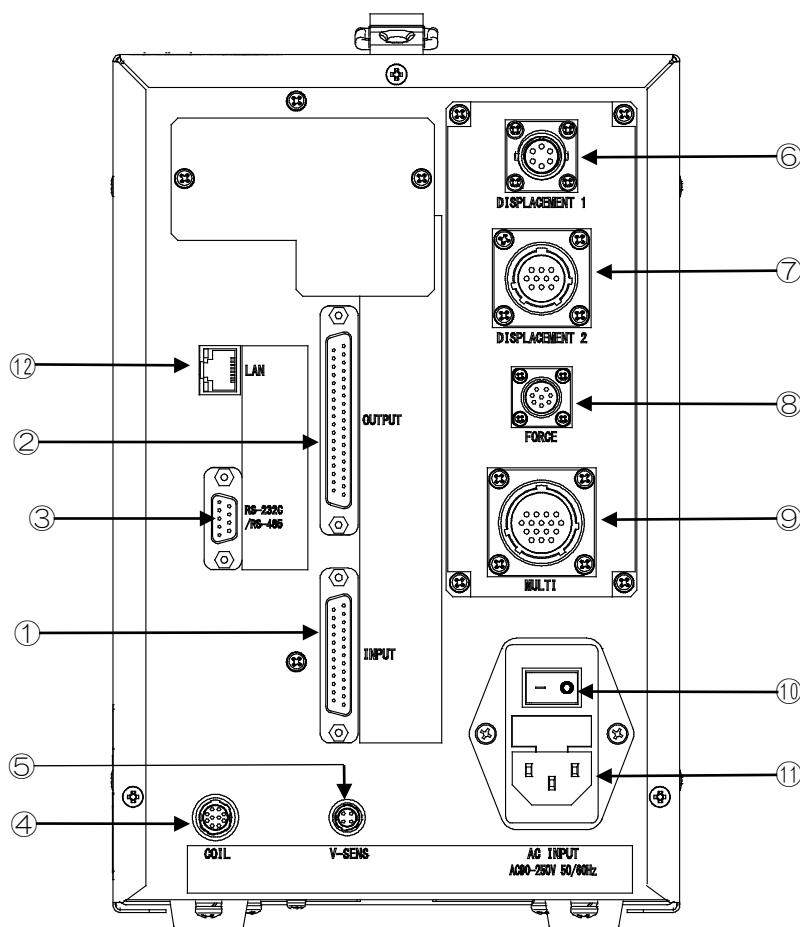
4. 各部の名称とそのはたらき

(1) 正面



- ① [RESET] ボタン：
発生したエラーを解除します。
- ② [POWER] ランプ：
電源を ON にすると点灯します。
- ③ [TRIGGER] ランプ：
計測動作中に点灯します。
- ④ プリンタ：
測定値や波形などを印刷します。
(注) プリンタ内部の紙を交換する際は必ず電源を OFF してから行ってください。
- ⑤ タッチパネル：
測定値、波形、操作画面を表示します。
操作画面については、『8 章 操作画面』を参照してください。
- ⑥ USB メモリコネクタ：
USB メモリを接続するコネクタです。

(2) 背面



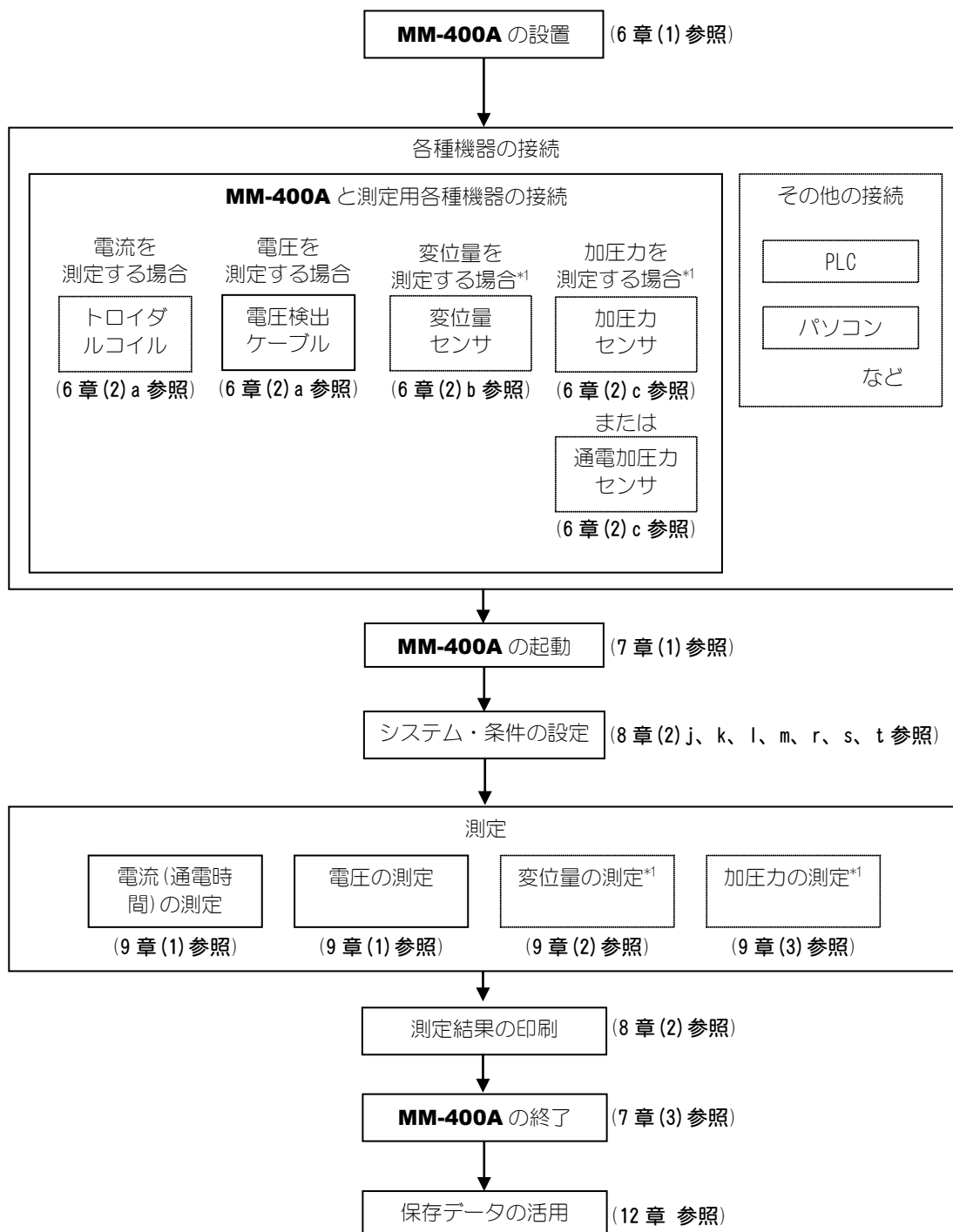
- ① 外部 I/O コネクタ (1) :
周辺機器からの信号を入力のためのコネクタです。
- ② 外部 I/O コネクタ (2) :
周辺機器への信号を出力のためのコネクタです。
- ③ RS-232C/RS-485 コネクタ :
別売の通信ケーブルで本体とホストコンピュータを接続するためのコネクタです。測定値や波形のデータをホストコンピュータに転送するとき 사용합니다。
- ④ トロイダルコイルコネクタ :
トロイダルコイルを接続します。
- ⑤ 電圧検出接続コネクタ :
電圧検出ケーブルを接続します。
- ⑥ 変位量センサ接続コネクタ 1*1 :
生産中止の変位量センサ (**LGK-110**、**LGF-125L-B**、**LGF-550L-B**) を接続します。
- ⑦ 変位量センサ接続コネクタ 2*1 :
別売の変位量センサ*2 を接続します。
- ⑧ 加圧力センサ接続コネクタ*1 :
別売の加圧力センサ (**MA-520B/521B/522B**) を接続します。
- ⑨ マルチコネクタ*1 :
別売の通電加圧力センサ (**MA-770A/771A**) を接続するためのコネクタです。外部電圧/電流入力やシャント抵抗の接続にも使用します。

4. 各部の名称とそのはたらき

- ⑩ 主電源スイッチ：
主電源のスイッチです。ON(「ー」側)にし、**MM-400A** を起動します。
 - ⑪ 電源ケーブルコネクタ：
電源ケーブルを接続するコネクタです。
 - ⑫ LAN ケーブルコネクタ：
イーサネット用 LAN ケーブルを接続するコネクタです。オレンジ色の LED は、接続可能なときに点灯し、データの送受信を行っているときに点滅します。緑色の LED は、10MB/s で動作しているときに消灯し、100MB/s で動作しているときに点灯します。
- *1： ⑥～⑨は、加圧力/変位置量付き仕様時のコネクタです。
- *2： 変位置量センサ以外に、専用コネクタやケーブルが必要になります。詳細は『3 章 (2) b』参照。

5. 操作の流れ

操作の流れを以下に示します。



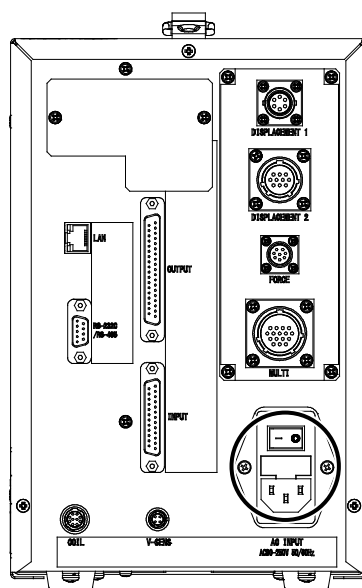
 は、オプション

*1：加圧力/変位量付き仕様の機能

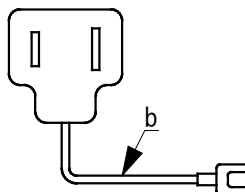
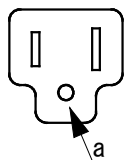
6. 設置・接続

(1) MM-400A の設置

- 1) **MM-400A** を安定した場所に置きます。
振動するところや回転など移動するところは避けてください。
- 2) 電源ケーブルを、背面パネルの電源ケーブルコネクタ[INPUT POWER]に接続します。
電源ケーブルのアース端子は接地してください。接地しないと、**MM-400A** の測定に影響する場合があります。接地は、D 種接地工事（経済産業省「電気設備の技術基準」）を行ってください。



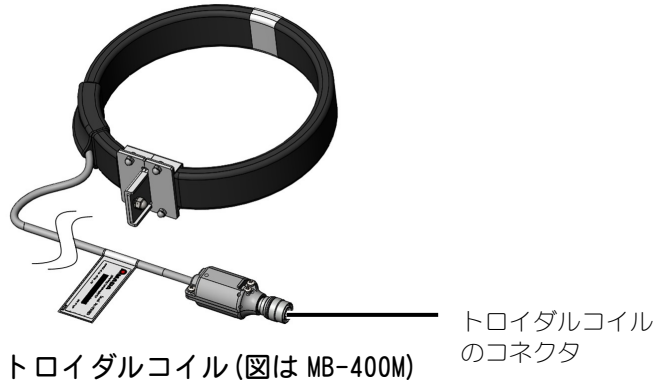
電源ケーブル（3 ピン）を使用する場合は、アース端子が接地されているコンセントへ接続してください（図 a）。3 ピン-2 ピン変換アダプタを使用する場合は、緑/黄線アース線を接地してください（図 b）。



(2) 測定の準備－MM-400A と測定用各種機器の接続

a. トロイダルコイルと電圧検出ケーブルの接続

電流と電圧を測定する場合は、トロイダルコイルと電圧検出ケーブルを **MM-400A** の背面パネルに接続します。



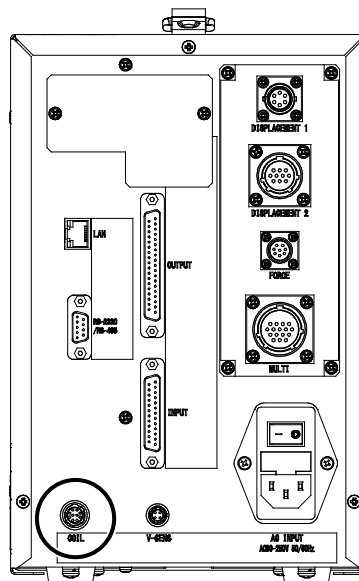
ご使用の環境に適したトロイダルコイルを接続してください。ご使用になれるトロイダルコイルは以下のとおりです。

トロイダルコイルの型式	タイプ
MB-800M	1 倍感度コイル (800mm 金具付き) ISO 準拠タイプ
MB-400M	1 倍感度コイル (400mm 金具付き) ISO 準拠タイプ
MB-800K (注)	1 倍感度コイル (800mm 金具付き)
MB-400K (注)	1 倍感度コイル (400mm 金具付き)
MB-45F (注)	10 倍感度コイル (モールドタイプ)

(注) 別売のトロイダルコイル変換ケーブル SK-1193305 が必要です。

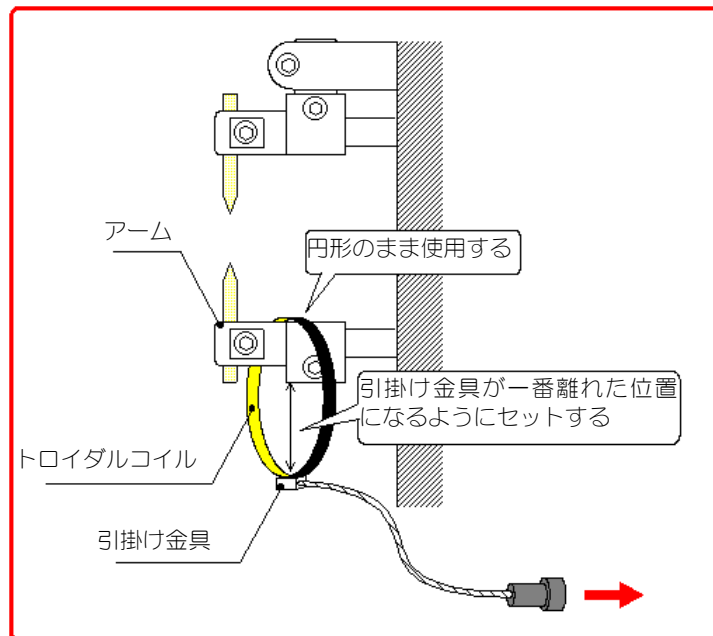
トロイダルコイルと電圧検出ケーブルは、以下の手順で接続します。

- 1) トロイダルコイルのコンネクタを **MM-400A** の背面パネルのトロイダルコイルコネクタ [COIL] に接続します。



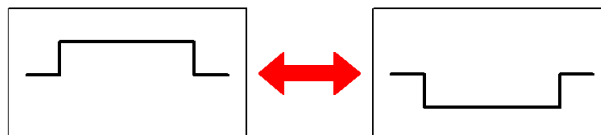
- 2) トロイダルコイルを、溶接機のアームまたは2次導体にセットします。
セットする際は、以下の点に注意してください。

- トロイダルコイルの引掛け金具と溶接機のアーム(2次導体)は、できるだけ離してください。
- トロイダルコイルは、変形させずに円形のままセットしてください。



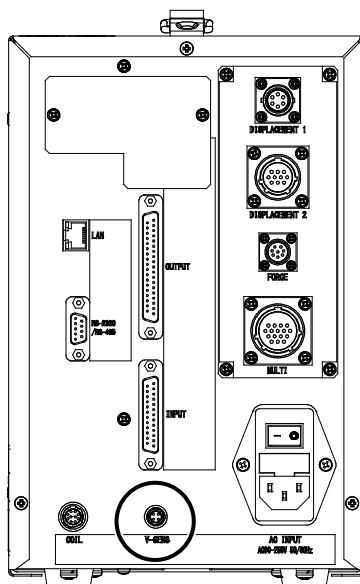
注意

- トロイダルコイルをかける向きを逆にすると、波形画面の波形表示およびアナログ出力をオシロスコープで測定した波形も逆に表示されます。アナログ出力(電流と電圧)は、波形画面の波形とは逆側に出力されます。



- バンドタイプのトロイダルコイルは、変形させずにお使いください。曲げ伸ばしを繰り返すと、内部の電線が切れるおそれがあります。
- ISO トロイダルコイル (**MB-400M/800M**) には矢印があります。直流測定の場合は、矢印と電流の向きを合わせてください。

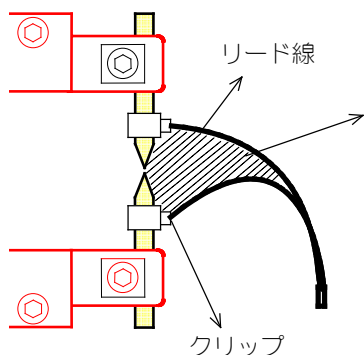
- 3) 電圧検出ケーブルのコネクタを **MM-400A** の背面パネルの電圧検出ケーブル接続コネクタ[V-SENS]に接続します。



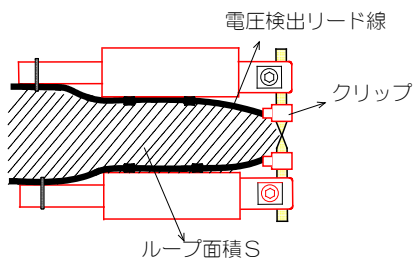
- 4) 電圧用測定ケーブルを電極(正極・負極)に接続します。

(注) 電圧検出を正しく行うには

電極間電圧を測定する場合、溶接電流による誘導起電圧が電圧検出ケーブルに誘起されますので、電圧検出ケーブルは下図のように接続してください。



ここの面積をできるだけ小さくするようにし、リード線はより合わせてください。誘導起電圧が小さくなり、電極間電圧がより正確に測定できます。



左図のようにリード線を配置する場合、溶接電流による誘導起電圧が電極間電圧に加算されて監視します。電圧監視を行う場合、ループ面積 S が変化しないようリード線をしっかり固定し、誘導電圧にバラツキが発生しないようにしてください。

b. 変位量センサの接続 (加圧力/変位量付き仕様)

加圧力/変位量付き仕様では、変位量を測定することができます。

変位量を測定する場合は、変位量センサを接続します。弊社が推奨する変位量センサを以下に示します。

品名	型式	接続コネクタ
変位量センサ ((株) ミットヨ)	LGK-110 (10mm) *6	DISPLACEMENT1
変位量センサ*7 ((株) ミットヨ)	LG200-110 (10mm) LG100-125 (25mm) LG100-150 (30mm) *8	DISPLACEMENT2
変位量センサ変換ケーブル*7	SK-1211379	
変位量センサ ((株) キーエンス) 接触式センサヘッド*1	GT2-P12 (12mm)	DISPLACEMENT2
センサヘッドケーブル*1	GT2-CH2M	
取付アンプユニット*1*2*3	GT2-71D	
変位量センサ中継コネクタ*1*3	SRCN6A16-10P	
変位量センサ*4 (ハイデンハイン (株))	77066186*4 ST1278 (12mm)	DISPLACEMENT1
変位量センサ変換ケーブル*4	SK-1179208	
変位量センサ*5 ((株) 小野測器)	GS-1830A (30mm) GS-1813A (13mm)	DISPLACEMENT2
変位量センサ中継ケーブル*5	SK-1194374	

*1： センサヘッド、センサヘッドケーブル、取付アンプユニット、中継コネクタの組み合わせが必要になります。

*2： アンプユニット GT2-71D のディップスイッチは、「1:ON」「2:OFF」「3:OFF」「4:ON」にして使用してください。(1 と 2 は最小位相差を 2.5us に設定、3 と 4 はパルス分解能を 1um に設定するスイッチです。)

*3： アンプユニット GT2-71D は、変位量センサ中継コネクタ SRCN6A16-10P に接続します。コネクタの 1 ピンに茶線、3 ピンに青線、6 ピンに黒線、7 ピンに紫線、8 ピンに白線、9 ピンに灰線、10 ピンに桃線を接続します。

*4： 77066186 には変位量センサ変換ケーブル SK-1179208 が必要になります。

*5： GS-1830A、GS-1813A には変位量センサ中継ケーブル SK-1194374 が必要になります。

*6： LGK-110 は生産中止の変位量センサです。代替えの変位量センサは LG200-110 です。

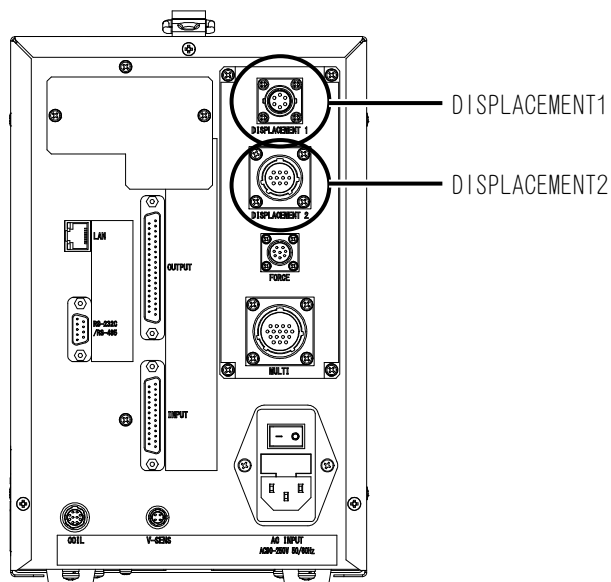
*7： LG200-110、LG100-125、LG100-150 には変位量センサ変換ケーブル SK-1211379 が必要になります。

*8： LG100-150 は 50mm の測定範囲がありますが、**MM-400A** に接続する場合は 30mm までの測定範囲となります。

変位量センサは、以下の手順で接続します。

- 1) 変位量センサのコネクタを **MM-400A** の背面パネルの変位量センサ接続コネクタ [DISPLACEMENT1] または [DISPLACEMENT2] に接続します。

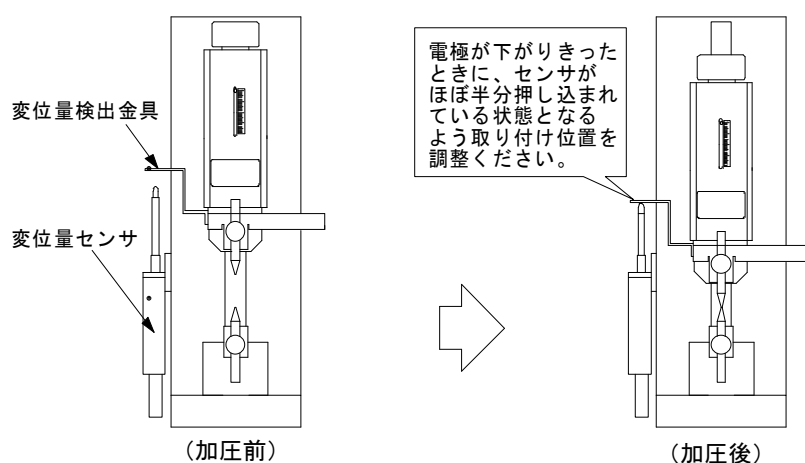
(注意) 変位量センサは [DISPLACEMENT1] または [DISPLACEMENT2] のどちらかに接続し、両方同時には接続しないでください。



- 2) 変位量センサを取り付けます。

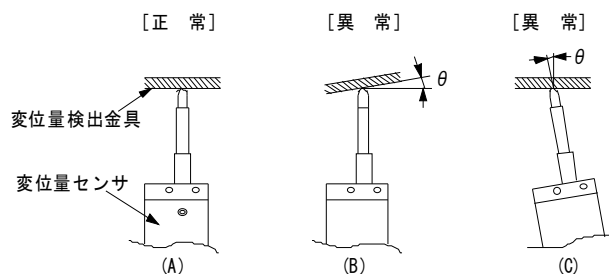
変位量センサは下図を参照し、がたつきのないようにしっかりと固定します。

条件 [拡張] (3) 画面の「測定方式」で「絶対値 1~4」のいずれかを選択している場合、変位量センサと変位量検出金具が離れない、センサが押し込まれた状態で使用してください。



お願い

下図 (A) のように、変位量センサと変位量検出金具が垂直になるように注意してください。(B) および (C) のように取り付け角度がずれたまま使用すると変位量センサの寿命が短くなります。

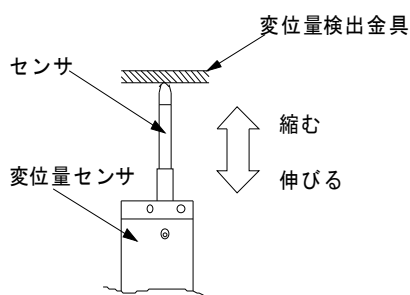


変位量センサの測定範囲を超えて加圧すると変位量センサの故障の原因となります。変位量センサおよびセンサの接触部分は、絶縁して取り付けてください。

変位量センサの測定値には、正負があります。

条件〔拡張〕(3)画面の「極性」で「正方向」を選択している場合、変位量センサの可動部(センサ)が縮む方向では正(+)にカウントされ、伸びる方向では負(-)にカウントされます。

一方、「逆方向」を選択している場合、変位量センサの可動部(センサ)が縮む方向では負(-)にカウントされ、伸びる方向では正(+)にカウントされます。



- 3) 変位量測定で絶対値を使用する場合（条件〔拡張〕(3)画面の「測定方式」で「絶対値1～4」のいずれかを選択している場合）は、以下のことを行ってください。

- 絶対値測定で基準となる位置で変位量のリセット (0mm 位置設定) を行ってください。
例えば、ワークをセットしない状態で加圧を行いリセットする方法では、溶接前後のワーク厚さを測定することができます。
変位量のリセットについては、『8章 n-2. 条件〔設定〕(2)画面』を参照してください。
- キーエンスの変位量センサを使用する場合は、**MM-400A**の電源 ON から測定値画面が表示されるまで現在位置の変位量の読み込みを行いますので、変位量センサが移動しないようにしてください。
- ミットヨ、ハイデンハイン、小野測器の変位量センサを使用する場合は、**MM-400A**の電源を ON にしてから変位量のリセットを行ってください。

6. 設置・接続

c. 加圧力センサの接続 (加圧力/変位置付き仕様)

加圧力/変位置付き仕様では、加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** や加圧追従機構部の P ユニット、または通電加圧力センサ **MA-770A/771A** を接続することにより、加圧力を測定することができます。

通電加圧力センサ **MA-770A/771A** には、電流センサ(トロイダルコイル)が内蔵されているため、加圧・通電させるだけで、加圧力・電流を同時に測定することができます。



加圧力センサ

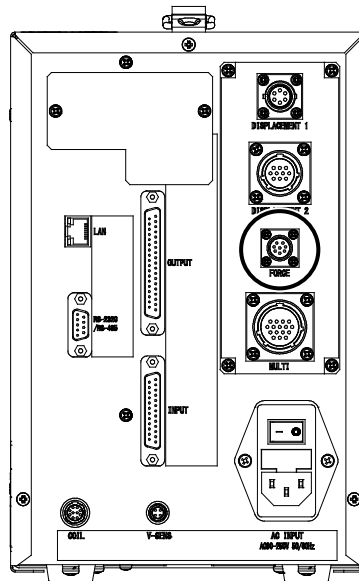


通電加圧力センサ

加圧力センサは、以下の手順で接続します。

① 加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** の場合

- 1) 加圧力センサのコネクタを **MM-400A** の背面パネルの加圧力センサ接続コネクタ [FORCE] に接続します。



- 2) 加圧力センサに荷重をかけない状態で、リセット (ON 設定) を行います。

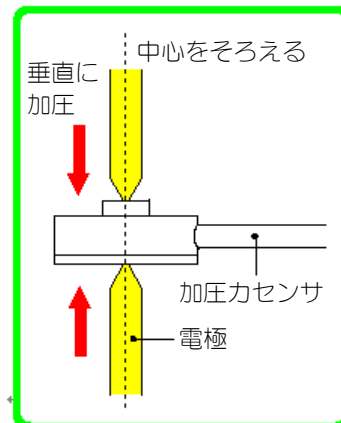
注意

加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件 [設定] (2) 画面で「加圧力 0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。加圧力のリセットについては、『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

3) 溶接機の電極にセットします。

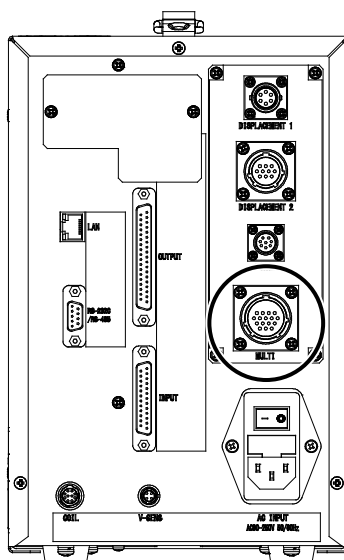
セットの際は、以下の点に注意してください。

- 加圧力センサの検出部の中心と、溶接機の電極部の中心が一致するように取り付けてください。
- 圧力が、加圧力センサに対して垂直方向に加わるように取り付けてください。



② 通電加圧力センサ MA-770A/771A の場合

- 1) 通電加圧力センサのコネクタを **MM-400A** の背面パネルのマルチコネクタ [MULTI] に接続します。



- 2) 通電加圧力センサに荷重をかけない状態で、リセット (0N 設定) を行います。

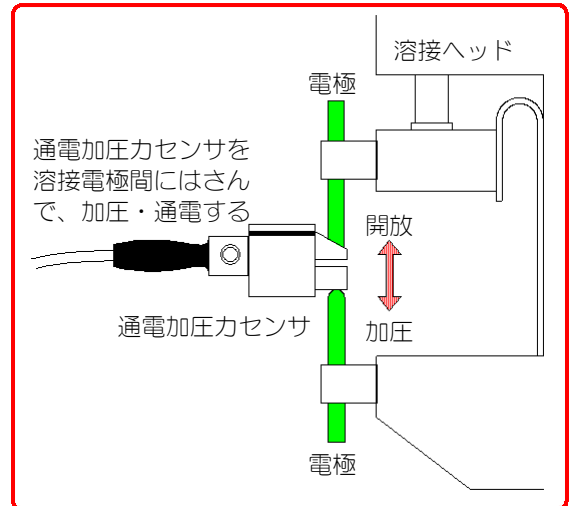
注意

- 加圧力センサを使用する場合は、マルチコネクタ [MULTI] には接続しないでください。また、通電加圧力センサを使用する場合は、トロイダルコイルコネクタ [COIL] および加圧力センサ接続コネクタ [FORCE] には接続しないでください。
- 加圧力センサを使用する場合は、加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件 [設定] (2) 画面で「加圧力 0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。加圧力のリセットについては、『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

3) 通電加圧力センサを溶接機の電極にセットします。

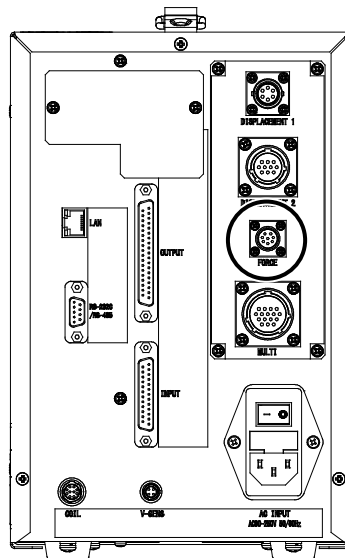
セットの際は、以下の点に注意してください。

- 通電加圧力センサの検出部の中心と、溶接機の電極部の中心が一致するように取り付けてください。
- 圧力が、センサに対して垂直方向に加わるように取り付けてください。



③ 追従機構部の加圧力センサの場合

- 1) 変換ケーブルのコネクタを **MM-400A** の背面パネルの加圧力センサ接続コネクタ [FORCE] に接続します。



- 2) 加圧力センサに荷重をかけない状態で、リセット (0N 設定) を行います。

注意

加圧力センサを使用する場合は、加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。ヘッド組込用の加圧力センサを使用する場合は、ヘッドにかかる加圧を止めた状態でオフセットを「0」にしてください。条件 [設定] (2) 画面で「加圧力 0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。加圧力のリセットについては、『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

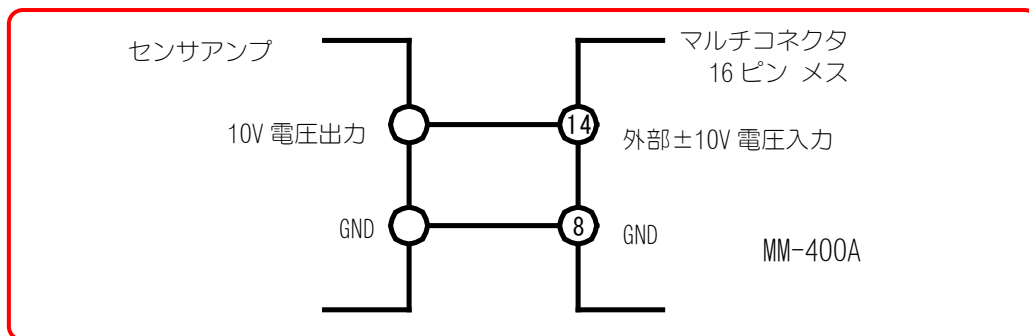
- 3) 追従機構部の加圧力をつまみで設定してください。

d. 外部±10V 電圧入力を使用する場合 (加圧力/変位置付き仕様)

- 1) 外部±10V 電圧入力部分に、市販のセンサとセンサアンプを使用して、測定した電圧信号を **MM-400A** で表示することができます。

外部±10V 電圧入力は、以下の手順で接続します。

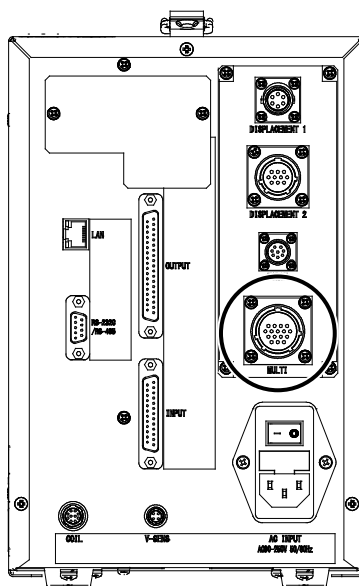
外部±10V 電圧入力接続図



マルチコネクタ 16 ピン メスは、別売です。

(マルチコネクタ **SRCN6A21-16P** 日本航空電子工業株式会社製)

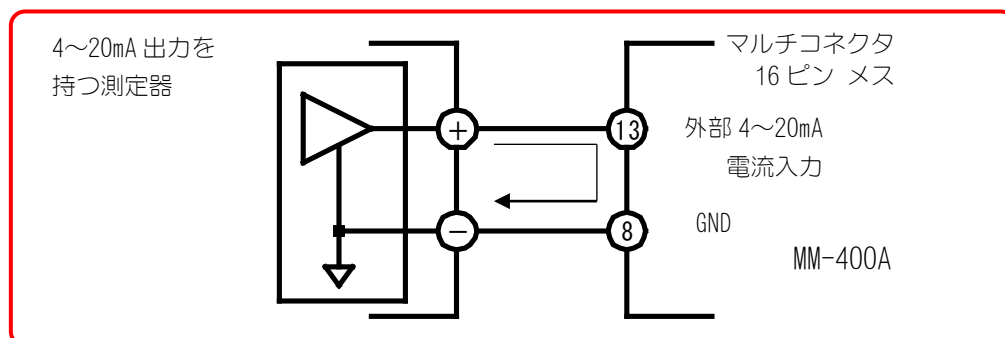
- 2) マルチコネクタを **MM-400A** の背面パネルのマルチコネクタ[MULTI]に接続します。



e. 外部 4～20mA 電流入力を使用する場合 (加圧力/変位置付き仕様)

- 1) 外部電流入力部分に、市販の 4～20mA 出力のセンサを接続して **MM-400A** で測定することができます。4～20mA の範囲で入力してください。

外部 4～20mA 電流入力接続図



マルチコネクタ 16 ピン メスは、別売です。

(マルチコネクタ **SRCN6A21-16P** 日本航空電子工業株式会社製)

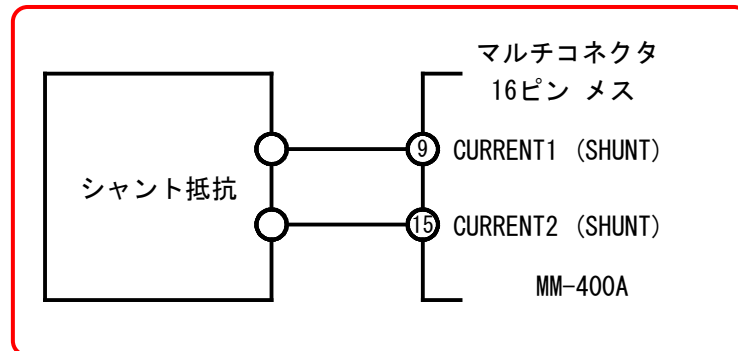
f. シャント抵抗を使用する場合 (加圧力/変位量付き仕様)

- 1) シャント抵抗入力部分にシャント抵抗を接続して **MM-400A** で電流を測定することができます。

シャント抵抗とは、回路の電流を検出するための抵抗器です。下図のように、溶接電流回路に直列に接続します。

シャントは必ずグラウンドからフローティングして使用してください。なお、発熱により抵抗値が変わるため、大電流・高使用率での使用にはご注意ください。また、無誘導型を使用することで、インダクタンス成分の影響を受けなくなります。

シャント抵抗接続図

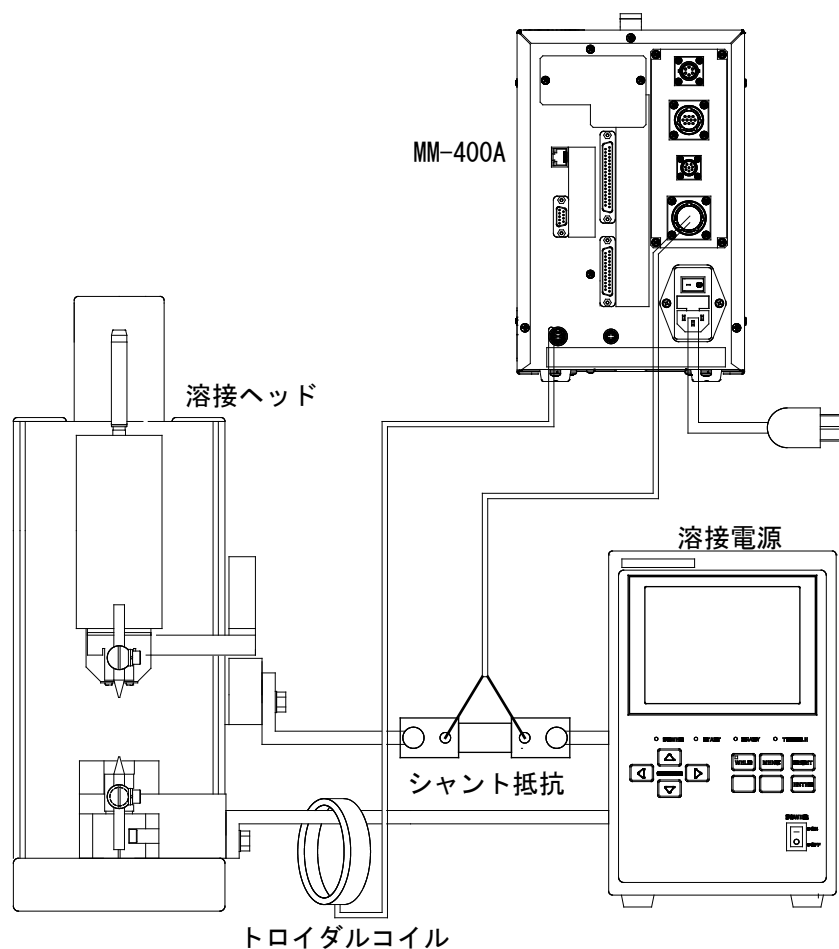


マルチコネクタ 16 ピン メスは、別売です。

(マルチコネクタ **SRCN6A21-16P** 日本航空電子工業株式会社製)

(参照) シャント抵抗での電流測定について

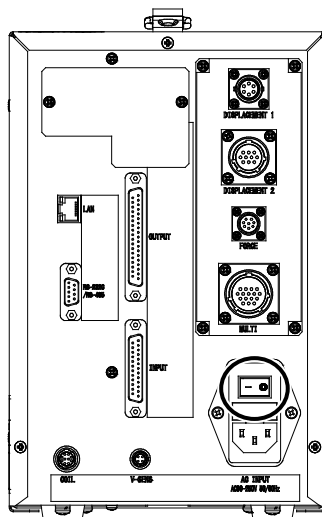
シャント抵抗とは回路の電流を検出するための抵抗器です。接続方法は下図のように溶接電流回路に直列に接続します。シャントは必ずグラウンドからフローティングして使用してください。なお、発熱により抵抗値が変わるため、大電流・高使用率での使用にはご注意ください。また、無誘導型を使用することでインダクタンス成分の影響を受けなくなります。シャントはマルチコネクタ（『4章 各部の名称とはたらき (2) 背面⑨』参照）に接続してください。（配線については『10章 インタフェース』参照）



7. 基本操作

(1) 起動

- 1) 背面パネルの主電源スイッチを ON(「一」側)にします。



しばらくすると、ディスプレイに MEASUREMENT 5(1)画面または MEASUREMENT 10 画面が表示されます。(工場出荷後に初めて使用するとき、MEASUREMENT 5(1)画面が表示されます。)

MEASUREMENT 5(1)	MEAS	SCH. # 001
CURR AVG RMS		- kA
CURR PEAK		- kA
VOLT AVG RMS		- V
VOLT PEAK		- V
WELD TIME		- ms
MENU	NEXT	SAVE VIEW

波形を表示したり設定を変更・確認したりする場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

MEASUREMENT 5(1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
CURR AVG RMS (6.00 kA)	GOOD	0.92	kA
CURR PEAK (6.00 kA)	GOOD	2.47	kA
VOLT AVG RMS (6.00 V)	GOOD	0.35	V
VOLT PEAK (6.00 V)	GOOD	1.46	V
WELD TIME	GOOD	10.0	CYC
MENU	NEXT	SAVE	VIEW

(2) 表示言語の変更

- 1) 画面左下の「MENU」キーをタッチします。

MENU 画面が表示されます。

- 2) 「SYSTEM SETUP」をタッチします。

SYSTEM SETUP (1) 画面が表示されます。

「LANGUAGE」設定で、表示言語の変更が行えますので、表示したい言語を選択してください。

操作については、『(3) MM-400A の基本的な使い方』および『8 章 n-1. 条件 [設定] (1) 画面』を参照してください。

(3) MM-400A の基本的な使い方

MM-400A の基本的な使い方を説明します。

- 1) 画面左下の「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されます。



- 2) 選択したいメニューを画面上でタッチします。

各操作画面での操作については、『8 章 操作画面』を参照してください。

重要

- スイッチ類やタッチパネルディスプレイは、手でていねいに操作してください。乱暴な操作、ドライバーやペン先での操作は、破損の原因となります。
- スイッチ類やタッチパネルディスプレイの操作は1回に1つずつ行ってください。同時に複数のスイッチを切り替えたり押ししたりすると、故障の原因となります。

- 3) 各画面にて変更したい項目をタッチすると、項目ごとのテンキーが表示されます。

パスワードの設定および外部入力「プログラム禁止」の設定により、操作できる項目が制限され、管理者用と作業者用を使い分けることができます。

- 表示設定画面の項目選択

表示設定

表示 5項目

測定値

ESC

+

ENT

測定値

ESC

+

−

ENT

設定値の限界

1 電流平均実効値

2 電流ピーク値

3 電圧平均実効値

4 電圧ピーク値

5 通電時間

1 抵抗 ON

2 外部 ON

3 加圧力平均値 1

7 外部ピーク値

8 変位量溶接前

9 外部溶接後

10 良品カウンタ

3 電力 ON

4 抵抗 ON

メニュー

戻り

現在のカーソル位置
(入力欄の背景が緑色)

この画面例では、「測定開始」時間設定欄にカーソル位置があります。数字および小数点で値を設定し、「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

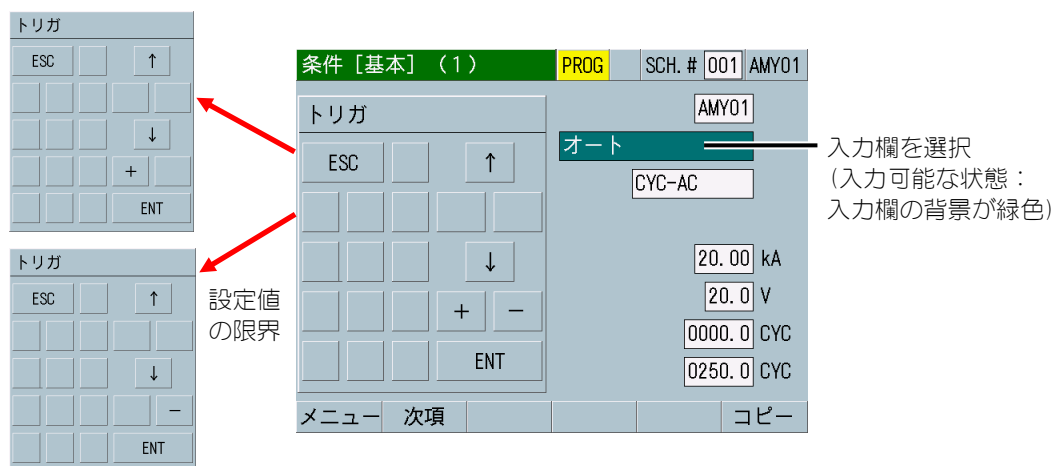
設定不可能な値を入力確定すると元の設定値に戻ります。

7. 基本操作

● モード選択

この画面例では、「トリガ」設定欄にカーソル位置があります。「+」「-」で設定できる項目が切り替わります。設定項目はループしないので、限界になると「+」または「-」のみが表示されます。選択後は「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

「↑」「↓」をタッチすると入力欄が上下に動きます。



● 条件名称設定

条件 [基本] (1) 画面の条件名称では 0～9 の数字、A～Z のアルファベットで最大 5 文字までを 5 つのテンキーを使用して選択します。選択後は「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

「↑」「↓」をタッチすると入力欄が上下に動きます。「←」「→」をタッチすると入力した数値に対して桁を左右に動かすことができます。「CLR」をタッチすると入力した文字・数字を 1 文字ずつ消去します。

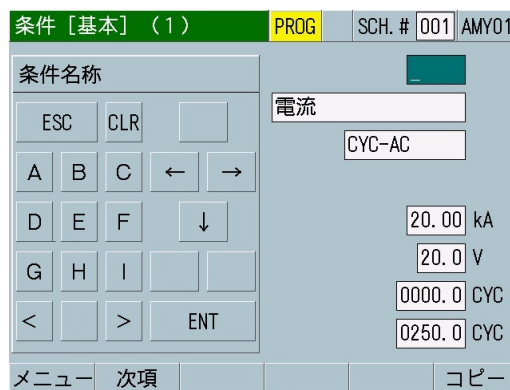
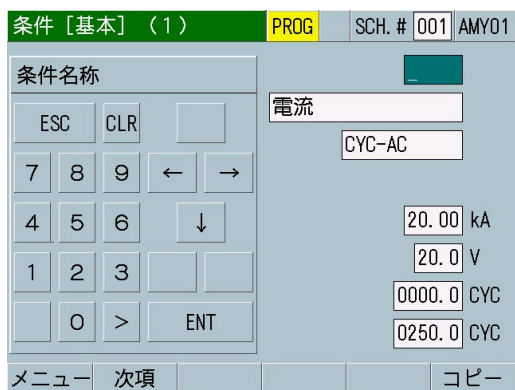
「<」「>」をタッチするとテンキー (i)～(iv) を移動します。

(i) 数字 (0～9)

「>」で次のテンキー (ii) に移ります。

(ii) アルファベット (A～I)

「>」で (iii)、「<」で (i) へ移ります。



(iii) アルファベット (J~R)

「>」で(iv)、「<」で(ii)へ移ります。

条件 [基本] (1)		PROG	SCH. # 001	AMY01
条件名称		電流		
ESC CLR		CYC-AC		
J K L	← →	20.00 kA		
M N O	↓	20.0 V		
P Q R		0000.0 CYC		
< >	ENT	0250.0 CYC		
メニュー	次項			コピー

(iv) アルファベット (S~Z)

「<」で(iii)へ移ります。

条件 [基本] (1)		PROG	SCH. # 001	AMY01
条件名称		電流		
ESC CLR		CYC-AC		
S T U	← →	20.00 kA		
V W X	↓	20.0 V		
Y Z		0000.0 CYC		
< >	ENT	0250.0 CYC		
メニュー	次項			コピー

4) ファンクションキーを機能させます。

画面下部のファンクションキーをタッチすることで、画面の呼び出しや各種機能を働かせることができます。

ファンクションキーが効かない場合には、背景が白色になります。

USB		PROG		
項目	画面			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
波形間引き	200 us			
単位	OFF			
小数点	.			
メニュー		読み込み		保存

ファンクションキー

項目が「画面」の場合、読み込み機能は効かないので、背景が白色になる。

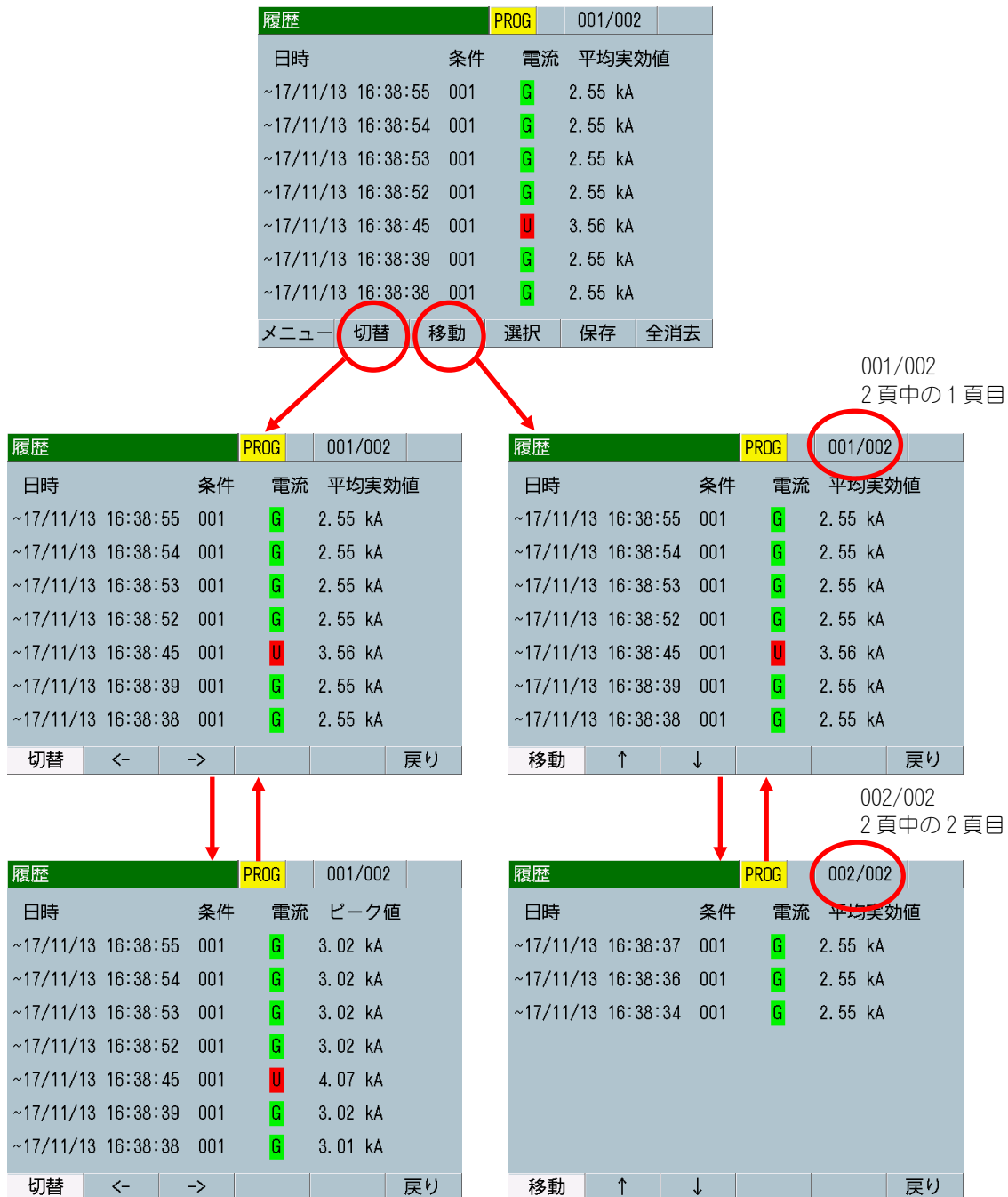
USB		PROG		
項目	条件			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
波形間引き	200 us			
単位	OFF			
小数点	.			
条件範囲	001 ~ 127			
ファイル番号	01			
メニュー		読み込み		保存

項目が「条件」の場合、読み込み機能は効くので、背景は灰色のまま。

- 履歴画面のスクロール方法

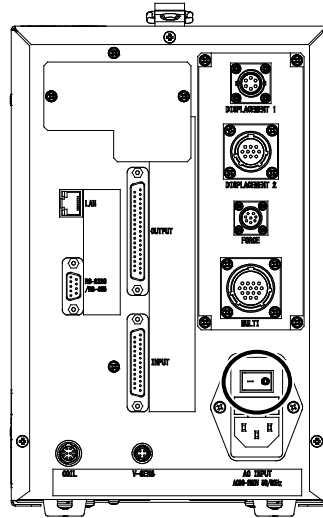
履歴画面の下部にある「切替」キーをタッチすると（← →）が表示され、表示設定画面で選択した10の測定項目を切り替えることができます。「移動」キーをタッチすると（↑ ↓）が表示され、キーをタッチすることで画面を7点ずつスクロールすることができます。

右上に頁数が表示されます。



(4) 終了

- 1) 背面パネルの主電源スイッチを OFF (「O」側) にします。



8. 操作画面

(1) 操作画面の構成

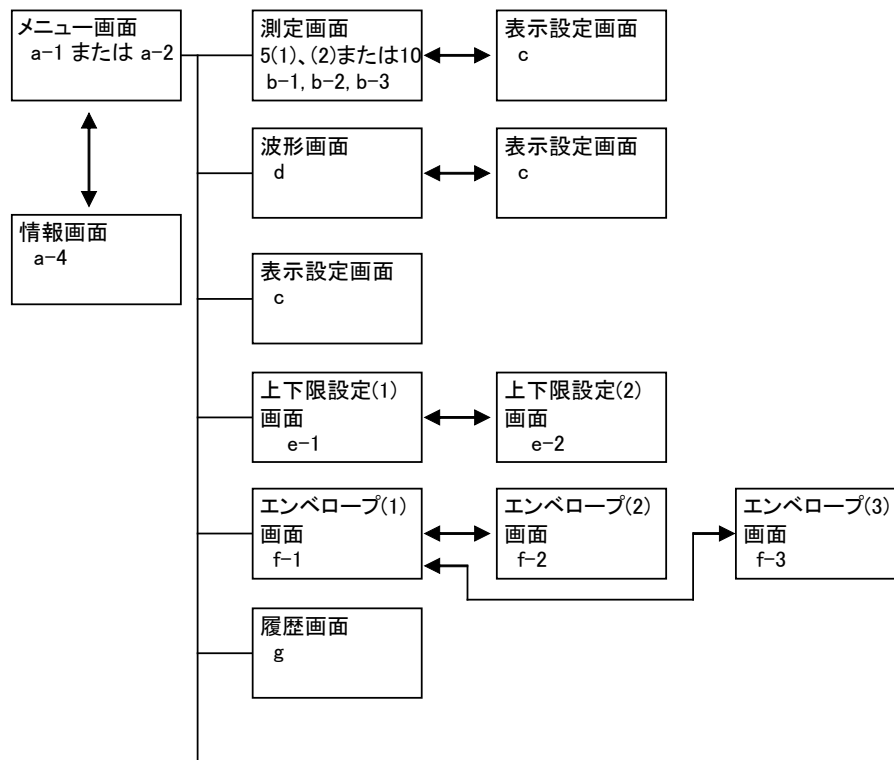
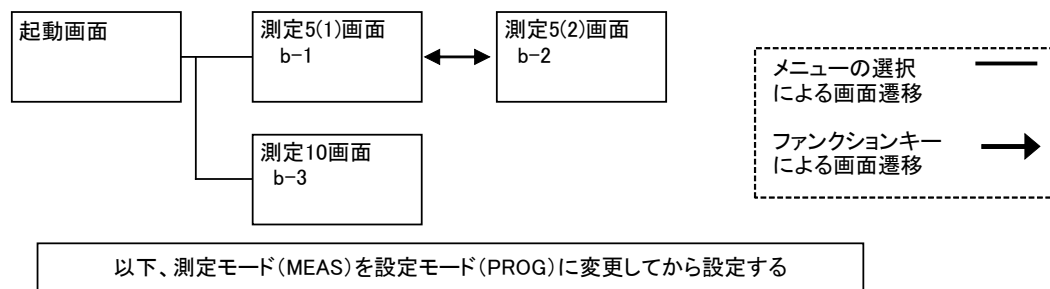
電源を立ち上げ、測定画面で測定モード「MEAS」から設定モード「PROG」へ切り替え、「メニュー」をタッチしてメニュー画面を表示してから各画面を選択します。

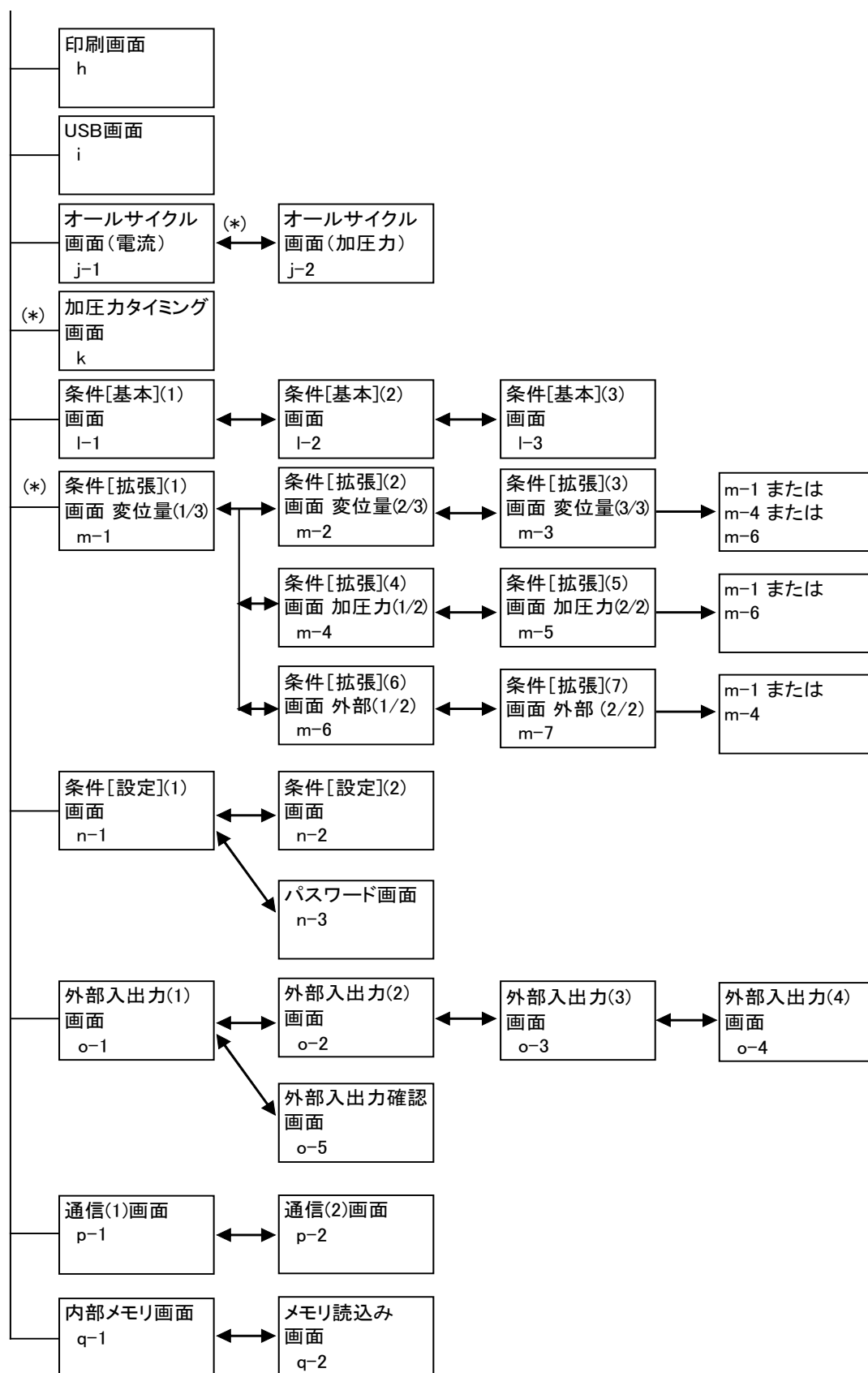
電流、加圧力などの測定は、測定画面・波形画面・オールサイクル画面の3画面で行えます。

測定画面は、測定終了後の画面書き換え中も、次の測定を受け付けます。
波形画面・オールサイクル画面・エンベロープ画面は、画面書き換えが終了してから、次の測定を受け付けます。

測定画面・波形画面・オールサイクル画面・エンベロープ画面以外の画面を表示中に測定モードへ切り替えた場合は、測定画面に移動してから測定モードへ移行し、次の測定が行われます。

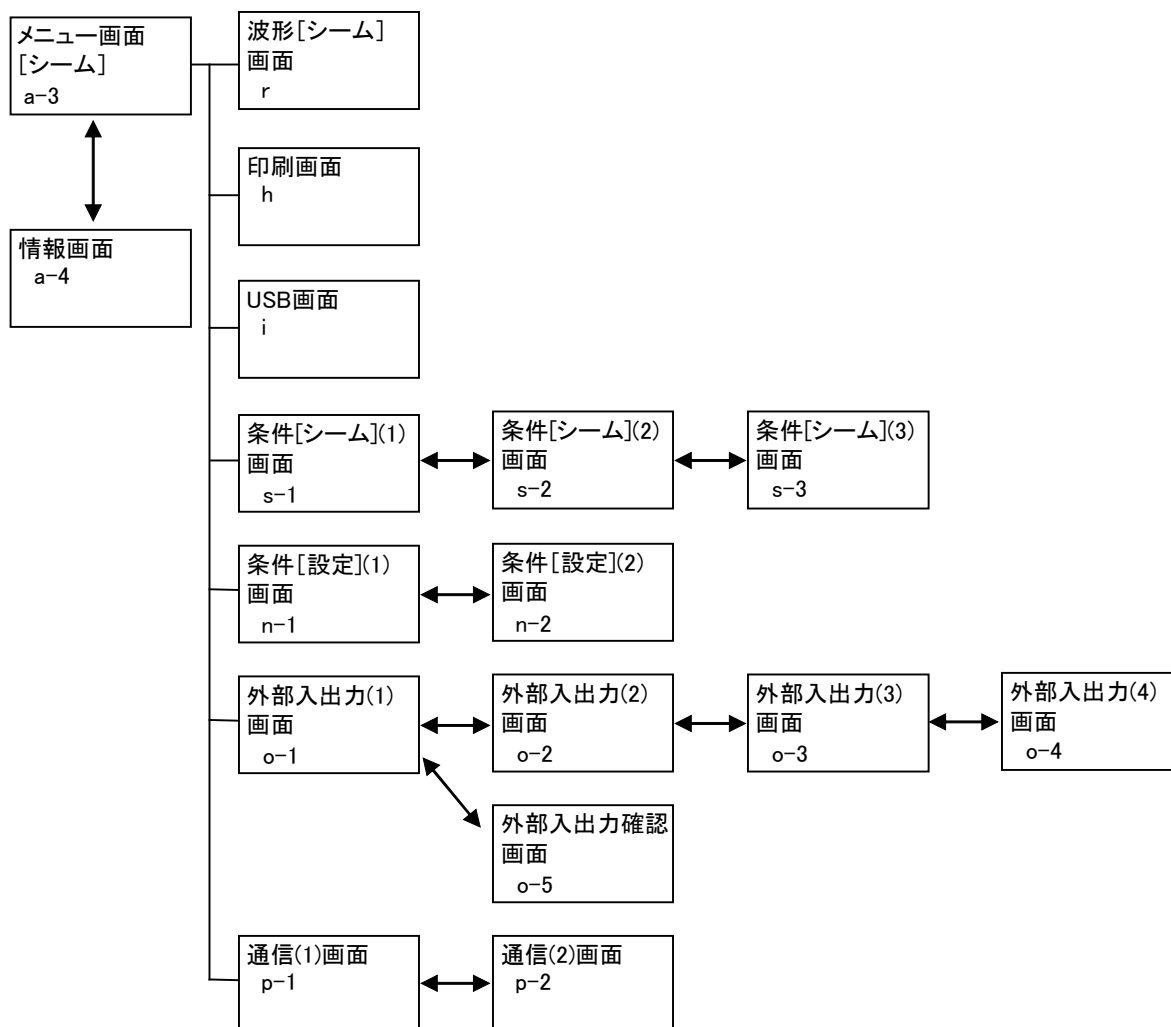
MM-400A の操作画面 (通常画面) は、以下のような構成になっています。





(※) 加圧力/変位量付き仕様のみ表示されます。

MM-400A の操作画面（シーム測定）は、以下のような構成になっています。



(2) 操作画面の説明

a. メニュー画面

各項目をタッチすると各画面に移行します。製品仕様やモード設定により異なります。

a-1. 通常：加圧力/変位量付き

メニュー		PROG		
測定	オールサイクル			
波形	加圧力タイミング			
表示設定	条件 [基本]			
上下限設定	条件 [拡張]			
エンベロープ	条件 [設定]			
履歴	外部入出力			
印刷	通信			
U S B	内部メモリ			
情報				

a-2. 通常：標準（加圧力/変位量なし）

メニュー		PROG		
測定	オールサイクル			
波形				
表示設定	条件 [基本]			
上下限設定				
エンベロープ	条件 [設定]			
履歴	外部入出力			
印刷	通信			
U S B	内部メモリ			
情報				

a-3. シームモード：標準および加圧力/変位量付き

シームモードに変更するには、メニュー画面の「条件 [設定]」をタッチし、条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定します。

メニュー		PROG		
波形 [シーム]				
	条件 [シーム]			
	条件 [設定]			
	外部入出力			
印刷	通信			
U S B				
情報				

a-4. 情報画面

メニュー画面にて「情報」キーをタッチすると、各種設定やソフトウェアのバージョンを表示した情報画面を表示します。「戻り」キーをタッチすると、メニュー画面に戻ります。

標準（加圧力/変位量なし）

情報		PROG		
モード	ノーマル			
電流	トロイダルコイル 1 倍			
コイル変換係数	227.0mV/kA			
VERSION 1:V00-00A, 01, 02 2:V00-10A, 03 3:V00-06A				
				戻り

加圧力/変位量付き

情報		PROG		
モード	ノーマル			
電流	トロイダルコイル 1 倍			
コイル変換係数	227.0mV/kA			
変位量	ミットヨ			
センサステップ	01.0um			
単位	相対値			
測定方式	mm			
加圧力	98.06N	(MA-520)		
スパン	1000			
外部	9999	(電圧)		
VERSION 1:V00-01G, 01, 01 2:V00-01G, 01 3:V00-01G				
				戻り

b. 測定画面

MM-400A は、同時に最大 10 項目の測定値を表示できます。測定画面には 5 項目を 2 画面に分けるモード (b-1, b-2) と、10 項目を 1 画面に表示するモード (b-3) があります。表示モードは、表示設定画面で選択します。

b-1. 測定 5 (1) 画面

測定 5 (1)	MEAS	SCH. # 001	AMY01	(1) (2) (3)
電流平均実効値 (2.000 kA)	GOOD	1.042	kA	
電流ピーク値 (2.000 kA)	GOOD	1.205	kA	
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.51	V	(4) (5)
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	0.62	V	
通電時間	GOOD	200	ms	
メニュー	次項		保存	表示 (6)

b-2. 測定 5 (2) 画面

測定 5 (2)	MEAS	SCH. # 001	AMY01
加圧力平均値 1 (9806 N)	GOOD	780	N
加圧力平均値 2 (9806 N)	GOOD	791	N
変位量溶接前	GOOD	0.000	mm
変位量パルス 1	GOOD	0.105	mm
良品カウンタ		40	
メニュー	前項	保存	表示

エンベロープ選択時

測定 5 (2)	MEAS	SCH. # 001	AMY01	
加圧力平均値 1 (9806 N)	GOOD	780	N	
ENV1 S1	GOOD	S2	GOOD	S3
ENV2 S1	GOOD	S2	GOOD	S3
変位量溶接前	GOOD	0.000	mm	(7)
変位量パルス 1	GOOD	0.105	mm	
良品カウンタ		40		
メニュー	前項	保存	表示	

b-3. 測定 10 画面

測定 1 O		MEAS	SCH. #	001	AMY01
電流平均実効値		GOOD	1.040 _{kA}	加圧力平均値 1	
		GOOD		779 _N	
電流ピーク値		GOOD	1.202 _{kA}	加圧力平均値 2	
		GOOD		790 _N	
電圧平均実効値		GOOD	0.50 _v	変位量溶接前	
		GOOD		+0.000 _{mm}	
電圧ピーク値		GOOD	0.60 _v	変位量パルス 1	
		GOOD		+0.102 _{mm}	
通電時間		GOOD	200 _{ms}	良品カウンタ	
				41	
メニュー				保存	表示

エンベロープ選択時

測定 1 O		MEAS	SCH. #	001	AMY01
電流平均実効値		加圧力平均値 1			
GOOD	1.040 _{kA}	GOOD	779 _N		
電流ピーク値		ENV1 S1 G S2 G S3 G			
GOOD	1.202 _{kA}	ENV2 S1 G S2 G S3 G			
電圧平均実効値		変位量溶接前			
GOOD	0.50 _v	GOOD	+0.000 _{mm}		
電圧ピーク値		変位量パルス 1			
GOOD	0.60 _v	GOOD	+0.102 _{mm}		
通電時間		良品カウンタ			
GOOD	200 _{ms}				41
メニュー			保存	表示	

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) MEAS (MEASUREMENT) / PROG (PROGRAM)

測定モード (MEAS) と設定モード (PROG) が切り替わります。電源投入時は測定モードになります。

MEAS : 測定可、画面操作不可 (5 項目表示の項切替は可)

PROG : 測定不可、画面操作可 (波形表示への切替や条件入力などが行えます)

(4) 測定項目

表示設定画面で選択した項目が表示されます。

5 項目表示「測定 5(1)」と「測定 5(2)」では、測定項目名の下に対応する測定レンジが括弧書きで表示されます。

また、上下限判定をしている場合は結果が「GOOD」「NG UPPER」「NG LOWER」で表示されます。詳細は、『13 章(1)トラブルシューティング』の判定表示を参照してください。

(5) 測定値

各項目の測定値が表示されます。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると測定 5(1) 画面が表示されます。(5 項目表示のみ)

次項：タッチすると測定 5(2) 画面が表示されます。(5 項目表示のみ)

保存：タッチすると測定値、オールサイクル、波形を内蔵のフラッシュメモリに保存します。履歴画面の保存と同じ動きになりますので、詳しくは、『g. 履歴画面』を参照してください。

前もって内部メモリ画面で保存する項目を設定しておく必要があります。設定されていないと「保存」は白色のまま、機能が動きません。

表示：タッチすると表示設定画面が表示されます。

(7) エンベロープ判定

上段に ENVELOPE#1 の SEGMENT#1～3 の判定結果を、下段に ENVELOPE#2 の SEGMENT#1～3 の判定結果を表示します。

判定表示は以下のとおりです。

判定表示	測定 5 画面	測定 10 画面
GOOD	GOOD	G
NG UPPER	NG UPPER	U
NG LOWER	NG LOWER	L

詳細は、『f. エンベロープ画面』および『13 章(1)トラブルシューティング』の判定表示を参照してください。

c. 表示設定画面

表示設定		PROG		
測定値	表示	5項目 (1)		
1 電流平均実効値	6			
2 電流ピーク値	7			
3 電圧平均実効値	8			
4 電圧ピーク値	9			
5 通電時間	10			
波形	1 電流	ON	3 電力	OFF
	2 電圧	ON	4 抵抗	OFF
メニュー				戻り (5)

(1) 表示

5 項目表示、10 項目表示のいずれかを選択します。

(2) 測定値 1～10

測定項目を以下の 34 項目の中から 10 項目を選択します。

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化される場合があります。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。（『e. 上下限設定画面』参照）

（注）測定値 1～10 は同じ設定にしないでください。

- 電流ピーク値
測定区間外を含む通電中のピーク電流値を表示します。
- 電流実効値
IS017657 に準拠した測定を行います。測定区間内の実効電流値を演算し、表示します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「IS017657」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電流平均実効値
オリジナル測定モードです。測定区間内の相加平均実効電流値を演算し、表示します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「オリジナル」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電圧ピーク値
測定区間外を含む通電中のピーク電圧値を表示します。
- 電圧実効値
IS017657 に準拠した測定を行います。測定区間内の実効電圧値を演算し、表示します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「IS017657」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電圧平均実効値
オリジナル測定モードです。測定区間内の相加平均実効電圧値を演算し、表示します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「オリジナル」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）

- 通電角
測定区間外を含む通電時間内の最大通電角を表示します。単相交流式溶接機で使用します。
- 電力平均値
測定区間内の平均電力値を表示します。
- 抵抗平均値
測定区間内の平均抵抗値を表示します。
- 通電時間
電流トリガが検出されてから、通電終了と判断されるまでの時間を表示します。
- 通電時間 TP
コンデンサ式溶接電流を測定する場合に使用します。溶接電流が流れ始めてから最大値になるまでの時間を表示します。
- 通電時間 TH
コンデンサ式溶接電流を測定する場合に使用します。溶接電流が最大値を超えてから最大値の半分に下がるまでの時間を表示します。
(注) 「通電時間 TP」「通電時間 TH」は、時間設定が「SHORT ms-DC」の場合に測定を行います。また、「インパルス」は「指定パルス」、「インパルス番号」は「00」にして測定してください。
- フロー時間
直流にのみ適用され、電流トリガが検出されてから測定した溶接電流値の10%レベルへ電流が減少するまでの時間を表示します。なお、条件[基本](3)画面の「演算」の設定で10%の意味合いが変わります。(注2 参照)
オリジナル：溶接電流のピーク値の10%
IS017657：溶接電流の実効値の10%
- 変位置溶接前*1
測定方式を「絶対値1~4」のいずれかに設定した場合のみ有効です。溶接前の変位置を測定・表示します。条件[拡張](2)画面の「溶接前測定」で、変位置測定タイミングを「電流開始」か「外部入力」を選択します。
- 変位置パルス1*1
WELD1 終了後の変位置を測定・表示します。条件[拡張](2)画面の「パルス後測定」で、「電流開始」か「ディレイ時間」を選択します。「ディレイ時間」を選択すると、WELD1 終了からディレイ時間経過後の変位置を測定・表示します。「電流開始」を選択すると、WELD2 の通電開始直前の変位置を測定・表示します。
- 変位置パルス2*1
WELD2 終了後の変位置を測定・表示します。条件[拡張](2)画面の「パルス後測定」で「電流開始」か「ディレイ時間」を選択します。「ディレイ時間」を選択すると、WELD2 終了からディレイ時間経過後の変位置を測定・表示します。「電流開始」を選択すると、WELD3 の通電開始直前の変位置を測定・表示します。
(注) WELD1 と WELD2 の間に COOL がないと測定できません。
- 変位置溶接後*1
通電終了後の最終変位置(最後の通電から最終ディレイ時間終了後の変位置)を測定・表示します。
- 変位置連続*1
「MEAS」が選択されている間、連続して変位置を測定・表示します。「PROG」にすると、測定が停止します。測定間隔は1秒間に2回です。
「変位置連続」を選択して変位置を測定する場合は、条件[基本](1)画面の「トリガ」を「連続」に設定してください。

8. 操作画面

- 加圧力ピーク値*1
測定範囲外を含むピーク加圧力を表示します。
- 加圧力平均値 1*1
1 回の加圧に対して、2 か所の測定範囲を設定できます。加圧力測定区間 1 での平均加圧力を表示します。（条件 [拡張] (4) 画面の「開始時間 1」および「終了時間 1」）
- 加圧力平均値 2*1
1 回の加圧に対して、2 か所の測定範囲を設定できます。加圧力測定区間 2 での平均加圧力を表示します。（条件 [拡張] (4) 画面の「開始時間 2」および「終了時間 2」）
- 加圧力溶接前*1
溶接前の加圧力を測定・表示します。条件 [拡張] (5) 画面の「溶接前測定」で、「電流開始」直前か「外部入力」のタイミングかを選択します。
- 加圧力溶接後*1
通電終了後の加圧力（最後の通電からディレイ時間終了後の加圧力）を測定・表示します。
- 加圧力連続*1
「MEAS」が選択されている間、連続して加圧力を測定・表示します。「PROG」にすると、測定が停止されます。測定間隔は 1 秒間に 2 回です。
「加圧力連続」を選択して加圧力を測定する場合は、条件 [基本] (1) 画面の「トリガ」を「連続」に設定してください。
- 加圧力時間*1
加圧力信号が「トリガ感度」を超えてから、「トリガ感度」以下になるまでの時間を表示します。
- 外部ピーク値*1
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）のピーク値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部平均値 1*1
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の平均値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部平均値 2*1
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の平均値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部溶接前*1
溶接前の外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の測定値を、設定された換算率で計算して表示します。条件 [拡張] (7) 画面の「溶接前測定」で、「電流開始」直前か「外部入力」のタイミングかを選択します。
- 外部溶接後*1
通電終了後の外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の測定値を、設定された換算率で計算して表示します。条件 [拡張] (7) 画面の「溶接前測定」で、「電流開始」直前か「外部入力」のタイミングかを選択します。
- 外部連続*1
「MEAS」が選択されている間、連続して外部入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）を測定します。「PROG」にすると、測定が停止されます。測定間隔は、1 秒間に 2 回です。
「外部連続」を選択して外部電圧/電流入力を測定する場合は、条件 [基本] (1) 画面の「トリガ」を「連続」に設定してください。

- 外部時間*1
外部からの入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）が開始されてから終了するまでの時間を表示します。
- 溶接カウンタ*2
測定回数を示すカウンタ数を表示します。上下限判定に関係なく、測定を行うとカウントアップされます。
- 良品カウンタ*2
上下限設定範囲内である良品のカウンタ数を表示します。
- 選択なし
- エンベロープ
エンベロープの判定結果を表示します。

(3) 波形 1～4

波形画面に表示する項目を以下の中から 4 つ選択します。

電流、電圧、電力、抵抗、変位量*1、加圧力*1、外部*1、選択なし

（注）波形 1～4 は同じ設定にしないでください。

(4) 表示の切り替え

各項目の波形を表示するかどうかを ON/OFF で切り替えます。波形が選択されていても OFF の項目の波形は表示しません。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

戻り：この画面が表示される前に表示されていた画面（測定画面または波形画面）が表示されます。メニュー画面から表示設定画面を選択した場合には戻りません。

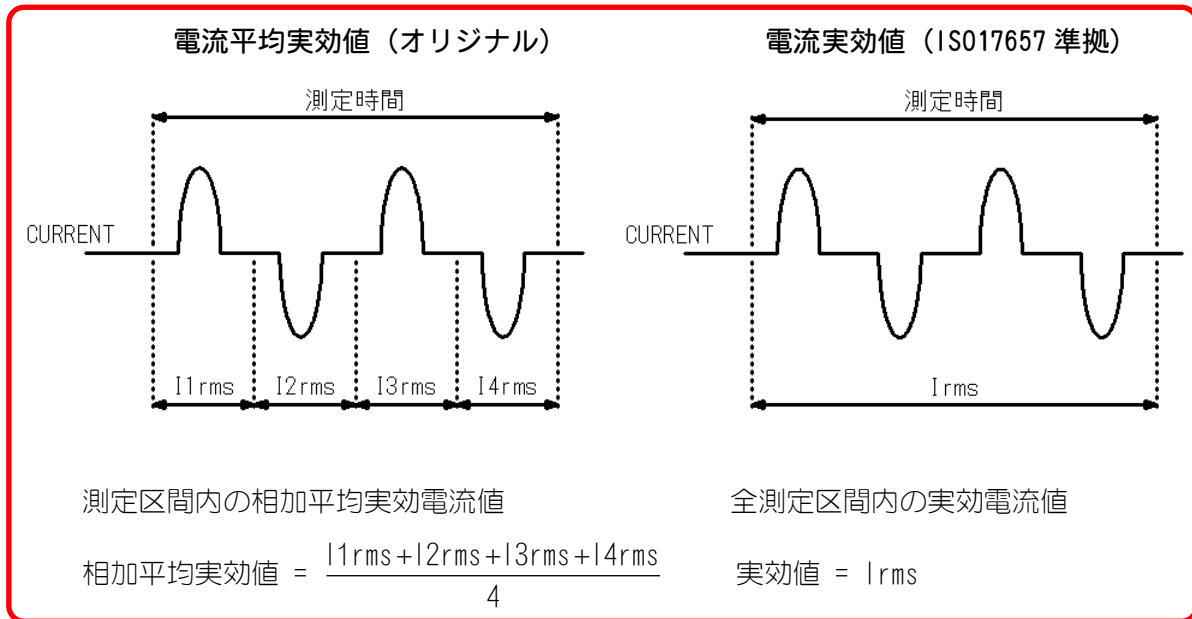
*1： 加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

*2： 溶接カウンタおよび良品カウンタは、測定モード (MEAS) 時と設定モード (PROG) 時で表示が変わる場合があります。

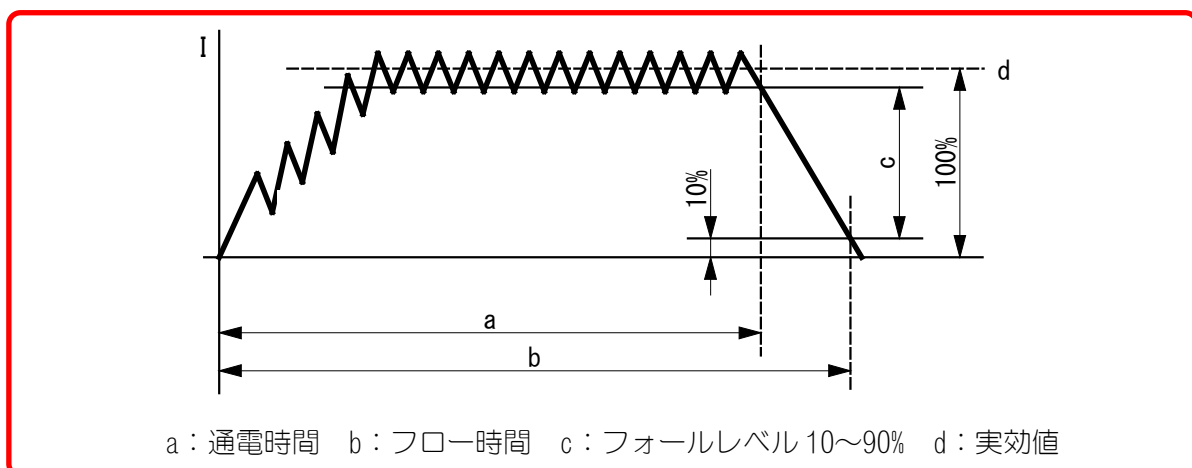
測定モード (MEAS)：現在のカウンタを表示します。カウンタリセットした場合は 0 になります。

設定モード (PROG)：過去のカウンタも表示します。履歴から過去の測定値を表示している場合は、現在のカウンタ値とは異なるカウンタ値になります。カウンタリセットしても 0 になりません。

(注 1) 実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠測定モードの違いについて



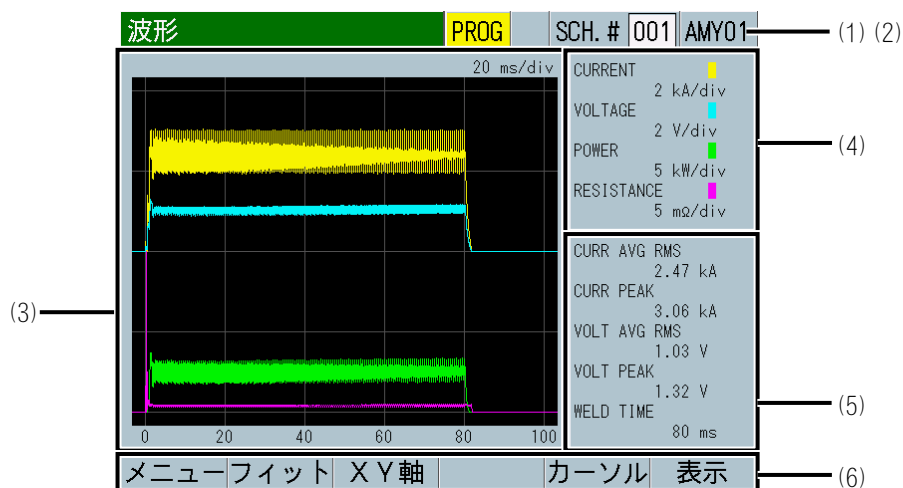
(注 2) オリジナル測定モードと ISO17657 準拠測定モードの通電時間の違いについて (直流測定のみ)



- オリジナル測定モード
 - a : 溶接電流が「フォールレベル」(ピーク値の 10~90%) になるまでの時間
 - b : 溶接電流がピーク値の 10% になるまでの時間
- ISO17657 準拠測定モード
 - a : 溶接電流が「フォールレベル」(実効値の 10~90%) になるまでの時間
 - b : 溶接電流が実効値の 10% になるまでの時間

(注) 「フォールレベル」は条件 [基本] (2) 画面で設定します。

d. 波形画面



(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1～127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

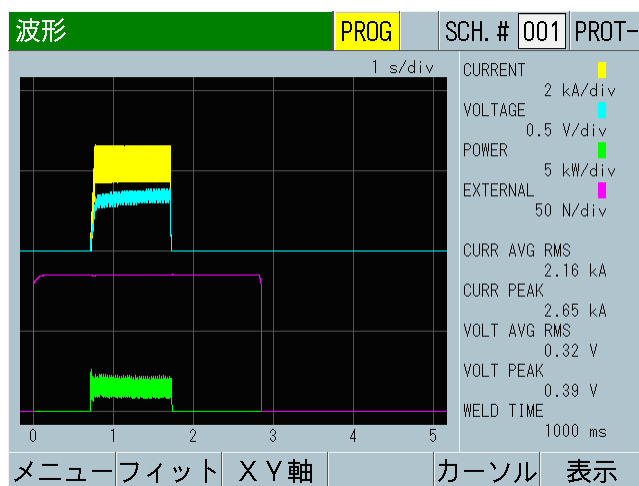
SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) 波形

4つの項目の波形がグリッド上に表示されます。波形表示項目は、表示設定画面で選択できます。

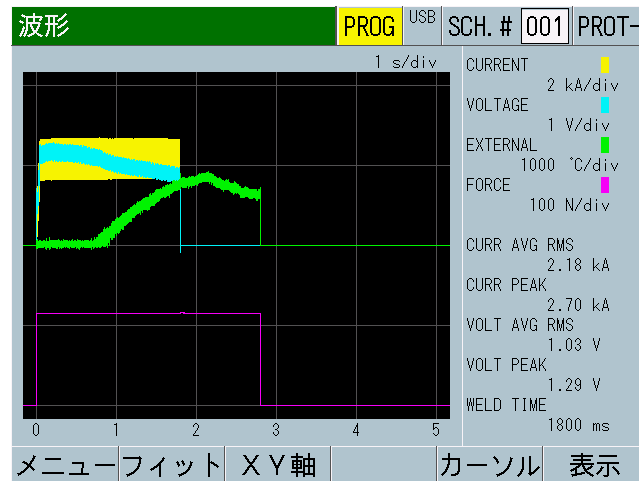
(注) 波形表示項目に「外部」を選択した場合、条件 [拡張] (7) 画面の「入力」で「電圧」か「電流」のどちらかを設定する必要があります。

① 外部入力が電圧入力の場合の波形例 (波形 3)



ロードセルアンプを別途用意して、0N (+0V) ～500N (+10V) を表示。

② 外部入力が電流入力の場合の波形例（波形 3）



放射温度計にて 140℃（4mA）～2000℃（20mA）を表示。140℃未満は表示しない。

(4) グリッドの間隔

グリッド上に表示されている4つの波形のグリッドの縦軸の間隔が表示されます。

(5) 測定値

表示設定画面で選択した No. 1～5 の項目の測定値が表示されます。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

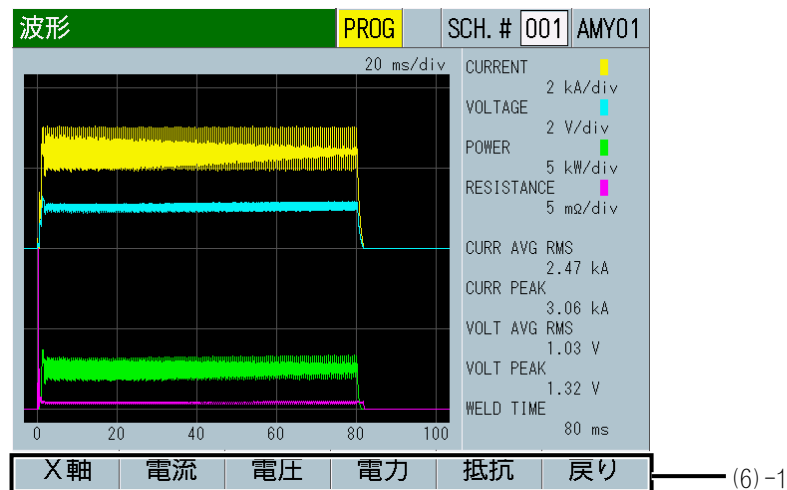
フィット：タッチすると波形が画面内に収まる大きさに自動調整され、再表示されます。

XY 軸：タッチすると、ファンクションキーに XY 軸スケールコマンドが表示されます。（(6)-1 参照）

カーソル：タッチすると、縦軸のカーソルとファンクションキーにカーソルコマンドが表示されます。（(6)-2 参照）

表示：タッチすると表示設定画面が表示されます。

(6)-1 XY 軸スケールコマンド



X 軸：タッチすると、波形の時間軸の拡大縮小の設定と波形の位置を移動できる状態になります。この状態で矢印キー（← →）をタッチすると、波形が左右に移動します。「+」（プラス）タッチで波形の時間軸が拡大し、「-」（マイナス）タッチで時間軸が縮小します。



電流：タッチすると、電流波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。この状態で「+」（プラス）をタッチで電流波形の縦軸のスケールが拡大し、「-」（マイナス）タッチでスケールが縮小します。



電圧：タッチすると、電圧波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



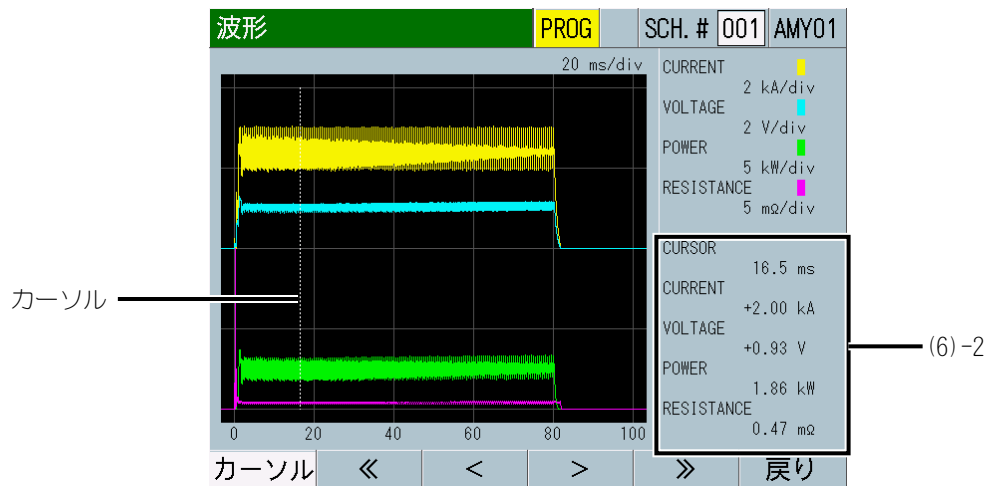
電力：タッチすると、電力波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



抵抗：タッチすると、抵抗波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



(6)-2 カーソルコマンド



現在のカーソルの時間軸の情報とカーソルが示す時点での各波形の測定値が表示されます。

ファンクションキーをタッチすることで、グリッド上の白い線(カーソル)を左右に移動できます。

< > : タッチするとカーソルが 1dot ずつ左右に動きます。タッチしている間だけカーソルが連続して動きます。

<< >> : タッチするとカーソルが 50dot ずつ左右に動きます。

e. 上下限設定画面

e-1. 上下限設定(1)画面

上下限設定 (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
		下限		上限	
電流	平均実効値	00.00		99.00	kA
電流	ピーク値	00.00		99.00	kA
電圧	平均実効値	00.0		99.9	V
電圧	ピーク値	00.0		99.9	V
通電時間		00000		30000	ms
メニュー		次項			

e-2. 上下限設定(2)画面

上下限設定 (2)		PROG	SCH. #	001	AMY01
		下限		上限	
加圧力	平均値 1	00.00		99.99	N
加圧力	溶接後	00.00		99.99	N
変位量	溶接後	-30.000		+30.000	mm
メニュー			前項		

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1)画面で設定できます。

(3) パラメータ設定

表示設定画面で選択した項目 1~5 については上下限設定(1)画面で、項目 6~10 については上下限設定(2)画面で、上限値と下限値を設定します。

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化される場合があります。測定項目を変更した場合は、上限値および下限値を再設定してください。（『c. 表示設定画面』参照）

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、上限値および下限値を再設定してください。（『I-1. 条件 [基本] (1)画面』参照）

8. 操作画面

- 電流値（ピーク値、実効値、平均実効値）

接続しているトロイダルコイルの種類および条件〔基本〕(1)画面の「電流レンジ」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

1 倍感度コイル使用時：

2. 000kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 6. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 20. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 60. 0kA レンジ：000. 0～999. 9kA
 200. 0kA レンジ：000. 0～999. 9kA

10 倍感度コイル使用時：

0. 200kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 0. 600kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 2. 000kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 6. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 20. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA

- 電圧値（ピーク値、実効値、平均実効値）

条件〔基本〕(1)画面の「電圧レンジ」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

6. 00V レンジ：0. 00～9. 99V
 20. 0V レンジ：0. 0～99. 9V

- 通電時間

条件〔基本〕(1)画面の「時間」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

CYC-AC、CYC***Hz-AC、CYC-DC、LONG CYC-AC：0. 0～3000. 0CYC
 ms-DC、ms-AC：0～30000ms
 SHORT ms-DC：0. 00～300. 00ms

- 電力 平均値

0. 0～300. 00kW

- 抵抗 平均値

0. 0～300. 00mΩ

- 加圧力（平均値 1、平均値 2、ピーク値、溶接前、溶接後）*1

条件〔拡張〕(5)画面の「センサ」および「単位」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

MA-520：0. 00～99. 99 N/0. 00～99. 99 kgf/0. 00～99. 99 lbf
 MA-521：0. 0～999. 9 N/0. 0～999. 9 kgf/0. 0～999. 9 lbf
 MA-522/MA-770A/MA-771：0～9999 N/0～9999 kgf/0～9999 lbf

「センサ」の設定が「定格設定 1」または「定格設定 2」の場合は、条件〔拡張〕(5)画面：加圧力（2/2）の「小数点」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

**.*：0. 00～99. 99 N/0. 00～99. 99 kgf/0. 00～99. 99 lbf
 **.*：0. 0～999. 9 N/0. 0～999. 9 kgf/0. 0～999. 9 lbf
 ****：0～9999 N/0～9999 kgf/0～9999 lbf

- 外部（平均値 1、平均値 2、ピーク値、溶接前、溶接後）*1

条件〔拡張〕(7)画面：外部（2/2）の「小数点」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

*.*** : -9.999~+9.999
 **. ** : -99.99~+99.99
 ***.* : -999.9~+999.9
 **** : -9999 ~+9999

- 変位量（溶接前、パルス 1 後、パルス 2 後、溶接後）*1

条件〔拡張〕(3)画面：変位量（3/3）の「センサステップ」および「単位」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

1 μ m 以下の分解能センサ使用時：-30.000~+30.000mm/-3.000~+3.000inch

1.1 μ m 以上の分解能センサ使用時：-300.00~+300.00mm/-30.000~+30.000inch

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると上下限設定(1)画面が表示されます。

次項：タッチすると上下限設定(2)画面が表示されます。

*1：加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

f. エンベロープ画面

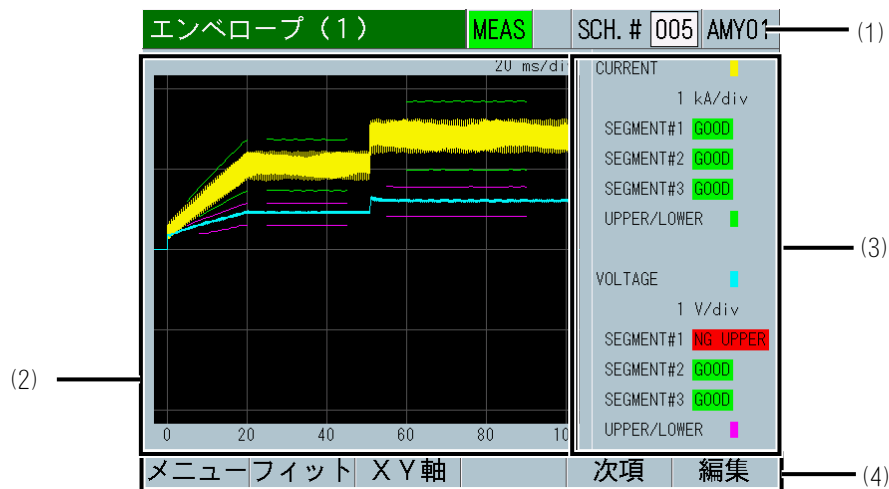
エンベロープ機能とは、基準波形を基にエンベロープ波形(上下限しきい値)を作成し、実際の測定波形とエンベロープ波形を比較する機能です。

f-1. エンベロープ(1)画面

波形1と波形2に選択した項目の測定波形と上下限判定しきい値と判定結果を表示します。

波形1と波形2は、表示設定画面の波形1と波形2で設定した波形になります。
(『c. 表示設定画面』参照)

表示設定	エンベロープ
波形1	波形1
波形2	波形2



(1) SCH.

適用されている測定条件の番号(1~20)が表示されます。(他画面では127条件まで設定可能ですが、エンベロープ画面では20条件までです。)この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 波形表示

波形表示と上下限しきい値を表示します。

(3) 表示波形の項目名称と判定結果

上段には波形1(ENVELOPE#1)、下段には波形2(ENVELOPE#2)の項目名と判定結果を表示します。波形1,2(ENVELOPE#1,2)に対してそれぞれ3つの範囲区間(SEGMENT#1~#3)の判定結果を表示します。

範囲内であれば「GOOD」、1ポイントでも判定値から外れると、上限で外れた場合「NG UPPER」、下限で外れた場合「NG LOWER」を表示します。両方同時に外れると「NG LOWER」を優先して表示します。エンベロープ判定の時間範囲に測定波形がない場合も「NG LOWER」を表示します。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

フィット：タッチすると波形が画面内に収まる大きさに自動調整され、再表示されます。

XY 軸：タッチするとファンクションキーにカーソルコマンドが表示されます。

次項：タッチするとエンベロープ (3) 画面が表示されます。

編集：タッチするとエンベロープ (2) 画面が表示されます。

f-2. エンベロープ (2) 画面



(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1~20) が表示されます。(他画面では 127 条件まで設定可能ですが、エンベロープ画面では 20 条件までです。) この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) エンベロープ判定区間としきい値の設定

ENVELOPE#：しきい値を設定する波形を波形 1, 2 で指定します。指定した波形の名称と縦軸の単位が表示されます。

SEGMENT#：波形ごとに 3 つの範囲区間 (SEGMENT#1~#3) で判定レベルを設定します。表示・非表示を「ON」/「OFF」で指定することができます。

OFFSET：基準波形に対するしきい値を上限値と下限値で設定します。しきい値を値設定にするか%設定にするかはエンベロープ (3) 画面で設定します。

UPPER：上限値を設定します。

LOWER：下限値を設定します。

START TIME：しきい値で判定する時間範囲の開始を設定します。

UPPER：上限値の判定を開始する時間を設定します。

LOWER：下限値の判定を開始する時間を設定します。

END TIME：しきい値で判定する時間範囲の終了を設定します。

UPPER：上限値の判定を終了する時間を設定します。

LOWER：下限値の判定を終了する時間を設定します。

(注1) エンベロープ測定にあたり、条件〔設定〕(2)画面で設定したサンプリング間隔(20us、50us、100us、200us、500us、1000us)により、エンベロープの測定可能時間(START TIME から END TIME までの時間)の制限がありますので、下表に従い START TIME/END TIME を設定してください。測定可能時間の範囲を超えると、「参照」キーをタッチしたときに「E06：エンベロープ異常」が表示されます。

エンベロープ間隔	測定可能時間
20us	100ms 以下
50us	250ms 以下
100us	500ms 以下
200us	1000ms 以下
500us	2500ms 以下
1000us	5000ms 以下

(注2) 上限値と下限値の判定は、両方とも設定してください。

(4) ファンクションキー

参照：タッチすると基準波形の取り込みや、設定しきい値と基準波形を表示します。

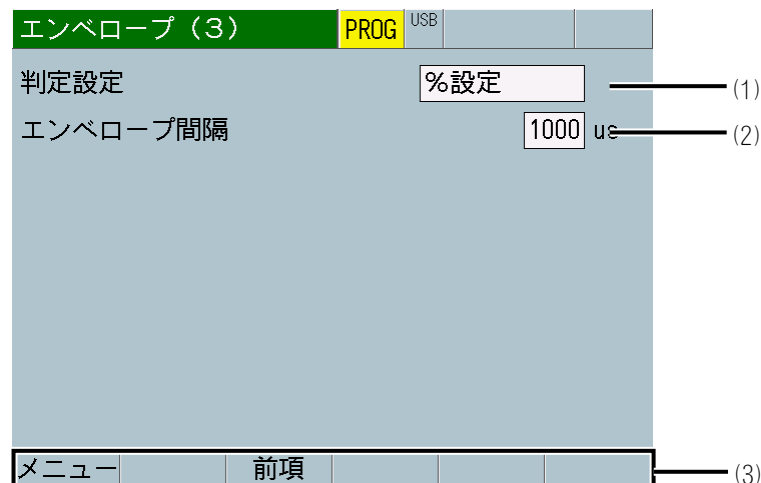
消去：タッチすると表示しているエンベロープ判定区間としきい値の設定を消去します。

XY 軸：タッチするとファンクションキーにカーソルコマンドが表示され、時間軸や縦軸の詳細データを確認することもできます。

保存：タッチすると「YES」「NO」が表示され、「YES」タッチで保存します。

終了：タッチするとエンベロープ(2)画面が終了し、エンベロープ(1)画面に戻ります。

f-3. エンベロープ(3)画面



(1) 判定設定

「%設定」か「値設定」かを選択します。

%設定：上限値は基準波形から設定値の割合分大きく、下限値は基準波形から設定値の割合分小さく設定します。上限値は+0～+50%の範囲で、下限値は-0～-50%の範囲で設定します。

値設定：上限値は基準波形から設定値分大きく、下限値は基準波形から設定値分小さく設定します。

(2) エンベロープ間隔

エンベロープ測定を行うサンプリング間隔を設定します。

20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。

(注1) 選択している波形種類や設定しているサンプリング間隔により「エンベロープ間隔」の設定可能範囲がありますので、下記内容のすべてを満足するように設定してください。満足できていない場合は、エンベロープ編集時に「E06：エンベロープ異常」が発生します。

波形画面で使用している波形種類が「電流」「電圧」「電力」「抵抗」を使用して、条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定が「SHORT ms-DC」の場合

電流 サンプリング間隔	エンベロープ間隔
20us	20us、100us、200us、500us、1000us
50us	50us、100us、200us、500us、1000us
100us	100us、200us、500us、1000us

波形画面で使用している波形種類が「電流」「電圧」「電力」「抵抗」を使用して、条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定が「SHORT ms-DC」以外の場合

電流 サンプリング間隔	エンベロープ間隔
20us、50us	50us、100us、200us、500us、1000us
100us	100us、200us、500us、1000us

波形画面で使用している波形種類が「変位量」を使用している場合

電流 サンプリング間隔	エンベロープ間隔
20us、50us	50us、100us、200us、500us、1000us
100us	100us、200us、500us、1000us

波形画面で使用している波形種類が「加圧力」「外部」を使用して、ENVELOPE#1 および ENVELOPE#2 で使用している波形種類が「電流」「電圧」「電力」「抵抗」「変位量」

電流 サンプリング間隔	エンベロープ間隔
20us、50us	50us、100us、200us、500us、1000us
100us	100us、200us、500us、1000us

ENVELOPE#1 および ENVELOPE#2 で使用している波形種類が「加圧力」「外部」

加圧力 サンプルング間隔	エンベロープ間隔
100us	100us、200us、500us、1000us
200us	200us、500us、1000us
500us	500us、1000us

波形種類については、『8 章 c. 表示設定画面』を参照してください。

「時間」については、『8 章 l-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

「電流 サンプルング間隔」および「加圧力/外部 サンプルング間隔」については、『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

(注 2) 設定によりエンベロープの測定可能時間 (START TIME から END TIME までの時間) がありますので、下表に従い START TIME/END TIME を設定してください。

エンベロープ間隔	測定可能時間
20us	100ms 以下
50us	250ms 以下
100us	500ms 以下
200us	1000ms 以下
500us	2500ms 以下
1000us	5000ms 以下

(3) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチするとエンベロープ (2) 画面が表示されます。

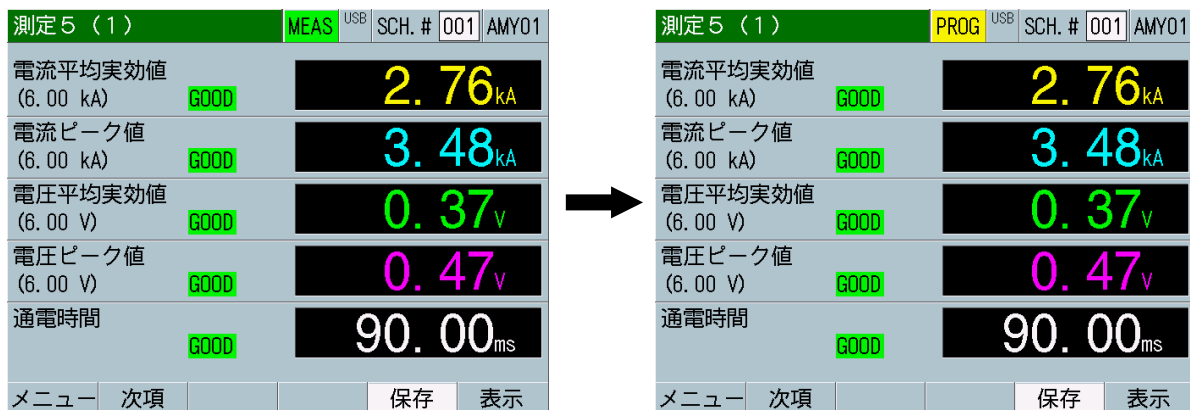
f-4. エンベロープ基準波形と判定範囲の設定方法について

エンベロープ機能のしきい値作成には、下記 2 通りの方法があります。

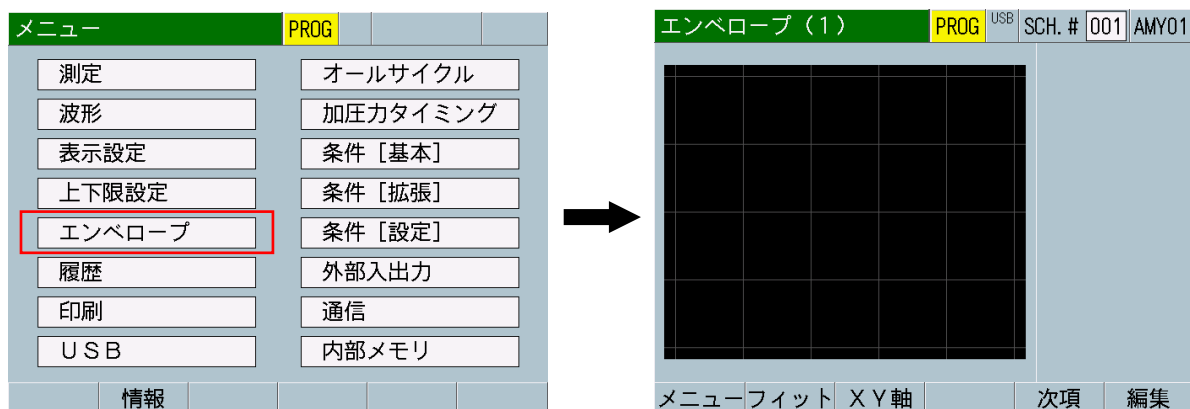
- ① 測定した波形を基準波形として、上下限しきい値を作成する方法
 - ② 任意に作成した波形を基準波形にして、上下限しきい値を作成する方法
- 一般的には①で行いますが、測定値のばらつきが多いラインでは②の方法が有効です。

① 測定した波形を基準波形として、上下限しきい値を作成する方法

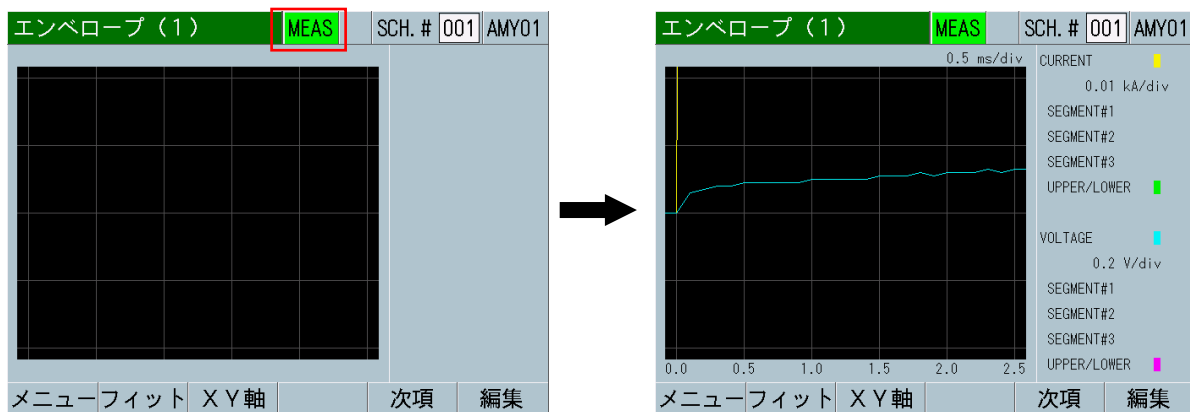
- 1) 電源を入れると測定画面が立ち上がるので「MEAS」をタッチし、「PROG」に変更します。



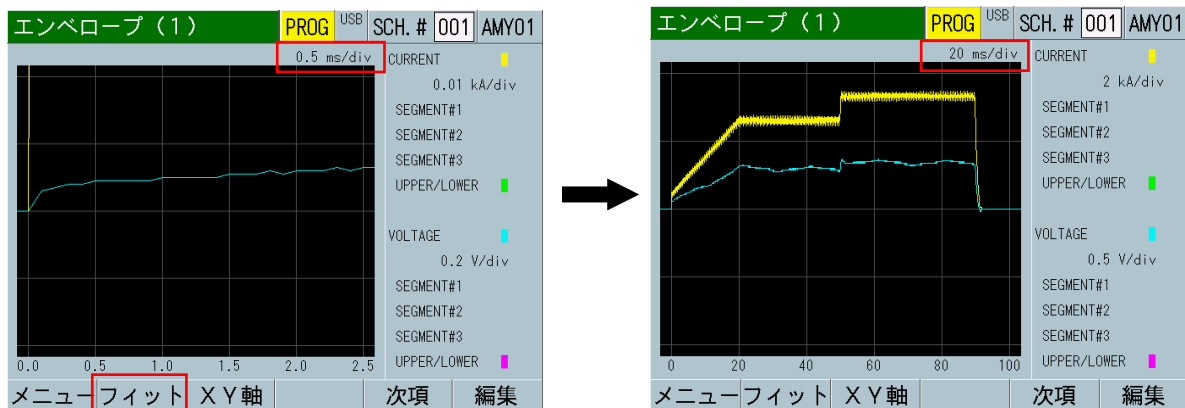
- 2) 「メニュー」キーをタッチし、メニュー画面で「エンベロープ」をタッチします。



- 3) エンベロープ (1) 画面にて「PROG」をタッチし、「MEAS」に変更して実際の溶接波形を測定します。



- 4) 「MEAS」を「PROG」に変更します。
 波形が画面サイズに合っていない場合は「フィット」キーをタッチします。
 実際に溶接を行い、良品ができる範囲の中央値の波形を測定します。（電源立ち上げ時および設定項目変更後はXY軸レンジが初期値になります。）



- 5) 「次項」キーをタッチしてエンベロープ(3)画面を表示させます。この画面で「判定設定」で「%設定」か「値設定」を選択し、「エンベロープ間隔」を設定します。「前項」キーをタッチしてエンベロープ(1)画面に戻ります。

Envelope (3) screen showing '判定設定' (Judgment Setting) with '%設定' (Percentage Setting) selected. The 'エンベロープ間隔' (Envelope Interval) is set to 1000 us. The '前項' (Previous Item) button is highlighted in red.

- 6) 「編集」キーをタッチしてエンベロープ(2)画面を表示させます。
 前のエンベロープデータが残っている場合には「消去」キーをタッチし、「YES」をタッチします。エンベロープ設定の修正の場合は「NO」をタッチして戻ります。エンベロープ(1)画面に戻る場合は「終了」キーをタッチして「YES」をタッチします。

Left Screenshot (Envelope (2)): 20 ms/div, CURRENT 2 kA/div. The '消去' (Delete) button is highlighted in red.

Right Screenshot (Envelope (2)): 20 ms/div, CURRENT 2 kA/div. The '終了' (End) button is highlighted in red, and a confirmation dialog box is shown with 'YES' and 'NO' options.

8. 操作画面

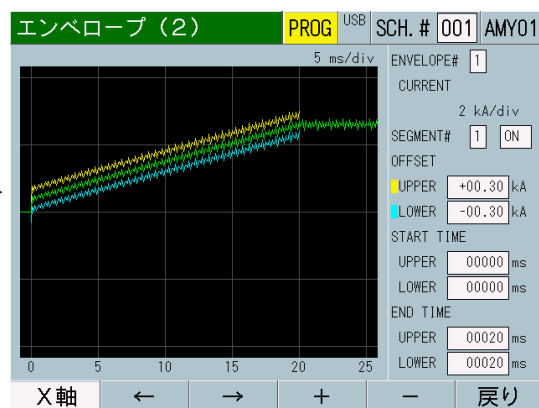
- 7) 「参照」キーをタッチして基準波形を取り込みます。3)で測定した波形が表示されます。この波形を基準波形として、上下限範囲と判定する時間範囲を設定します。



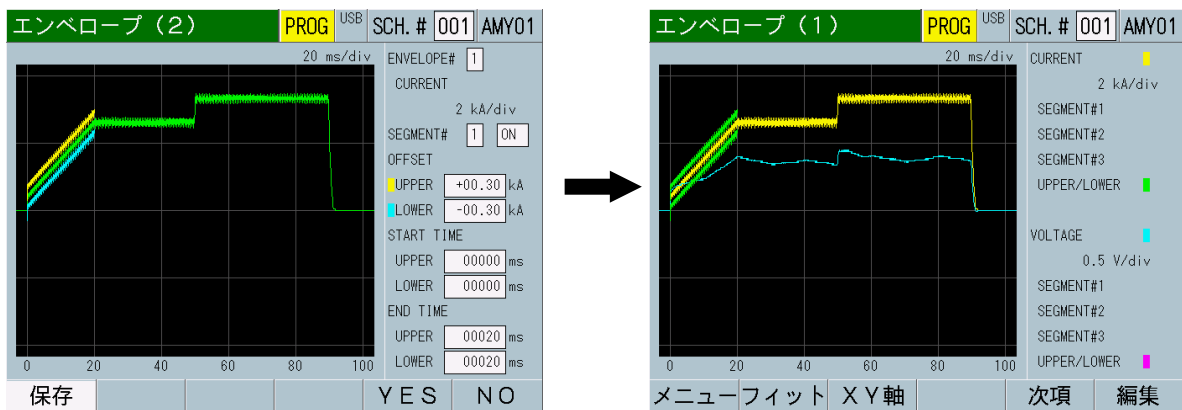
- 8) 「ENVELOPE#」を「1」に選択します。「SEGMENT#」を「1」に選択し、「OFF」を「ON」に変更します。「OFFSET」の「UPPER」と「LOWER」に上限値と下限値を設定します。この上限値と下限値を判定する時間範囲として、「START TIME」から「END TIME」まで設定します。時間範囲は「UPPER」、「LOWER」それぞれ設定できます。



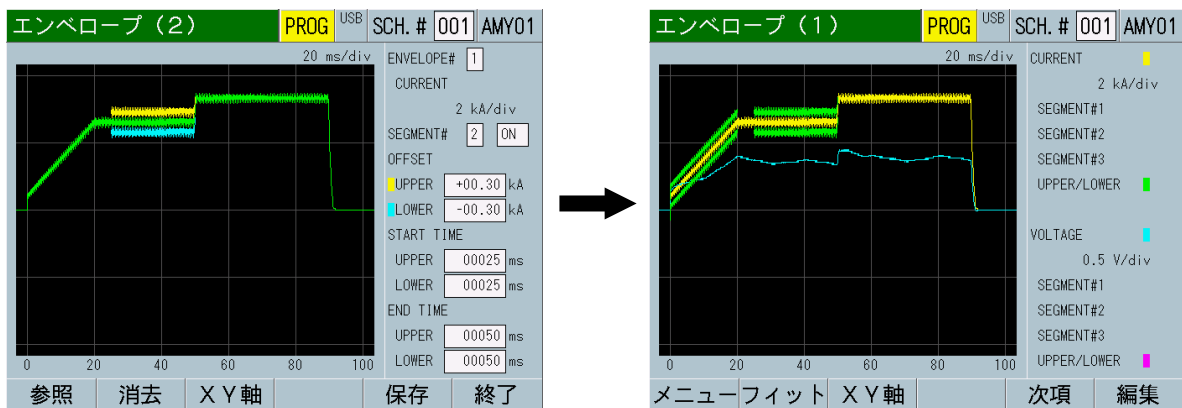
- 9) 「参照」キーをタッチし「YES」をタッチすると基準波形とエンベロープ設定が表示されます。「XY 軸」キーをタッチし時間軸や縦軸の詳細データを確認することもできます。確認が終わったら「戻り」キーをタッチし、「参照」キーが表示されるまで戻ります。



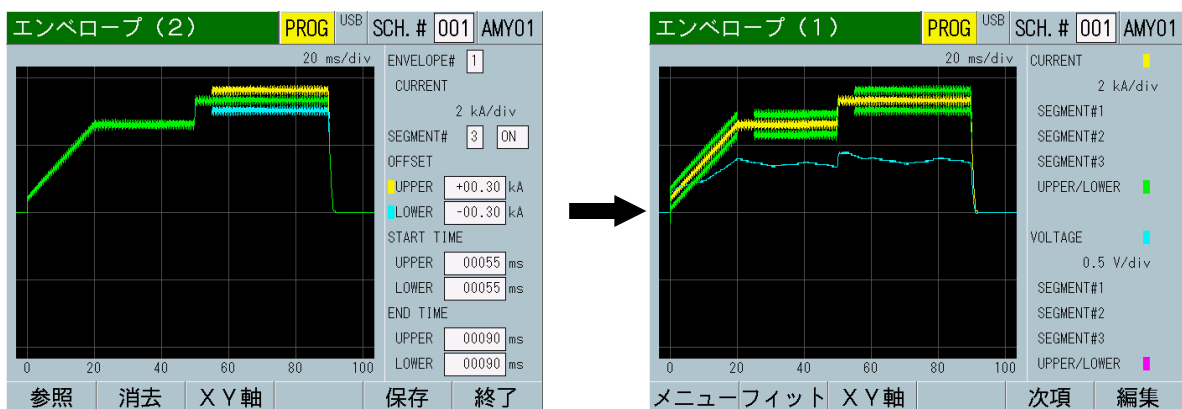
- 10) 「保存」キーをタッチして設定条件を保存します。保存するとオレンジの“SCH”が表示され、エンベロープ(1)画面に戻ります。



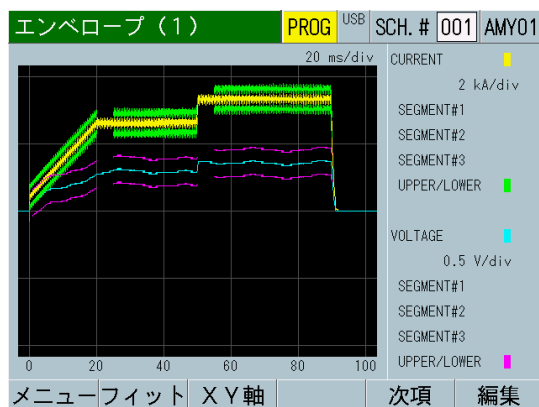
- 11) 再度「編集」キーをタッチし、「SEGMENT#」を「2」に選択し、「OFF」を「ON」に変更します。
6)~10)の作業を行います。必ず SEGMENT の設定ごとに参照から保存まで行ってください。



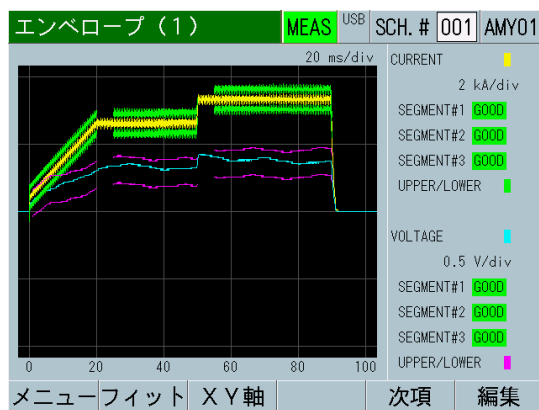
- 12) 再度「編集」キーをタッチし、「SEGMENT#」を「3」に選択し、「OFF」を「ON」に変更します。
6)~10)の作業を行います。必ず SEGMENT の設定ごとに参照から保存まで行ってください。



- 13) 波形 2 についても「ENVELOPE#」を「2」に選択して SEGMENT#1~3 の設定を行います。
必ず SEGMENT の設定ごとに参照から保存まで行ってください。



- 14) エンベロープ設定の終了です。
エンベロープ(1)画面で測定し、設定内容を波形で確認してください。



② 任意に作成した波形を基準波形にして、上下限しきい値を作成する方法

測定した波形データを USB メモリに保存し、お客様側で統計処理を行い、上下限しきい値を作成します。CSV 形式にて再度 **MM-400A** に作成したデータを読み込ませ、エンベロープ測定を行います。

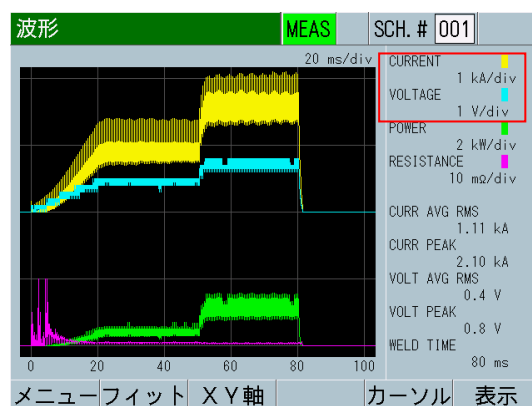
- 1) 条件〔設定〕(2)画面にてサンプリング間隔を、エンベロープ(3)画面にてエンベロープ間隔を設定します。なお、エンベロープ測定には各 SEGMENT に上限値、下限値それぞれに 5000 データの制限があります。エンベロープ間隔と各 SEGMENT の START TIME から END TIME までの時間設定に注意してください。（『f-2. エンベロープ(2)画面（注）』参照）

条件〔設定〕(2)		PROG	USB
電流			
サンプリング間隔	200	us	
コイル変換係数	227.0	mV/kA	
加圧力/外部			
サンプリング間隔	500	us	
電池電圧	3.0	V	
電源周波数	50	Hz	
メニュー	前項	変位量 0 加圧力 0	

エンベロープ(3)		PROG	USB
判定設定	%設定		
エンベロープ間隔	1000	us	
メニュー	前項		

- 2) エンベロープの上下限しきい値判定を行いたい項目を表示設定画面の波形 1, 2 で選択し、測定します。（参考用の波形を取得します）

表示設定		PROG	USB
測定値	表示	5項目	
1 電流平均実効値	6		
2 電流ピーク値	7		
3 電圧平均実効値	8		
4 電圧ピーク値	9		
5 通電時間	10		
波形	1 電流	ON	
	2 電圧	ON	
	3 電力	ON	
	4 抵抗	ON	
メニュー			戻り



- 3) **MM-400A** に USB を挿し込み、USB 画面で項目「波形」を選択します。「波形間引き」で波形データからサンプリングしたい間隔に設定した後、「保存」キーをタッチします。USB に¥wav フォルダが、フォルダ内に波形の CSV ファイル（「wav-0.csv」～「wav-1000.csv」のいずれか）が作成されます。列 A がサンプリングした間隔の時間、列 B～E がサンプリングした間隔ごとの波形 1～4 のデータになっていることを確認してください。CSV 上での波形の項目名は以下になります。

C：電流 V：電圧 P：電力 R：抵抗 D：変位量 F：加圧力 E：外部

USB		PROG
項目	波形	
インターバル	0001	
判定外動作	OFF	
波形間引き	50 us	
単位	OFF	
小数点	.	
メニュー	読み込み	保存

	A	B	C	D	E
1	TIME	C	V	P	R
2	0	0	0	0	0
3	0.05	0.329	0.2	0.07	0.61
4	0.1	0.227	0.18	0.04	0.79
5	0.15	0.138	0.12	0.02	0.87
6	0.2	0.061	0.05	0	0.82
7	0.25	0.005	-0.01	0	2
8	0.3	0	-0.05	0	0
9	0.35	0	-0.07	0	0
10	0.4	-0.001	-0.08	0	80
11	0.45	0.018	-0.06	0	3.33
12	0.5	0.681	0.19	0.13	0.28
13	0.55	1.376	0.58	0.8	0.42
14	0.6	1.301	0.77	1	0.59
15	0.65	1.11	0.76	0.84	0.68
16	0.7	0.942	0.64	0.6	0.68
17	0.75	0.795	0.48	0.38	0.6
18	0.8	0.663	0.3	0.2	0.45
19	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- 4) 列 B~E のうち、エンベロープ判定を行うデータは B：波形 1 および C：波形 2 になります。D：波形 3 および E：波形 4 は使用しないので削除してください。測定ごとに取得した波形データに平均化などの統計処理を行い、基準データを作成してください。

データ 1

	A	B	C
1	TIME	C	V
2	0	0.01	0.01
3	0.05	0.339	0.21
4	0.1	0.237	0.19
5	0.15	0.148	0.13
6	0.2	0.071	0.06
7	0.25	0.015	0
8	0.3	0.01	-0.04
9	0.35	0.01	-0.06
10	0.4	0.009	-0.07
11	0.45	0.028	-0.05
12	0.5	0.691	0.2
13	0.55	1.386	0.59
14	0.6	1.311	0.78
15	0.65	1.12	0.77
16	0.7	0.952	0.65
17	0.75	0.805	0.49
18	0.8	0.673	0.31
19	⋮	⋮	⋮

データ 2

	A	B	C
1	TIME	C	V
2	0	0.03	0.03
3	0.05	0.359	0.23
4	0.1	0.257	0.21
5	0.15	0.168	0.15
6	0.2	0.091	0.08
7	0.25	0.035	0.02
8	0.3	0.03	-0.02
9	0.35	0.03	-0.04
10	0.4	0.029	-0.05
11	0.45	0.048	-0.03
12	0.5	0.711	0.22
13	0.55	1.406	0.61
14	0.6	1.331	0.8
15	0.65	1.14	0.79
16	0.7	0.972	0.67
17	0.75	0.825	0.51
18	0.8	0.693	0.33
19	⋮	⋮	⋮

...

統計処理されたデータ

	A	B	C
1	TIME	C	V
2	0	0.02	0.02
3	0.05	0.349	0.22
4	0.1	0.247	0.2
5	0.15	0.158	0.14
6	0.2	0.081	0.07
7	0.25	0.025	0.01
8	0.3	0.02	-0.03
9	0.35	0.02	-0.05
10	0.4	0.019	-0.06
11	0.45	0.038	-0.04
12	0.5	0.701	0.21
13	0.55	1.396	0.6
14	0.6	1.321	0.79
15	0.65	1.13	0.78
16	0.7	0.962	0.66
17	0.75	0.815	0.5
18	0.8	0.683	0.32
19	⋮	⋮	⋮

(注) 計算値を CSV データに保存する際は、小数点を正しい桁数で保存するようにしてください。

- 5) 作成した基準波形データを基に、2 つの波形の上下限しきい値を作る場合は 2 つの CSV ファイルを波形ごとに作成します。データ作成に以下に従ってください。

① データの配列（全体の並び）

	A	B	
1	H	SEG1	SEGMENT1
2	E		
3	L		
4	E		
5	H	SEG2	SEGMENT2
6	E		
7	L		
8	E		
9	H	SEG3	SEGMENT3
10	E		
11	L		
12	E		
13			

列 A の文字列
H：上限の開始位置
E：上限の終了位置
L：下限の開始位置
E：下限の終了位置

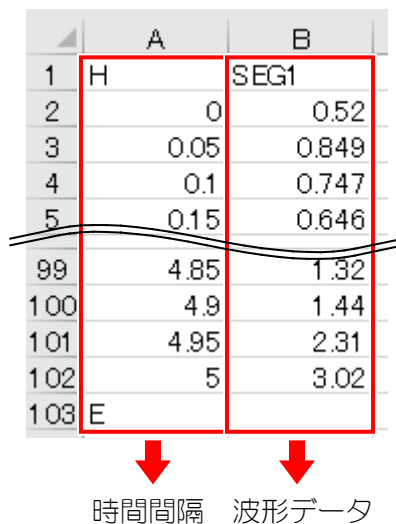
列 B の文字列
SEG1：SEGMENT#1 開始
SEG2：SEGMENT#2 開始
SEG3：SEGMENT#3 開始

エンベロープ設定を行わない状態で、USB 画面の「項目」を「エンベロープ」にして「保存」キーをタッチすると、上記データが作成されます。

SEGMENT#1 の上限、下限、SEGMENT#2 の上限、下限、SEGMENT#3 の上限、下限の順番のデータになります。

② データの配列（時間と波形データ）

	A	B
1	H	SEG1
2	0	0.52
3	0.05	0.849
4	0.1	0.747
5	0.15	0.646
99	4.85	1.32
100	4.9	1.44
101	4.95	2.31
102	5	3.02
103	E	



時間間隔 波形データ

③ データの配列（実際のデータ列）

	A	B					
1	H	SEG1			310	L	
2		0	0.52		311		10 2.07
3		0.05	0.849		312		10.05 1.79
4		0.1	0.747	SEGMENT #1 上限値	313		10.1 1.54
100		4.9	1.44		409		14.9 0.54
101		4.95	2.31		410		14.95 1.41
102		5	3.02		411		15 2.12
103	E				412	E	
104	L				413	H	SEG3
105		0	-0.48	SEGMENT #1 下限値	414		20 2.97
106		0.05	-0.151		415		20.05 2.69
107		0.1	-0.253		416		20.1 2.44
203		4.9	0.44		512		24.9 1.44
204		4.95	1.31		513		24.95 2.31
205		5	2.02		514		25 3.02
206	E				515	E	
207	H	SEG2			516	L	
208		10	2.87		517		20 1.97
209		10.05	2.59	SEGMENT #2 上限値	518		20.05 1.69
210		10.1	2.34		519		20.1 1.44
306		14.9	1.34		615		24.9 0.44
307		14.95	2.21		616		24.95 1.31
308		15	2.92		617		25 2.02
309	E				618	E	

先頭の“TIME” および各項目名は消去し、列 A にサンプリングした間隔の時間、列 B に波形 1 または 2 のデータを入力し、それ以外の列には入力しないでください。

- 上限のしきい値波形を“H-E”間に、下限のしきい値波形を“L-E”間に挿入してください。SEGMENT の上限の開始には“H”、終了には“E”を、下限の開始には“L”、終了には“E”を入れてください。（“H”、“L”、“E”、“SEG1”、“SEG2”、“SEG3”の文字は消さないでください。）
- 時間の間隔は、エンベロープ (3) 画面の「エンベロープ間隔」と合わせてください。
- エンベロープのデータは、SEGMENT#1 の上限、下限、SEGMENT#2 の上限、下限、SEGMENT#3 の上限、下限の順番で作成してください。
- SEGMENT は、上限値と下限値の両方を設定してください。
- 使用しない SEGMENT は、上限に“H”と“E”を、下限に“L”と“E”を入れてください。
- データ数は各 SEGMENT の上限値と下限値のそれぞれで必ず 5000 データ以下になるようにしてください。

④ USB 内のフォルダおよび CSV ファイル名について

データを保存する USB には¥env_set のフォルダを作成してください。

フォルダ内に保存する CSV ファイルの名称は以下に従ってください。波形 1, 2 の上下限しきい値データがそれぞれ ENVELOPE#1, 2 になります。

保存ファイル名：Env01_1_C.csv

a b c

a：条件番号（01～20）

b：ENVELOPE#（1～2）

c：波形種類（C:電流 V:電圧 P:電力 R:抵抗 D:変位量 F:加圧力 E:外部）

- 条件番号は 2 桁の 01～20 をファイル名としてください。

- 波形種類は、波形画面およびエンベロープ画面の波形種類と合わせてください。

- 6) **MM-400A** にデータを保存した USB を挿し込み、USB 画面で項目「エンベロープ」を選択します。「条件#」（1～20）および「エンベロープ#」（1～2）を設定することでファイルを選択し、「読み込み」キーをタッチします。

下記の例では、あらかじめ作成した CSV データ（Env01_1_C.csv、Env01_2_V.csv）を保存した USB を **MM-400A** に挿し込み、「条件#」を「01」、「エンベロープ#」を「1」に設定して「読み込み」キーをタッチします。

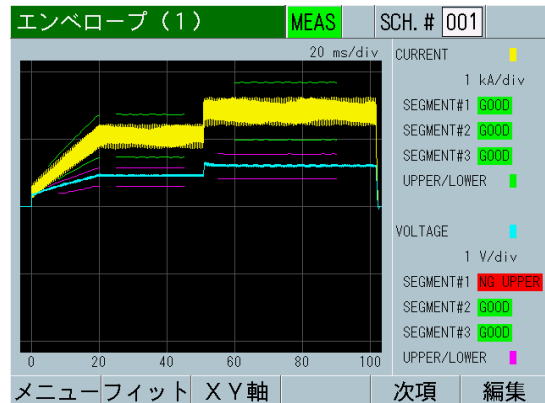
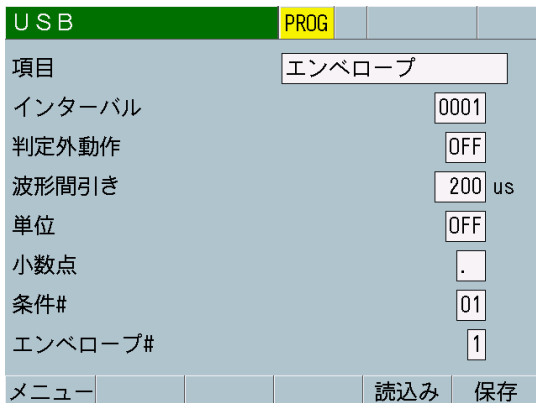
読み込み完了後に「エンベロープ#」を「2」に変更し、再度「読み込み」キーをタッチします。

読み込み完了後にエンベロープ(1)画面に移り、測定すると USB から読み込んだ上下限しきい値データと測定波形およびエンベロープ判定結果が表示されます。

USB 内に指定のフォルダまたは CSV ファイルが存在しない場合や読み込まれるエンベロープのデータが仕様どおりになっていない場合、「E14:USB 異常」になります。

USB からエンベロープを読み込んだ場合は、エンベロープ(2)画面の「OFFSET」「START TIME」「END TIME」の設定に反映されないの、設定内容と異なる場合があります。

USB からエンベロープを読み込む（「読み込み」キー）、または USB にエンベロープを書き込む（「保存」キー）場合は、単位は「OFF」を選択してください。「ON」で保存した場合、表計算ソフトが文字列として認識しますので、数値として編集することができません。



(注意) エンベロープ機能設定における注意事項

【エンベロープしきい値を設定した後に以下の作業を行うと、強制的にエンベロープ機能を OFF にしてしきい値データを消去し、エンベロープ判定を行いません】



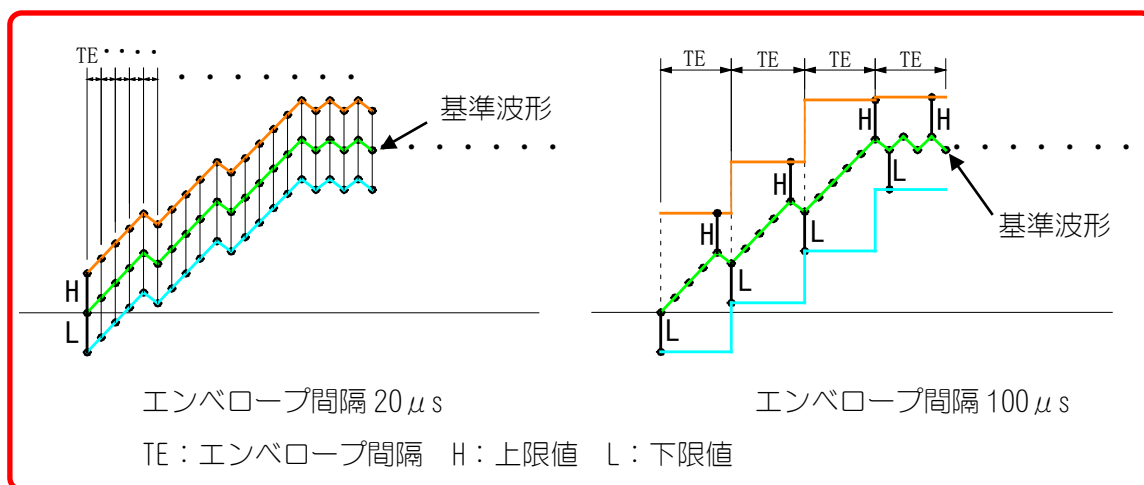
- 表示設定画面にて波形 1, 2 の項目を変更したとき
- レンジ（電流／電圧／変位量／加圧力／外部）を変更して、小数点の桁数が変わったとき
- 変位量／加圧力／外部で単位を変更したとき
- サンプリング間隔を変更したとき

【測定した波形を基準波形とした場合のサンプリング／エンベロープ間隔の違いによる上下限しきい値について】

エンベロープ間隔内での最大のサンプリング値を上回った値が上限値のレベルになり、最小のサンプリング値を下回った値が下限値のレベルになります。

以下の例は判定設定を「値設定」にした場合です。「%設定」の場合には波形が大きくなるにつれて上限値／下限値の値も大きくなります。

(例) サンプリング間隔 $20\mu s$ 、エンベロープ間隔が $20\mu s$ と $100\mu s$ での上下限しきい値の違い



g. 履歴画面

履歴		PROG	001/002		
日時	条件	電流	平均実効値		
~17/11/17 10:19:46	001	G	1.17 kA		
~17/11/17 10:19:42	001	G	1.16 kA		
~17/11/17 10:18:11	001	G	1.17 kA		
~17/11/17 10:18:10	001	G	1.16 kA		
~17/11/17 10:18:09	001	G	1.16 kA		
~17/11/17 10:17:49	001	U	1.47 kA		
~17/11/17 10:16:52	001	G	1.17 kA		
メニュー	切替	移動	選択	保存	全消去

(1) 履歴表示

履歴画面では、これまでに測定した測定値 (波形保存の有無、日付、時刻、条件番号、判定結果、測定値) が一覧表示されます。この画面では、過去の測定値の読み出しや、内蔵フラッシュメモリに測定値を保存することができます。画面左側にある「~」表示は、波形の保存状態の表示です。「~」表示のある履歴を読み出したときは、波形画面に波形の表示ができます。

MM-400A には 3 種類の内蔵メモリがあります。

- 内蔵メモリ 1：バックアップ電源により、電源 OFF 時もデータを保持します。
- 内蔵メモリ 2：バックアップを行わないで電源 OFF すると、データはクリアされます。
- 内蔵フラッシュメモリ：電源 OFF 時もデータを保持します。書き込み回数に 10 万回の制限があります。

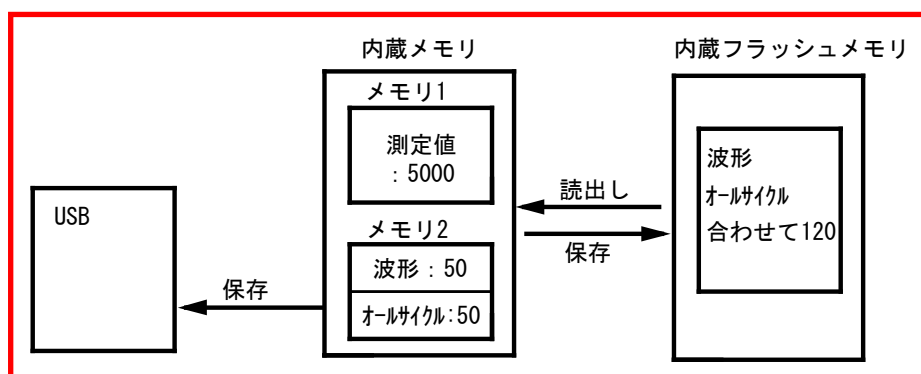
測定値 (表示設定画面で選択している 10 項目) データは内蔵メモリ 1 を使用します。保存データ数は 5000 件で、5000 を超えると古いデータから消去し、新しいデータを上書きします。電源 OFF 時もデータを保持します。

オールサイクル、波形 (表示設定画面で選択している 4 波形) は内蔵メモリ 2 を使用します。最大保存データ数はオールサイクル、波形各々 50 件です。(保存できる量は波形の測定時間により変わります。50 件は目安です) 保存可能データ量を超えると古いデータから消去され、新しいデータを上書きします。電源 OFF するとデータはクリアされます。

測定値、オールサイクル、波形は、保存可能データ量を超えると古いデータから消去されるので、必要に応じて、USB や通信でデータを取り出してください。

内蔵フラッシュメモリ（内部メモリ）は内蔵メモリのバックアップ用として使用できます。（『q. 内部メモリ画面』参照）保存データ数の目安はオールサイクル、波形合わせて120件です。（保存できる量は波形の測定時間により変わります。120件は目安です）書き込み限界数を超えた場合は、異常メッセージ「E15：内部メモリ異常」が表示されます。異常が表示されたら内部メモリのデータをUSBで保存してから、メモリ読み込み画面で「全消去」キーをタッチして内蔵フラッシュメモリのデータをクリアしてください。異常が出ている状態で保存しても新しいデータは書き込みされません。電源OFF時もデータを保持します。

内蔵フラッシュメモリ（内部メモリ）の読み出しを行った場合は、測定値、波形、オールサイクルの履歴を消去して読み出ししますので、必要に応じて、USBや通信でデータを取り出してから読み出ししてください。



(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

切替：タッチすると、矢印キー（← →）が表示されます。矢印キーをタッチすると、画面に表示する測定値を10の測定項目の中で切り替えることができます。

移動：タッチすると、矢印キー（↑ ↓）が表示されます。矢印キーをタッチすると、画面のページ移動ができます。

選択：呼び出したい項目を選択してからタッチします。

保存：表示されている履歴に直接タッチすると行単位で囲むカーソルが表示されます。電流または加圧力オールサイクル、波形を **MM-400A** 内の内蔵のフラッシュメモリに保存する場合は、この状態で「保存」キーをタッチしてください。ただし、内部メモリ画面で保存したい項目を選択しておく必要があります。もう一度「選択」キーをタッチすると、測定値の選択が解除になります。

全消去：タッチすると、内蔵のフラッシュメモリ内の履歴がすべて消去されます。

【履歴画面より過去に保存したデータ（波形、オールサイクル）を呼び出す方法】

- ① 内部メモリ画面で呼び戻したい項目（「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」）のいずれかをあらかじめ選択します。

（注）1つの履歴データから「波形」と「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を同時に呼び戻すことはできません。

内部メモリ		PROG		
項目	波形			
インターバル			0001	
判定外動作			OFF	
波形間引き			100	us
メニュー			読み込み	保存

- ② 履歴画面で左端に「～」の付いた中から呼び出したいデータを選択します。選択されるデータは青枠で囲まれるので、「保存」キーをタッチして内部メモリに保存します。

履歴		PROG	001/002	
日時	条件	電流	平均実効値	
~17/11/17 10:19:46	001	G	1.17 kA	
~17/11/17 10:19:42	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:18:11	001	G	1.17 kA	
~17/11/17 10:18:10	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:18:09	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:17:49	001	U	1.47 kA	
~17/11/17 10:16:52	001	G	1.17 kA	
メニュー	切替	移動	選択	保存 全消去

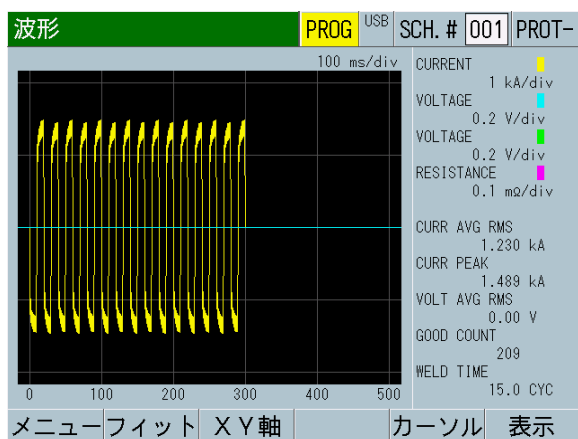
- ③ 内部メモリ画面に移り、「読み込み」キーをタッチするとメモリ読み込み画面（保存したデータ一覧）が表示されます。
別の履歴データを呼び戻したい場合は②に戻るか、項目を変えたい場合は①に戻って再度「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のいずれかを設定してください。

内部メモリ		PROG		
項目	波形			
インターバル			0001	
判定外動作			OFF	
波形間引き			100	us
メニュー			読み込み	保存

- ④ 一覧から直接タッチしてデータを選択し、「読み込み」キーをタッチします。
一度「読み込み」キーをタッチすると、他の履歴データはすべて消去されます。

メモリ読み込み			PROG	USB	001/001	
日時	条件	項目				
17/11/17 10:19:46	001	電流オールサイクル				
17/11/17 10:19:42	001	電流オールサイクル				
~17/11/17 10:18:11	001	波形				
			メニュー	↑	↓	戻り 読み込み 全消去

- ⑤ 呼び戻した項目の画面（波形画面またはオールサイクル画面）に移り、データを確認します。



オールサイクル			PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
時間	電流	電圧					
0000.5 cyc	1.118 kA	0.00 V					
0001.0 cyc	1.083 kA	0.00 V					
0001.5 cyc	1.076 kA	0.00 V					
0002.0 cyc	1.105 kA	0.00 V					
0002.5 cyc	1.089 kA	0.00 V					
0003.0 cyc	1.083 kA	0.00 V					
0003.5 cyc	1.076 kA	0.00 V					
メニュー	加圧力	再計算	↑	↓			

17/11/17 10:18:11 の呼び戻した波形データ

17/11/17 10:18:11 の呼び戻したオールサイクルデータ

（注意）呼び戻し項目は同時に確認できません。例えば、波形を呼び戻した後にオールサイクル画面に移ってもデータは表示されません。①で電流または加圧力オールサイクルを選択し直し、②～⑤を行う必要があります。

h. 印刷画面

The screenshot shows the printer's control panel. At the top, there is a green bar with the text '印刷' (Print). Below it, a yellow bar displays 'PROG'. The main display area shows '項目' (Item) with 'OFF' selected. To the right of the display, there are three numbered lines: (1) pointing to the 'OFF' selection, (2) pointing to the '0001' value, and (3) pointing to the 'OFF' value. At the bottom, there is a row of buttons: 'メニュー' (Menu), '紙送り' (Paper Feed), and '印刷' (Print). The '紙送り' and '印刷' buttons are highlighted with a yellow background. A line (6) points to the '印刷' button.

(1) 項目

印刷する項目を以下の中から選択します。

- OFF
印刷を行いません。
- 測定値
表示設定画面で選択している 10 項目の測定値を印刷します。測定終了後、または「印刷」キーをタッチすると印刷します。印刷インターバルと異常印字の条件で印刷のタイミングが変わります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、印刷できません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を印刷します。印刷する波形の縦軸および横軸のスケールは、波形画面で設定しているスケールになります。表示設定画面の波形 ON/OFF で印刷する波形を選択できます。測定終了後または「印刷」キーをタッチすると印刷します。印刷インターバルと異常印字の条件で印刷のタイミングが変わります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、印刷できません。
- 電流オールサイクル
電流オールサイクルを印刷します。測定終了後または「印刷」キーをタッチすると印刷します。印刷インターバルと異常印字の条件で印刷のタイミングが変わります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、または条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「IS017657」に設定した場合、印刷できません。
- 加圧力オールサイクル
加圧力オールサイクルを印刷します。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。測定終了後または「印刷」キーをタッチすると印刷します。印刷インターバルと異常印字の条件で印刷のタイミングが変わります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、印刷できません。

- 測定値履歴
履歴画面で保存した測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**~20**/**/**)で選択した履歴を印刷します。選択してから「印刷」キーをタッチしてください。
条件[設定](1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、印刷できません。
- 異常履歴
履歴画面で保存した異常があった測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**~20**/**/**)で選択した履歴を印刷します。選択してから「印刷」キーをタッチしてください。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。
条件[設定](1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、印刷できません。
- 条件
「条件範囲」で設定している範囲の条件データを印刷します。印刷を行うには、選択してから「印刷」キーをタッチしてください。
- 画面
印刷画面にする前の画面イメージを印刷します。印刷を行うには、印刷を行う画面を一度表示して、「メニュー」から印刷画面に戻り、「印刷」キーをタッチしてください。

測定5 (1) SCH.#001 2017/06/05 15:44				
2.49 kA	3.21 kA	1.00 V	1.22 V	30 ms
20.00 kA	20.00 kA	6.00 V	6.00 V	2000 ms
電流有効値	電流ピーク値	電圧有効値	電圧ピーク値	通電時間

「画面」の印刷例

条件	2017/06/05 15:45
SCH.#000	
条件[基本]	
条件名称	
トリガ	オート
時間	ms-DC
電流レンジ	6.00 kA
電圧レンジ	6.00 V
測定開始	0000 ms
測定終了	2000 ms

「条件」の印刷例

異常履歴	2017/06/05 16:13
条件 日時	
電流 RMS 電流 PEAK 電圧 RMS	
電圧 PEAK 通電時間	
変位 FIN 加圧 AVG1 外部 AVG1	
溶接 COUNT	
004 06/05 15:49:09	
00.04kA 01.04kA 02.04V	
03.04V 0404ms	
0+0.504mm 004N 0+704	
10004 -	

「異常履歴」の印刷例

測定値履歴	2017/06/05 15:49
条件 日時	
電流 RMS 電流 PEAK 電圧 RMS	
電圧 PEAK 通電時間	
変位 FIN 加圧 AVG1 外部 AVG1	
溶接 COUNT	
004 06/05 15:49:09	
00.04kA 01.04kA 02.04V	
03.04V 0404ms	
0+0.504mm 004N 0+704	
10004 -	

「測定値履歴」の印刷例

(2) インターバル (※)

印刷する間隔 (1~1000) を設定できます。上限異常、下限異常（エンベロープでの上下限異常は除く）、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、印刷します。インターバルの設定は、「項目」で「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。「判定外動作」が ON の場合、上記異常時にはインターバルは機能しません。

(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後に印刷してからの回数によるため、判定外動作設定により印刷回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	印刷	—	—
溶接 2 回目	OK	—	印刷	—	—
溶接 3 回目	OK	—	印刷	印刷	印刷
溶接 4 回目	OK	—	印刷	—	—
溶接 5 回目	NG	印刷	印刷	印刷	—
溶接 6 回目	OK	—	印刷	—	印刷
溶接 7 回目	OK	—	印刷	—	—
溶接 8 回目	OK	—	印刷	印刷	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、印刷するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON : 異常があった場合にインターバルに関係なく印刷する

OFF : 正常/異常に関係なくインターバルごとに印刷する

正常の場合は、インターバルで設定されている間隔で印刷されます。異常の場合は、発生時に印刷されます。

異常印字の設定は、(1) 項目で「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。異常は、上限異常、下限異常（エンベロープでの上下限異常は除く）、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

(4) 履歴範囲

項目を「測定値履歴」または「異常履歴」に選択すると履歴範囲が表示されます。印刷したい範囲を年／月／日で設定することができます。

(注) 開始年月日を終了年月日よりも後日に設定することはできません。

印刷	PROG			
項目	測定値履歴			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
履歴範囲	20	16	/	01 / 01 ~
(YY/MM/DD)	20	77	/	12 / 31
メニュー			紙送り	印刷

(4)

(5) 条件範囲

項目を「条件」に選択すると条件範囲が表示されます。印刷したい条件データを「001」～「127」の範囲で設定します。条件データの範囲は印刷時のみ有効で、設定には反映されません。

印刷	PROG			
項目	条件			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
条件範囲	001	~	127	
メニュー			紙送り	印刷

(5)

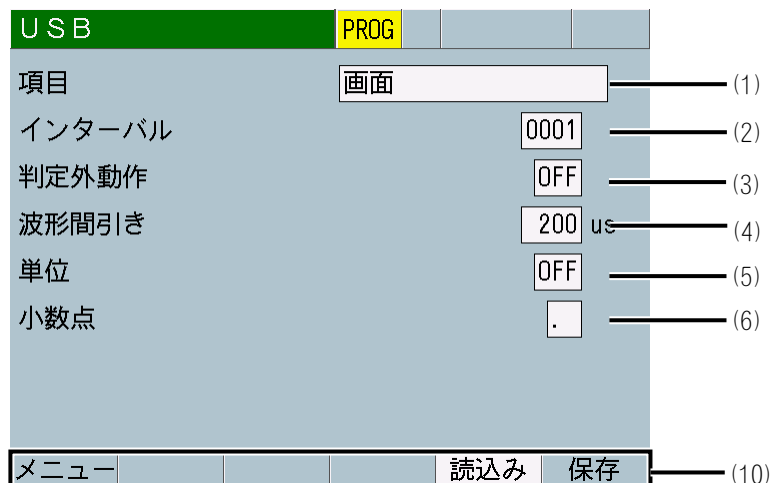
(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

紙送り：タッチすると給紙します。

印刷：タッチすると、「項目」で選択している項目を印刷します。印刷を中断するには、[RESET] ボタンを押してください。プリンタ内部に保存されたデータを印刷してから、印刷を中止します。

i. USB 画面



(1) 項目

USB メモリから読み込む、または書き込むデータを以下の中から選択します。

- OFF
USB への書き込み、USB からの読み出しを行いません。
- 測定値
表示設定画面で選択している 10 項目の測定値を USB メモリに書き込みます。
ファイル名は「measure-0.csv」～「measure-1000.csv」です。ファイル名は 1000 を超えると 0 に戻り、ファイルは上書きされます。
「保存」キーによる保存では、1 件の測定値が書き込まれ、¥measure がフォルダとして生成されます。
インターバルごとの自動保存では、1 つのファイルに最大 1000 件の測定値が書き込まれ、¥measure_in_meas がフォルダとして生成されます。
MM-400A の電源を OFF にした場合、USB メモリを外した場合、「E14: USB 異常」が発生した場合は、新しいファイル名に変えて測定値を書き込みます。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を USB メモリに書き込みます。
ファイル名は「wav-0.csv」～「wav-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。
なお、「保存」キーによる¥wav とインターバルごとの自動保存による ¥wav_in_meas がフォルダとして生成されます。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。
- 電流オールサイクル
電流オールサイクルを USB メモリに書き込みます。
ファイル名は「curr_allcycle-0.csv」～「curr_allcycle-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。
なお、「保存」キーによる¥curr_allcycle とインターバルごとの自動保存による ¥curr_allcycle_in_meas がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、または条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 加圧力オールサイクル

加圧力オールサイクルを USB メモリに書き込みます。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

ファイル名は「force_allcycle-0.csv」～「force_allcycle-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。

なお、「保存」キーによる¥force_allcycle とインターバルごとの自動保存による¥force_allcycle_in_meas がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 測定値履歴

履歴画面で保存した測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を USB メモリに書き込みます。選択してから「保存」キーをタッチしてください。

ファイル名は「hist_measure-0.csv」～「hist_measure-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。

¥hist_measure がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 異常履歴

履歴画面で保存した異常があった測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を USB メモリに書き込みます。選択してから「保存」キーをタッチしてください。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

ファイル名は「hist_error-0.csv」～「hist_error-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。

¥hist_error がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 条件

条件データを USB メモリに書き込む、または USB メモリから読み込みます。書き込み時は、条件 1～127 のうち、選択された条件範囲の情報を書き込みます。読み込み時は、選択された条件のみ読み込みます。さらに読み込み/書き込みを行うファイルの番号 (01～10) を設定します。

条件データをバックアップしたり、他の **MM-400A** に設定条件をコピーすることができます。

¥sch_set がフォルダとして生成され、その下位階層にはファイル番号ごとに¥fileNo_01～¥fileNo_10 がフォルダ生成されます。

(注) 条件データ読み込み時は、保存時に設定した小数点設定と同一の設定に変更してから読み込みを行ってください。(『(6) 小数点』参照) 初期設定から小数点を変更していない場合は、そのままの設定で読み込みが行えます。小数点の初期設定は「.」です。

- 画面

USB 画面にする前の画面イメージを USB メモリに書き込みします。USB メモリへ書き込みするには、書き込みを行う画面を一度表示して、「メニュー」から USB 画面に戻り「保存」キーをタッチしてください。

データは BITMAP 形式です。ファイル名は「screen_bmp-0.bmp」～「screen_bmp-1000.bmp」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、

ファイル名は上書きされます。
¥screen_bmp がフォルダとして生成されます。

- エンベロープ

エンベロープデータを USB メモリに書き込む、または任意に作成したエンベロープデータを USB メモリから読み込みます。名称を¥env_set にしたフォルダを USB メモリ内に作成し、その中にエンベロープデータを入れてください。ファイル名は「Env01_1_0.csv」のように条件番号、エンベロープ番号、波形種類で異なります。『f-4. エンベロープ基準波形と判定範囲の設定方法について ②』を参照してください。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

(2) インターバル (※)

測定ごとに USB に自動保存する間隔 (1~1000) を設定できます。上限異常、下限異常 (エンベロープでの上下限異常は除く)、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、保存します。インターバルの設定は、「項目」で「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」を選択したときだけ有効です。「判定外動作」が ON の場合、上記異常時にはインターバルは機能しません。

(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後にデータ保存してからの回数によるため、判定外動作設定により保存回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 2 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 3 回目	OK	—	保存	保存	保存
溶接 4 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 5 回目	NG	保存	保存	保存	—
溶接 6 回目	OK	—	保存	—	保存
溶接 7 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 8 回目	OK	—	保存	保存	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、保存するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON : 異常があった場合に保存する

OFF : 正常/異常に関係なく保存する

正常の場合は、インターバルで設定されている間隔で保存されます。異常の場合は、発生時に保存されます。

「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプ リング 間隔	加圧力 サンプ リング 間隔	電流 測定	変位置 測定	加圧力 ／外部 測定	時間	波形間引き	
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	測定 しない	SHORT ms-DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。50us は 20us になります。	
20us* ¹	100us 200us 500us		測定 する ／ 測定 しない		測定 する	全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。20us は 50us になります。
50us							100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。
100us							200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us は 200us になります。
200us* ¹	200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、100us は 200us になります。						
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us		100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。				
	200us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。				
	500us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
200us* ¹	100us* ¹		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。				
	200us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
	500us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない	測定 しない	-	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。		
	200us				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。		
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。		

電流 サンプ リング 間隔	加圧力 サンプ リング 間隔	電流 測定	変位量 測定	加圧力 ／外部 測定	時間	波形間引き
200us*1	100us*1	測定 しない	測定 しない	測定 する	-	200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。
	200us					
	500us					500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。

*1: 『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』の「電流 サンプリング間隔」および「加圧力／外部 サンプリング間隔」も併せて参照してください。

(5) 単位

保存データに単位を付けるか付けないかを選択します。

OFF : 付けない

ON : 付ける

(6) 小数点

「小数点」の「.」（ピリオド）および「,」（カンマ）の設定を切り替えた場合、以下のように CSV ファイルに保存される測定データが変化します。

- 「.」（ピリオド）の例（測定データの一部省略）
(中略) 01. 00kA, 00, G, 01. 10kA, 05, G, 02 (中略) [CR] [LF]
- 「,」（カンマ）の例（測定データの一部省略）
(中略) 01, 00kA; 00; G; 01, 10kA; 05; G; 02 (中略) [CR] [LF]

「.」（ピリオド）の設定では、小数点にピリオドを、データの区切りにカンマを使用します。一方、「,」（カンマ）の設定では、小数点にカンマを、データの区切りにセミコロンを使用します。

Excel の言語設定が日本語などで設定されている場合、「小数点」の設定を「.」（ピリオド）にしてください。言語設定がドイツ語などのヨーロッパ系の言語の場合、「小数点」の設定を「,」（カンマ）に設定してください。

(7) 履歴範囲

項目を「測定値履歴」または「異常履歴」に選択すると履歴範囲が表示されます。保存したい範囲を年／月／日で設定することができます。

(注) 開始年月日を終了年月日よりも後日に設定することはできません。

USB		PROG		
項目	測定値履歴			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
波形間引き	200 us			
単位	OFF			
小数点	.			
履歴範囲	20	16	01	01 ~
(YY/MM/DD)	20	77	12	31
メニュー			読み込み	保存

(7)

(8) 条件範囲

項目を「条件」に選択すると条件範囲が表示されます。保存したい条件データを「001」～「127」の範囲で設定します。条件データの範囲は保存時のみ有効で、設定には反映されません。

USB		PROG		
項目	条件			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
波形間引き	200 us			
単位	OFF			
小数点	.			
条件範囲	001	~	127	
ファイル番号	01			
メニュー			読み込み	保存

(8)

(9)

(9) ファイル番号

項目を「条件」に選択するとファイル番号が表示されます。

条件データの読み込み／書き込みを行うファイルの番号 (01～10) を設定します。

¥sch_set がフォルダとして生成され、その下位階層にはファイル番号ごとに ¥FileNo_01～¥FileNo_10 がフォルダ生成されます。さらにその下位階層には、画面ごとに以下の各ファイルが生成されます。

画面	ファイル名
表示設定画面	View.csv
上下限設定画面	HiLoComp.csv
エンベロープ (2) 画面	Env2.csv
エンベロープ (3) 画面	Env3.csv
印刷画面	Printer.csv
USB 画面	Usb.csv
条件 [基本] (1)、(2) 画面	Base12.csv
条件 [基本] (3) 画面	Base3.csv
条件 [拡張] (1)、(4)、(6) 画面	Extend146.csv
条件 [拡張] (2)、(3)、(5)、(7) 画面	Extend2357.csv
条件 [設定] (1)、(2) 画面	System.csv
外部入出力 (1)～(4) 画面	ExtI0.csv
通信 (1)、(2) 画面	Comm.csv
内部メモリ画面	InternalMem.csv
条件 [シーム] (1)、(2) 画面	Seam12.csv
条件 [シーム] (3) 画面	Seam3.csv

(10) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

読み込み：タッチすると、USB メモリから条件設定データまたはエンベロップデータの読み込みを行います。「項目」を「条件」または「エンベロップ」に設定した場合に有効です。

保存：タッチすると、「項目」で選択している項目を USB メモリに書き込みを行います。USB メモリが動作しているときは、オレンジ色で“USB”と表示されます。

USB		PROG	USB
項目	画面		
インターバル		0001	
判定外動作		OFF	
波形間引き		200 us	
単位		OFF	
小数点		.	
メニュー		読み込み	保存

注意

USB 読み出し、書き込み中は電源を OFF にしないでください。故障の原因となります。

(注 1) USB データの内容について

- 測定値「measure-*.csv」（*は 0～1000）、測定値履歴「hist_measure-*.csv」（*は 0～1000）、異常履歴「hist_error-*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。項目コード表は『12 章 (5) 通信および USB データのコード表』を参照してください。

列	項目	表示/内容
A	条件番号	1～127
B	年/月/日 時:分:秒	
C	測定項目コード 1	測定コード表参照
D	判定項目コード 1	判定コード表参照
E	測定値 1	
F	測定項目コード 2	測定コード表参照
G	判定項目コード 2	判定コード表参照
H	測定値 2	
I	測定項目コード 3	測定コード表参照
J	判定項目コード 3	判定コード表参照

列	項目	表示/内容
K	測定値 3	
L	測定項目コード 4	測定コード表参照
M	判定項目コード 4	判定コード表参照
N	測定値 4	
O	測定項目コード 5	測定コード表参照
P	判定項目コード 5	判定コード表参照
Q	測定値 5	
R	測定項目コード 6	測定コード表参照
S	判定項目コード 6	判定コード表参照
T	測定値 6	
U	測定項目コード 7	測定コード表参照
V	判定項目コード 7	判定コード表参照
W	測定値 7	
X	測定項目コード 8	測定コード表参照
Y	判定項目コード 8	判定コード表参照
Z	測定値 8	
AA	測定項目コード 9	測定コード表参照
AB	判定項目コード 9	判定コード表参照
AC	測定値 9	
AD	測定項目コード 10	測定コード表参照
AE	判定項目コード 10	判定コード表参照
AF	測定値 10	
AG	ENVELOPE#1 波形項目コード	波形コード表（項目コード）参照
AH	ENVELOPE#1 SEGMENT#1 判定	判定コード表参照
AI	ENVELOPE#1 SEGMENT#2 判定	判定コード表参照
AJ	ENVELOPE#1 SEGMENT#3 判定	判定コード表参照
AK	ENVELOPE#2 波形項目コード	波形コード表（項目コード）参照
AL	ENVELOPE#2 SEGMENT#1 判定	判定コード表参照
AM	ENVELOPE#2 SEGMENT#2 判定	判定コード表参照
AN	ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定	判定コード表参照

- 電流オールサイクル「curr_allcycle_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	1ms 単位または 0.5CYC 単位
B	測定範囲	測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
C	電流値	通電時間ごとの電流値を表示します。
D	電圧値	通電時間ごとの電圧値を表示します。
C1	測定値数	オールサイクルのデータ個数が表示されます。

- 加圧力オールサイクル「force_allcycle_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	10ms 単位
B	測定範囲	加圧力値の測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
C	加圧力値	10ms ごとの加圧力値を表示します。
D	測定範囲	外部出力値の測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
E	外部出力値	10ms ごとの外部出力値を表示します。
C1	測定値数	オールサイクルのデータ個数が表示されます。

- 波形「wav_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	サンプリング間隔単位
B	波形 1	表示設定画面の波形 1
C	波形 2	表示設定画面の波形 2
D	波形 3	表示設定画面の波形 3
E	波形 4	表示設定画面の波形 4

（注 2）USB メモリについて

対応する USB メモリは、FAT16 または FAT32 形式でフォーマットされたものです。exFAT または NTFS 形式でフォーマットされたものには対応していません。^(※)

以下は、弊社にて動作確認済みの USB メモリです（2017 年 8 月現在）。

メーカー名	型式	容量
ELECOM	MF-SU308GSV	8GB
	MF-KSU2A16GSV	16GB
	MF-PSU316G* ^{*1}	16GB
	MF-KSU2A32GSV	32GB
	MF-MSU3A04G* ^{*1}	4GB
I/O DATA	U3-CPSL8G/* ^{*1}	8GB

8. 操作画面

メーカー名	型式	容量
BUFFALO	RUF3-K8GA-* *1	8GB
	RUF3-PS8G-* *1	8GB
	RUF3-SMA8G-* *1	8GB
	RUF3-SMA32G-* *1	32GB
SONY	USM8GR* *1	8GB
SanDisk	SDCZ33-016G-J57	16GB
Transcend	TS16GJF700PE	16GB

1：「」はカラー表記です。

弊社にて動作することを確認した結果であり、動作を保証するものではありません。ご使用されたことによる損害が生じた場合、弊社はいかなる責任も負いかねますので、あらかじめご了承ください。

USB メモリは各メーカーの都合により、仕様変更される場合があります。変更内容により、正常に動作しない可能性がありますので、あらかじめご了承ください。

(※) USB メモリのフォーマット (FAT16、FAT32、NTFS、exFAT) について

- FAT16：Windows 以前の MS-DOS の頃から使われてきたフォーマットで、4GB より大きいディスク容量には対応していません。
- FAT32：Windows 98 の頃から使われてきたフォーマットで、32GB より大きいディスク容量には対応していません。
- NTFS：Windows NT の頃から Windows をインストールする HDD や SSD などのシステムドライブのフォーマットとして使われており、現状でほぼ無制限といえる 256TB までのディスク容量に対応しています。
- exFAT：主にデジタルカメラやデジタルビデオカメラで利用される大容量の SD メモリカード (SDXC など) で利用されるフォーマットで、現状でほぼ無制限といえる 256TB までのディスク容量に対応しています。

あらかじめ、Windows 等のパソコンでエクスプローラで USB ドライブにマウスを合わせ、右クリックの「プロパティ(R)」でファイルシステムによりご使用の USB の確認が可能です。(下図は Windows10 での表示です)



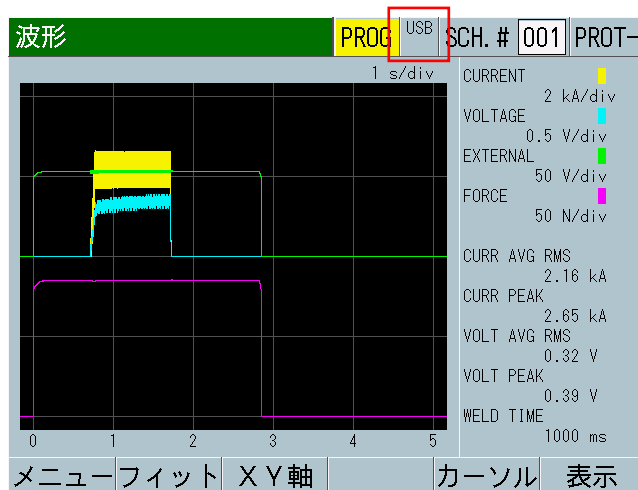
(注 3) USB メモリの新品使用について

MM-400A で新品またはフォーマット直後の USB メモリを使用する場合、Windows 等のパソコンであらかじめファイルを作成し、USB に保存してから使用するようになっています。

保存するファイルがない場合には、中身がないテキストファイルでもかまいません。エクスプローラで右クリックの「新規作成」→「テキストドキュメント」で、テキストファイルを作成して、ファイル名を変更して作成できます。

(注 4) USB メモリの表示について

使用可能な USB であれば **MM-400A** に差し込んだ際に画面上部に“USB”と表示されます。データを保存する際は必ずこの表示があることを確認してから行ってください。



(注 5) USB メモリの使用について

USB メモリに保存したデータは、USB メモリに保存したままにせず、定期的にパソコン等にデータを保管してください。データ保管後にすべてのファイルを消す場合は、(注 3) を行ってください。

また、USB メモリには書き込み寿命がありますので、以前より書き込みに時間がかかったり、書き込んだファイルに文字化けなどが出たようになったら交換してください。

USB メモリは、データを保存したままとならないように短い間隔でデータを移動して、空き容量が多い状態で使用することで寿命を延ばすことができます。

j. オールサイクル画面

オリジナルモードのみ使用できます。IS017657 モードでは使用できません。

この機能を使用すると、測定後の半サイクルごとまたは 1ms ごとの通電結果および 10ms ごとの加圧力／外部入力の実効値が詳細に分析できます。

j-1. オールサイクル画面(電流)

オールサイクル		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)
時間	電流	電圧				
000001 ms	00.72 kA	0.36 V				
000002 ms	02.40 kA	1.06 V				
000003 ms	02.49 kA	1.02 V				
000004 ms	02.49 kA	1.03 V				
000005 ms	02.48 kA	1.05 V				
000006 ms	02.50 kA	1.04 V				
000007 ms	02.49 kA	1.03 V				
メニュー		加圧力	再計算	↑	↓	(4)

オールサイクル		PROG	SCH. #	001	AMY01
時間	電流	電圧	通電角		
0000.5 cyc	01.61 kA	0.64 V	172 deg		
0001.0 cyc	01.73 kA	0.68 V	175 deg		
0001.5 cyc	01.72 kA	0.69 V	176 deg		
0002.0 cyc	01.70 kA	0.69 V	175 deg		
0002.5 cyc	01.68 kA	0.69 V	176 deg		
0003.0 cyc	02.21 kA	0.91 V	179 deg		
0003.5 cyc	02.26 kA	0.94 V	180 deg		
メニュー		加圧力	再計算	↑	↓

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) サイクルごとの実効値*2

AC モードでは半サイクルごと、DC モードでは 1ms ごとの電流、電圧、通電角*1 の実効値が表示されます。数値が青色で表示されている範囲は、演算区間を示します。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

加圧力：タッチするとオールサイクル画面(加圧力)が表示されます。

再計算：タッチすると、電流と電圧の測定値が再計算されます。条件[基本](1)画面で「測定開始」と「測定終了」の設定を変更した後、新しい演算区間での相加平均を計算し直したい場合に使用します。

↑↓：タッチすると、画面のページ移動ができます。

*1： 通電角は、条件[基本](1)画面の「時間」で「CYC-AC」「CYC***Hz-AC」「LONG CYC-AC」を設定している場合のみ表示されます。

*2： 条件[基本](1)画面の「時間」で「SHORT ms-DC」を設定している場合は、オールサイクル画面に測定値は表示されません。

(※) 電流／電圧／通電角の「再計算」の実行方法について

1) 「再計算」実行前：測定範囲 0～2000ms

条件 [基本] (1)		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
条件名称	PROT-					
トリガ	オート					
時間	ms-DC					
電流レンジ	6.00 kA					
電圧レンジ	6.00 V					
測定開始	0000 ms					
測定終了	2000 ms					
メニュー	次項					コピー

オールサイクル			PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
時間	電流	電圧					
000001 ms	00.25 kA	0.06 V					
000002 ms	00.28 kA	0.07 V					
000003 ms	00.32 kA	0.07 V					
000004 ms	00.36 kA	0.07 V					
000005 ms	00.39 kA	0.07 V					
000006 ms	00.42 kA	0.08 V					
000007 ms	00.46 kA	0.09 V					
メニュー	加圧力		再計算	↑	↓		

2) 測定開始を 6ms に変更し、「再計算」キーをタッチします。計算から省かれる範囲 (1～5ms) は青から黒に変わります。

条件 [基本] (1)		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
条件名称	PROT-					
トリガ	オート					
時間	ms-DC					
電流レンジ	6.00 kA					
電圧レンジ	6.00 V					
測定開始	0006 ms					
測定終了	2000 ms					
メニュー	次項					コピー

オールサイクル			PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
時間	電流	電圧					
000001 ms	00.25 kA	0.06 V					
000002 ms	00.28 kA	0.07 V					
000003 ms	00.32 kA	0.07 V					
000004 ms	00.36 kA	0.07 V					
000005 ms	00.39 kA	0.07 V					
000006 ms	00.42 kA	0.08 V					
000007 ms	00.46 kA	0.09 V					
メニュー	加圧力		再計算	↑	↓		

3) 左：再計算前の測定値 右：再計算後

6ms からの実効値計算になるため、立ち上がり部分が除かれた測定値になります。

測定 1 O		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD 2.16 _{kA}	変位量溶接後	GOOD	+0.000 _{mm}		
電流ピーク値	GOOD 2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD	85.1 _N		
電圧平均実効値	GOOD 0.32 _V	加圧力平均値 2	GOOD	85.1 _N		
電圧ピーク値	GOOD 0.39 _V	外部平均値 1	GOOD	+2.13 _V		
通電時間	GOOD 1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD	+2.13 _V		
メニュー				保存	表示	

測定 1 O		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD 2.22 _{kA}	変位量溶接後	GOOD	+0.000 _{mm}		
電流ピーク値	GOOD 2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD	85.2 _N		
電圧平均実効値	GOOD 0.34 _V	加圧力平均値 2	GOOD	85.3 _N		
電圧ピーク値	GOOD 0.39 _V	外部平均値 1	GOOD	+2.13 _V		
通電時間	GOOD 1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD	+2.14 _V		
メニュー				保存	表示	

j-2. オールサイクル画面 (加圧力)

オールサイクル		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)
時間	加圧力	外部				
000010 ms	01152 N	+00504kgf				
000020 ms	01156 N	+00504kgf				
000030 ms	01161 N	+00504kgf				
000040 ms	01163 N	+00504kgf				
000050 ms	01165 N	+00504kgf				
000060 ms	01167 N	+00504kgf				
000070 ms	01168 N	+00504kgf				
メニュー	電流	再計算	↑	↓	(4)	

(1) SCH. #

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) サイクルごとの実効値

10ms ごとの加圧力、外部入力の実効値が表示されます。数値が青色で表示されている範囲は、演算区間を示します。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

電流：タッチするとオールサイクル画面(電流)に戻ります。

再計算：タッチすると加圧力と外部入力の測定値が再計算されます。条件〔拡張〕(4)画面で加圧力の「開始時間」と「終了時間」、条件〔拡張〕(6)画面で外部入力の「開始時間」と「終了時間」の設定を変更した後、新しい演算区間での平均を計算し直したい場合に使用します。

↑↓：タッチすると、画面のページ移動ができます。

*1：加圧力/変位置付き仕様の場合のみ設定可能です。

(※) 加圧力/外部の「再計算」の実行方法について

- 1) 電流/電圧/通電角「再計算」と同じように、測定後に再計算したい加圧力の開始時間/終了時間を変更します。外部入力についても同様です。

左：再計算前測定時の条件 右：再計算を行う条件

条件〔拡張〕(4)		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
加圧力 (1 / 2)						
レベル出力	1	040.0	2	070.0	N	
	3	100.0			N	
ディレイ時間				0000	ms	
開始時間	1	00000	2	00000	ms	
終了時間	1	10000	2	10000	ms	
ライズレベル				80	%	
フォールレベル				80	%	
メニュー	次項	前項	変位置	加圧力	外部	

条件〔拡張〕(4)		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
加圧力 (1 / 2)						
レベル出力	1	040.0	2	070.0	N	
	3	100.0			N	
ディレイ時間				0000	ms	
開始時間	1	00550	2	02000	ms	
終了時間	1	01700	2	02500	ms	
ライズレベル				80	%	
フォールレベル				80	%	
メニュー	次項	前項	変位置	加圧力	外部	

- 2) 「再計算」キーをタッチすると計算から省かれる範囲が青から黒に変わります。左：加圧力平均値 1 右：加圧力平均値 2

オールサイクル		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
時間	加圧力	外部				
000500 ms	085.1 N	+02.13V				
000510 ms	085.2 N	+02.13V				
000520 ms	085.2 N	+02.13V				
000530 ms	085.2 N	+02.13V				
000540 ms	085.2 N	+02.13V				
000550 ms	085.2 N	+02.13V				
000560 ms	085.2 N	+02.13V				
メニュー	電流	再計算	↑	↓		

オールサイクル		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
時間	加圧力	外部				
001970 ms	085.3 N	+02.14V				
001980 ms	085.3 N	+02.14V				
001990 ms	085.3 N	+02.14V				
002000 ms	085.3 N	+02.14V				
002010 ms	085.3 N	+02.14V				
002020 ms	085.3 N	+02.14V				
002030 ms	085.3 N	+02.14V				
メニュー	電流	再計算	↑	↓		

3) 左：再計算前の測定値 右：再計算後

測定 1 O		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD 2.16 _{kA}	変位量溶接後	GOOD	+0.000 _{mm}		
電流ピーク値	GOOD 2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD	85.1 _N		
電圧平均実効値	GOOD 0.32 _V	加圧力平均値 2	GOOD	85.1 _N		
電圧ピーク値	GOOD 0.39 _V	外部平均値 1	GOOD	+2.13 _V		
通電時間	GOOD 1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD	+2.13 _V		
メニュー				保存	表示	

測定 1 O		PROG	USB	SCH. #	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD 2.22 _{kA}	変位量溶接後	GOOD	+0.000 _{mm}		
電流ピーク値	GOOD 2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD	85.2 _N		
電圧平均実効値	GOOD 0.34 _V	加圧力平均値 2	GOOD	85.3 _N		
電圧ピーク値	GOOD 0.39 _V	外部平均値 1	GOOD	+2.13 _V		
通電時間	GOOD 1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD	+2.14 _V		
メニュー				保存	表示	

k. 加圧力タイミング画面

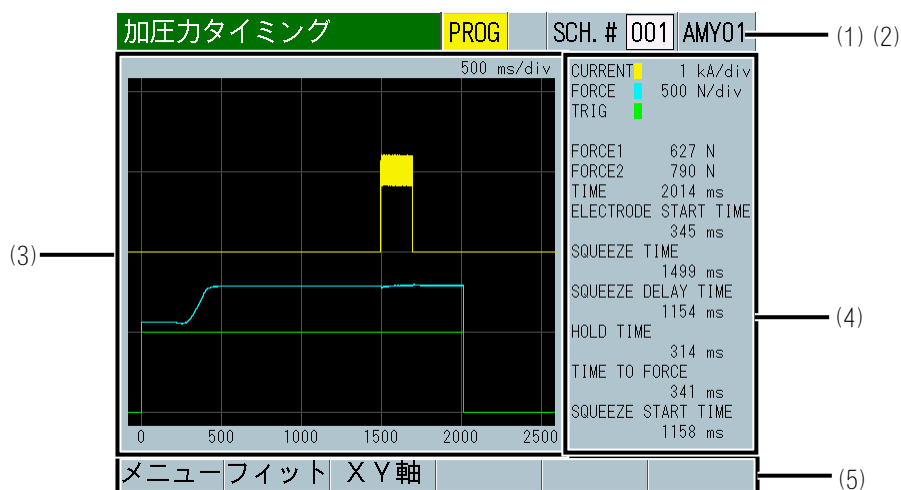
加圧力タイミング画面は、加圧の開始から電流が流れ、加圧が終了するまでのタイミングを確認する画面です。波形と測定値が表示されます。

(注) 加圧力/変位量付き仕様の場合のみ画面表示されます。

注 1) 加圧力タイミング画面を使用するには、あらかじめ条件〔基本〕(1)画面でトリガを「加圧力」、条件〔設定〕(1)画面でモードを「ノーマル」に設定する必要があります。

加圧力があらかじめ設定した加圧力トリガ感度に到達し、かつ電流が電流トリガ感度に到達して、加圧力と電流の両方を測定した場合に加圧力波形を表示することができます。

注 2) 本画面は、メニュー画面より加圧力タイミング画面を指定した場合のみ表示されます。次の加圧力タイミングを表示するときは、測定画面・波形画面・オールサイクル画面に移り、測定後に加圧力タイミング画面を表示させます。



(1) SCH. #

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) 波形表示

電流*²、加圧力*²、加圧力外部トリガ*¹の波形が表示されます。

(4) 加圧力時間

以下の項目が表示されます。(①~⑥は、次ページの図の中の番号に対応しています。)

加圧力 1 (FORCE1)*³: 加圧力測定区間 1 の平均加圧力

加圧力 2 (FORCE2)*³: 加圧力測定区間 2 の平均加圧力

加圧力時間 (TIME)*³: 加圧力信号が加圧力トリガ感度レベルを超えてから、加圧力終了レベルになるまでの時間

加圧力開始時間 (ELECTRODE START TIME)*¹ ①：外部入力信号「加圧カトリガ」の入力から加圧力信号が「トリガ感度」以上になるまでの時間

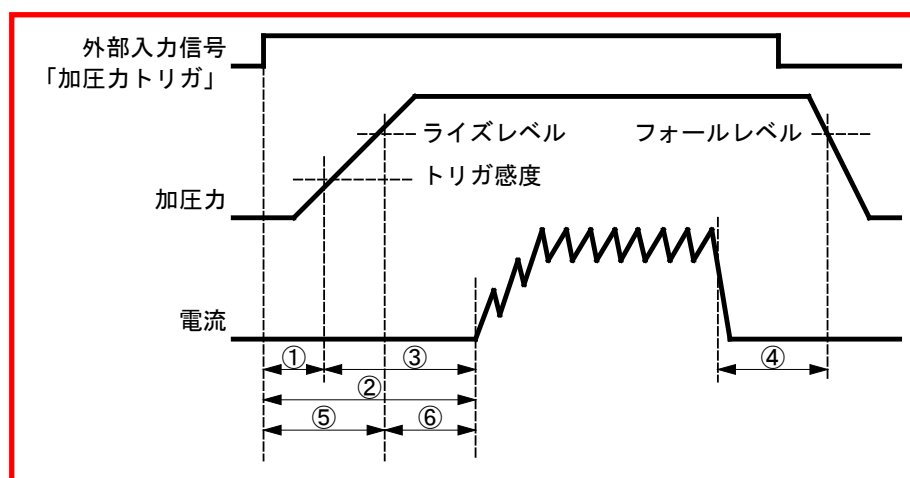
スクイズ時間 (SQUEEZE TIME)*¹ ②：外部入力信号「加圧カトリガ」の入力から通電開始までの時間

加圧力安定時間 (SQZ DELAY TIME)*² ③：加圧力信号が「トリガ感度」以上になってから通電開始までの時間

ホールド時間 (HOLD TIME)*² ④：通電終了から加圧力信号が「フォールレベル」以下になるまでの時間

加圧力完了時間 (TIME TO FORCE)*¹ ⑤：外部入力信号「加圧カトリガ」の入力から加圧力信号が「ライズレベル」になるまでの時間

電流開始時間 (SQUEEZE START TIME)*² ⑥：加圧力信号が「ライズレベル」以上になってから通電開始するまでの時間



(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

フィット：タッチすると波形が画面内に収まる大きさに自動調整され、再表示されます。

XY 軸：タッチするとファンクションキーに XY 軸スケールコマンドが表示されます。XY 軸スケールコマンドは、『8 章 (2) d (7)』を参照。

*1： 加圧カトリガを使用して加圧力と電流を測定した場合に表示されます。

*2： 加圧力と電流を測定した場合に表示されます。

*3： 表示設定画面で、測定項目として「加圧力平均値 1」「加圧力平均値 2」「加圧力時間」を選択していない場合は表示されません。

【加圧力の測定開始タイミング】

加圧力の測定は、外部入力信号「加圧カトリガ」を使用しないで、加圧力があらかじめ設定した「トリガ感度」に到達することにより測定を開始する方法と、外部入力信号「加圧カトリガ」(加圧バルブ駆動信号)を併用して測定を開始する方法の 2 通りがあります。

前者の方法では、加圧力開始時間、スクイズ時間、加圧力完了時間の 3 つの項目は測定できません。後者の方法では、外部入力信号「加圧カトリガ」を入力する必要がありますが、すべての項目を測定できます。

8. 操作画面

- 加圧力があらかじめ設定した「トリガ感度」に到達して測定を開始する方法

加圧が開始されて、電流が流れ、加圧が終了するまでのタイミングを測定します。加圧力が「トリガ感度」を超えると、測定を開始します。「トリガ感度」については、『m-5. 条件〔拡張〕(5)画面：加圧力(2/2)』を参照してください。加圧が始まる点を時間軸(横軸)の基点として、加圧力波形、電流波形が表示され、それぞれのタイミングが観測できます。横軸の単位は ms です。測定値表示領域には、加圧力 1、加圧力 2、加圧力時間、加圧力安定時間、ホールド時間、電流開始時間が表示されます。

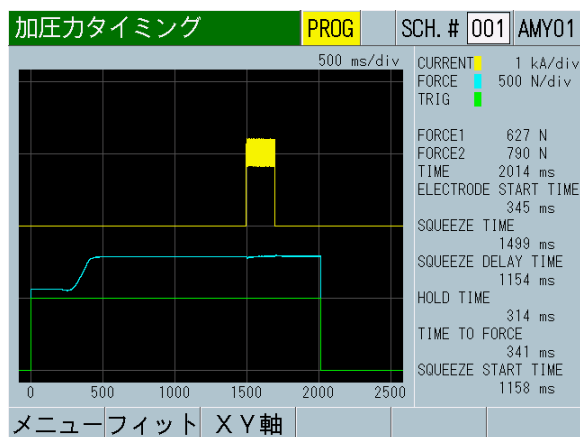


- 外部入力信号「加圧カトリガ」(加圧バルブ駆動信号)を併用して測定を開始する方法

ヘッドの加圧バルブ駆動信号(外部入力信号「加圧カトリガ」)が入力されて、ヘッドが加圧を開始し、溶接電流が流れ、加圧バルブ駆動信号が停止し、加圧が終了するまでのタイミングを測定します。

外部入力信号「加圧カトリガ」は、DC24V の電圧をヘッドの加圧バルブ駆動信号と同じタイミングで入力し停止してください。加圧バルブが DC24V 仕様のヘッドを使用している場合は、その加圧バルブ駆動信号を分岐して、そのまま入力できます。外部入力信号「加圧カトリガ」に極性はありません。

画面には、外部入力信号「加圧カトリガ」が入力されたタイミングを時間軸(横軸)の基点として、加圧カトリガ波形、加圧力波形、電流波形が表示されて、それぞれのタイミングが観測できます。横軸の単位は ms です。タイミング時間測定用画面なので、縦軸に単位はありません。測定値表示領域には、加圧力 1、加圧力 2、加圧力時間、加圧力開始時間、スクイズ時間、加圧力安定時間、ホールド時間、加圧力完了時間、電流開始時間が表示されます。



I. 条件〔基本〕画面

I-1. 条件〔基本〕(1)画面

条件〔基本〕(1)		PROG	SCH. # 001	AMY01	(1)
条件名称				AMY01	(2)
トリガ	電流				(3)
時間	ms-AC				(4)
電流レンジ	6.00			kA	(6)
電圧レンジ	20.0			V	(7)
測定開始	0000			ms	(8)
測定終了	5000			ms	
メニュー	次項			コピー	(9)

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

設定した条件の名称を入力します。アルファベット、数字を最大5文字まで入力可能です。

(3) トリガ

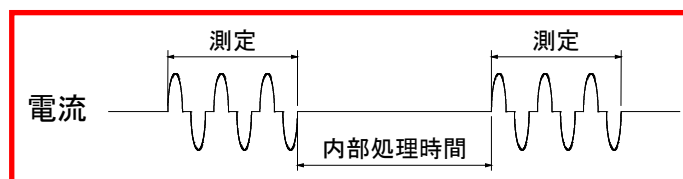
MM-400A が測定を開始するために必要な入力信号を選択します。標準仕様(加圧力/変位量なし)の場合、「トリガ」の設定は「電流」のみです。

「トリガ」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件〔基本〕画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値、および条件〔基本〕画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」を再設定してください。(『e. 上下限設定画面』、『I-2. 条件〔基本〕(2)画面』参照)

• 電流

加圧力および外部電圧/電流入力は測定されません。

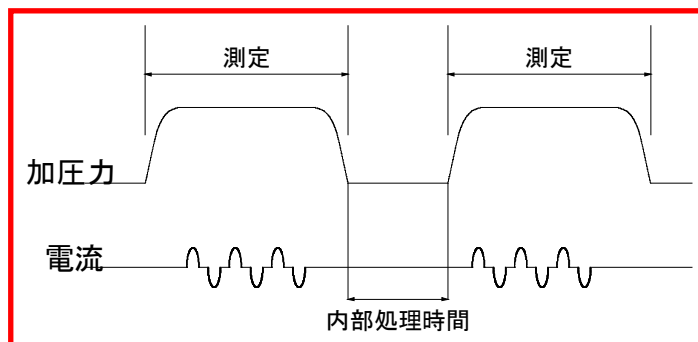
電流信号が入力されるたびに測定を行い、測定値、波形、オールサイクルを表示します。通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- オート
 - 1) 電流、2) 加圧力または外部入力（ $\pm 10\text{V}$ 電圧または $4\sim 20\text{mA}$ 電流）、3) 加圧力トリガまたは外部トリガ の3つのうち、最初に入力された信号がトリガとなって測定を開始します。
 - 1) 「電流」がトリガになった場合、「トリガ」を「電流」に設定した場合と同じように動作します。
 - 2) 「加圧力」または「外部入力」がトリガになった場合、「トリガ」を「加圧力」または「外部」に設定した場合と同じように動作します。
 - 3) 「加圧力トリガ」または「外部トリガ」がトリガになった場合、「トリガ」を「加圧力（外部）」または「外部（外部）」に設定した場合と同じように動作します。ただし、電流または加圧力（または外部入力）信号が入力されていないと測定が開始されません。
- 加圧力

加圧力信号が入力されるたびに測定を開始し、判定を行って測定値または波形を表示します。

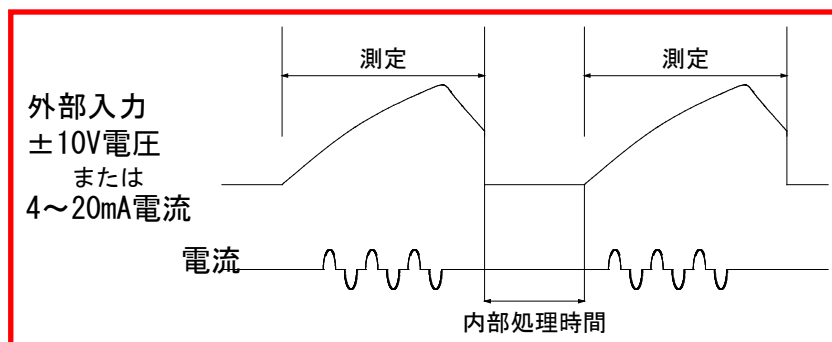
加圧力および通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルス进行測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- 外部

外部入力電圧（ $\pm 10\text{V}$ ）または外部入力電流（ $4\sim 20\text{mA}$ ）が入力されるたびに測定を開始し判定を行って測定値、波形、オールサイクルを表示します。

外部入力および通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルス进行測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。

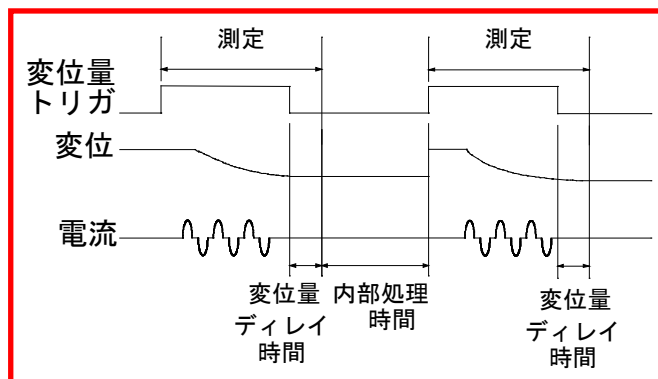


- 連続

連続して測定を行います。加圧力／外部入力／変位量を1秒間に2回の間隔で測定します。測定する際は表示設定画面で「加圧力連続」「外部連続」「変位量連続」を選択してください。「MEAS」をタッチして「PROG」に切り替えると測定を停止します。

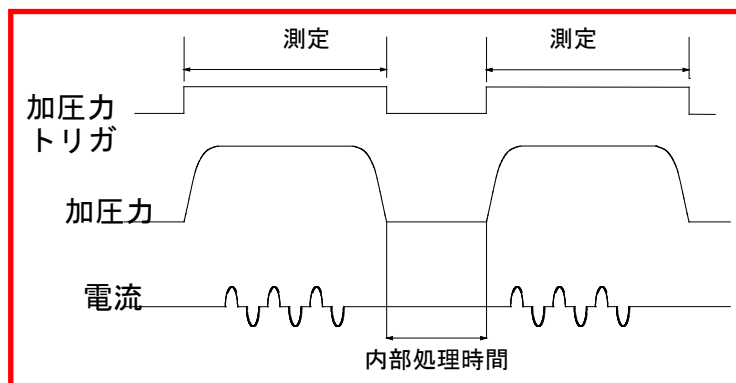
- 変位量（外部）*1

外部入力信号の変位量トリガが入力されるたびに変位量を測定します。通電および変位量測定時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



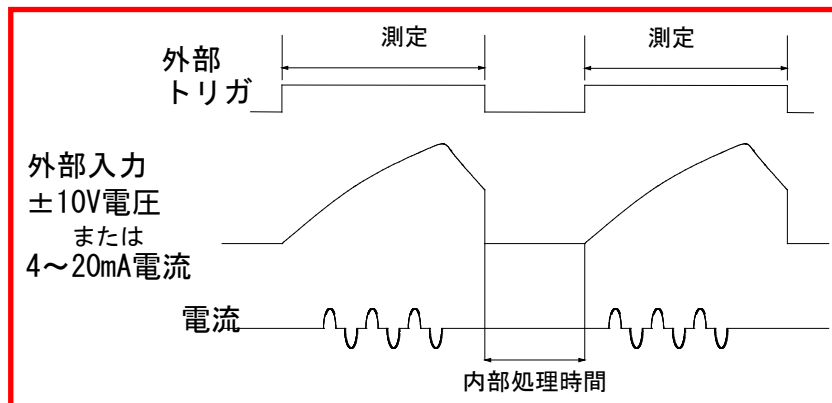
- 加圧力（外部）*1

外部入力信号の加圧力トリガが入力されるたびに加圧力を測定します。通電および加圧力測定時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- 外部（外部）*1

外部入力信号の外部トリガが入力されるたびに外部入力電圧（ $\pm 10V$ ）または外部入力電流（ $4\sim 20mA$ ）を測定します。通電および外部入力測定時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



*1：『0-1. 外部入出力(1)画面』の(2)入力 7~8 を参照してください。

(参照) トリガ設定と測定について

トリガ設定によって、測定を開始できる項目が異なります。

トリガ設定と測定を開始する項目

		測定を開始する項目							
		電流*1	電圧	変位量	加圧力*1	外部*1	変位量*2 (外部入力)	加圧力*2 (外部入力)	外部*2 (外部入力)
トリガ設定	電流	○	×	×	×	×	×	×	×
	オート	○	×	×	○	○	×	○	○
	加圧力	×	×	×	○	×	×	×	×
	外部	×	×	×	×	○	×	×	×
	変位量 (外部)	×	×	×	×	×	○	×	×
	加圧力 (外部)	×	×	×	×	×	×	○	×
	外部 (外部)	×	×	×	×	×	×	×	○

*1: 設定しているしきい値を超えたら測定を開始します。

*2: 外部入力の IN7/IN8 (設定で指定) を閉路で測定を開始します。

トリガ設定と測定を行える項目

		測定を行える項目						
		電流	電圧	電力	抵抗	変位量	加圧力	外部
トリガ設定	電流 *3	○	○	○	○	○	×	×
	オート *4 *5	○	○	○	○	○	○	○
	加圧力 *6	○	○	○	○	○	○	○
	外部 *7	○	○	○	○	○	○	○
	変位量 (外部) *8	○	○	○	○	○	×	×
	加圧力 (外部) *9	○	○	○	○	○	○	○
	外部 (外部) *10	○	○	○	○	○	○	○

*3: 電流の測定開始で電流/電圧/電力/抵抗/変位量の測定を行います。

*4: 電流の測定開始で電流/電圧/電力/抵抗/変位量/加圧力/外部の測定を行います。

*5: 加圧力、外部、加圧力 (外部入力)、外部 (外部入力) のいずれかの測定開始で加圧力/外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流/電圧/電力/抵抗/変位量を測定します。

*6: 加圧力の測定開始で加圧力/外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流/電圧/電力/抵抗/変位量を測定します。

*7: 外部の測定開始で加圧力/外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流/電圧/電力/抵抗/変位量を測定します。

8. 操作画面

- *8： 変位量（外部入力）の測定開始で変位量の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。
- *9： 加圧力（外部入力）の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗／変位量を測定します。
- *10： 外部（外部入力）の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗／変位量を測定します。

表示設定画面で設定されている測定値と波形を測定しますので、上記のトリガ設定と表示設定画面で測定を行う項目を設定する必要があります。

変位量（外部）、加圧力（外部）、外部（外部）は、インタフェースの入力トリガ信号で動作します。

例)

- 電流を測定する場合：
トリガ設定を「電流」にする
- 電流の測定開始に合わせて変位量を測定する場合：
トリガ設定を「電流」にする
- 任意のタイミングで変位量を測定する場合：
トリガ設定を「変位量（外部）」にする
- 通電加圧力センサ（**MA-770A/771A**）で電流／加圧力を測定する場合：
トリガ設定を「加圧力」にする
- 加圧力センサ（**MA-520B/521B/522B**）で加圧力を測定する場合：
トリガ設定を「加圧力」にする
- ヘッド組み込み加圧力センサで加圧力を測定する場合：
トリガ設定を「加圧力（外部）」または「加圧力」にする

※ 電流／変位量を測定する場合も同じ設定になります。

※ ヘッド組み込み加圧力センサでは、ヘッド開放時と加圧時の差が少なく、トリガ感度の設定が難しいので、外部入力トリガの使用を推奨します。

- トロイダルコイルで電流／電圧を測定する場合と、加圧力センサ（**MA-520B/521B/522B**）で電流／電圧／加圧力を測定する場合を切り替えて行う場合：
トリガ設定を「オート」にする
- 電流の測定開始に合わせて加圧力／外部（外部センサの測定）を測定する場合：
トリガ設定を「オート」にする

※ 加圧力／外部のトリガ感度は最大値にしてください。

- 外部（外部センサの測定）を測定する場合：
トリガ設定を「外部（外部）」または「外部」にする

※ 電流／変位量を測定する場合も同じ設定になります。

※ 測定するときとしないときの差が少なく、トリガ感度の設定が難しい場合は、外部入力トリガの使用を推奨します。

(4) 時間

正確な電流測定を行うために、必ず直流測定は「-DC」、交流測定は「-AC」を選択してください。

「時間」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件〔基本〕画面の「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化される場合があります。「時間」設定を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値、および条件〔基本〕画面の「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」を再設定してください。（『e. 上下限設定画面』、『1-2. 条件〔基本〕(2)画面』参照）

「トリガ」設定を変更すると、「時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、「時間」を再設定してください。

- CYC-AC
単相交流式溶接電流を測定する場合に使用します。
周波数： **MM-400A** の電源から自動検出
測定可能時間：最大 5000ms (50Hz：250CYC、60Hz：300CYC)
- ms-DC
直流出力型インバータ式溶接電流を ms 単位で測定する場合に使用します。
測定可能時間：最大 2000ms
- CYC***Hz-AC
交流出力型インバータ式溶接電流を CYC 単位で測定する場合に使用します。
条件〔基本〕(1)画面の周波数に通電する周波数を設定してください。
測定可能時間：最大 4000ms (M050 (50Hz)：200CYC、M063 (63Hz)：50CYC、・・・
M500 (500Hz)：2000CYC)
- CYC-DC
直流出力型インバータ式溶接電流を CYC 単位で測定する場合に使用します。
周波数： **MM-400A** の電源から自動検出
測定可能時間：最大 2000ms (50Hz：100CYC、60Hz：120CYC)
- ms-AC
交流出力型インバータ式溶接電流を ms 単位で測定する場合に使用します。
測定可能時間：最大 5000ms
- SHORT ms-DC
トランジスタ式溶接電流を測定する場合に使用します。「ms-DC」を選択した場合は、通電時間が 1ms ごとであるのに対し、「SHORT ms-DC」を選択した場合は、通電時間が 0.05ms ごとになり、細かく測定可能になります。「SHORT ms-DC」を選択した場合は、加圧力および外部入力（±10V 電圧または 4～20mA）を測定できません。
通電時間を 0.05ms ごとに測定するには、「電流 サンプリング間隔」を 50us に設定する必要があります。「電流 サンプリング間隔」設定については、『8 章 n-2. 条件〔設定〕(2)画面』を参照してください。
測定可能時間：最大 300ms
- LONG CYC-AC
単相交流式溶接電流を長時間測定する場合に使用します。「LONG CYC-AC」を選択した場合は、加圧力、外部入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）および変位量を測定できません。
周波数： **MM-400A** の電源から自動検出
測定可能時間：最大 10 秒 (50Hz：500CYC、60Hz：600CYC)

(5) 周波数

時間が「CYC***Hz-AC」の場合、測定する電流の周波数を以下のように設定します。

M050、M053、M056、M059、M063、M067、M071、M077、M083、M091、M100、M111、M125、M143、M167、M200、M250、M294、M417、M500、050～250Hz (1Hz 単位)

M***の周波数は、弊社製の交流インバータ式溶接電源を使用する場合に設定してください。

条件 [基本] (1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
条件名称	AMY01		
トリガ	電流		
時間	CYC***Hz-AC		
周波数	050	Hz	(5)
電流レンジ	20.00	kA	
電圧レンジ	20.0	V	
測定開始	0000.0	CYC	
測定終了	2000.0	CYC	
メニュー	次項		コピー

(6) 電流レンジ

以下の5つのレンジから選択します。電流レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電流値より大きな値で、測定電流に近い電流レンジを選択してください。

条件 [基本] (3) 画面の「トロイダルコイル」の設定によって、以下のように変わります。

- ・トロイダルコイルの設定が「1 倍」の場合：2.000kA レンジ、6.00kA レンジ、20.00kA レンジ、60.0kA レンジ、200.0kA レンジ
- ・トロイダルコイルの設定が「10 倍」の場合：0.200kA レンジ、0.600kA レンジ、2.000kA レンジ、6.00kA レンジ、20.00kA レンジ

(7) 電圧レンジ

以下の2つのレンジから選択します。電圧レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電圧値より大きな値で、測定電圧に近い電圧レンジを選択してください。

6.00V : 6.00V レンジ
20.0V : 20.0V レンジ

(8) 測定開始/測定終了

任意の範囲を指定して、電流/電圧の実効値および電力/抵抗の平均値を測定できます。「時間」の設定により、測定の開始から終了までの区間を以下のように設定します。ただし、測定可能時間ではありません。測定可能時間については、「時間」の測定可能時間を参照してください。

「トリガ」設定および、「時間」設定を変更すると、「測定開始」「測定終了」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定終了」を再設定してください。

- 時間が「CYC-AC」の場合：000.0～300.0 CYC (0.5CYC 単位)
- 時間が「ms-DC」の場合：0000～2000 ms (1ms 単位)
- 時間が「CYC***Hz-AC」の場合：0000.0～2000.0 CYC (0.5CYC 単位)
- 時間が「CYC-DC」の場合：000.0～120.0 CYC (0.5CYC 単位)
- 時間が「SHORT ms-DC」の場合：000.00～300.00 ms (0.01ms 単位)
- 時間が「ms-AC」の場合：0000～5000 ms (1ms 単位)
- 時間が「LONG CYC-AC」の場合：0.0～600.0 CYC (0.5CYC 単位)

(9) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔基本〕 (2) 画面が表示されます。

コピー：タッチすると、条件番号 001 で設定した内容 (上下限設定、エンベロップ、条件〔基本〕、条件〔拡張〕画面でのすべての設定内容) を、002～127 のすべての条件番号にコピーできます。

1-2. 条件〔基本〕 (2) 画面

「時間」が「DC」の場合の表示

条件〔基本〕 (2)		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)
インパルス	指定パルス					(3)
インパルス番号	00					(4)
クール時間	0001 ms					(5)
フォールレベル	80 %					(6)
強制測定時間	0005 ms					(7)
測定休止時間	00.0 s					(8)
終了レベル	10.0 %					(9)
メニュー 次項 前項						(11)

「時間」が「AC」の場合の表示

条件〔基本〕 (2)		PROG	SCH. #	001	AMY01
インパルス	指定パルス				
インパルス番号	00				
クール時間	000.5 CYC				
強制測定時間	00.5 CYC				
測定休止時間	00.0 s				
終了レベル	10.0 %				
メニュー 次項 前項					

「インパルス」を「クール無し」に設定した際の表示

条件 [基本] (2)		PROG	USB	SCH. #	001	AMY01
インパルス	クール無し					
パルス2開始電流値	0.000				kA	(10)
クール時間	000.5				CYC	
強制測定時間	01.0				CYC	
測定休止時間	00.0				s	
終了レベル	10.0				%	
メニュー	次項	前項				

(1) SCH. #

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) インパルス

標準的なシングルパルスのスポット溶接では、インパルスを「指定パルス」、インパルス番号を「00」にします。

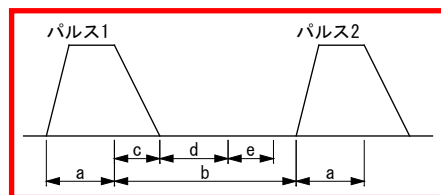
1回の溶接シーケンスのうちに、複数回の通電を行ったときに指定した段の測定と判定を行う場合や、複数回のすべての回の測定と判定を行う場合に使用します。また、クール時間なしの2段階通電で後段の方が電流が大きいときに後段の測定を行う場合にも使用します。波形表示は、測定した回数すべてを表示します。

(注) 通電の間隔について

溶接電源のクール時間は、下記の通電の間隔（電流が流れていない時間）より長い時間が必要になります。時間が短い場合は、インパルス測定が行えません。通電の間隔は、下図の $c + d + e$ より長い時間が必要になります。

MM-400A の「クール時間」は、溶接電源のクール時間より短い時間を設定してください。（初期値 0.5CYC または 1ms の設定で使用してください。）

また、溶接電源のクール時間より **MM-400A** の「クール時間」が長い場合は、同じパルスとして測定を行います。



a : WELD (溶接電源の溶接時間) b : COOL (溶接電源の休止時間)

c : 電流が「終了レベル」の設定を下回るまでの時間

d : 「クール時間」設定の時間

e : 「時間」設定が CYC 設定の場合は 1CYC、ms 設定の場合は 2ms

「時間」については、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。
インパルス設定を使っても、以下の測定可能時間より長い通電は測定できません。クール時間も含まれます。

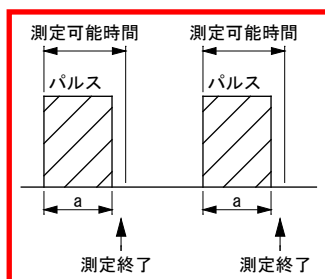
各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間

CYC-AC	最大 5000ms (50Hz : 250CYC、60Hz : 300CYC)
ms-DC	最大 2000ms
CYC***Hz-AC	最大 4000ms (M050 (50Hz) : 200CYC、M063 (63Hz) : 250CYC、・・・ M500 (500Hz) : 2000CYC)
CYC-DC	最大 2000ms (50Hz : 100CYC、60Hz : 120CYC)
ms-AC	最大 5000ms
SHORT ms-DC	最大 300ms
LONG CYC-AC	最大 10 秒 (50Hz : 500CYC、60Hz : 600CYC) インパルス測定はできません。インパルスを「指定パルス」、インパルス番号を「00」で使用してください。

- 指定パルス
1 回の溶接シーケンスで 1 段通電（複数回の通電を行わない）場合、または、1 回の溶接シーケンスで複数段通電を行い、指定した段を測定したい場合に使用します。

1) 1 回の溶接シーケンスで 1 段通電（複数回の通電を行わない）場合

「インパルス番号」は、「00」（インパルス測定は行わない）を設定してください。



a : WELD

測定終了後は、次の測定を行います。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2) 1 回の溶接シーケンスで複数段通電を行い、指定した段を測定したい場合

測定を行いたい段を、「インパルス番号」で設定してください。

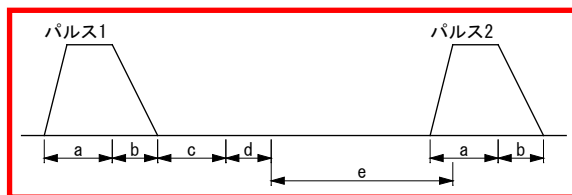
「01」 : 1 段目を測定、「02」 : 2 段目を測定…「20」 : 20 段目を測定

複数回の通電の間隔が 500ms 未満の場合に、1 回のシーケンスとして測定を行い、500ms 経過した場合は別のシーケンスとして測定します。

(注) 500ms の通電待ち時間について

インパルス測定で使用する 500ms の通電待ち時間は、下図の $b + c + d$ 経過後からの時間になります。

通電の間隔が $b + c + d + e$ の時間より長い場合に、別のシーケンスとして測定します。



a : WELD (溶接電源の溶接時間)

b : 電流が「終了レベル」の設定を下回るまでの時間

c : 「クール時間」設定の時間

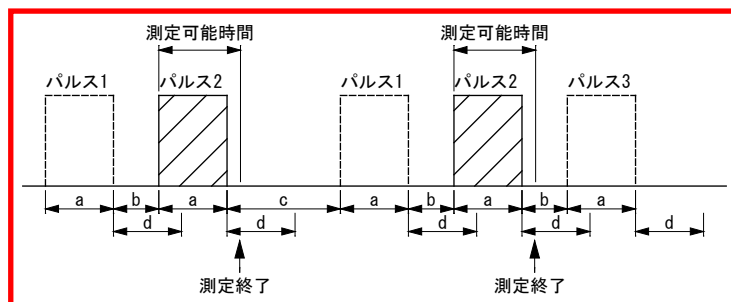
d : 「時間」設定が CYC 設定の場合は 0.5CYC、ms 設定の場合は 1ms

e : 500ms の通電待ち時間

2-1) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定していない場合

「インパルス番号」で設定している段を測定します。

複数回の通電の間隔が 500ms 未満の場合に、1 回のシーケンスとして測定を行い、500ms 経過した場合は、別のシーケンスとして測定します。



a : WELD b : COOL 500ms 未満 c : 溶接シーケンスの間隔 500ms 以上
d : 500ms の通電待ち時間

「インパルス番号」が 2 の場合は、2 段目を測定します。500ms 経過した場合、1 回のシーケンスの測定を終了します。

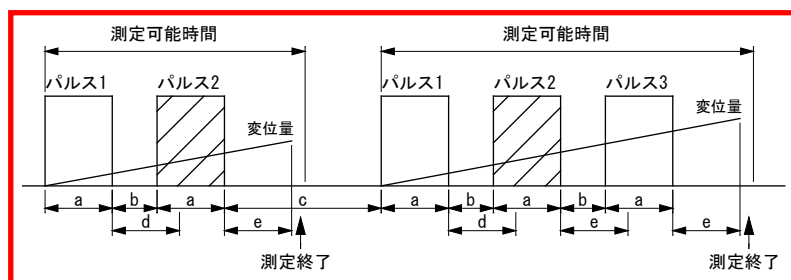
(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2-2) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定している場合

「インパルス番号」で設定している段を測定します。

指定段の測定前は、複数回の通電の間隔が 500ms 未満の場合に 1 回のシーケンスとして測定を行い、500ms 経過した場合はインパルス異常となります。指定段の測定後は、複数回の通電の間隔が「変位置 最終ディレイ時間」「加圧力 ディレイ時間」「外部 ディレイ時間」の設定より短い場合は 1 回のシーケンスとして測定を行い、ディレイ時間経過した場合は別のシーケンスとして測定します。1 回のシーケンスとして測定を行い、ディレイ時間を経過した場合は、別のシーケンスとして測定します。

(注) 溶接電源のクール時間の設定より「変位量 最終ディレイ時間」「加圧力 ディレイ時間」「外部 ディレイ時間」を長く設定してください。測定を行う項目のディレイ時間を設定してください。



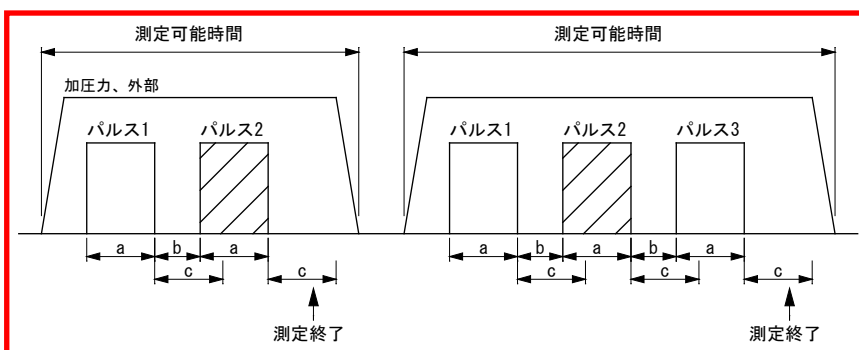
a : WELD b : COOL 500ms またはディレイ時間未満
c : 溶接シーケンスの間隔 500ms またはディレイ時間以上
d : 500ms の通電待ち時間 e : ディレイ時間

「インパルス番号」が2の場合は、2 段目とディレイ時間経過後の「変位量 溶接後」「加圧力溶接後」「外部溶接後」を測定して終了します。指定段の測定前は 500ms 経過した場合、指定段の測定後はディレイ時間経過した場合、1 回のシーケンスの測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2-3) 測定の開始が加圧力、外部の場合

加圧力または外部の測定区間の中で、複数回の通電の間隔が 500ms 未満の場合に測定を行い、500ms 経過した場合はインパルス異常となります。



a : WELD b : COOL c : 500ms の通電待ち時間

「インパルス番号」が2の場合は、2 段目を測定します。500ms 経過した場合、1 回のシーケンスの測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

「変位量 最終ディレイ時間」については、『8 章 m-1. 条件 [拡張] (1) 画面』を参照してください。

「加圧力 ディレイ時間」については、『8 章 m-4. 条件 [拡張] (4) 画面』を参照してください。

「外部 ディレイ時間」については、『8 章 m-6. 条件 [拡張] (6) 画面』を参照してください。

- 全パルス設定有り

1回の溶接シーケンスで複数回の通電を行い、通電する回数が決まっている場合に使用します。

1回の溶接シーケンスのうち、「インパルス番号」で設定した回数までの通電を測定し、インパルス番号で設定した回数を1回のシーケンスとして測定を行います。

「インパルス番号」の通電回数を測定したら、変位置、加圧力、外部のデレイ時間の設定に関係なく電流の測定を終了します。

「インパルス番号」の数より通電回数が少ないと、電流測定の最大時間まで待った後、通電がない回はインパルス異常となります。

(注)「全パルス設定有り」では、1回の溶接シーケンスで通電する回数と同じ値を「インパルス番号」に設定してください。

測定条件と判定条件

測定条件と判定条件は、測定開始のSCH. #から通電回数分のSCH. #まで設定する必要があります。測定条件は、使用するSCH. #すべて同じ条件にします。判定条件は、測定開始の条件番号に1段目、開始条件+1が2段目…というように、測定開始条件番号以降の条件番号が測定条件用に割り当てられます。

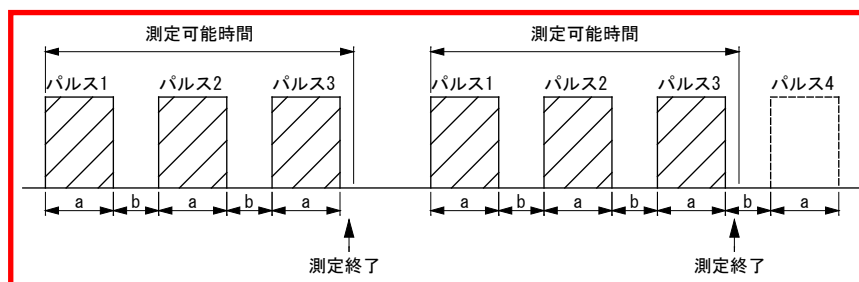
例：測定条件である条件〔基本〕(1)(2)画面および条件〔拡張〕(1)(4)(6)画面の内容を、SCH. #003～007まで同じにし、SCH. #003で3段通電を測定する場合

SCH. #003に1段目の判定条件を入力

SCH. #004に2段目の判定条件を入力

SCH. #005に3段目の判定条件を入力

1) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定していない場合

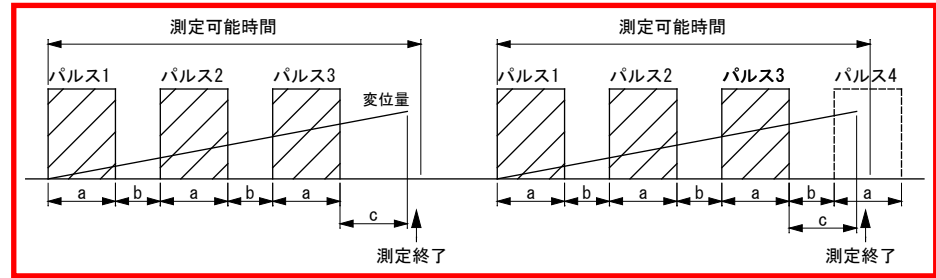


a : WELD b : COOL

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段を測定して終了します。4段目は測定しません。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定している場合

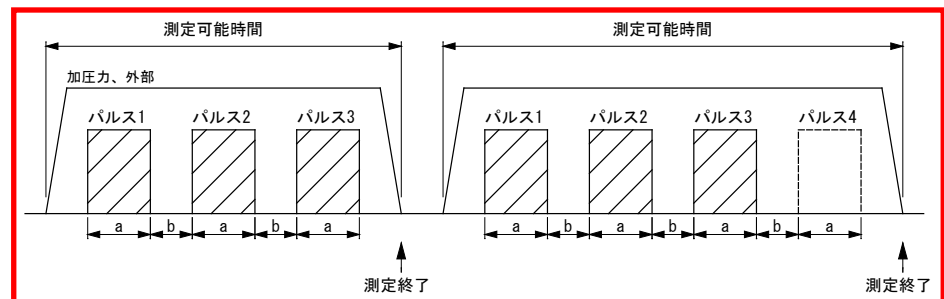


a : WELD b : COOL c : ディレイ時間

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段とディレイ時間経過後の「変位置溶接後」「加圧力溶接後」「外部溶接後」を測定して終了します。4段目は測定しません。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

3) 測定の開始が加圧力、外部の場合



a : WELD b : COOL

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段を測定して終了します。4段目は測定しません。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

「変位置 最終ディレイ時間」については、『8章 m-1. 条件〔拡張〕(1)画面』を参照してください。

「加圧力 ディレイ時間」については、『8章 m-4. 条件〔拡張〕(4)画面』を参照してください。

「外部 ディレイ時間」については、『8章 m-6. 条件〔拡張〕(6)画面』を参照してください。

- 全パルス設定無し

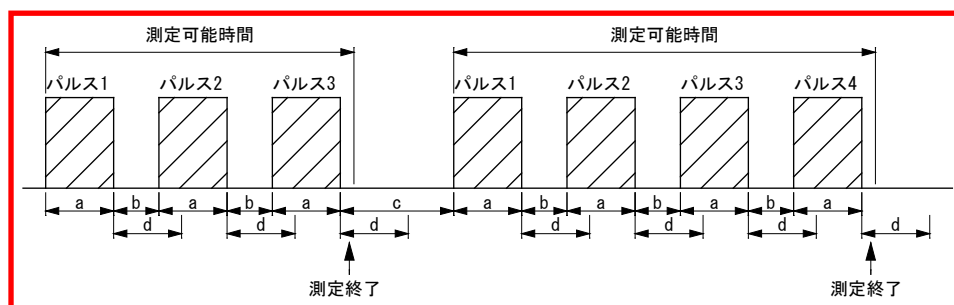
1回の溶接シーケンスで複数回の通電を行うが、通電する回数が決まっている場合に使います。

インパルス番号は使用しません。複数回の通電の間隔が500ms未満の場合に、1回のシーケンスとして測定を行い、500ms経過した場合は別のシーケンスとして測定します。

測定条件と判定条件は、「全パルス設定有り」の測定条件と判定条件と同じです。通電回数の最大回数分設定しておいてください。

(注) 500msの通電待ち時間については、『・指定パルス (注) 500msの通電待ち時間について』を参照してください。

1) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定していない場合

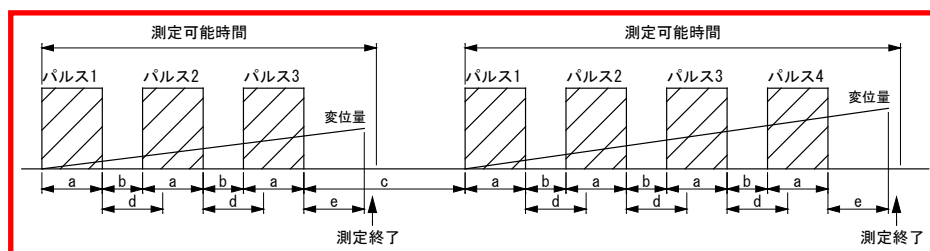


a: WELD b: COOL 500ms 未満 c: 溶接シーケンスの間隔 500ms 以上
d: 500ms の通電待ち時間

3段通電の場合は、1～3段を測定して終了します。4段通電の場合は1～4段を測定して終了します。500ms経過した場合、1回のシーケンスの測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定している場合

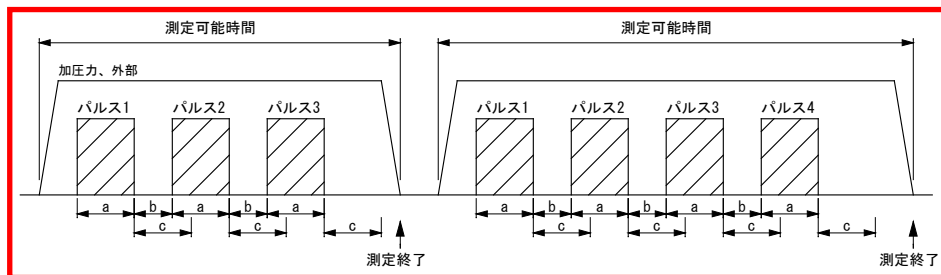


a: WELD b: COOL 500ms 未満 c: 溶接シーケンスの間隔 500ms 以上
d: 500ms の通電待ち時間 e: ディレイ時間

3段通電の場合は、1～3段とディレイ時間経過後の「変位置溶接後」「加圧力溶接後」「外部溶接後」を測定して終了します。4段通電の場合は、1～4段とディレイ時間経過後の「変位置溶接後」「加圧力溶接後」「外部溶接後」を測定して終了します。500ms経過した場合、1回のシーケンスの測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

3) 測定の開始が加圧力、外部の場合



a : WELD b : COOL c : 500ms の通電待ち時間

3 段通電の場合は、1～3 段を測定して終了します。4 段通電の場合は、1～4 段を測定して終了します。500ms 経過した場合、1 回のシーケンスの測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

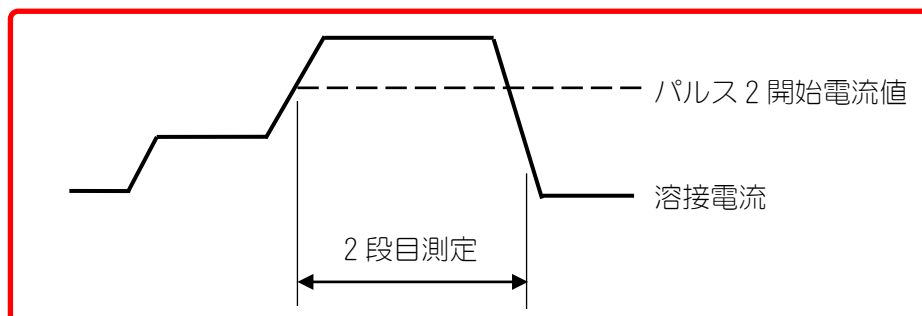
「変位量 最終ディレイ時間」については、『8 章 m-1. 条件 [拡張] (1) 画面』を参照してください。

「加圧力 ディレイ時間」については、『8 章 m-4. 条件 [拡張] (4) 画面』を参照してください。

「外部 ディレイ時間」については、『8 章 m-6. 条件 [拡張] (6) 画面』を参照してください。

- クール無し (2 段目測定)

測定開始の電流値を「パルス 2 開始電流値」に設定します。この値を超えたところが 2 段目の測定開始点と判断して測定します。2 段目の通電が 1 段目より大きい場合のみ測定できます。



- 全パルス設定有り 2

1 回の溶接シーケンスで複数回の通電を行い、通電する回数が決まっている場合に使用します。「全パルス設定有り」から、ディレイ時間の設定を使用した測定になり、ディレイ時間以内に次の通電がある場合に測定を続けます。

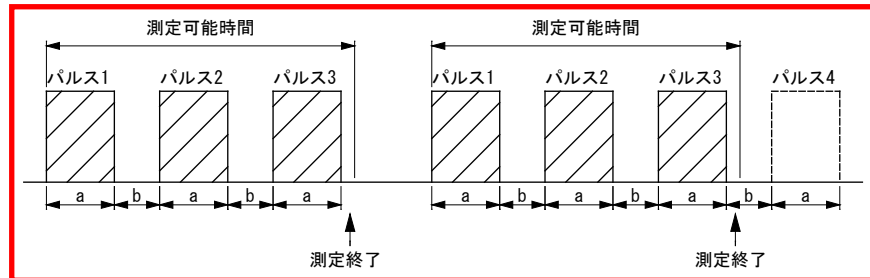
1 回の溶接シーケンスのうち、「インパルス番号」で設定した回数までの通電を測定し、その後はディレイ時間以内に次の通電がある場合に測定を続けます。

「インパルス番号」の数より通電回数が少ないと、電流測定の最大時間まで待った後、通電がない回はインパルス異常となります。

「全パルス設定有り 2」では、1 回の溶接シーケンスで通電される最小回数以下の値を「インパルス番号」に設定してください。

測定条件と判定条件は、「全パルス設定有り」の測定条件と判定条件と同じです。測定回数分設定してください。

1) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定していない場合（「インパルス」設定が「全パルス設定有り」の場合と同じ動作）

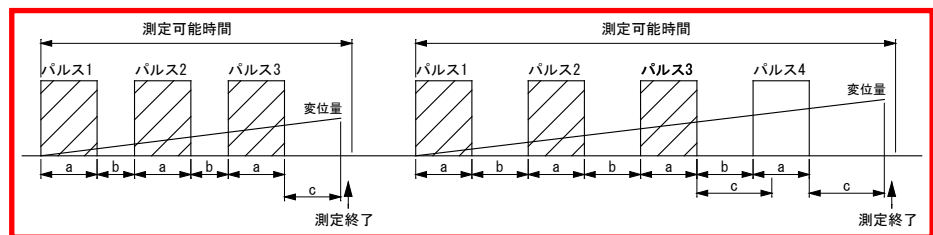


a : WELD b : COOL

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段を測定して終了します。4段目は測定しません。

（注）測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

2) 測定の開始が電流で、変位置、加圧力、外部入力を測定している場合

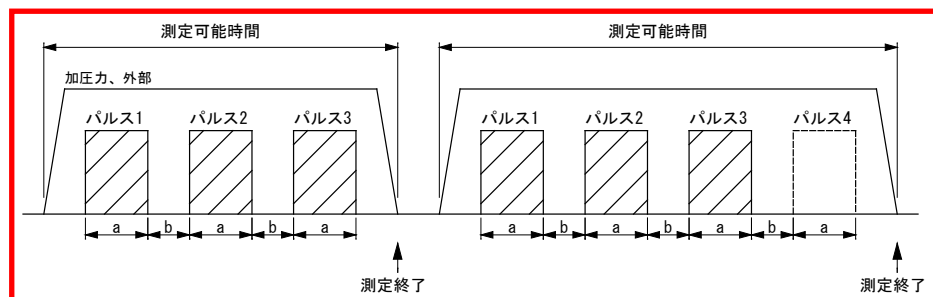


a : WELD b : COOL c : ディレイ時間

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段とディレイ時間経過後の「変位置溶接後」「加圧力溶接後」「外部溶接後」を測定して終了します。4段目は測定しません。

（注）測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

3) 測定の開始が加圧力、外部の場合（「インパルス」設定が「全パルス設定有り」の場合と同じ動作）



a : WELD b : COOL

「インパルス番号」が3の場合は、1～3段を測定して終了します。4段目は測定しません。

（注）測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

「変位量 最終ディレイ時間」については、『8 章 m-1. 条件 [拡張] (1) 画面』を参照してください。

「加圧力 ディレイ時間」については、『8 章 m-4. 条件 [拡張] (4) 画面』を参照してください。

「外部 ディレイ時間」については、『8 章 m-6. 条件 [拡張] (6) 画面』を参照してください。

(4) インパルス番号

標準的なシングルパルスの場合は、「00」にします。

「インパルス」が「指定パルス」の場合は、測定したい通電の回数を設定します。「全パルス設定有り」の場合は、1 回の溶接シーケンスで通電する回数を設定します。「全パルス設定無し」の場合は、インパルス番号を使用しないので、何を設定してもかまいません。

「インパルス」が「クール無し」の場合は、「パルス 2 開始電流値」に測定開始のタイミングの電流値を設定します。パルス 2 開始電流値は、設定されている測定レンジの範囲内で設定します。

「時間」が「LONG CYC-AC」の場合は、インパルス測定はできません。「インパルス」は「指定パルス」、「インパルス番号」は「00」で動作します。

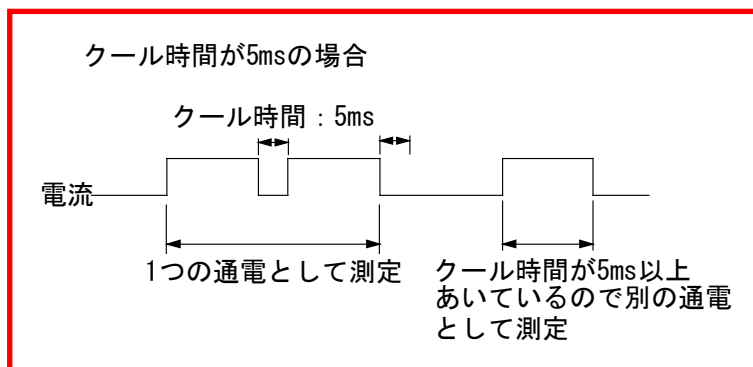
「時間」については、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(5) クール時間

電流測定時に、ここで設定した値よりもクール時間（電流が流れていない時間）が短い場合には、1 通電と判断して測定が行われます。クール時間は、以下の範囲で設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「クール時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「クール時間」を再設定してください。（『1-1. 条件 [基本] (1) 画面』参照）

- ・「時間」が「CYC-AC」「CYC-DC」「LONG CYC-AC」「CYC***Hz-AC」の場合：000.5～100.0CYC
- ・「時間」が「ms-DC」「ms-AC」の場合：1～2000ms
- ・「時間」が「SHORT ms-DC」の場合：000.1～200.0ms



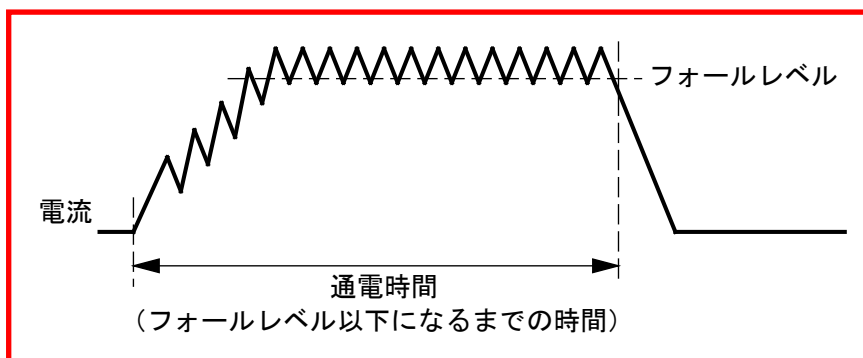
1 つの通電として測定する場合は、溶接電源のクール時間より **MM-400A** の「クール時間」を長く設定します。

別の通電として測定する場合は、溶接電源のクール時間より **MM-400A** の「クール時間」を短く設定します。（初期値 0.5CYC または 1ms の設定で使用してください。）

(6) フォールレベル

「時間」が「ms-DC」「CYC-DC」「SHORT ms-DC」の場合は、フォールレベルの設定までの通電時間測定ができます。フォールレベルは、ピーク値または実効値に対する割合（10～90%）で設定します。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。



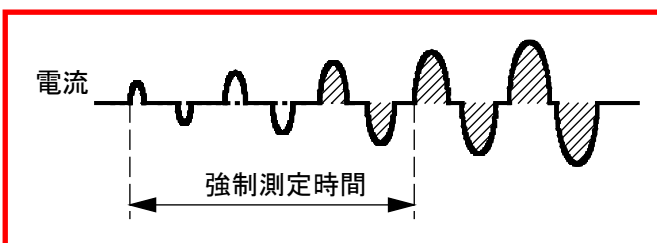
(7) 強制測定時間

通電初期に電流値が非常に低いと測定できないことがあります。（アップスロープを使用したときに起こりやすくなります。）このような場合に、強制測定時間を設定します。以下の範囲で強制測定時間を設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「強制測定時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「強制測定時間」を再設定してください。（『I-1. 条件 [基本] (1) 画面』参照）

- ・「時間」が「CYC-AC」「CYC-DC」「LONG CYC-AC」「CYC***Hz-AC」の場合：00.5～50.0CYC
- ・「時間」が「ms-DC」「ms-AC」の場合：0001～1000ms
- ・「時間」が「SHORT ms-DC」の場合：000.1～100.0ms

測定可能な大きさの電流（図の斜線部分）が含まれるように設定してください。



(8) 測定休止時間

測定禁止時間（0.0～10.0sec）を設定します。「インパルス」は「指定パルス」、「インパルス番号」は「00」にして測定してください。

測定休止時間を設定することで、1 回測定した後に測定しない時間を設けてコンデンサ式溶接機特有の溶接電流を流した後のリセット電流を測定しないようにできます。

(9) 終了レベル

電流終了レベルの設定までの電流フロー時間測定ができます。使用している電流レンジに対するピーク値または実効値の割合 (1.5~15.0%) で設定します。実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードにより、ピーク値かまたは実効値かが決まります。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(10) パルス 2 開始電流値

「インパルス」を「クール無し」に設定すると、設定できます。この値を超えたところが 2 段目の測定開始点と判断して測定します。2 段目の通電が 1 段目より大きい場合のみ測定できます。

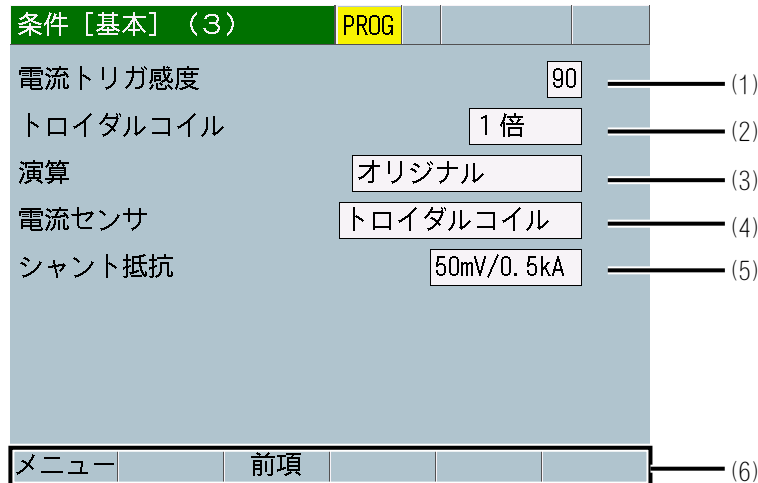
(11) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件 [基本] (3) 画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [基本] (1) 画面が表示されます。

I-3. 条件 [基本] (3) 画面



(1) 電流トリガ感度

数値を大きくすると感度が上がります。感度を上げすぎると、誤動作の原因になるので注意してください。99 に近い数値の場合、電流トリガがかかりっぱなしになることがあります。そのときは、数値を小さくしてください。

(2) トロイダルコイル

接続しているトロイダルコイルの種類により、以下のように設定します。

1 倍：1 倍感度コイル使用時

10 倍：10 倍感度コイル使用時

(3) 演算

オリジナルまたは IS017657 準拠を選択します。この設定により、実効値の演算方法を設定します。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと IS017657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(4) 電流センサ

トロイダルコイル、シャント抵抗から選択します。

（注）シャント抵抗を選択しても、電流トリガ用にトロイダルコイルを接続しておく必要があります。

(5) シャント抵抗

測定電流によりシャント抵抗の変換係数を選択します。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

- 25～500A の場合：50mV / 0.500kA または 100mV / 0.500kA
- 50～1000A の場合：50mV / 1.000kA または 100mV / 1.000kA

（注）シャント抵抗を取り付ける箇所は 50V 以下である必要があります。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件〔基本〕(2)画面が表示されます。

m. 条件〔拡張〕画面

加圧力/変位置付き仕様でない場合には画面表示されません。

m-1. 条件〔拡張〕(1)画面：変位置 (1/3)

条件〔拡張〕 (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)	
変位置 (1 / 3)							
レベル出力	1	+00.000	2	+00.000	mm	(3)	
	3	+00.000			mm		
最終ディレイ時間					00000	ms	(4)
パルスディレイ時間 1					0000	ms	(5)
パルスディレイ時間 2					0000	ms	
リセットディレイ時間					0000	ms	(6)
メニュー	次項		変位置	加圧力	外部	(7)	

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) レベル出力

設定している変位置レベルに測定値が達した場合に、外部出力「DIST LEV1」「DIST LEV2」「DIST LEV3」から信号を出力できます。1回の測定に対して3つのレベルを測定し、3か所で変位置レベルを出力できるため、3つの入力欄があります。条件〔拡張〕(3)画面：変位置 (3/3)の「センサステップ」の設定によって、設定範囲が変わります。

- 1 μ m 以下の分解能センサ使用時：-30.000mm~+30.000mm
- 1.1 μ m 以上の分解能センサ使用時：-300.00mm~+300.00mm

(4) 最終ディレイ時間

通電終了から変位置の測定位置までのディレイ時間 (溶接・変位置が安定するまでの時間) を 00000~10000ms で設定します。通電時間、変位置ディレイ時間設定 (通電と通電の間の休止時間も含む)、クール時間設定、通電の終了判定する時間の合計が、電流の最大測定範囲を超えないようにしてください。

通電の終了判定する時間は、電流の大きさなどで必要な時間が変わるので、余裕のある範囲で測定を行ってください。

- 変位置トリガを使用していない場合

① 1 段目の通電が終了してから、変位置ディレイ時間経過前に 2 段目の通電があった場合は、2 段目の通電が終了してから、再度、変位置ディレイ時間を計測します。

② 通電が終了してから、変位置ディレイ時間経過後、変位置を測定します。

- 変位量トリガを使用している場合

③通電より、変位量外部トリガが OFF するのがあとの場合は、変位量トリガが OFF してから変位量ディレイ時間経過後に変位量を測定します。

④変位量トリガが OFF するより、通電があとの場合は、通電終了から変位量ディレイ時間経過後に変位量を測定します。また、2 段目の通電のあとに 3 段目の通電があった場合は、変位量トリガを使用しない場合と同じ動きになります。

(5) パルスディレイ時間 1/パルスディレイ時間 2

パルス後測定で「ディレイ時間」を設定したときの WELD1、WELD2 終了後から変位量測定までの時間を 0000～1000ms で設定します。

(6) リセットディレイ時間

測定方式を「絶対値」、パルス 2 リセットを「ON」に設定したときに、WELD1 が終了した時点からリセットディレイ時間で設定した時間経過後に変位量を 0 リセットします。設定範囲は 0000～1000ms です。

(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

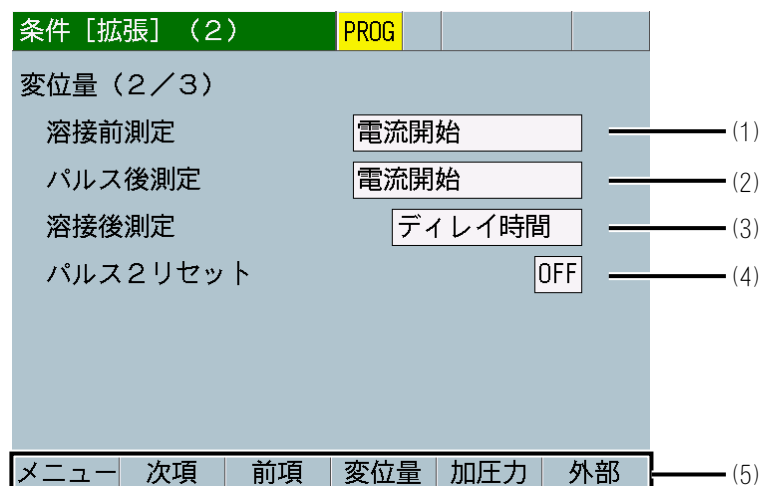
次項：タッチすると条件〔拡張〕(2) 画面（変位量 2/3）が表示されます。

変位量：タッチすると条件〔拡張〕(2) 画面（変位量 2/3）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(4) 画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6) 画面（外部 1/2）が表示されます。

m-2. 条件〔拡張〕(2) 画面：変位量 (2/3)

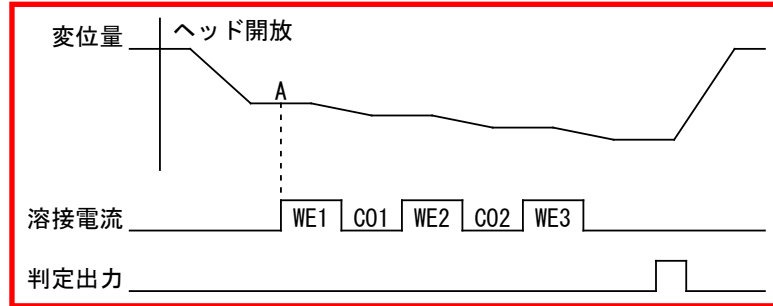


(1) 溶接前測定

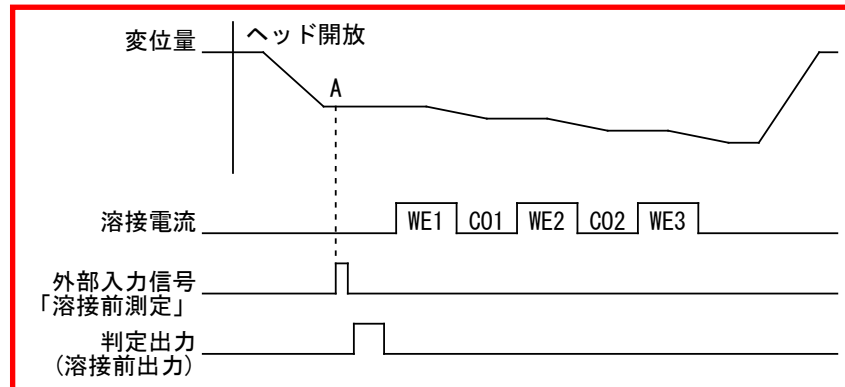
「電流開始」または「外部入力」のどちらかを選択します。

測定方式を「絶対値 1～4」のいずれかに設定した場合のみ有効です。

- 溶接前測定に「電流開始」を選択した場合



- 溶接前測定に「外部入力」を選択した場合

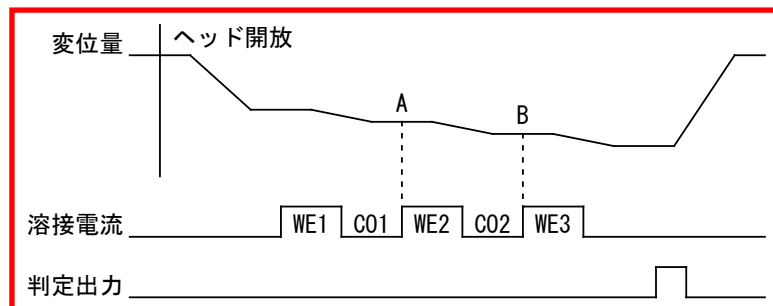


A : 「変位量溶接前」を測定

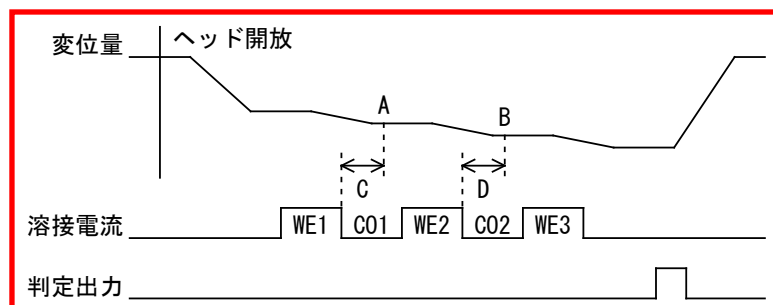
(2) パルス後測定

「電流開始」または「ディレイ時間」のどちらかを選択します。

- パルス後測定に「電流開始」を選択した場合



- パルス後測定に「ディレイ時間」を選択した場合



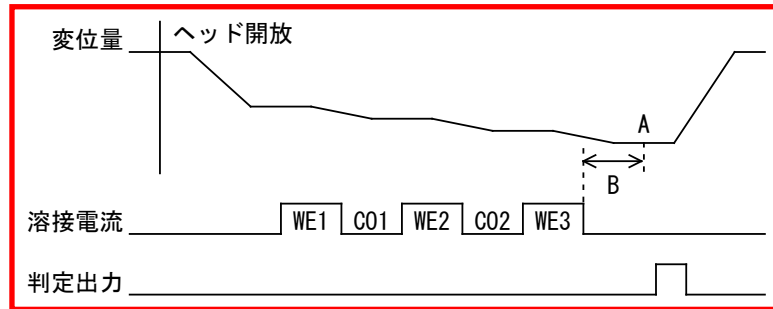
A : 「変位量パルス 1」を測定 B : 「変位量パルス 2」を測定
C : パルスディレイ時間 1 D : パルスディレイ時間 2

8. 操作画面

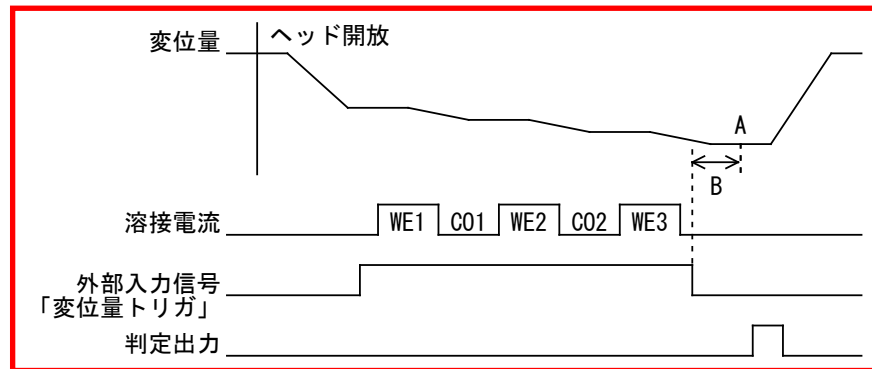
(3) 溶接後測定

「ディレイ時間」または「外部入力」のどちらかを選択します。

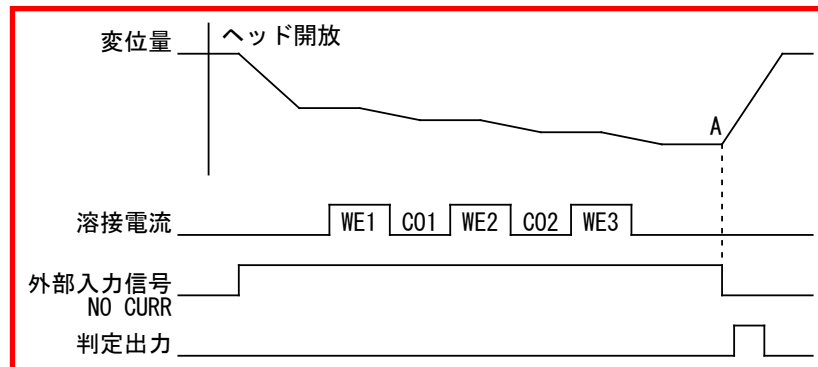
- 溶接後測定に「ディレイ時間」を選択して、トリガに「連続」と「変位置量（外部）」以外を選択した場合



- 溶接後測定に「ディレイ時間」、トリガに「変位置量（外部）」を選択した場合



- 溶接後測定に「外部入力」を選択した場合



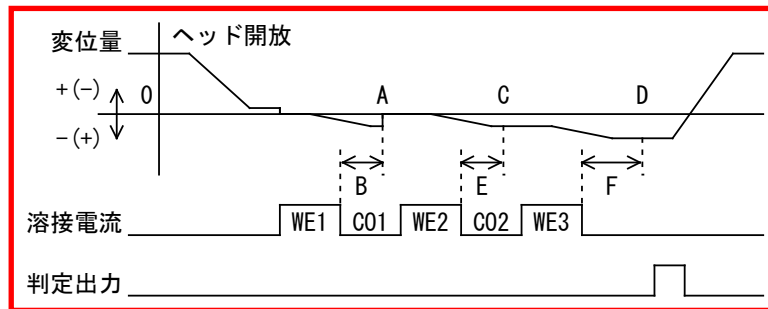
A：「変位置量溶接後」を測定 B：最終ディレイ時間

トリガについては、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(4) パルス2リセット

「OFF」または「ON」のどちらかを選択します。

測定方式を「相対値」に設定した場合のみ有効です。測定方式については、『8章 m-3. 条件〔拡張〕(3)画面』を参照してください。



A：WE1 終了からリセットディレイ時間経過後に変位置量を0リセットする

B：リセットディレイ時間 C：「変位置量パルス2」を測定

D：「変位置量溶接後」を測定 E：パルスディレイ時間2

F：最終ディレイ時間

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(3)画面（変位置量 3/3）が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面（変位置量 1/3）が表示されます。

変位置量：タッチすると条件〔拡張〕(3)画面（変位置量 3/3）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

m-3. 条件〔拡張〕(3)画面：変位置量（3/3）

条件〔拡張〕(3)		PROG		
変位置量 (3/3)				
測定方式	相対値			(1)
センサ	ミットヨ			(2)
センサステップ	01.0			(3)
極性	正方向			(4)
単位	mm			(5)
出力レンジ	32.767			(6)
メニュー	次項	前項	変位置量	加圧力
				外部
				(7)

(1) 測定方式

変位量を測定する方式を以下から選択します。

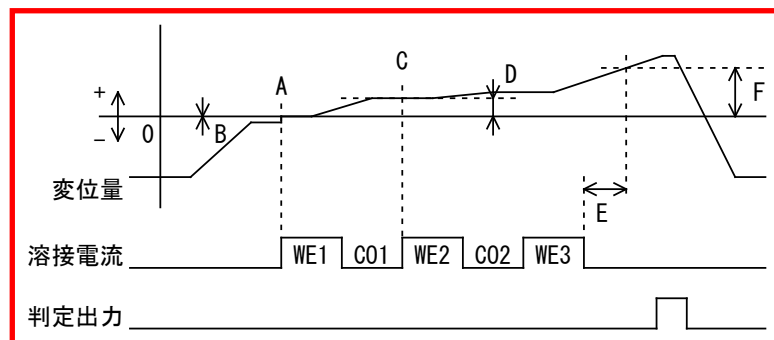
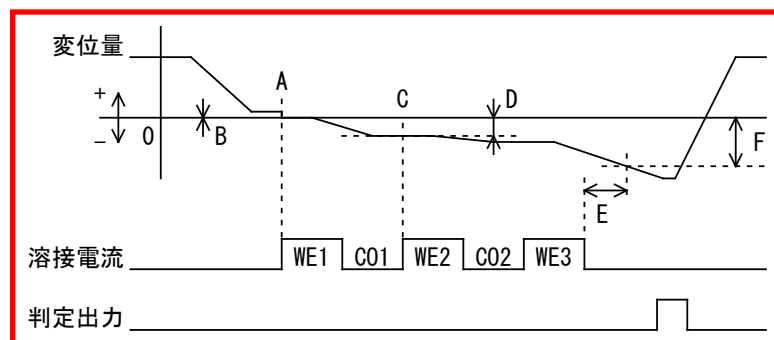
相対値：電流開始時または外部入力信号「変位量トリガ」開始時に、変位量をリセット (0mm とする) して測定を開始する方式です。

「変位量溶接前」「変位量パルス 1」「変位量パルス 2」「変位量溶接後」の測定は、電流開始時または外部入力信号「変位量トリガ」開始時に 0mm とした位置からの移動量を測定します。

変位量レベル 1～3 出力「DIST LEV1～3」は、電流開始時または外部入力信号「変位量トリガ」開始時に 0mm とした位置からの移動で出力します。

レベル出力が、+設定は「測定値 $\geq$ レベル出力値」になった場合に出力され、-設定は「測定値 $\leq$ レベル出力値」になった場合に出力されます。

トリガを「電流」、溶接前測定を「電流開始」、パルス後測定を「電流開始」、溶接後測定を「ディレイ時間」に設定して、「変位量溶接前」「変位量パルス 1」「変位量溶接後」を測定した場合



- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、変位量をリセット (0mm) します。
- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、0mm 位置を「変位量溶接前」(B) として測定します。(「変位量溶接前」を測定する場合は、「絶対値 1～4」のいずれかを使用してください。)
- WE2 の電流開始 (C) のタイミングで、電流開始時に 0mm とした位置からの移動量を「変位量パルス 1」(D) として測定します。
- ディレイ時間経過後 (E) のタイミングで、電流開始時に 0mm とした位置からの移動量を「変位量溶接後」(F) として測定します。

絶対値 1：あらかじめ 0mm 位置を設定して変位量を測定する方式です。

「変位置溶接前」「変位置パルス1」「変位置パルス2」「変位置溶接後」の測定は、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を測定します。

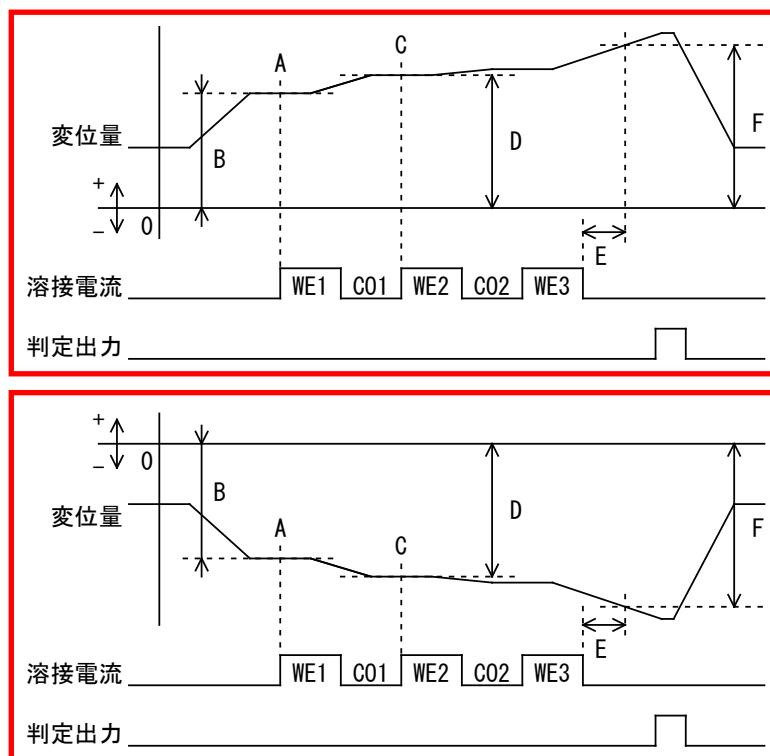
変位置レベル 1～3 出力「DIST LEV1～3」は、あらかじめ設定していた 0mm 位置から離れる方向の移動で出力します。

レベル出力が、+設定は「測定値 $\geq$ レベル出力値」になった場合に出力され、-設定は「測定値 $\leq$ レベル出力値」になった場合に出力されます。

ワークをセットしない状態で加圧するなど、基準位置を決めてリセット (0mm とする) を行ってください。

ミットヨ、ハイデンハイン、小野測器の変位置センサを使用する場合は、**MM-400A** の電源を OFF にすると変位置の位置を保持できないので、**MM-400A** の電源を ON にしたら変位置のリセットを行ってください。

トリガを「電流」、溶接前測定を「電流開始」、パルス後測定を「電流開始」、溶接後測定を「ディレイ時間」に設定して、「変位置溶接前」「変位置パルス1」「変位置溶接後」を測定した場合



- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位置溶接前」(B) として測定します。
- WE2 の電流開始 (C) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位置パルス1」(D) として測定します。
- ディレイ時間経過後 (E) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位置溶接後」(F) として測定します。

トリガについては、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(注意) 測定方式を「相対値」に変更して、変位置の測定 (電流開始時、外部入力信号「変位置トリガ」開始時、連続で測定した場合) を行くと、変位置がリセット (0mm) されます。

絶対値 2：あらかじめ 0mm 位置を設定して変位量を測定する方式です。

「変位量パルス 1」「変位量パルス 2」「変位量溶接後」の測定は、電流開始時または外部入力信号「変位量トリガ」開始時の位置からの移動量を測定します。

「変位量溶接前」の測定は、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を測定します。

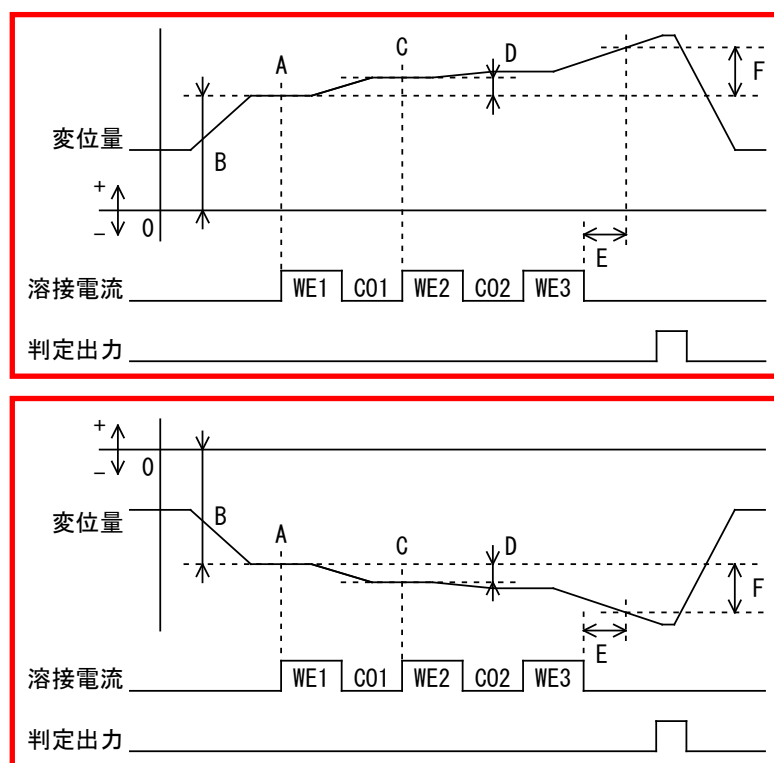
変位量レベル 1～3 出力「DIST LEV1～3」は、あらかじめ設定していた 0mm 位置から離れる方向の移動で出力します。

レベル出力が、+設定は「測定値 $\geq$ レベル出力値」になった場合に出力され、-設定は「測定値 $\leq$ レベル出力値」になった場合に出力されます。

ワークをセットしない状態で加圧するなど、基準位置を決めてリセット (0mm とする) を行ってください。

ミットヨ、ハイデンハイン、小野測器の変位量センサを使用する場合は、**MM-400A** の電源を OFF にすると変位量の位置を保持できないので、**MM-400A** の電源を ON にしたら変位量のリセットを行ってください。

トリガを「電流」、溶接前測定を「電流開始」、パルス後測定を「電流開始」、溶接後測定を「ディレイ時間」に設定して、「変位量溶接前」「変位量パルス 1」「変位量溶接後」を測定した場合



- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位量溶接前」(B) として測定します。
- WE2 の電流開始 (C) のタイミングで、電流開始時の位置 (A) からの移動量を「変位量パルス 1」(D) として測定します。
- ディレイ時間経過後 (E) のタイミングで、電流開始時の位置 (A) からの移動量を「変位量溶接後」(F) として測定します。

トリガについては、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(注意) 測定方式を「相対値」に変更して、変位量の測定(電流開始時、外部入力信号「変位量トリガ」開始時、連続で測定した場合)を行うと、変位量がリセット(0mm)されます。

絶対値 3：あらかじめ 0mm 位置を設定して変位量を測定する方式です。

「変位量溶接前」「変位量パルス 1」「変位量パルス 2」「変位量溶接後」の測定は、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を測定します。

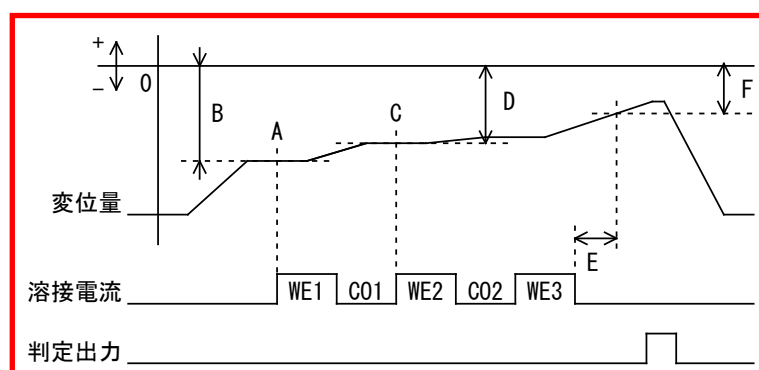
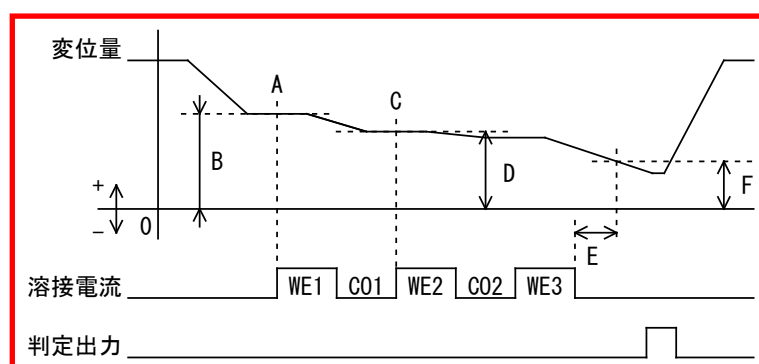
変位量レベル 1~3 出力「DIST LEV1~3」は、あらかじめ設定していた 0mm 位置へ近づく方向の移動で出力します。

レベル出力が、+設定は「測定値 $\leq$ レベル出力値」になった場合に出力され、-設定は「測定値 $\geq$ レベル出力値」になった場合に出力されます。

ワークをセットしない状態で加圧するなど、基準位置を決めてリセット(0mm とする)を行ってください。

ミットヨ、ハイデンハイン、小野測器の変位量センサを使用する場合は、**MM-400A** の電源を OFF にすると変位量の位置を保持できないので、**MM-400A** の電源を ON にしたら変位量のリセットを行ってください。

トリガを「電流」、溶接前測定を「電流開始」、パルス後測定を「電流開始」、溶接後測定を「ディレイ時間」に設定して、「変位量溶接前」「変位量パルス 1」「変位量溶接後」を測定した場合



- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位量溶接前」(B) として測定します。
- WE2 の電流開始 (C) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位量パルス 1」(D) として測定します。

- ディレイ時間経過後 (E) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位置溶接後」(F) として測定します。

トリガについては、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(注意) 測定方式を「相対値」に変更して、変位置の測定 (電流開始時、外部入力信号「変位置トリガ」開始時、連続で測定した場合) を行くと、変位置がリセット (0mm) されます。

絶対値 4：あらかじめ 0mm 位置を設定して変位置を測定する方式です。

「変位置パルス 1」「変位置パルス 2」「変位置溶接後」の測定は、電流開始時または外部入力信号「変位置トリガ」開始時の位置からの移動量を測定します。

「変位置溶接前」の測定は、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を測定します。

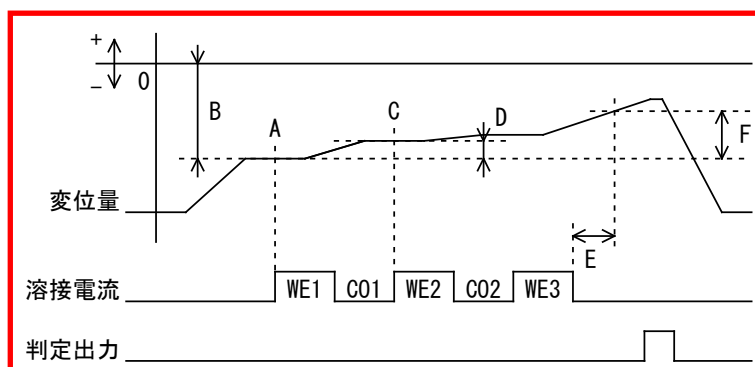
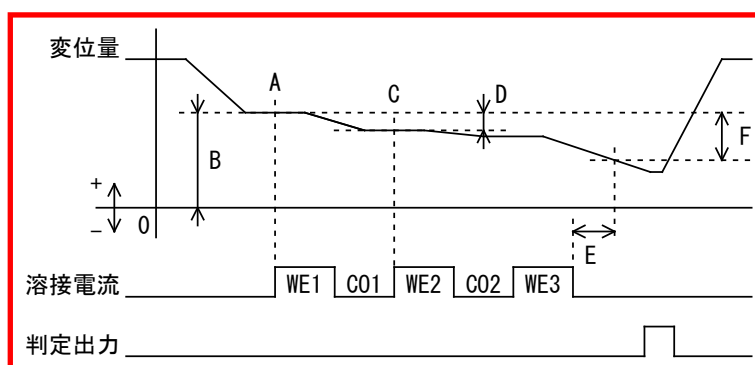
変位置レベル 1~3 出力「DIST LEV1~3」は、あらかじめ設定していた 0mm 位置へ近づく方向の移動で出力します。

レベル出力が、+設定は「測定値 ≤ レベル出力値」になった場合に出力され、-設定は「測定値 ≥ レベル出力値」になった場合に出力されます。

ワークをセットしない状態で加圧するなど、基準位置を決めてリセット (0mm とする) を行ってください。

ミットヨ、ハイデンハイン、小野測器の変位置センサを使用する場合は、**MM-400A** の電源を OFF にすると変位置の位置を保持できないので、**MM-400A** の電源を ON にしたら変位置のリセットを行ってください。

トリガを「電流」、溶接前測定を「電流開始」、パルス後測定を「電流開始」、溶接後測定を「ディレイ時間」に設定して、「変位置溶接前」「変位置パルス 1」「変位置溶接後」を測定した場合



- WE1 の電流開始 (A) のタイミングで、あらかじめ設定していた 0mm 位置からの移動量を「変位量溶接前」(B) として測定します。
- WE2 の電流開始 (C) のタイミングで、電流開始時の位置 (A) からの移動量を「変位量パルス 1」(D) として測定します。
- デレイ時間経過後 (E) のタイミングで、電流開始時の位置 (A) からの移動量を「変位量溶接後」(F) として測定します。

トリガについては、『8 章 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』を参照してください。

(注意) 測定方式を「相対値」に変更して、変位量の測定 (電流開始時、外部入力信号「変位量トリガ」開始時、連続で測定した場合) を行くと、変位量がリセット (0mm) されます。

(2) センサ

接続するセンサのメーカー名を以下から選択します。

小野測器、ミットヨ、キーエンス、ハイデンハイン

(3) センサステップ

変位量センサの分解能を入力します。0.1~10.0 μ m の範囲で設定します。

例) **GS-1830A**、**GS-1813A**、**LGK-110**、**LG200-110** : 1.0 μ m
ST1278 : 0.5 μ m

センサステップの設定値により、変位量の測定範囲が変わります。変位量の測定範囲は、 $\pm$ (センサステップ $\times$ 30000) μ m です。

例) センサステップが 1 μ m の場合 : $\pm$ (1 $\times$ 30000) μ m = $\pm$ 30000 μ m = $\pm$ 30mm

(4) 極性

変位量の極性を設定します。

正方向 : 通常 (変位量センサの縮む方向が正 (+))

逆方向 : 反転 (変位量センサの縮む方向が負 (-))

(5) 単位

変位量の測定や表示に使用する単位として、mm または inch を設定します。

(6) 出力レンジ

変位量アナログ出力のレンジの選択を行います。

設定値	出力電圧と変位量	倍率
2mm	$\pm$ 2.047mm ($\pm$ 5V)	16 倍
10mm	$\pm$ 8.191mm ($\pm$ 5V)	4 倍
30mm	$\pm$ 32.767mm ($\pm$ 5V)	1 倍

(7) ファンクションキー

メニュー : タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項 : タッチすると条件 [拡張] (4) 画面 (加圧力 1/2) が表示されます。

前項 : タッチすると条件 [拡張] (2) 画面 (変位量 2/3) が表示されます。

変位量 : タッチすると条件 [拡張] (1) 画面 (変位量 1/3) が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

m-4. 条件〔拡張〕(4)画面：加圧力（1/2）

条件〔拡張〕(4)		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)
加圧力（1／2）						
レベル出力	1	0000	2	0000	N	(3)
	3	0000			N	
ディレイ時間				0010	ms	(4)
開始時間	1	00000	2	00000	ms	(5)
終了時間	1	10000	2	10000	ms	
ライズレベル				80	%	(6)
フォールレベル				80	%	
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力	外部	(7)

(1) SCH. #

適用されている測定条件の番号(1～127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) レベル出力

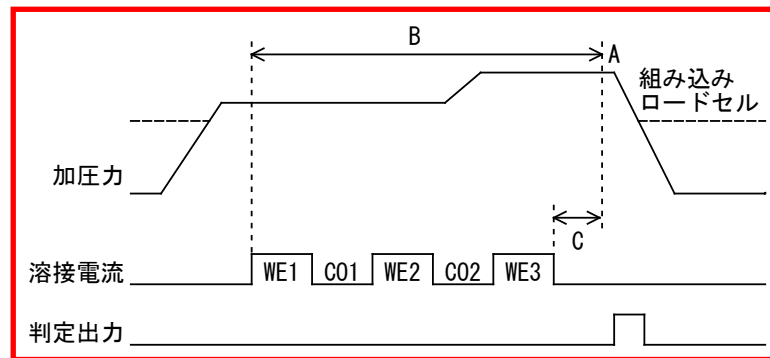
設定している加圧力レベルより測定値が大きくなった場合に、外部出力「FORCE LEV1」「FORCE LEV2」「FORCE LEV3」から信号を出力できます。1回の測定に対して3つのレベルを設定し、3か所で加圧力レベルを出力できるため、3つの入力欄があります。加圧力レベルは、設定されている測定レンジの範囲内で設定します。

(4) ディレイ時間

通電終了してから、加圧力の測定区間または測定位置までのディレイ時間を0～1000msで設定します。

通電時間、ディレイ時間設定(通電と通電の間の休止時間も含む)、クール時間設定、通電の終了判定する時間の合計が、最大測定時間を超えないようにしてください。

通電の終了判定する時間は、電流の大きさなどで必要な時間が変わるので、余裕のある範囲で測定を行ってください。



A : 「加圧力溶接後」を測定

B : 「加圧力ピーク値」「加圧力平均値 1」「加圧力平均値 2」の測定範囲

C : デイレイ時間

(5) 開始時間/終了時間

任意の範囲を指定して、加圧力の平均値を測定できます。「開始時間」と「終了時間」を 0～10000ms の範囲で設定します。加圧は、1 回の測定に対して 2 つの範囲を設定し、2 か所で測定できるため、それぞれ 2 つの入力欄があります。

(6) ライズレベル/フォールレベル

加圧力タイミング画面の測定で使用し、ピーク値に対する割合（10～90%）で設定します。

(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(5) 画面（加圧力 2/2）が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(3) 画面（変位量 3/3）が表示されます。

変位量：タッチすると条件〔拡張〕(1) 画面（変位量 1/3）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(5) 画面（加圧力 2/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6) 画面（外部 1/2）が表示されます。

m-5. 条件〔拡張〕(5) 画面：加圧力（2/2）

条件〔拡張〕(5)		PROG		
加圧力（2/2）				
センサ	MA-520			(1)
スパン	1000			(2)
単位	N			(7)
トリガ感度	10.0 %			(8)
溶接前測定	電流開始			(9)
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力
				外部
				(10)

(1) センサ

接続している加圧力センサを以下の中から選択します。

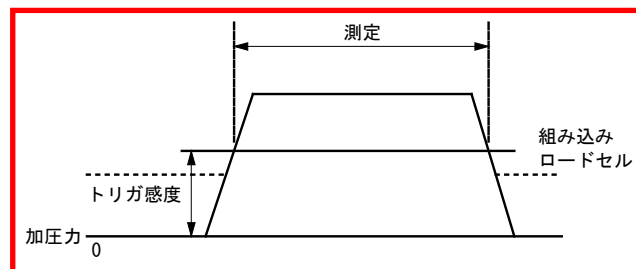
加圧力センサ	センサ設定	トリガ感度設定
MA-520-01、MA-520B-00	MA-520	絶対値
MA-521-01、MA-521B-00	MA-521	
MA-522-01、MA-522B-00	MA-522	
MA-770A-00	MA-770	
MA-771A-00	MA-771	
上記以外のセンサ	定格設定 1	相対値
	定格設定 2	

「センサ」設定を変更すると、「定格」が初期化される場合があります。「センサ」設定を変更した場合は、「定格」を再設定してください。

- 「トリガ感度」を絶対値で設定する場合

「MA-520」「MA-521」「MA-522」「MA-770」「MA-771」「定格設定 1」を選択時、「トリガ感度」で設定している加圧力を超えると測定を開始します。

測定モード (MEAS) 変更時から、設定している「トリガ感度」の加圧力を設定します。

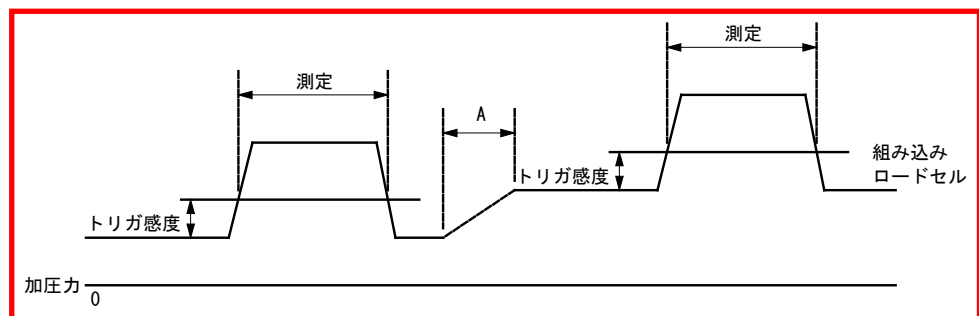


- 「トリガ感度」を相対値で設定する場合

「定格設定 2」を選択時、「トリガ感度」で設定している加圧力の変化があると測定を開始します。

測定モード (MEAS) 変更時の加圧力を基準に、「トリガ感度」の加圧力を設定します。

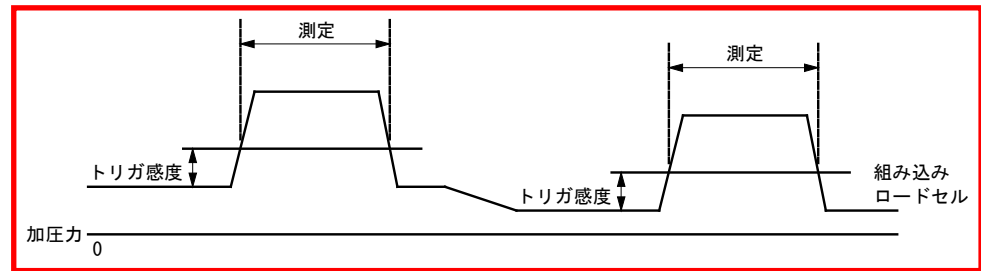
設定モード (PROG) 時または電源 OFF 時は、「トリガ感度」設定は行わず、測定モード (MEAS) 変更時に「トリガ感度」の再設定を行うので、溶接ヘッドの加圧力を変更する場合は、設定モード (PROG) に変更した状態で行ってください。



A：設定モード (PROG) 時または電源 OFF 時

8. 操作画面

測定モード (MEAS) 時に加圧力が低下した場合は、低下した加圧力で「トリガ感度」の加圧力を変更します。



(2) スパン

「センサ」で「定格設定 1」または「定格設定 2」以外を選択した場合、加圧力スパン (500～1500) を設定します。弊社の加圧力センサおよび通電加圧力センサには定格出力に対する補正数値である加圧力スパンが銘板にマーキングされています。この加圧力スパンの数値を「スパン」に設定します。

(3) 定格出力

「センサ」で「定格設定 1」または「定格設定 2」を選択している場合は、加圧力の定格出力 (0.750～2.000) を設定します。定格出力値は、購入したロードセルに添付されている試験成績表に記載されています。(設定した値は、初期化しても変更されません。)

条件 [拡張] (5)		PROG		
加圧力 (2 / 2)				
センサ	定格設定 1			
定格出力	1.000	mV/V	(3)	
定格/オフセット	9806 / +0000	N	(4) (5)	
小数点	****		(6)	
単位	N			
トリガ感度	10.0	%		
溶接前測定	電流開始			
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力 外部

(4) 定格

「センサ」で「定格設定 1」または「定格設定 2」を選択した場合は、以下の範囲で加圧力の定格を設定します。

小数点	定格		
	単位「N」	単位「kgf」	単位「lbf」
**. **	4.90～98.06	0.50～10.00	1.10～22.04
***. *	49.0～980.6	5.0～100.0	11.0～220.4
****	490～9806	50～1000	110～2204

(注意) 単位を変更した場合、都度定格の設定も変更する必要があります (自動計算されません)。換算例) 1N = 0.10197kgf = 0.2248lbf

「センサ」設定および「単位」設定を変更すると、「定格」が初期化される場合があります。「センサ」設定および「単位」設定を変更した場合は、「定格」を再設定してください。

(5) オフセット

加圧力の測定値に補正を行うことができます。通常は、設定を変更しないでください。

「加圧力ピーク値」「加圧力平均値 1」「加圧力平均値 2」「加圧力溶接前」「加圧力溶接後」「加圧力連続」の測定項目の測定値が補正されます。

加圧追従機構部内蔵の加圧力センサと、電極にはさんで測定する加圧力センサの差を補正することなどができます。

小数点	オフセット
**.*	-99.99～+99.99
***.*	-999.9～+999.9
****	-9999～+9999

加圧力の測定を開始する「トリガ感度」の測定にも影響しますので、「オフセット」を設定したら「トリガ感度」の設定も見直してください。

(6) 小数点

「センサ」で「定格設定 1」または「定格設定 2」を選択している場合は、以下のように小数点の位置を設定します。

.*、*.*、****

(7) 単位

加圧関連の設定や表示に使用する加圧力の単位を N、kgf、lbf の中から選択します。

「単位」設定を変更すると、「定格」が初期化される場合があります。「単位」設定を変更した場合は、「定格」を再設定してください。

(8) トリガ感度

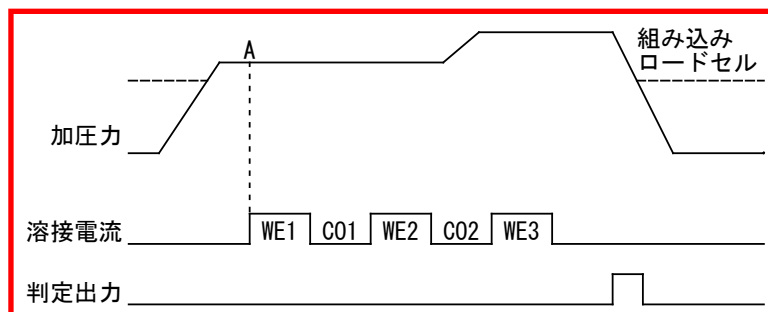
トリガ感度 (1.0～99.9%) をフルスケールのパーセンテージで設定します。加圧力はトリガ感度を超過している間測定されます。

電流の測定開始で測定を行う場合は、99.9%に設定してください。

(9) 溶接前測定

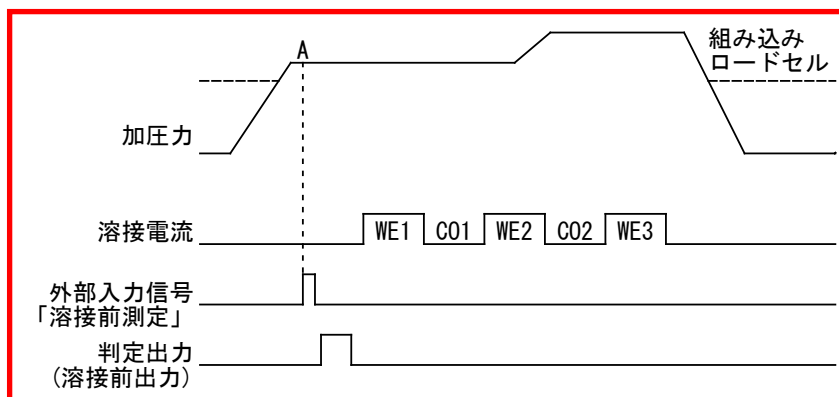
「電流開始」または「外部入力」のどちらかを選択します。

電流開始：WE1 開始時に溶接前加圧力を測定します。



8. 操作画面

外部入力：溶接前測定の入力信号（『o-1. 外部入出力(1)画面』(1)参照）を受信次第、溶接前加圧力を測定します。測定後に溶接前出力の判定を設定できます。



A：「加圧力溶接後」を測定

(10) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

変位量：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面（変位量 1/3）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

m-6. 条件〔拡張〕(6)画面：外部（1/2）

条件〔拡張〕(6)	PROG	SCH. #	001	AMY01	(1) (2)
外部 (1 / 2)					
レベル出力	1	+0000	2	+0000	(3)
	3	+0000			
ディレイ時間			0010	ms	(4)
開始時間	1	00000	2	00000	ms (5)
終了時間	1	10000	2	10000	ms
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力	外部 (6)

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) レベル出力

設定しているレベル出力より測定値が大きくなった場合に、外部出力「EXT LEV1」「EXT LEV2」「EXT LEV3」から信号を出力できます。1回の測定に対して3つのレベルを設定し、3か所で外部入力レベルを出力できるため、3つの入力欄があります。「レベル出力」は、設定されている測定レンジの範囲内で設定します。

(4) デイレイ時間

通電終了してから、外部入力の測定位置までのデイレイ時間(溶接・外部入力信号が安定するまでの時間)を0~1000msで設定します。通電時間、デイレイ時間設定(通電と通電の間の休止時間も含む)、クール時間設定、通電の終了判定する時間の合計が、最大測定時間を超えないようにしてください。通電の終了判定する時間は、電流の大きさなどで必要な時間が変わるので、余裕のある範囲で測定を行ってください。

(5) 開始時間／終了時間

任意の範囲を指定して、外部入力(±10V 電圧または4~20mA 電流入力)の平均値を測定できます。0~10000msの範囲で設定します。1回の測定に対して2つの範囲を設定し、2か所で測定できるため、それぞれ2つの入力欄があります。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件[拡張] (7) 画面(外部 2/2)が表示されます。

前項：タッチすると条件[拡張] (5) 画面(加圧力 2/2)が表示されます。

変位量：タッチすると条件[拡張] (1) 画面(変位量 1/3)が表示されます。

加圧力：タッチすると条件[拡張] (4) 画面(加圧力 1/2)が表示されます。

外部：タッチすると条件[拡張] (7) 画面(外部 2/2)が表示されます。

m-7. 条件[拡張] (7) 画面：外部 (2/2)

条件[拡張] (7)		PROG		
外部 (2/2)				
入力	電圧		(1)	
定格	9999		(2)	
小数点	****		(2)	
単位			(3)	
トリガ感度	10.0 %		(4)	
溶接前測定	電流開始		(5)	
メニュー	前項	変位量	加圧力	外部 (6)

(1) 入力

電圧入力(±10V)／電流入力(4~20mA)のどちらかを設定します。

(2) 定格／小数点

小数点の設定により、定格の設定範囲を任意の値に変えることができます。

小数点	定格
*.***	0.500～9.999
.	05.00～99.99
***.*	050.0～999.9
****	0500～9999

(3) 単位

外部入力の設定や表示に使用する単位を以下の中から選択できます。

単位なし／電圧 V／加圧力 N, kgf, lbf／温度℃, °F／空気圧 Mpa, bar, psi

(4) トリガ感度

トリガ感度 (2.0～99.9%) をフルスケールのパーセンテージで設定します。外部入力はトリガ感度を超過している間測定されます。

電流の測定開始で測定を行う場合は、99.9%に設定してください。

(5) 溶接前測定

「電流開始」または「外部入力」のどちらかを選択します。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

変位量：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面（変位量 1/3）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(6)画面（外部 1/2）が表示されます。

n. 条件〔設定〕画面

n-1. 条件〔設定〕(1)画面

条件〔設定〕(1)		PROG		
モード	ノーマル			(1)
言語	JAPANESE			(2)
溶接カウンタ設定	000000			(3)
良品カウンタ設定	000000			(4)
日時 (YY/MM/DD)	20 17 / 01 / 21			(5)
	03 : 08			
明るさ	07 OFF			(6)
メニュー	次項	CT RESET	PASSWRD	初期化 (7)

(1) モード

ノーマル/シーム/ノーマルトレース/シングルトレースから選択します。

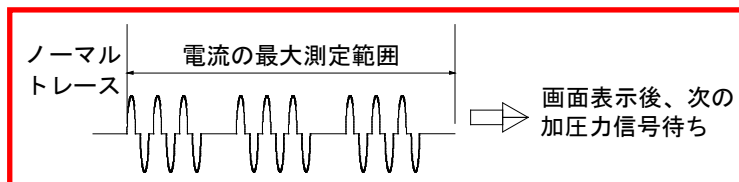
- ノーマル：電流信号が入力されるたびに測定を行い、測定値と波形を表示します。
- シーム：シーム電流および電圧を最長 5 分間測定します。
- ノーマルトレース：電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を開始します。画面表示後、次の電流信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。

1) 電流ノーマルトレースモード

電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を開始します。画面表示後、次の電流信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。

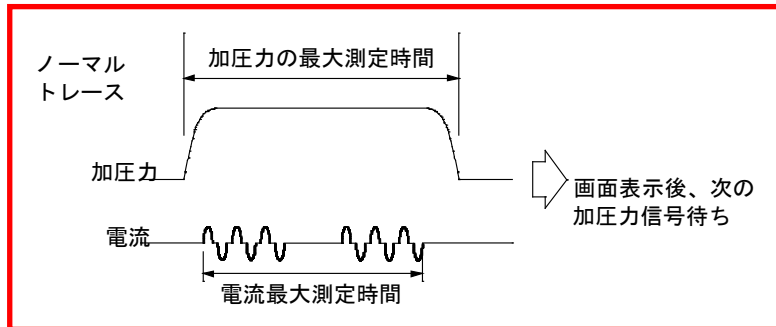
電流の最大測定時間は条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定により以下のようになります。

CYC-AC : 5000ms
 CYC***Hz-AC : 4000ms
 ms-AC : 2000ms
 CYC-LONG : 1000ms (電流のみ)
 CYC-DC : 2000ms
 ms-DC : 2000ms
 SHORT ms-DC : 100ms (電流のみ)



2) 加圧カノーマルトレースモード

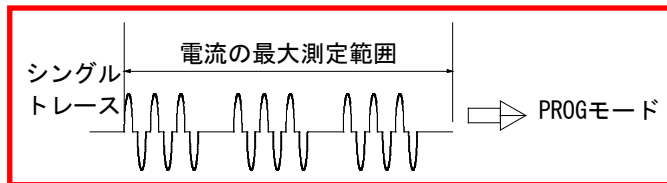
加圧力信号が入力されると、加圧力の最大測定時間を測定します。画面表示後に次の加圧力信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。加圧力の最大測定時間は 10000ms です。



- シングルトレース：電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を行い、設定モード (PROG) になります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。

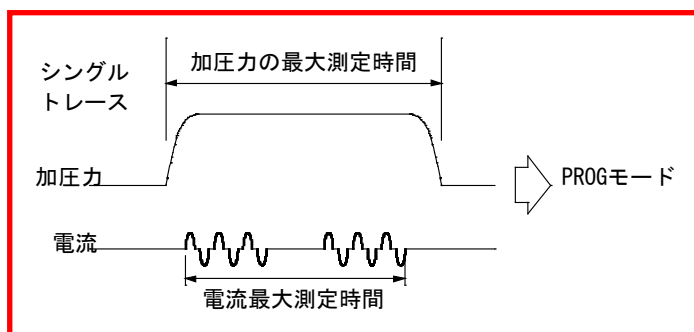
1) 電流シングルトレースモード

電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を行い、設定モード (PROG) になります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。電流の最大測定時間はノーマルトレースモードと同じです。



2) 加圧カシングルトレースモード

加圧力信号が入力されると、加圧力の最大測定時間を測定し、設定モード (PROG) になります。加圧力の最大測定時間は 10000ms です。



(2) 言語

日本語、英語、中国語、韓国語、フランス語、ドイツ語、スペイン語から画面表示に使用する言語を選択します。

(3) 溶接カウンタ設定

溶接カウンタのプリセットカウント値 (0~999999) を設定します。溶接カウンタは 1 回測定を行うと上下限範囲に入っているかないに関わらず、+1 されます。カウンタの数値がプリセットカウント値に達すると COUNT UP 信号が出力されます。プリセットカウント値が“0”の場合 COUNT UP 信号が出力されません。

(4) 良品カウンタ設定

良品カウンタのプリセットカウント値 (0~999999) を設定します。良品カウンタは 1 回測定を行うと上下限範囲に入っている場合のみ+1 されます。カウンタの数値がプリセットカウント値に達すると COUNT UP 信号が出力されます。プリセットカウント値が“0”の場合 COUNT UP 信号が出力されません。

(5) 日時

日付を年 (2016~2077)、月 (1~12)、日 (1~31) で設定します。

時刻を時 (0~23)、分 (0~59) で設定します。

(6) 明るさ

01~10 の範囲で設定可能です。(01: 暗・・・10: 明)

また、OFF/AUTO を「AUTO」に切り替えると、連続 3 分間に操作しないと自動的に画面表示が消える省エネモードになります。表示が消えた後に画面にタッチすれば、再度画面を表示します。

(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件 [設定] (2) 画面が表示されます。

CT RESET：カウントリセットキーです。タッチすると溶接カウンタおよび良品カウンタの値を 0 リセットします。

PASSWRD：タッチするとパスワード画面が表示されます。

初期化：設定されているすべての設定条件とエンベロープの条件を初期化します。初期化には約 60 秒かかります。

重要

初期化中は電源を OFF にしないでください。故障の原因となります。

n-2. 条件〔設定〕(2)画面

条件〔設定〕(2)		PROG		
電流				
サンプリング間隔	200	us	(1)	
コイル変換係数	227.0	mV/A	(2)	
加圧力/外部				
サンプリング間隔	500	us	(3)	
電池電圧	3.0	V	(4)	
電源周波数	50	Hz	(5)	
メニュー	前項	変位置量	加圧力	(6)

(1) 電流 サンプリング間隔

電流・電圧・変位置量・電力・抵抗のサンプリング間隔を設定します。

20us：20us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を20us 間隔で行い、データ出力*1を20us 間隔から出力できます。(注1、2)

50us：50us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を50us 間隔で行い、データ出力*1を50us 間隔から出力できます。(注1)

100us：100us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を100us 間隔で行い、データ出力*1を100us 間隔から出力できます。

200us：100us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算を100us 間隔、波形表示を200us 間隔で行い、データ出力*1を100us 間隔*2から出力できます。

*1：データ出力は、通信および USB での波形出力を行う場合

*2：加圧力・外部を組み合わせた出力時に100us 間隔から出力されます。電流・電圧・変位置量・電力・抵抗の組み合わせでは200us 間隔で出力されます。100us 間隔で出力される場合は、0.2ms ごとに測定値が変わります。

100us 間隔 (演算)		200us 間隔 (データ出力)		備考
時間[ms]	電流値[kA]	時間[ms]	電流値[kA]	
0.0	0.00	0.0	0.00	
0.1	0.50	0.1	0.00	0.0ms と同じ
0.2	0.60	0.2	0.60	
0.3	0.70	0.3	0.60	0.2ms と同じ

(注1)「サンプリング間隔」を20 μ s に設定すると、条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定が「SHORT ms-DC」以外の場合は、自動的に50 μ s サンプリングになります。また、「変位置量」を測定した場合も、自動的に50 μ s サンプリングになります。

(注2)「サンプリング間隔」を20 μ s または50 μ s に設定すると、加圧力または外部入力を測定した場合は、自動的に100 μ s サンプリングになります。

(2) 電流 コイル変換係数

トロイダルコイルの変換係数を設定します。トロイダルコイル（『I-3. 条件 [基本] (3) 画面』(2) 参照）を「1 倍」に設定した場合のみ有効です。

弊社製の ISO トロイダルコイル (**MB-400M/800M**) の場合、定格変換係数は 227.0mV/kA です。

弊社製のトロイダルコイルを使用する際は、変換係数を変更しないでください。

(3) 加圧力/外部 サンプリング間隔

加圧力と外部入力（電圧または電流）測定のスAMPLING間隔を設定します。

100us：100us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 100us 間隔で行い、データ出力*1 を 100us 間隔から出力できます。（注 1）

200us：200us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 200us 間隔で行い、データ出力*1 を 200us 間隔から出力できます。

500us：500us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 500us 間隔で行い、データ出力*1 を 500us 間隔から出力できます。

加圧力/変位量付き仕様の場合のみ表示され、設定可能です。

*1：データ出力は、通信および USB での波形出力を行う場合

（注 1）「電流 サンプリング間隔」を 200 μ s に設定すると、自動的に 200 μ s サンプリングになります。

(4) 電池電圧

MM-400A のバックアップ電池の電圧が表示されます。電池残量が少ない場合は、異常（エラー）表示されます。

(5) 電源周波数

MM-400A を接続した電源の商用周波数を自動的に測定して表示します。商用電源を接続した場合は 50Hz または 60Hz、DC24V 電源を接続した場合は “-Hz” と表示されます。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [設定] (1) 画面が表示されます。

変位量 0：タッチすると、その時点での変位量測定値をゼロにリセットできます。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

加圧力 0：タッチすると、その時点での加圧力測定値をゼロにリセットできます。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。リセットする場合は、加圧力センサに荷重をかけない状態で行ってください。

n-3. パスワード画面

パスワードを設定して、設定値を保護することができます。パスワードを設定し有効にしておくとパネルからの条件設定の入力ができなくなります。

管理者モードの場合の表示

作業モードの場合の表示

(1) パスワード

現在のパスワード(0000～9999)を入力します。(パスワード初期値：0000)

パスワードは「*」で表示されます。設定されたパスワードと一致すると、作業モードから管理者モードに切り替わります。

管理者モードは、電源を入れている間、その状態を維持します。作業モードに切り替えたい場合、パスワードを「0000」以外に設定し、電源を再投入してください。詳細は【パスワードの変更方法について】を参照してください。パスワードを忘れてしまった場合は、弊社までお問い合わせください。

操作内容	管理者モード	作業者モード
各画面の条件設定	変更可	変更不可
条件〔基本〕(1)画面の「コピー」	操作可	操作不可
条件〔設定〕(1)画面の「CT RESET」 「初期化」	操作可	操作不可
条件〔設定〕(2)画面の「変位量 0」 「加圧力 0」		
外部入力「カウンタリセット」 「変位量 0 リセット」 「加圧力 0 リセット」	入力可	入力可
履歴画面の「全消去」 メモリ読み込み画面の「読み込み」 「全消去」	操作可	操作不可
「PROG」モード時の条件番号*1	変更可	変更可
「MEAS」モード時の条件番号*1	変更可	変更不可
外部入力「SCH1～64」	入力可	入力可

*1： 管理者モードで条件番号を 3 から 5 に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は 5 に変わります。作業者モードで条件番号を 3 から 5 に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は 3 に戻ります。（作業者モードでは、測定を行う条件番号を変更できません。）

(2) ファンクションキー

戻り：タッチすると条件〔設定〕(1)画面が表示されます。

(3) パスワード設定

管理者モードのときに表示され、パスワード (0000～9999) を変更します。4桁の数字を入力してください。

詳細は【モードの変更方法について】を参照してください。



【モードの変更方法について】

例として、パスワード「1111」の場合の作業者モードから管理者モードに変更する方法について説明します。

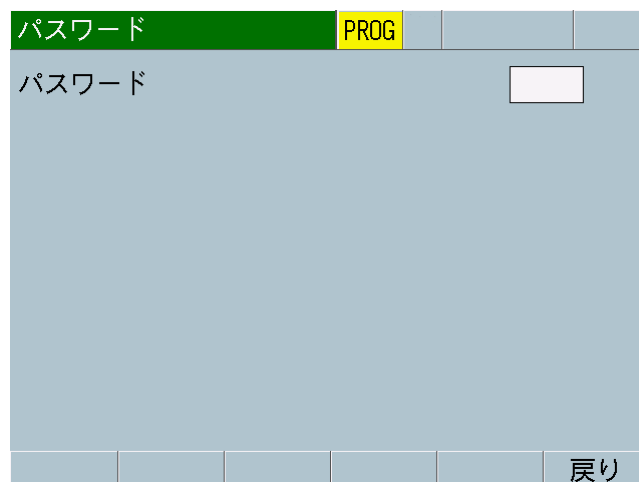
- 1) パスワード画面に移動します。



- 2) 白枠をタッチし、パスワード「1111」を入力します。



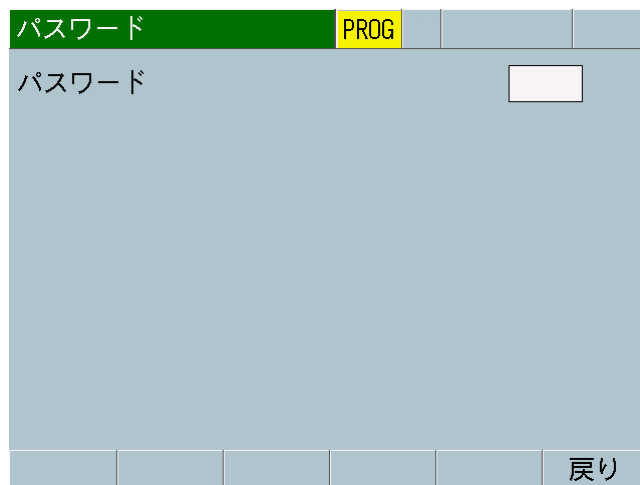
- 3) 「ENT」をタッチすると、管理者モードに切り替わります。ただし、パスワードが一致しない場合、画面表示は変わりません。



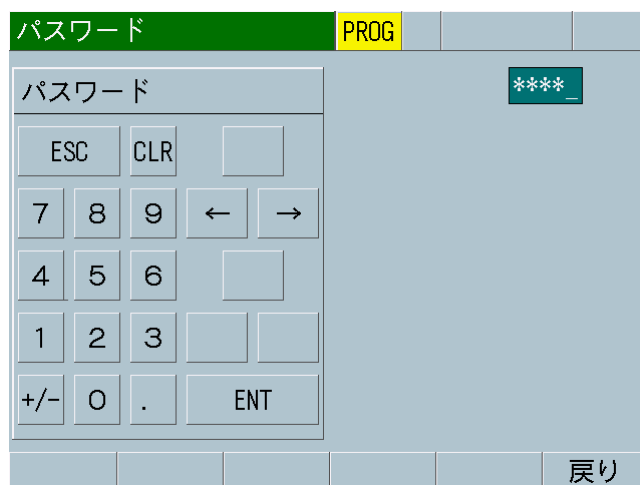
【パスワードの変更方法について】

例として、パスワード「0000」から「1111」に変更する方法について説明します。
パスワード変更前に、作業者モードから管理者モードに切り替えてください。

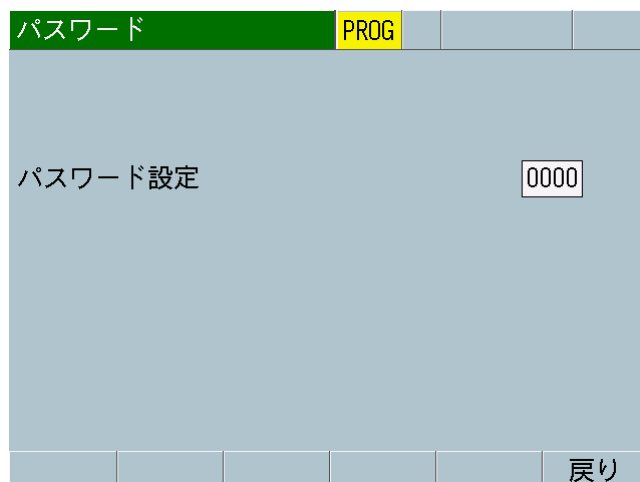
- 1) パスワード画面に移動します。



- 2) 白枠をタッチし、パスワード「0000」を入力します。



- 3) 「ENT」をタッチすると、パスワード設定が表示されます。



- 4) 白枠をタッチし、変更したいパスワード「1111」を入力します。

パスワード				PROG		
パスワード設定						
ESC	CLR		1111			
7	8	9	←	→		
4	5	6				
1	2	3				
+/-	0	.	ENT			
				戻り		

- 5) 「ENT」をタッチすると、パスワード設定の数字が変わります。

パスワード				PROG		
パスワード設定				1111		
				戻り		

以上でパスワードの変更は完了です。他の画面に移動した場合、1) から同様の手順を行ってください。

- 6) 電源を再投入して測定画面で「MEAS」をタッチすると、作業者モードであることを示すため、紫色で「PROG」が表示されます。

測定 5 (1)		PROG	SCH. #	001
電流平均実効値	- kA			
電流ピーク値	- kA			
電圧平均実効値	- V			
電圧ピーク値	- V			
通電時間	- ms			
メニュー	次項		保存	表示

o. 外部入出力画面

o-1. 外部入出力(1)画面

外部入出力(1)		PROG		
入力1	パリティ			
入力2	プログラム禁止			
入力3	測定停止			
入力4	カウンタリセット			
入力5	エラーリセット			
入力6	溶接前測定			
入力7	変位量トリガ			
入力8	加圧カトリガ			
メニュー	次項		確認	

(1) 入力1～6

(2) 変位量トリガ、加圧カトリガ

(3) メニュー、次項、確認

(1) 入力1～6

以下の9項目の中から選択できます。

- パリティ：SCH1～64 で条件を選択するときに、ONにする信号線の本数が常に奇数になるように使用します。
- プログラム禁止：閉路していると、パネルからの条件設定の入力を受け付けません。

操作内容	プログラム禁止	
	開路	閉路
各画面の条件設定	変更可	変更不可
条件〔基本〕(1)画面の「コピー」	操作可	操作不可
条件〔設定〕(1)画面の「CT RESET」 「初期化」	操作可	操作不可
条件〔設定〕(2)画面の「変位量0」 「加圧力0」		
外部入力「カウンタリセット」 「変位量0リセット」 「加圧力0リセット」	入力可	入力可
履歴画面の「全消去」 メモリ読み込み画面の「読み込み」 「全消去」	操作可	操作不可
「PROG」モード時の条件番号*1	変更可	変更可
「MEAS」モード時の条件番号*1	変更可	変更不可
外部入力「SCH1～64」	入力可	入力可

- *1： プログラム禁止が開路で条件番号を3から5に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は5に変わります。プログラム禁止が閉路で条件番号を3から5に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は3に戻ります。（プログラム禁止が閉路では、測定を行う条件番号を変更できません。）

- 測定停止：閉路している間、測定しません。通電中に閉路すると、その間のデータを無視します。
- カウンタリセット：閉路すると、カウンタが0に戻ります。
- エラーリセット：閉路すると、エラー表示およびエラー出力を解除します。
- 溶接前測定：閉路した時点で溶接を開始する前の変位置／加圧力／外部入力の測定値を確定します。
- 変位置 0 リセット：閉路した時点で変位置の測定を 0 リセットします。
- 加圧力 0 リセット：閉路した時点で加圧力の測定を 0 リセットします。
- 設定なし

(2) 入力 7～8

以下の項目の中から選択できます。加圧力/変位置付き仕様の場合のみ設定可能です。

- 変位置トリガ：変位置測定を外部から起動するための端子です。
- 加圧力トリガ：加圧力測定を外部から起動するための端子です。
- 外部トリガ：外部電圧/電流入力測定を外部から起動するための端子です。
- 設定なし

(注意) 入力 1～入力 8 は同じ設定にしないでください。入力 7, 8 を同じ設定にした場合、入力 7 で動作します。

(3) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると外部入出力 (1) 画面が表示されます。

確認：タッチすると外部入出力確認画面が表示されます。

o-2. 外部入出力 (2) (3) 画面

外部入出力 (2)		PROG		
出力1	CURR NG			
出力2	VOLT NG			
出力3	TIME NG			
出力4	GOOD			
出力5	NO CURR			
出力6	COUNT UP			
メニュー 次項 前項				

(1)

(2)

外部入出力 (3)		PROG		
出力7	TROUBLE			
出力8	DIST LEV1			
出力9	DIST LEV2			
出力10	FORCE LEV1			
出力11	FORCE LEV2			
出力12				
メニュー 次項 前項				

(1) 出力 1~12

以下の項目の中から最大3項目ずつ設定できます。

例) 電流の上下限判定を行いたい場合

出力1: 「CURR-L」と「CURR-U」

出力2: 「TIME-L」と「TIME-U」

出力3: 「GOOD」

出力4: 「NG」

出力5: 「TROUBLE」

と設定すると、正常通電の場合に出力3、電流の上下限設定を外れた場合に出力1、通電時間の上下限設定を外れた場合に出力2、レンジオーバーなどの異常時に出力4、装置異常発生時に出力5が出力されます。

- 条件〔設定〕(1)画面の「モード」に「ノーマル」「ノーマルトレース」「シングルトレース」を設定した場合（『8章 n-1. 条件〔設定〕(1)画面』参照）
 - 1) CURR NG：電流異常
電流(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出
力します。
 - 2) VOLT NG：電圧異常
電圧(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出
力します。
 - 3) TIME NG：通電時間異常
通電時間が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 4) TIME TP NG：通電時間 TP 異常
通電時間 TP が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 5) TIME TH NG：通電時間 TH 異常
通電時間 TH が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 6) FL TIME NG：電流フロー時間異常
電流フロー時間が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 7) POWER NG：電力異常
電力値が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 8) RESIS NG：抵抗異常
抵抗値が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 9) DIST NG：変位量異常*¹
変位量が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 10) FORCE NG：加圧力異常*¹
加圧力が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 11) EXT NG：外部電圧/電流入力異常*¹
外部±10V 電圧入力または外部 4～20mA 電流入力が上限または下限の範
囲を外れた場合に出力します。
 - 12) NO CURR：無通電異常
無通電が発生した場合に出力します。(外部入力コネクタの NO CURR 信号
の入力用端子の使用が必要になります。)
 - 13) NG：異常
上下限、レンジオーバー、インパルス、無通電、パリティ異常が発生し
た場合に出力します。
 - 14) GOOD：正常
上下限範囲内にあり、正常通電の場合に出力します。
 - 15) PREDIST NG：溶接前変位量異常*¹
溶接開始前の変位量が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 16) PREFORCE NG：溶接前加圧力異常*¹
溶接開始前の加圧力が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 17) PRE EXT NG：外部電圧または電流入力異常*¹
溶接開始前の外部入力（±10V 電圧入力または 4～20mA 電流入力）が上
限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
 - 18) PRE GOOD：溶接前正常
溶接開始前の測定値が上下限範囲内にある場合に出力します。

- 19) TROUBLE：トラブル
装置異常 (E**) が発生した場合に出力します。
- 20) SCH NG：条件入力なし異常
外部条件入力がない状態で、測定を行った場合に出力します。(外部入力コネクタの条件信号の入力用端子の使用が必要になります。)
- 21) COUNT UP：カウントアップ
カウンタがプリセットカウンタを超えた場合に出力します。
- 22) POWER ON：電源入
電源が入っている場合に出力します。
- 23) READY：準備完了
測定可能状態の場合に出力します。測定中(計算時間を含む) および設定モード (PROG) のときは出力されません。
- (注)一般的な準備完了出力には、電源が入っている場合に出力する場合と、異常時や測定中または設定中でない測定可能状態で出力する場合があります。前者の場合は POWER ON を設定し、後者の場合は READY を設定します。
- 24) DIST LEV1：変位量レベル 1 出力*1
変位量が設定された値に達すると閉路します。
- 25) DIST LEV2：変位量レベル 2 出力*1
変位量が設定された値に達すると閉路します。
- 26) DIST LEV3：変位量レベル 3 出力*1
変位量が設定された値に達すると閉路します。
- 27) FORCE LEV1：加圧力レベル 1 出力*1
加圧力が設定された値に達すると閉路します。
- 28) FORCE LEV2：加圧力レベル 2 出力*1
加圧力が設定された値に達すると閉路します。
- 29) FORCE LEV3：加圧力レベル 3 出力*1
加圧力が設定された値に達すると閉路します。
- 30) EXT LEV1：外部レベル 1 出力*1
外部電圧または電流入力が設定された値に達すると閉路します。
- 31) EXT LEV2：外部レベル 2 出力*1
外部電圧または電流入力が設定された値に達すると閉路します。
- 32) EXT LEV3：外部レベル 3 出力*1
外部電圧または電流入力が設定された値に達すると閉路します。
- 33) CURR-U：電流上限異常
電流(ピーク値および実効値) が上限を超えた場合に出力します。
- 34) CURR-L：電流下限異常
電流(ピーク値および実効値) が下限を下回った場合に出力します。
- 35) VOLT-U：電圧上限異常
電圧(ピーク値および実効値) が上限を超えた場合に出力します。
- 36) VOLT-L：電圧下限異常
電圧(ピーク値および実効値) が下限を下回った場合に出力します。
- 37) TIME-U：通電時間上限異常
通電時間が上限を超えた場合に出力します。

- 38) TIME-L：通電時間下限異常
通電時間が下限を下回った場合に出力します。
- 39) TIME TP-U：通電時間 TP 上限異常
通電時間 TP が上限を超えた場合に出力します。
- 40) TIME TP-L：通電時間 TP 下限異常
通電時間 TP が下限を下回った場合に出力します。
- 41) TIME TH-U：通電時間 TH 上限異常
通電時間 TH が上限を超えた場合に出力します。
- 42) TIME TH-L：通電時間 TH 下限異常
通電時間 TH が下限を下回った場合に出力します。
- 43) FL TIME-U：電流フロー時間上限異常
電流フロー時間が上限を超えた場合に出力します。
- 44) FL TIME-L：電流フロー時間下限異常
電流フロー時間が下限を下回った場合に出力します。
- 45) POWER-U：電力上限異常
電力値が上限を超えた場合に出力します。
- 46) POWER-L：電力下限異常
電力値が下限を下回った場合に出力します。
- 47) RESIS-U：抵抗上限異常
抵抗値が上限を超えた場合に出力します。
- 48) RESIS-L：抵抗下限異常
抵抗値が下限を下回った場合に出力します。
- 49) DIST-U：変位置量上限異常*1
変位置量が上限を超えた場合に出力します。
- 50) DIST-L：変位置量下限異常*1
変位置量が下限を下回った場合に出力します。
- 51) FORCE-U：加圧力上限異常*1
加圧力(ピーク値および平均値)が上限を超えた場合に出力します。
- 52) FORCE-L：加圧力下限異常*1
加圧力(ピーク値および平均値)が下限を下回った場合に出力します。
- 53) EXT-U：外部電圧/電流入力上限異常*1
外部±10V 電圧入力または外部 4~20mA 電流入力が上限を超えた場合に出力します。
- 54) EXT-L：外部電圧/電流入力下限異常*1
外部±10V 電圧入力または外部 4~20mA 電流入力が下限を下回った場合に出力します。
- 55) NG-U：上限異常
上限異常が発生した場合に出力します。
- 56) NG-L：下限異常
下限異常が発生した場合に出力します。
- 57) PREDIST U：溶接前変位置量上限異常*1
溶接前変位置量が上限を超えた場合に出力します。

- 58) PREDIST L：溶接前変位量下限異常*1
溶接前変位量が下限を下回った場合に出力します。
- 59) PREFORCE U：溶接前加圧力上限異常*1
溶接前加圧力が上限を超えた場合に出力します。
- 60) PREFORCE L：溶接前加圧力下限異常*1
溶接前加圧力が下限を下回った場合に出力します。
- 61) PRE EXT U：溶接前外部入力上限異常*1
溶接前外部入力が上限を超えた場合に出力します。
- 62) PRE EXT L：溶接前外部入力下限異常*1
溶接前外部入力が下限を下回った場合に出力します。
- 63) 設定なし

*1：加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

- 条件〔設定〕(1)画面の「モード」に「シーム」を設定した場合（『8章 n-1. 条件〔設定〕(1)画面』参照）
 - 1) CURR NG：電流異常
電流(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 2) VOLT NG：電圧異常
電圧(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 4) BK CURR NG：電流異常
電流(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。(通電中に判定を行い、出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力(4)画面の「出力時間」の設定で動作します。)
 - 5) BK VOLT NG：電圧異常
電圧(ピーク値および実効値)が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。(通電中に判定を行い出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力(4)画面の「出力時間」の設定で動作します。)
 - 33) CURR-U：電流上限異常
電流(ピーク値および実効値)が上限を超えた場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 34) CURR-L：電流下限異常
電流(ピーク値および実効値)が下限を下回った場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 35) VOLT-U：電圧上限異常
電圧(ピーク値および実効値)が上限を超えた場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 36) VOLT-L：電圧下限異常
電圧(ピーク値および実効値)が下限を下回った場合に出力します。(通電終了後に判定を行い、出力します。)
 - 39) BK CURR-U：電流上限異常
電流(ピーク値および実効値)が上限を超えた場合に出力します。(通電中に判定を行い、出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力(4)画面の「出力時間」の設定で動作します。)

40) BK CURR-L : 電流下限異常

電流 (ピーク値および実効値) が下限を下回った場合に出力します。(通電中に判定を行い、出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力 (4) 画面の「出力時間」の設定で動作します。)

41) BK VOLT-U : 電圧上限異常

電圧 (ピーク値および実効値) が上限を超えた場合に出力します。(通電中に判定を行い、出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力 (4) 画面の「出力時間」の設定で動作します。)

42) BK VOLT-L : 電圧下限異常

電圧 (ピーク値および実効値) が下限を下回った場合に出力します。(通電中に判定を行い、出力します。通電中は出力を続け、その後は外部入出力 (4) 画面の「出力時間」の設定で動作します。)

(注) 3)、6)～32)、37)～38)、43)～63)の項目名は、条件〔設定〕(1)画面の「モード」に「ノーマル」「ノーマルトレース」「シングルトレース」を設定した場合を参照してください。

(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると、それぞれ外部入出力 (3) 画面または外部入出力 (4) 画面が表示されます。

前項：タッチすると、それぞれ外部入出力 (1) 画面または外部入出力 (2) 画面が表示されます。

(注意) 表示設定画面の表示項目「変位量溶接前」「加圧力溶接前」「外部溶接前」の判定動作は、電流、加圧力、外部トリガで測定を開始した場合と、外部入力 (溶接前測定) で測定した場合で出力信号が変わります。

	変位量溶接前	加圧力溶接前	外部溶接前
電流、加圧力、外部トリガで測定を開始した場合	DIST NG DIST U DIST L GOOD	FORCE NG FORCE U FORCE L GOOD	EXT NG EXT U EXT L GOOD
外部入力 (溶接前測定) で測定した場合	PREDIST NG PREDIST U PREDIST L PRE GOOD	PREFORCE NG PREFORCE U PREFORCE L PRE GOOD	PRE EXT NG PRE EXT U PRE EXT L PRE GOOD

o-3. 外部入出力 (4) 画面

外部入出力 (4)		PROG			
パリティ	OFF				(1)
入力安定時間	10ms				(2)
異常出力設定	NORMALLY CLOSED				(3)
出力時間	10ms				(4)
レベル出力	OUTPUT LEVEL				(5)
メニュー 前項					(6)

(1) パリティ

パリティ端子を使用するかを選択します。ON の場合は、条件選択端子とパリティ端子の閉路した信号の合計数が奇数になるように入力してください。

(2) 入力安定時間

信号が入力されてから確定するまでの遅延時間を設定します。この設定により、入力信号のチャタリングを除去することができます。

(3) 異常出力設定

異常出力端子のモードを設定します。出力 1～12 選択項目のうち、1)～13)、15)～17)、19)～20)、33)～62) が対象になります。GOOD、PREGOOD、COUNT、POWER ON、READY、変位量・加圧力・外部のレベル出力は「異常出力設定」に関わらず、「NORMALLY OPEN」で動作します。

NORMALLY CLOSED：出力時開路

NORMALLY OPEN：出力時閉路

(4) 出力時間

出力時間を選択します。出力 1～12 選択項目のうち、1)～20)、31)～59) が対象になります。

10ms：出力時間 10ms

100ms：出力時間 100ms

HOLD：出力をホールドし、次の測定の開始、無通電確認の開始、または異常リセットで出力を解除します。

(5) レベル出力

加圧力／変位量／外部のレベル信号の出力方法を選択します。パルス出力の時間は (4) 出力時間に準じますが、HOLD にした場合は 100ms 出力になります。

OUTPUT PULSE：パルス出力

OUTPUT LEVEL：レベル出力

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると外部入出力 (3) 画面が表示されます。

o-4. 外部入出力確認画面

外部入出力確認				PROG			
SCH. 1	OFF	IN 1	OFF	OUT 1	OFF	OUT 9	OFF
SCH. 2	OFF	IN 2	OFF	OUT 2	OFF	OUT 10	OFF
SCH. 4	OFF	IN 3	OFF	OUT 3	OFF	OUT 11	OFF
SCH. 8	OFF	IN 4	OFF	OUT 4	OFF	OUT 12	OFF
SCH. 16	OFF	IN 5	OFF	OUT 5	OFF		
SCH. 32	OFF	IN 6	OFF	OUT 6	OFF		
SCH. 64	OFF	IN 7	OFF	OUT 7	OFF		
NO CURR	OFF	IN 8	OFF	OUT 8	OFF		
				戻り			

(1) 入力信号の状態

対応する入力信号の ON/OFF を表示します。

(注) NO CURR および IN 8 については、入力信号による ON/OFF、電圧入力による ON/OFF のどちらでも切り替わります。（「10. インタフェース」参照）

(2) 出力信号の状態

ON/OFF を切り替えることで対応する出力信号の閉路／開路を切り替えます。

(3) ファンクションキー

戻り：タッチすると外部入出力 (1) 画面が表示されます。

p. 通信画面

p-1. 通信 (1) 画面

通信 (1)	PROG			
項目	OFF (1)			
インターバル	0001 (2)			
判定外動作	OFF (3)			
波形間引き	200 us (4)			
単位	OFF (5)			
小数点	. (6)			
メニュー 次項 通信 (9)				

(1) 項目

通信で出力する項目を以下の中から選択します。

- OFF
通信を行いません。
- 測定値
表示設定画面で選択している 10 個の項目の測定値を通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を通信出力します。波形のサンプル値の出力間隔は、「波形間引き」で設定できます。ただし、内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。表示設定画面の波形 ON/OFF で通信出力する波形を選択できます。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 電流オールサイクル
電流オールサイクルを通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、または条件 [基本] (3) 画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、通信出力できません。
- 加圧力オールサイクル
加圧力オールサイクルを通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると通信出力します。加圧力/変位置付き仕様の場合のみ設定可能です。
条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。

- 測定値履歴
履歴画面で保存した測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を通信出力します。選択してから「通信」キーをタッチしてください。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 異常履歴
履歴画面で保存した異常があった測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を通信出力します。選択してから「通信」キーをタッチしてください。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 条件
条件データを通信出力します。通信出力を行うには、条件番号を選択してから「通信」キーをタッチしてください。

(2) インターバル^(※)

通信(2)画面で「方式」をOFF以外の「片方向」に設定した場合、通信する間隔(1～1000)を設定できます。上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、通信します。インターバルの設定は、「項目」で「測定値」「波形」「電圧オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。「判定外動作」がONの場合は、インターバルは機能しません。

(注) データ通信時には画面上部にオレンジの“SCI”が表示され、その間は測定できなくなります。

測定 5 (1) MEAS SCI SCH. # 001 AMY01

(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後に通信してからの回数によるため、判定外動作設定により通信回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	通信	—	—
溶接 2 回目	OK	—	通信	—	—
溶接 3 回目	OK	—	通信	通信	通信
溶接 4 回目	OK	—	通信	—	—
溶接 5 回目	NG	通信	通信	通信	—
溶接 6 回目	OK	—	通信	—	通信
溶接 7 回目	OK	—	通信	—	—
溶接 8 回目	OK	—	通信	通信	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、通信するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON : 異常があった場合にインターバルに関係なく通信する

OFF : 正常/異常に関係なくインターバルごとに通信する

異常の場合は、発生時に通信します。

異常時通信の設定は、「項目」で「測定値」「波形データ」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。異常は、上限異常、下限異常（エンベロープでの上下限異常は除く）、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプ リング 間隔	加圧力 サンプ リング 間隔	電流 測定	変位置 測定	加圧力 ／外部 測定	時間	波形間引き	
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	測定 しない	SHORT ms-DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。50us は 20us になります。	
20us* ¹	100us 200us 500us		測定 する ／ 測定 しない		測定 する	全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。20us は 50us になります。
50us							100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。
100us							200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、100us は 200us になります。
200us* ¹	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 20us、50us は 100us になります。						
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。				
	200us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
	500us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。				
200us* ¹	100us* ¹		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
	200us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us は 100us になります。				
	500us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。				
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない	測定 しない	-	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。		
	200us				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。		
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。		

8. 操作画面

電流 サンプ リング 間隔	加圧力 サンプ リング 間隔	電流 測定	変位量 測定	加圧力 ／外部 測定	時間	波形間引き
200us*1	100us*1	測定 しない	測定 しない	測定 する	-	200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。
	200us					
	500us					500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。

*1: 『8 章 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』の「電流 サンプリング間隔」および「加圧力／外部 サンプリング間隔」も併せて参照してください。

(5) 単位

通信データに単位を付けるか付けないかを選択します。

OFF：付けない

ON：付ける

(6) 小数点

小数点記号は「.」（ピリオド）と「,」（カンマ）が選択できます。選択した小数点でデータは書き込まれます。

(7) 履歴範囲

項目を「測定値履歴」または「異常履歴」に選択すると履歴範囲が表示されます。通信したい範囲を年／月／日で設定することができます。

(注) 開始年月日を終了年月日よりも後日に設定することはできません。

通信 (1)		PROG			
項目	測定値履歴				
インターバル					0001
判定外動作					OFF
波形間引き					200 us
単位					OFF
小数点					.
履歴範囲	20	16	/	01	/ 01 ~
(YY/MM/DD)	20	77	/	12	/ 31
メニュー	次項				通信

(7)

(8) 条件範囲

項目を「条件」に選択すると条件範囲が表示されます。通信したい条件データを「001」～「127」の範囲で設定します。条件データの範囲は通信時のみ有効で、設定には反映されません。

通信 (1)		PROG		
項目	条件			
インターバル		0001		
判定外動作		OFF		
波形間引き		200	us	
単位		OFF		
小数点		.		
条件範囲		001	~	127 (8)
メニュー	次項			通信

(9) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると通信 (2) 画面を表示します。

通信：タッチすると、「項目」で選択している項目を通信出力します。

p-2. 通信 (2) 画面

通信 (2)		PROG		
方式	OFF			
	片方向			
装置番号	01			
メニュー	前項			

(1) 方式

(2) 装置番号

(5) メニュー

(1) 方式

通信方式を OFF、RS-232C、RS-485、ETHERNET のいずれかから設定します。
また、片方向か双方向のどちらかを設定します。

(2) 装置番号

装置番号 (1~31) を設定します。

(3) 通信速度

通信速度を 9600bps、19200bps、38400bps から選択します。「方式」で「RS-232C」
または「RS-485」を選択した場合のみ表示されます。

通信 (2)		PROG		
方式	RS-232C			
	片方向			
装置番号	01			
速度	9600			
メニュー	前項			

(3) 速度

(4) TCP/IP の設定

「方式」で「ETHERNET」を選択した場合、以下の項目を設定します。
IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、ポート番号
また、機器の MAC アドレスを表示します。
「ポート番号」は 1024~5000 の間で設定してください。

通信 (2)		PROG						
方式		ETHERNET						
		片方向						
装置番号		01						
IPアドレス		192	.	168	.	001	.	011
サブネットマスク		255	.	255	.	255	.	000
デフォルトゲートウェイ		192	.	168	.	001	.	100
ポート番号		1024						
MACアドレス		00-60-d5-03-00-00						
メニュー		前項						

(4)

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

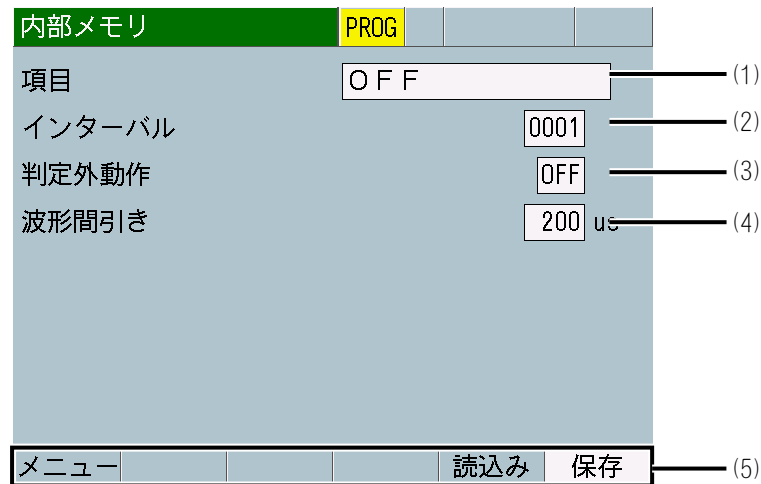
前項：タッチすると通信 (1) 画面を表示します。

q. 内部メモリ画面

q-1. 内部メモリ画面

内蔵フラッシュメモリに波形やオールサイクルのデータを保存します。

波形やオールサイクルは電源を OFF にすると消えてしまいます。内蔵フラッシュメモリに保存すれば波形、オールサイクル合わせて 120 件（目安）が電源 OFF しても消えないので、保存したデータを呼び出して確認することができます。



(1) 項目

保存したいデータを選択します。

- OFF
データを保存しません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を保存します。波形のサンプル値の出力間隔は、「波形間引き」で設定できます。ただし、内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。表示設定画面の波形 ON/OFF で保存する波形を選択できます。「保存」キーをタッチすると、内部メモリに保存します。
- 電流オールサイクル
「保存」キーをタッチすると電流オールサイクルを保存します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、保存できません。
- 加圧力オールサイクル
「保存」キーをタッチすると加圧力オールサイクルを保存します。加圧力/変位量付き仕様の場合のみ設定可能です。

(2) インターバル (※)

測定ごとに内蔵フラッシュメモリに自動保存する間隔 (1~1000) を設定できます。上限異常、下限異常 (エンベロープでの上下限異常は除く)、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、保存します。「判定外動作」が ON の場合、上記異常時にはインターバルは機能しません。

(注) 書き込み時には画面上部にオレンジの“MON”が表示され、その間は測定できなくなります。内部メモリで使用するフラッシュメモリには書き込み限界数 (10 万回) があります。書き込み限界数を越えた場合は、異常メッセージ「E15：内部メモリ異常」が表示されます。

測定 5 (1) MEAS MON SCH. # 001 AMY01

(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後にデータ保存してからの回数によるため、判定外動作設定により保存回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 2 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 3 回目	OK	—	保存	保存	保存
溶接 4 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 5 回目	NG	保存	保存	保存	—
溶接 6 回目	OK	—	保存	—	保存
溶接 7 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 8 回目	OK	—	保存	保存	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、保存するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON：異常があった場合にインターバルに関係なく保存する

OFF：正常/異常に関係なくインターバルごとに保存する

正常の場合は、インターバルで設定されている間隔で保存されます。異常の場合は、発生時に保存されます。

異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプ リング 間隔	加圧力 サンプ リング 間隔	電流 測定	変位置 測定	加圧力 ／外部 測定	時間	波形間引き
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	測定 しない	SHORT ms-DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。50us は 20us になります。
20us* ¹	100us 200us 500us		測定 する ／ 測定 しない		全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設定 と同じ。20us は 50us になります。
50us						100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。
100us						200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、100us は 200us になります。
200us* ¹	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。					
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us				100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us は 100us になります。	
	200us				100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。	
	500us				100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。	
200us* ¹	100us* ¹				100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。	
	200us				100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。	
	500us				100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。	
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない	測定 しない	-	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。 20us、50us は 100us になります。	
	200us				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。	
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。	
	200us* ¹				100us* ¹	200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。
					200us	500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。
					500us	500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。

*1: 『8章 n-2. 条件〔設定〕(2)画面』の「電流 サンプルング間隔」および「加圧力／外部 サンプルング間隔」も併せて参照してください。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

読み込み：タッチすると内蔵のフラッシュメモリに保存されている測定データを表示します。直接このデータにタッチすると行単位で囲むカーソルで選択されるので、再度「読み込み」キーをタッチしてデータを読み出します。なお、読み込み表示ができるのは、「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のうち選択した1つだけです。

保存：タッチすると測定したデータに対して項目で選択した内容を内蔵のフラッシュメモリに保存します。

8. 操作画面

q-2. メモリ読込み画面

内蔵のフラッシュメモリに保存した「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」の履歴を表示します。

[illegible]

(1) メモリ内容

内蔵のフラッシュメモリに保存されている測定データを表示します。直接このデータにタッチすると行単位で囲むカーソルで選択されるので、再度「読み込み」キーをタッチしてデータを読み出します。なお、読み込み表示ができるのは、「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のうち、選択した1つだけです。

(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

↑ ↓ : タッチすると、画面のページ移動ができます。

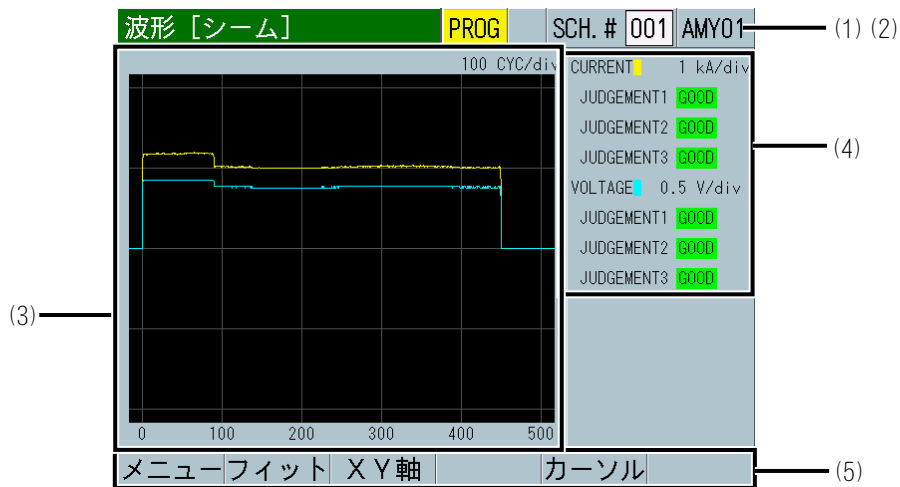
戻り：タッチすると内部メモリ画面に戻ります。

読み込み：キーをタッチして青カーソルで選択されているデータを読み出します。

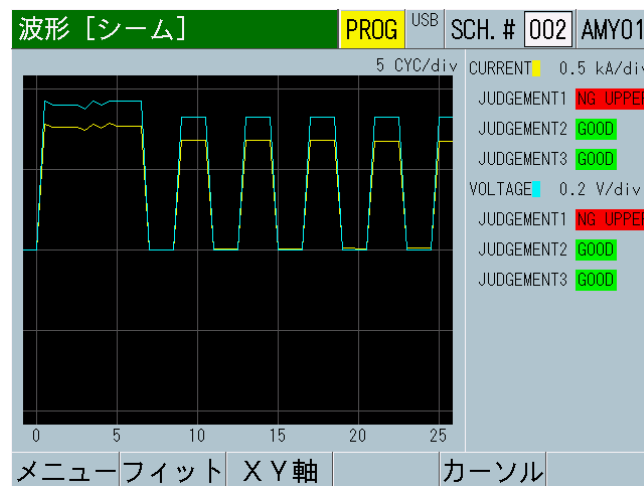
全消去：タッチすると内蔵のフラッシュメモリに保存しているデータをすべて消去します。

r. 波形 [シーム] 画面

連続シーム電流／電圧の波形



断続シーム電流／電圧の波形



MM-400A では指定範囲の測定を繰り返し行うことでシーム測定を実現しています。測定範囲および測定間隔で演算した測定値を表示します。

波形 [シーム] 画面の波形は、設定している内容で演算した結果の測定値を表示しています。ノーマル測定時の瞬時値を表示する波形画面とは異なる表示方法になります。

3つの判定区間 (JUDGEMENT1～3) それぞれに判定値が設定可能です。

AC 測定は最大5分の通電で電流・電圧の測定が可能です。

DC 測定は最大5分の通電で電圧の測定が可能です。

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1～127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

8. 操作画面

(3) 波形

波形表示項目は、表示設定画面で選択できます。

(4) 判定表示

上段には電流、下段には電圧の判定結果を表示します。電流と電圧に対してそれぞれ3つの範囲区間(JUDGEMENT1~3)の判定結果を表示します。

範囲内であれば「GOOD」、1区間でも判定値から外れると、上限で外れた場合「NG UPPER」、下限で外れた場合「NG LOWER」を表示します。両方同時に外れると「NG LOWER」を優先して表示します。測定値が測定可能範囲を超えた場合は「OVER」を表示します。

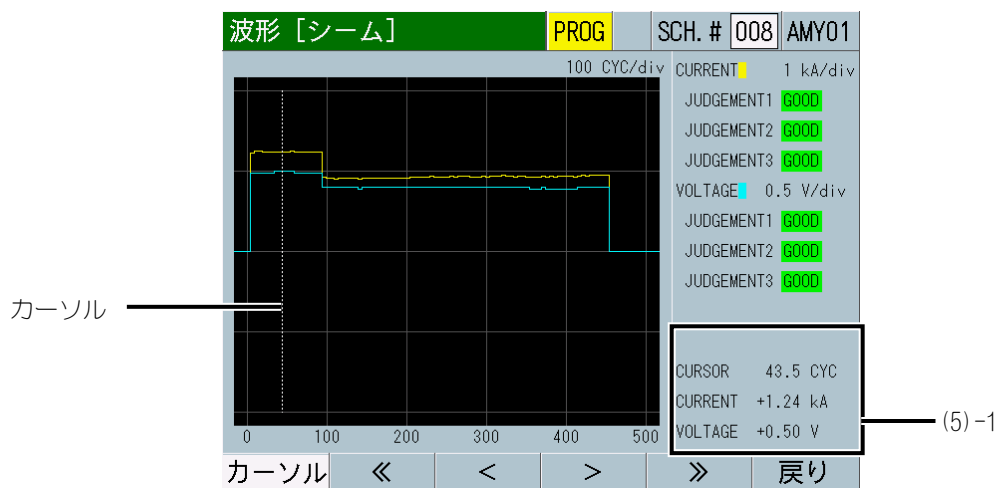
(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

フィット、XY 軸：波形画面のファンクションキー機能と同じです。『d. 波形画面』を参照してください。

カーソル：タッチすると、縦軸のカーソルとファンクションキーにカーソルコマンドが表示されます。(5)-1 参照)

(5)-1 カーソルコマンド



現在のカーソルの計測情報とカーソルが示す時点での各波形の測定値が表示されます。

ファンクションキーをタッチすることで、グリッド上の白い線(カーソル)を左右に移動することができます。

< >：タッチするとカーソルが1dot ずつ左右に動きます。タッチしている間だけカーソルが連続して動きます。

<< >>：タッチするとカーソルが50dot ずつ左右に動きます。

s. 条件 [シーム] 画面

s-1. 条件 [シーム] (1)画面

条件 [シーム] (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01	(1)
条件名称					AMY01	(2)
測定開始					000.0	CYC (3)
測定範囲					0.5	CYC (4)
測定間隔					00.5	CYC (5)
開始時間	1	00000.0	2	00000.0	CYC	
	3	00000.0			CYC	
終了時間	1	00000.0	2	00000.0	CYC	(6)
	3	00000.0			CYC	
メニュー		次項			コピー	(7)

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

設定した条件の名称を入力します。アルファベット、数字を最大 5 文字まで入力可能です。

(3) 測定開始

シーム測定を開始する時間を、溶接開始からの時間またはサイクルで設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定開始」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」を再設定してください。（『s-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照）

CYC-AC、CYC-DC : 0.0~120.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~2000ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~200ms

(4) 測定範囲

この範囲の測定値を計算し、判定に使用します。クール時間を含めると、測定値はその分下がります。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定範囲」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定範囲」を再設定してください。（『s-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照）

CYC-AC、CYC-DC : 0.5~6.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~100ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~10ms

(5) 測定間隔

測定範囲をこの間隔ですらしていきます(クール時間も含む)。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定間隔」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定間隔」を再設定してください。(『s-3. 条件[シーム] (3) 画面』参照)

CYC-AC、CYC-DC : 0.5~12.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~200ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~20ms

(注) 測定間隔 $\geq$ 測定範囲で使用してください。断続通電では WELD/Cool の一周期を測定間隔、WELD 時間を測定範囲となるように設定してください。

(6) 開始時間/終了時間

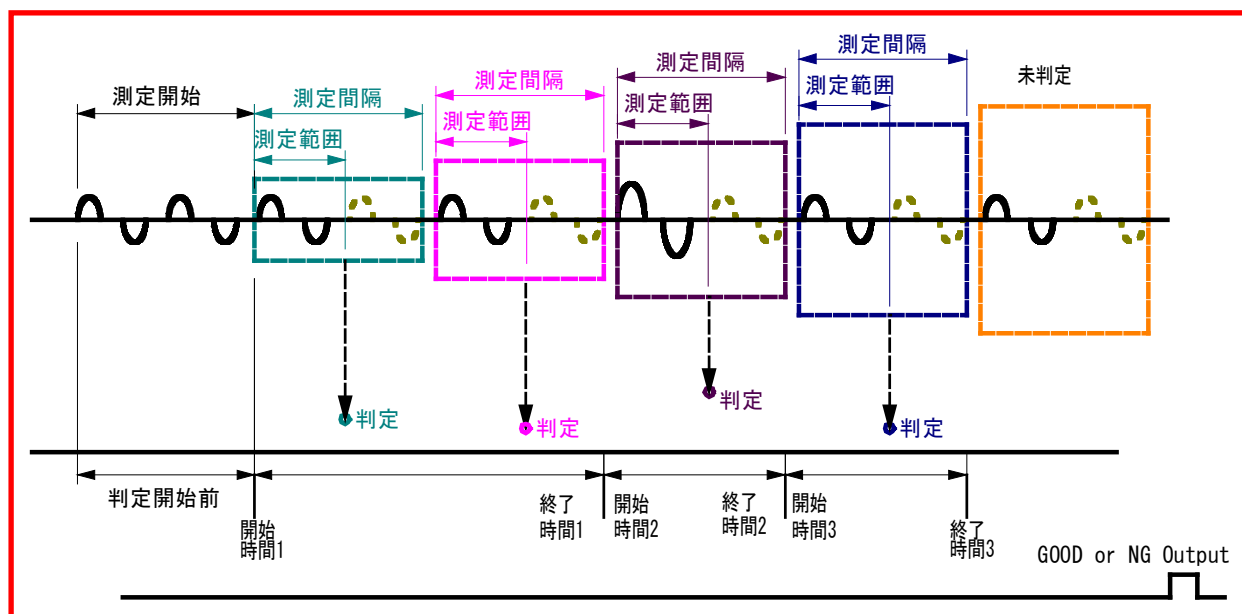
判定区間 1~3 の判定開始時間や終了時間を、溶接開始からの時間またはサイクルで設定します。この判定区間内では、測定範囲終了ごとに「GOOD/NG」を判定し、溶接終了時に判定出力を行います。判定範囲のすべてが上下限内だと判定されれば、その判定区間は「GOOD」になります。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「開始時間」「終了時間」を再設定してください。(『s-3. 条件[シーム] (3) 画面』参照)

CYC-AC、CYC-DC : 0~18000CYC

ms-DC、ms-AC : 0~300000ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 0~30000ms



(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件[シーム] (2) 画面が表示されます。

コピー：タッチすると、条件番号 001 で設定した内容(上下限設定画面・エンベロープ画面・条件[基本]画面・条件[拡張]画面でのすべての設定内容)を、002~127 のすべての条件番号にコピーできます。

8. 操作画面

s-2. 条件〔シーム〕(2)画面

条件〔シーム〕(2)		PROG	SCH. #	001	AMY01
	下限		上限		
電流 1	00.00		00.00	kA	
電流 2	00.00		00.00	kA	
電流 3	00.00		00.00	kA	
電圧 1	00.0		00.0	V	
電圧 2	00.0		00.0	V	
電圧 3	00.0		00.0	V	
メニュー	次項	前項			

(1) SCH.

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH. #の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) 電流 1~3

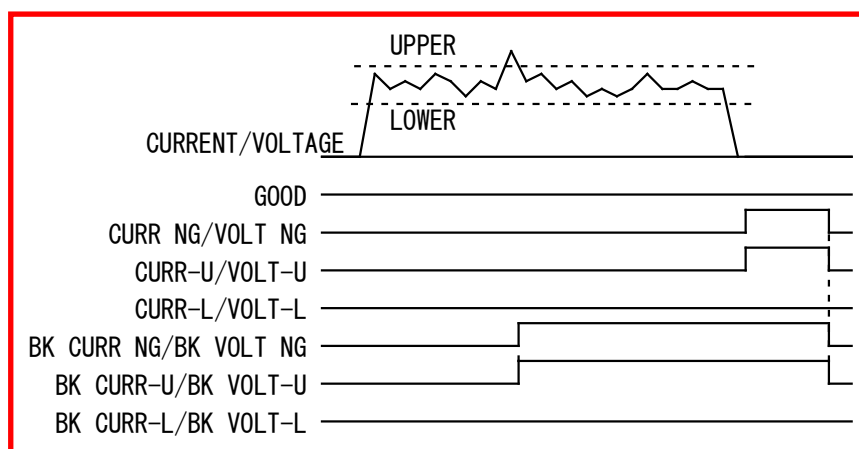
判定区間 1~3 の電流の上限値/下限値を設定します。

(4) 電圧 1~3

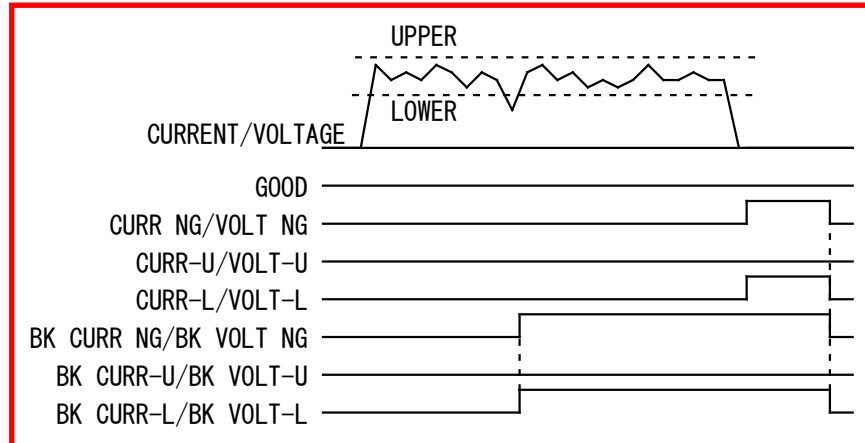
判定区間 1~3 の電圧の上限値/下限値を設定します。

電流 1~3、電圧 1~3 の判定出力には、通電終了後に判定を出力する設定と、通電中に判定を行い出力する設定があります。（『8 章 o-2. 外部入出力 (2) (3) 画面』参照）

- 上限を超えた場合



- 下限を下回った場合



(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔シーム〕 (3) 画面が表示されます。

前項：タッチすると条件〔シーム〕 (1) 画面が表示されます。

s-3. 条件〔シーム〕 (3) 画面

条件〔シーム〕 (3)		PROG		
トリガ	電流			(1)
時間	CYC-AC			(2)
演算	相加平均実効値			(3)
電流レンジ	20.00 kA			(4)
電圧レンジ	20.0 V			(5)
電流トリガ感度	90			(6)
トロイダルコイル	1 倍			(7)
終了レベル	05.0 %			(8)
メニュー	前項			(9)

(1) トリガ

「電流」または「電圧」のいずれかを選択します。

「トリガ」設定を変更すると、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」を再設定してください。（『s-1. 条件〔シーム〕 (1) 画面』参照）

(2) 時間

CYC-AC、ms-AC、CYC-DC、ms-DC、SHORT ms-DC から選択します。

（注）「トリガ」の設定により、「時間」に選択できる条件が変わります。「トリガ」が「電流」のとき、「時間」は「CYC-AC」「ms-AC」が選択できます。「トリガ」が「電圧」のとき、「時間」は「ms-DC」「CYC-DC」「SHORT ms-DC」が選択できます。

「時間」設定を変更すると、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」を再設定してください。（『s-1. 条件 [シーム] (1) 画面』参照）

(3) 演算

測定範囲の演算方法を選択します。

実効値：測定範囲内のすべてで実効値を計算します。

相加平均実効値：半サイクルごとまたは 1ms ごとに実効値を演算し、測定範囲内で相加平均値を計算します。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(4) 電流レンジ

以下の 5 つのレンジから選択します。電流レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電流値より大きな値で、測定電流に近い電流レンジを選択してください。

条件 [基本] (3) 画面の「トロイダルコイル」の設定によって、以下のように変わります。

- ・トロイダルコイルの設定が「1 倍」の場合：2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ、60. 0kA レンジ、200. 0kA レンジ
- ・トロイダルコイルの設定が「10 倍」の場合：0. 200kA レンジ、0. 600kA レンジ、2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ

(5) 電圧レンジ

以下の 2 つのレンジから選択します。電圧レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電圧値より大きな値で、測定電圧に近い電圧レンジを選択してください。

6. 00V : 6. 00V レンジ

20. 0V : 20. 0V レンジ

(6) 電流トリガ感度

数値を大きくすると感度が上がります。感度を上げすぎると、誤動作の原因になるので注意してください。99 に近い数値の場合、電流トリガがかかり続け、正常に測定できない場合があります。そのときは、数値を小さくしてください。

(7) トロイダルコイル

接続しているトロイダルコイルの種類により、以下のように設定します。

1 倍：1 倍感度コイル使用時

10 倍：10 倍感度コイル使用時

(8) 終了レベル

終了レベルの設定までの通電時間測定ができます。終了レベルは、使用しているレンジに対する割合 (1. 5～15. 0%) で設定します。

(9) ファンクションキー

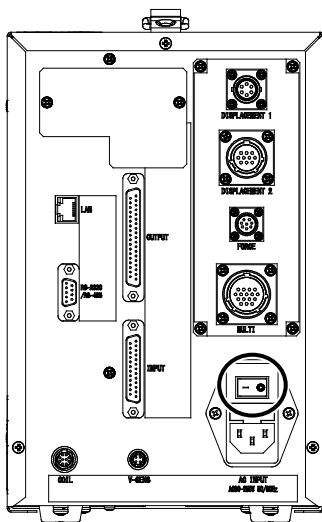
メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [シーム] (2) 画面が表示されます。

9. 測定

(1) 電流 (通電時間) ・ 電圧の測定

- 1) **MM-400A** を電源に接続し、トロイダルコイルと電圧検出ケーブルを **MM-400A** に接続します。(詳細は、『6 章 (2) a 1) 2)』参照)
- 2) 背面パネルの主電源スイッチを ON (「 $\rightarrow$ 」側) にし、**MM-400A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5 (1) 画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	SCH. # 001
電流平均実効値	- kA	
電流ピーク値	- kA	
電圧平均実効値	- V	
電圧ピーク値	- V	
通電時間	- ms	
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。
(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92	kA
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47	kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35	V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46	V
通電時間	GOOD	10.0	CYC
メニュー	次項	保存	表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。
- 5) ISO17657 準拠の演算を選択する場合、条件 [基本] (3) 画面で「オリジナル」から「ISO17657」に変更します。
「ISO17657」が選択されると、すべての画面で左上欄が緑から青になり“ISO”と表示されます。

条件 [基本] (3)	PROG		
電流トリガ感度	90		
トロイダルコイル	1 倍		
演算	オリジナル		
電流センサ	トロイダルコイル		
シャント抵抗	50mV/0.5kA		
メニュー	前項		

オリジナルモード

条件 [基本] (3)	ISO	PROG	
電流トリガ感度	90		
トロイダルコイル	1 倍		
演算	ISO17657		
電流センサ	トロイダルコイル		
シャント抵抗	50mV/0.5kA		
メニュー	前項		

ISO17657 モード

- 6) 条件 [基本] (1) 画面が表示されます。条件番号には、5 文字までの条件名称を付けることができます。

条件 [基本] (1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
条件名称	AMY01		
トリガ	電流		
時間	CYC-AC		
電流レンジ	6.00	kA	
電圧レンジ	20.0	V	
測定開始	0000.0	CYC	
測定終了	0300.0	CYC	
メニュー	次項	コピー	

条件名称で設定した 5 文字を表示

条件名称を設定

- 7) 条件〔基本〕(1)画面で「トリガ」を「電流」に設定し、測定する溶接電流の種類と測定時間単位を設定します。(詳細は、『8章(2) I-1』参照)

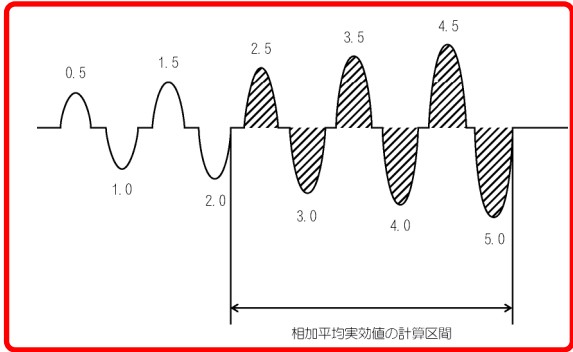
条件〔基本〕(1)		PROG	SCH. # 001	AMY01
条件名称	AMY01			
トリガ	電流			
時間	CYC-AC			
電流レンジ	6.00 kA			
電圧レンジ	20.0 V			
測定開始	0000.0 CYC			
測定終了	0300.0 CYC			
メニュー	次項			コピー

トリガ：電流
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

- 8) 測定に使用する溶接電源の種類に合わせて、以下のように設定します。

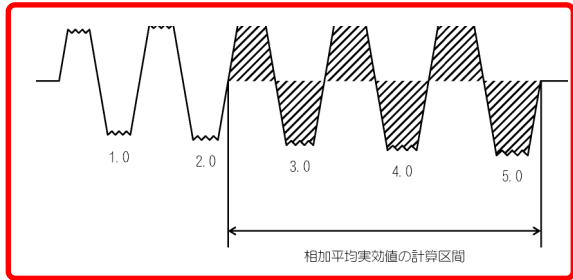
- 単相交流式溶接電源の場合

条件〔基本〕(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) I-1』参照)

項目	設定値
時間	CYC-AC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。 

- 交流インバータ式溶接電源の場合

条件〔基本〕(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) I-1』参照)

項目	設定値
時間	周波数を設定して測定する場合：CYC***Hz-AC 通電時間を ms 単位で測定する場合：ms-AC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。 

9. 測定

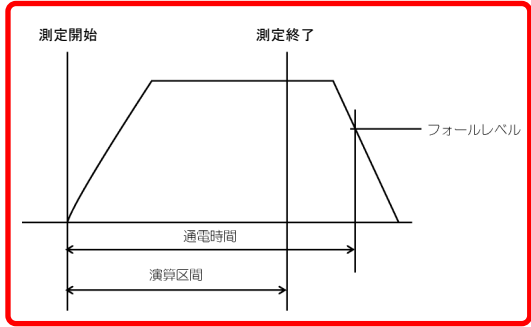
項目	設定値
周波数	測定する電流の周波数を設定します。 弊社製の交流インバータ式溶接電源を使用される場合は、以下の表『溶接電源と MM-400A の周波数設定の相関』を参考に、数値を設定してください。

溶接電源と **MM-400A** の周波数設定の相関

溶接電源の周波数設定	MM-400A の周波数設定	溶接電源の周波数設定	MM-400A の周波数設定
50 Hz	M050	100 Hz	M100
53 Hz	M053	111 Hz	M111
56 Hz	M056	125 Hz	M125
59 Hz	M059	143 Hz	M143
63 Hz	M063	167 Hz	M167
67 Hz	M067	200 Hz	M200
71 Hz	M071	250 Hz	M250
77 Hz	M077	294 Hz	M294
83 Hz	M083	417 Hz	M417
91 Hz	M091	500 Hz	M500

- 直流インバータ式溶接電源の場合

①条件〔基本〕(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2)I-1』参照)

項目	設定値
時間	サイクル単位で測定する場合：CYC-DC ms 単位で測定する場合：ms-DC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。  通電時間は条件〔基本〕(2)画面で「フォールレベル」を設定します。*1

*1：「測定終了」時間が通電時間より長い場合、演算の終了時間は、条件〔基本〕(2)画面で設定した「フォールレベル」までの時間となります。フォールレベルは「演算」方式が「オリジナル」の場合はピーク値、「ISO17657」の場合は最大実効値からの割合となります。

②「フォールレベル」の設定

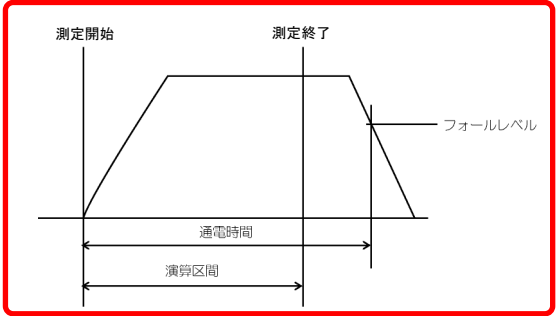
メニューの条件「基本」画面より条件「基本」(2)画面を選択し、フォールレベルを設定します。

条件「基本」(2)		PROG	SCH. #	001	AMY01
インパルス	指定パルス				
インパルス番号	00				
クール時間	0001 ms				
フォールレベル	80 %				
強制測定時間	0005 ms				
測定休止時間	00.0 s				
終了レベル	10.0 %				
メニュー	次項	前項			

80 % 〰 〰 %で設定

- トランジスタ式溶接電源の場合

条件「基本」(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) 1-1』参照)

項目	設定値
時間	SHORT ms-DC
測定開始/ 測定終了	電流の演算区間を設定します。 

9) 「メニュー」キーをタッチし、「表示設定」を選択します。

測定したい項目に応じて、「測定値1～5」または「測定値1～10」のいずれかに以下の項目を設定します。「オリジナル」と「ISO17657」では設定可能項目が異なります。(下記以外の測定項目については、『8章(2) c』参照)

表示設定		PROG			
測定値	表示	5項目			
1 電流平均実効値	6				
2 電流ピーク値	7				
3 電圧平均実効値	8				
4 電圧ピーク値	9				
5 通電時間	10				
波形	1 電流	ON	3 電力	OFF	
	2 電圧	ON	4 抵抗	OFF	
メニュー					戻り

表示設定		ISO	PROG		
測定値	表示	5項目			
1 電流実効値	6				
2 電流ピーク値	7				
3 電圧実効値	8				
4 電圧ピーク値	9				
5 通電時間	10				
波形	1 電流	ON	3 電力	OFF	
	2 電圧	ON	4 抵抗	OFF	
メニュー					戻り

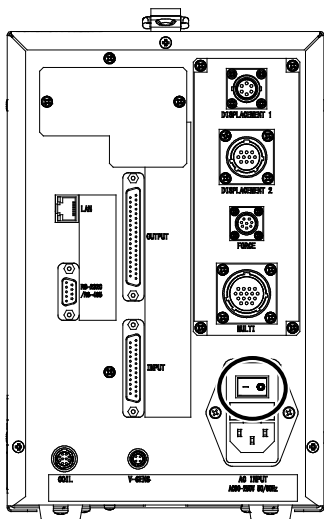
- 電流の実効値を測定したい場合（ISO17657 モード）：「電流実効値」
- 電流の平均実効値を測定したい場合（オリジナルモード）：「電流平均実効値」
- 通電中のピーク電流値を測定したい場合：「電流ピーク値」
- 電圧の実効値を測定したい場合（ISO17657 モード）：「電圧実効値」
- 電圧の平均実効値を測定したい場合（オリジナルモード）：「電圧平均実効値」
- 通電中のピーク電圧値を測定したい場合：「電圧ピーク値」
- 通電時間を測定したい場合：「通電時間」
- 通電時間内の最大通電角を測定したい場合：「通電角」

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化されます。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。（『8 章 (2) m』参照）

- 測定した項目の波形を表示したい場合は、「波形 1～4」にその項目を設定します。（詳細は、『8 章 (2) c』参照）
- 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。
- 測定を行う条件番号を選択します。
タッチパネルで設定する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力しないで、「SCH. #」に測定を行う条件番号を設定してください。
外部入力 (SCH1～64) で選択する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力してください。（『10 章 (1) (2)』参照）
- 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち（トリガとして選択した信号の入力待ち）の状態にします。
- トリガとなる信号が **MM-400A** に入力されると、[TRIGGER] ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。また、必要に応じて、印刷画面から測定値や波形を印刷することもできます。

(2) 変位量の測定 (加圧力/変位量付き仕様のみ)

- 1) **MM-400A** を電源に接続し、変位量センサを **MM-400A** に接続します。(詳細は、『6 章(2) b 1) 2)』参照)
- 2) 背面パネルの主電源スイッチを ON(「一」側)にし、**MM-400A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5(1)画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	SCH. #	001
電流平均実効値	— kA		
電流ピーク値	— kA		
電圧平均実効値	— V		
電圧ピーク値	— V		
通電時間	— ms		
メニュー	次項	保存	表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。
(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)		GOOD	0.92 _{kA}		
電流ピーク値 (6.00 kA)		GOOD	2.47 _{kA}		
電圧平均実効値 (6.00 V)		GOOD	0.35 _V		
電圧ピーク値 (6.00 V)		GOOD	1.46 _V		
通電時間		GOOD	10.0 _{CYC}		
メニュー	次項		保存	表示	

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。
- 5) 条件 [基本] (1) 画面が表示されます。条件番号には、5 文字までの条件名称を付けることができます。

条件 [基本] (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	電流				
時間	CYC-AC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	20.0 V				
測定開始	0000.0 CYC				
測定終了	0300.0 CYC				
メニュー	次項				コピー

条件名称で設定した 5 文字を表示

条件名称を設定

- 6) 条件 [基本] (1) 画面で「トリガ」を「電流」に設定し、選択する溶接電流の時間を設定します。(詳細は、『8 章 (2) 1-1』参照)

条件 [基本] (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	電流				
時間	CYC-AC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	20.0 V				
測定開始	0000.0 CYC				
測定終了	0300.0 CYC				
メニュー	次項				コピー

トリガ：電流
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

- 7) 「メニュー」キーをタッチし、「条件 [設定]」を選択します。
条件 [設定] (1) 画面で「モード」を「ノーマル」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) n-1』参照)

条件 [設定] (1)		PROG			
モード	ノーマル				
言語	JAPANESE				
溶接カウンタ設定	000000				
良品カウンタ設定	000000				
日時 (YY/MM/DD)	20 17 / 01 / 21				
	03 : 08				
明るさ	07 OFF				
メニュー	次項		CT RESET	PASSWRD	初期化

モード：ノーマル

- 8) 「メニュー」キーをタッチし、「条件〔拡張〕」を選択します。

条件〔拡張〕(1)画面でレベル出力、各種ディレイ時間を設定します。(詳細は、『8章(2) m-1』参照)

条件〔拡張〕(1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
変位量 (1/3)					
レベル出力	1	+00.000	2	+00.000	mm
	3	+00.000			mm
最終ディレイ時間				00000	ms
パルスディレイ時間1				0000	ms
パルスディレイ時間2				0000	ms
リセットディレイ時間				0000	ms
メニュー	次項		変位量	加圧力	外部

項目	設定値
各ディレイ時間 (最終、パルス 1/2、リセット)	0～999ms
レベル出力 1/2/3	1 μ m 以下の分解能センサ使用時 変位量レベル 1：-30.000mm 変位量レベル 2：+30.000mm 1.1 μ m 以上の分解能センサ使用時 変位量レベル 1：-300.00mm 変位量レベル 2：+300.00mm

- 9) 「次項」キーをタッチし、条件〔拡張〕(2)画面を表示します。

項目	設定
溶接前測定	溶接前変位量を測定するタイミングを設定します。 電流開始：溶接電流検出の直前 外部入力：外部信号により決定
パルス後測定	通電パルス終了後の測定タイミングを設定します。 電流開始：次の通電パルス検出の直前 ディレイ時間：通電パルス終了からディレイ時間経過後
溶接後測定	溶接終了後の変位量を測定するタイミングを設定します。 ディレイ時間：最終通電パルス終了からディレイ時間経過後 外部入力：外部信号により決定
パルス 2 リセット	測定方式が「相対値」のときに有効となります。 ON：1 段目 (WELD1) のパルス終了から「リセットディレイ時間」で設定した時間経過後に変位量を 0 リセットします。 ^{*1} OFF：パルス 2 リセット機能は動きません。

*1：リセットディレイ時間は、条件〔拡張〕(1)画面で設定します。

9. 測定

10) 「次項」キーをタッチし、条件〔拡張〕(3)画面を表示します。

項目	設定
測定方式	相対値：測定中に 0 リセットします。 絶対値 1～4：あらかじめ 0 リセットしておきます。
センサ	接続した変位量センサのメーカーを指定します。ミットヨ、小野測器、キーエンス、ハイデンハインから選択します。
センサステップ	変位量センサの分解能を入力します。0.1～10.0 μ m の範囲で設定します。 例) GS-1830A、GS-1813A : 1.0 μ m LGK-110、LG200-110 : 1.0 μ m ST1278 : 0.5 μ m
極性	変位量の極性を選択します。 正方向：通常(センサが縮む方向が正(+)) 逆方向：反転(センサが縮む方向が負(-))
単位	mm と inch から選択します。
出力レンジ	変位量アナログ出力のレンジを選択します。 32.767 : ± 32.767 mm を ± 5 V で出力 8.191 : ± 8.191 mm を ± 5 V で出力 2.047 : ± 2.047 mm を ± 5 V で出力

11) 「メニュー」キーをタッチし、「表示設定」を選択します。

測定したい項目に応じて、「測定値 1～5」または「測定値 1～10」のいずれかに以下の項目を設定します。

- 溶接電流通電前の変位量を測定する場合：「変位量溶接前」
- パルス 1 (WELD1) 通電後の変位量を測定する場合：「変位量パルス 1」
- パルス 2 (WELD2) 通電後の変位量を測定する場合：「変位量パルス 2」
- 最終変位量を測定する場合：「変位量溶接後」
- 連続トリガで変位量を連続測定する場合：「変位量連続」

12) 変位量の波形を表示したい場合は、「波形 1～4」のいずれかに「変位量」を設定します。

13) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。

14) 測定を行う条件番号を選択します。

タッチパネルで設定する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力しないで、「SCH. #」に測定を行う条件番号を設定してください。

外部入力 (SCH1～64) で選択する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力してください。(『10 章 (1) (2)』参照)

15) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち(トリガとして選択した信号の入力待ち)の状態にします。

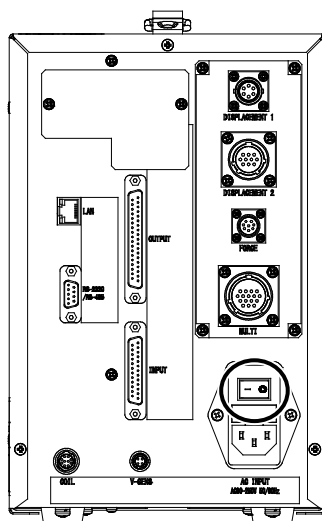
- 16) トリガとなる信号が **MM-400A** に入力されると、〔TRIGGER〕ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。また、必要に応じて、印刷画面から測定値や波形を印刷することもできます。(詳細は、『8 章 (1) (2)』参照)

(3) 加圧力の測定 (加圧力/変位置付き仕様のみ)

注意

- 加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** を使用する場合には、測定前に必ず溶接機の電源を切り、溶接電流が流れないことを確認してください。
- 測定したい加圧力の範囲に応じて、適正な加圧力センサを選択してください。
- 加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件〔設定〕(2)画面で「加圧力0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。

- 1) **MM-400A** を電源に接続し、加圧力センサまたは通電加圧力センサを **MM-400A** に接続します。加圧力だけでなく、電流・電圧も同時に測定したい場合は、加圧追従機構部の P ユニットまたは通電加圧力センサを使用します。(詳細は、『6 章(2) c 1) 2)』参照)
- 2) 背面パネルの主電源スイッチを ON(「ー」側)にし、**MM-400A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5 (1) 画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	SCH. # 001
電流平均実効値	— kA	
電流ピーク値	— kA	
電圧平均実効値	— V	
電圧ピーク値	— V	
通電時間	— ms	
メニュー	次項	保存 表示

9. 測定

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。
(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)		PROG	SCH. # 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92 kA		
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47 kA		
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35 V		
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46 V		
通電時間	GOOD	10.0 CYC		
メニュー	次項		保存	表示

4) 「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されますので、「条件 [拡張]」を選択します。

5) 条件 [拡張] 画面から、条件 [拡張] (5) 画面を選択します。

「センサ」の設定により、それ以降の設定項目が異なります。

条件 [拡張] (5)		PROG		
加圧力 (2/2)				
センサ	MA-520			
スパン	1000			
単位	N			
トリガ感度	10.0 %			
溶接前測定	電流開始			
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力 外部

条件 [拡張] (5)		PROG		
加圧力 (2/2)				
センサ	定格設定 1			
定格出力	1.000 mV/V			
定格/オフセット	9806 / +0000 N			
小数点	****			
単位	N			
トリガ感度	10.0 %			
溶接前測定	電流開始			
メニュー	次項	前項	変位量	加圧力 外部

6) 以下の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) m-5』参照)

項目	設定値
センサ	接続している加圧力センサを選択します。 MA-520B/521B/522B/770A/771A の加圧力センサ以外を使用するときは「定格設定 1」を選択します。
スパン*1	500~1500 (MA-520/521/522/770/771 を選択時)
定格/定格出力*2	0.75~2.00mV/V (定格設定 1 を選択時)
単位	N、kgf、lbf
トリガ感度	トリガ感度レベルを超えている間測定します。 フルスケールからの%で設定：1.0~99.9%

*1: **MA-520B/521B/522B/770A/771A** には、定格出力に対する補正数値である加圧力スパンが銘板にマーキングされています。この加圧力スパンの数値を「スパン」に設定してください。

*2: 定格出力とは、最大負荷を与えたときの出力電圧で、印加電圧 1V 当たりの出力電圧を表したものです。

9. 測定

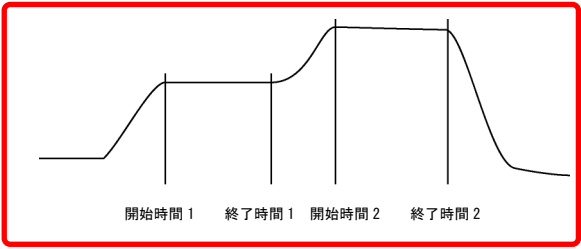
- 7) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。
条件 [基本] (1) 画面が表示されます。
- 8) 条件 [基本] (1) 画面で「トリガ」を「加圧力」または「オート」に設定し、
選択する溶接電流の時間を設定します。(詳細は、『8 章 (2) 1-1』参照)

条件 [基本] (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	加圧力				
時間	ms-DC				
電流レンジ	2.000 kA				
電圧レンジ	6.00 V				
測定開始	0000 ms				
測定終了	2000 ms				
メニュー	次項				コピー

トリガ：加圧力またはオート
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

- 9) 条件 [拡張] (4) 画面で以下の項目を設定します。

条件 [拡張] (4)		PROG	SCH. #	001	AMY01
加圧力 (1 / 2)					
レベル出力	1 0000	2 0000	N		
	3 0000		N		
ディレイ時間	0010 ms				
開始時間	1 00000	2 00000	ms		
終了時間	1 10000	2 10000	ms		
ライズレベル	80 %				
フォールレベル	80 %				
メニュー	次項	前項	変位置	加圧力	外部

項目	設定値
レベル出力 1/2/3	設定している値より測定値が大きくなったら、外部出力「FORCE LEV1」「FORCE LEV2」「FORCE LEV3」から信号を出力できます。
ディレイ時間	通電終了後にディレイ時間経過後の加圧力を測定します。
開始時間 1/2 終了時間 1/2	以下の図を参考に、加圧力の演算を行う区間を開始時間と終了時間で設定します。 

項目	設定値
ライズレベル フォールレベル	加圧力タイミング画面の測定で使用し、ピーク値に対する割合（10～90％）で設定します。

10) 測定したい項目に応じて、「測定値 1～5」のいずれかに以下の項目を設定します。（下記以外の測定項目については、『8 章 (2) c』参照）

- 測定区間 1 の加圧力の平均値を測定する場合：「加圧力平均値 1」
- 測定区間 2 の加圧力の平均値を測定する場合：「加圧力平均値 2」
- 加圧力のピーク値を測定する場合：「加圧力ピーク値」
- 通電開始前の加圧力を測定する場合：「加圧力溶接前」
- 溶接終了後の加圧力を測定する場合：「加圧力溶接後」
- 連続トリガで加圧力を連続測定する場合：「加圧力連続」
- 加圧力時間（加圧力がトリガレベルを超え、トリガレベル以下になるまで）を測定する場合：「加圧力時間」

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化されます。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。（『8 章 (2) e』参照）

11) 加圧力の波形を表示したい場合は、「波形 1～4」のいずれかに「加圧力」を設定します。

12) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。

13) 測定を行う条件番号を選択します。

タッチパネルで設定する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力しないで、「SCH. #」に測定を行う条件番号を設定してください。

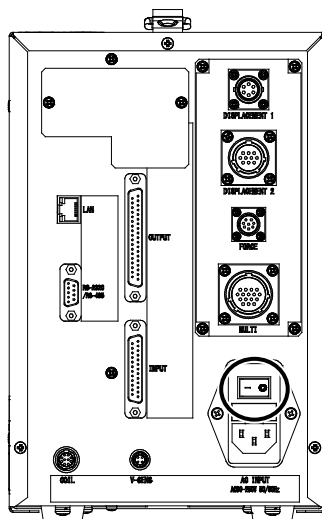
外部入力 (SCH1～64) で選択する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力してください。（『10 章 (1) (2)』参照）

14) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち（トリガとして選択した信号の入力待ち）の状態にします。

15) トリガとなる信号が **MM-400A** に入力されると、[TRIGGER] ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。また、必要に応じて、印刷画面から測定値や波形を印刷することもできます。

(4) 加圧力溶接前測定後の電流・電圧の測定

- 1) **MM-400A** を電源と外部 I/O コネクタに接続し、加圧追従機構部の P ユニットをトロイダルコイルと電圧検出ケーブルに接続します。(トロイダルコイルと電圧検出ケーブルは『6 章(2) a 1) 2)』、加圧力センサは『6 章(2) c 1) 2)』、外部 I/O コネクタは『10 章(3)』参照)
- 2) 背面パネルの主電源スイッチを ON(「 $\rightarrow$ 」側)にし、**MM-400A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5(1)画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	SCH. # 001
電流平均実効値	— kA	
電流ピーク値	— kA	
電圧平均実効値	— V	
電圧ピーク値	— V	
通電時間	— ms	
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。
(タッチすると交互に切り替わります)

測定5 (1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92	kA
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47	kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35	V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46	V
通電時間	GOOD	10.0	CYC
メニュー	次項	保存	表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [拡張]」を選択します。
- 5) 条件 [拡張] 画面から、条件 [拡張] (5) 画面を選択します。
「センサ」を「定格設定 1」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) m-5』参照)

条件 [拡張] (5)	PROG		
加圧力 (2/2)			
センサ	定格設定 1		
定格出力		1.000	mV/V
定格/オフセット	9806 / +0000		N
小数点		****	
単位		N	
トリガ感度		10.0	%
溶接前測定	電流開始		
メニュー	次項	前項	変位量 加圧力 外部

- 6) 「定格出力」～「単位」の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) m-5』『9 章 (3) 6』参照)
- 7) 条件 [拡張] (5) 画面で「トリガ感度」を「99.9」、「溶接前測定」を「外部入力」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) m-5』参照)

条件 [拡張] (5)	PROG		
加圧力 (2/2)			
センサ	定格設定 1		
定格出力		1.000	mV/V
定格/オフセット	9806 / +0000		N
小数点		****	
単位		N	
トリガ感度		99.9	%
溶接前測定	外部入力		
メニュー	次項	前項	変位量 加圧力 外部

トリガ感度 : 99.9
溶接前測定 : 外部入力

- 8) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件[基本]」を選択します。
条件[基本] (1) 画面が表示されます。
- 9) 条件[基本] (1) 画面で「トリガ」を「オート」に設定し、測定する溶接電流の種類と測定時間単位を設定します。(詳細は、『8章(2) 1-1』参照)

条件[基本] (1)		PROG	SCH. #	001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	オート				
時間	ms-DC				
電流レンジ	20.00 kA				
電圧レンジ	6.00 V				
測定開始	0000 ms				
測定終了	2000 ms				
メニュー	次項				コピー

トリガ：オート
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

- 10) 測定に使用する溶接電源の種類に合わせて、条件[基本]の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) 1-1』『9章(1) 8』参照)
- 11) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「外部入出力」を選択します。
外部入出力 (1) 画面が表示されますので、「入力 1~6」のいずれかに「溶接前測定」を設定します。(詳細は、『8章(2) 0-1』参照)

外部入出力 (1)		PROG		
入力 1	パリティ			
入力 2	プログラム禁止			
入力 3	測定停止			
入力 4	カウンタリセット			
入力 5	エラーリセット			
入力 6	溶接前測定			
入力 7	変位量トリガ			
入力 8	加圧力トリガ			
メニュー	次項		確認	

入力 1~6：溶接前測定

- 12) 外部入出力画面から、外部入出力 (2) または外部入出力 (3) 画面を選択します。
「出力 1~12」のいずれかに必要に応じて、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) 0-2』参照)

外部入出力 (2)		PROG		
出力1	CURR NG			
出力2	VOLT NG			
出力3	TIME NG			
出力4	GOOD			
出力5	NO CURR			
出力6	COUNT UP			
メニュー		次項	前項	

外部入出力 (3)		PROG		
出力7	PREFORCE U			
出力8	PREFORCE L			
出力9	PREFORCE NG			
出力10	FORCE LEV1			
出力11	FORCE LEV2			
出力12	PRE GOOD			
メニュー		次項	前項	

PRE GOOD
PREFORCE NG
PREFORCE U
PREFORCE L

項目	設定値
PRE GOOD : 溶接前正常	溶接開始前の測定値が上下限範囲内にある場合に出力します。
PREFORCE NG : 溶接前加圧力異常	溶接開始前の加圧力が上限または下限の範囲を外れた場合に出力します。
PREFORCE U : 溶接前加圧力上限異常	溶接前加圧力が上限を超えた場合に出力します。
PREFORCE L : 溶接前加圧力下限異常	溶接前加圧力が下限を下回った場合に出力します。

- 13) 外部入出力 (4) 画面で以下の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) 0-3』参照)

外部入出力 (4)		PROG		
パリティ	OFF			
入力安定時間	10ms			
異常出力設定	NORMALLY CLOSED			
出力時間	10ms			
レベル出力	OUTPUT LEVEL			
メニュー		前項		

項目	設定値
パリティ	パリティ端子を使用するかを選択します。 ON の場合は、条件選択端子とパリティ端子の閉路した信号の合計数が奇数になるように入力してください。
入力安定時間	信号が入力されてから確定するまでの遅延時間を 1ms/10ms から選択します。
異常出力設定	異常出力端子のモードを設定します。 GOOD、PRE GOOD、COUNT、POWER ON、READY、変位置・加圧力・外部のレベル出力は「異常出力設定」に関わらず、「NORMALLY OPEN」で動作します。 NORMALLY CLOSED : 出力時開路 NORMALLY OPEN : 出力時閉路

9. 測定

項目	設定値
出力時間	出力時間を選択します。 10ms：出力時間 10ms 100ms：出力時間 100ms HOLD：出力をホールドし、次の測定の開始、無通電確認の開始、または異常リセットで出力を解除します。
レベル出力	加圧力／変位置／外部のレベル信号の出力方法を選択します。パルス出力の時間は出力時間に準じますが、HOLD にした場合は 100ms 出力になります。 OUTPUT PULSE：パルス出力 OUTPUT LEVEL：レベル出力

14) 「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されますので、「表示設定」を選択します。

表示設定画面が表示されますので、「測定値 1～10」のいずれかに「加圧力溶接前」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) c』参照)

表示設定		PROG		
測定値	表示	5項目		
1 電流平均実効値	6 加圧力溶接前			
2 電流ピーク値	7			
3 電圧平均実効値	8			
4 電圧ピーク値	9			
5 通電時間	10			
波形	1 電流	ON	3 加圧力	ON
	2 電圧	ON	4 抵抗	OFF
メニュー				戻り

15) 測定した項目の波形を表示したい場合は、「波形 1～4」にその項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) c』参照)

16) 「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されますので、「上下限設定」を選択します。

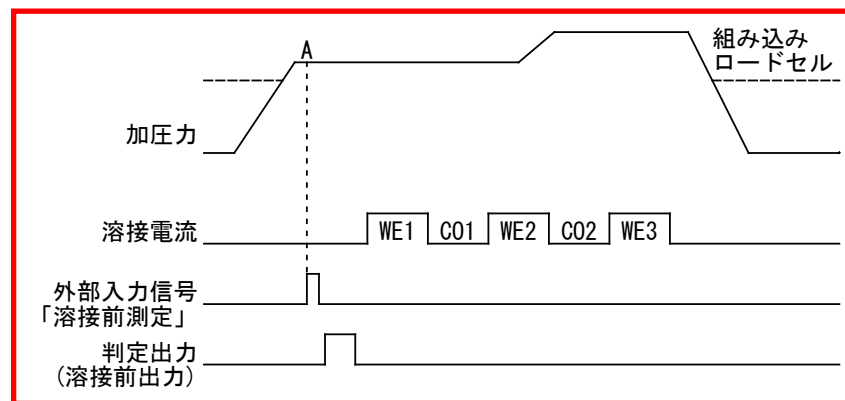
上下限設定画面が表示されますので、上限値および下限値を設定します。(詳細は、『8 章 (2) e』参照)

上下限設定 (1)		PROG	SCH. # 001
	下限	上限	
電流 平均実効値	00.00	99.99	kA
電流 ピーク値	00.00	99.99	kA
電圧 平均実効値	00.0	99.9	V
電圧 ピーク値	00.0	99.9	V
通電時間	00000	30000	ms
メニュー	次項		

上下限設定 (2)		PROG	SCH. # 001
	下限	上限	
加圧力 溶接前	0000	9999	N
メニュー	前項		

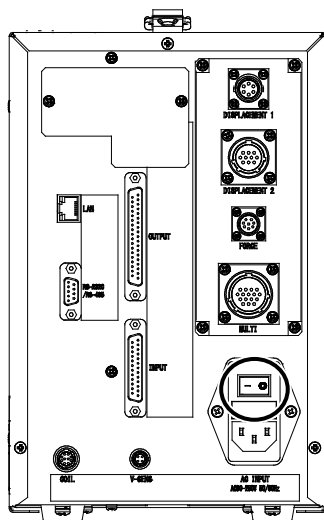
9. 測定

- 17) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。
- 18) 測定を行う条件番号を選択します。
 タッチパネルで設定する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力しないで、「SCH. #」に測定を行う条件番号を設定してください。
 外部入力 (SCH1～64) で選択する場合は、外部入力 (SCH1～64) に信号を入力してください。(『10 章 (1) (2)』参照)
- 19) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち(トリガとして選択した信号の入力待ち)の状態にします。
- 20) 「溶接前測定」を設定した外部入力信号が閉路されると、「加圧力溶接前」を測定します。測定後、12) で設定した項目の外部出力番号から出力されます。
- 21) 外部出力信号を使用して、溶接電源から通電を開始します。
- 22) トリガとなる信号が **MM-400A** に入力されると、[TRIGGER] ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。また、必要に応じて、印刷画面から測定値や波形を印刷することもできます。



(5) 変位量・加圧力・外部入力 of 連続の測定 (加圧力/変位量付き仕様のみ)

- 1) **MM-400A** を電源に接続し、変位量センサ、加圧力センサ、外部±10V 電圧入力、外部 4~20mA 電流入力のいずれか測定を行うセンサを **MM-400A** に接続します。(詳細は、『6 章(2) b~e』参照)
- 2) 背面パネルの主電源スイッチを ON(「**—**」側)にし、**MM-400A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5(1)画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	SCH. # 001
電流平均実効値	— kA	
電流ピーク値	— kA	
電圧平均実効値	— V	
電圧ピーク値	— V	
通電時間	— ms	
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)	PROG	SCH. # 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92	kA
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47	kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35	V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46	V
通電時間	GOOD	10.0	CYC
メニュー	次項	保存	表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。

- 5) 条件 [基本] (1) 画面で「トリガ」を「連続」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) i-1』参照)

「時間」設定に「SHORT ms-DC」または「LONG CYC-AC」を設定している場合に「トリガ」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件 [基本] 画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化されます。「トリガ」設定を変更するときは、必要に応じて設定を USB メモリに保存して、読み込みで設定を戻せるようにしてください。(条件保存および読み出し方法は、『8 章 (2) i』参照)

条件 [基本] (1)	PROG	SCH. # 001
条件名称		
トリガ	連続	トリガ：連続
時間	CYC-AC	
電流レンジ	20.00	kA
電圧レンジ	20.0	V
測定開始	0000.0	CYC
測定終了	0300.0	CYC
メニュー	次項	コピー

- 6) 「メニュー」キーをタッチし、「表示設定」を選択します。

表示設定画面で、「測定値 1~10」のいずれか測定を行う項目を「変位量連続」「加圧力連続」「外部連続」に設定します。(詳細は、『8 章 (2) c』参照)

表示設定	PROG	
測定値	表示	5項目
1 電流平均実効値	6 変位量連続	測定項目：変位量連続 加圧力連続 外部連続
2 電流ピーク値	7 加圧力連続	
3 電圧平均実効値	8 外部連続	
4 電圧ピーク値	9	
5 通電時間	10	
波形	1 電流 ON	3 電力 ON
	2 電圧 ON	4 抵抗 ON
メニュー		戻り

9. 測定

- 7) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」を選択します。
- 8) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更すると、「変位量連続」「加圧力連続」「外部連続」の項目に、それぞれのセンサの測定値が表示されます。
- 9) 条件〔基本〕(1)画面で「トリガ」を「連続」に設定している条件を、外部入出力信号のSCHで条件番号の指定を行うことで連続の測定を行うことができます。

10. インタフェース

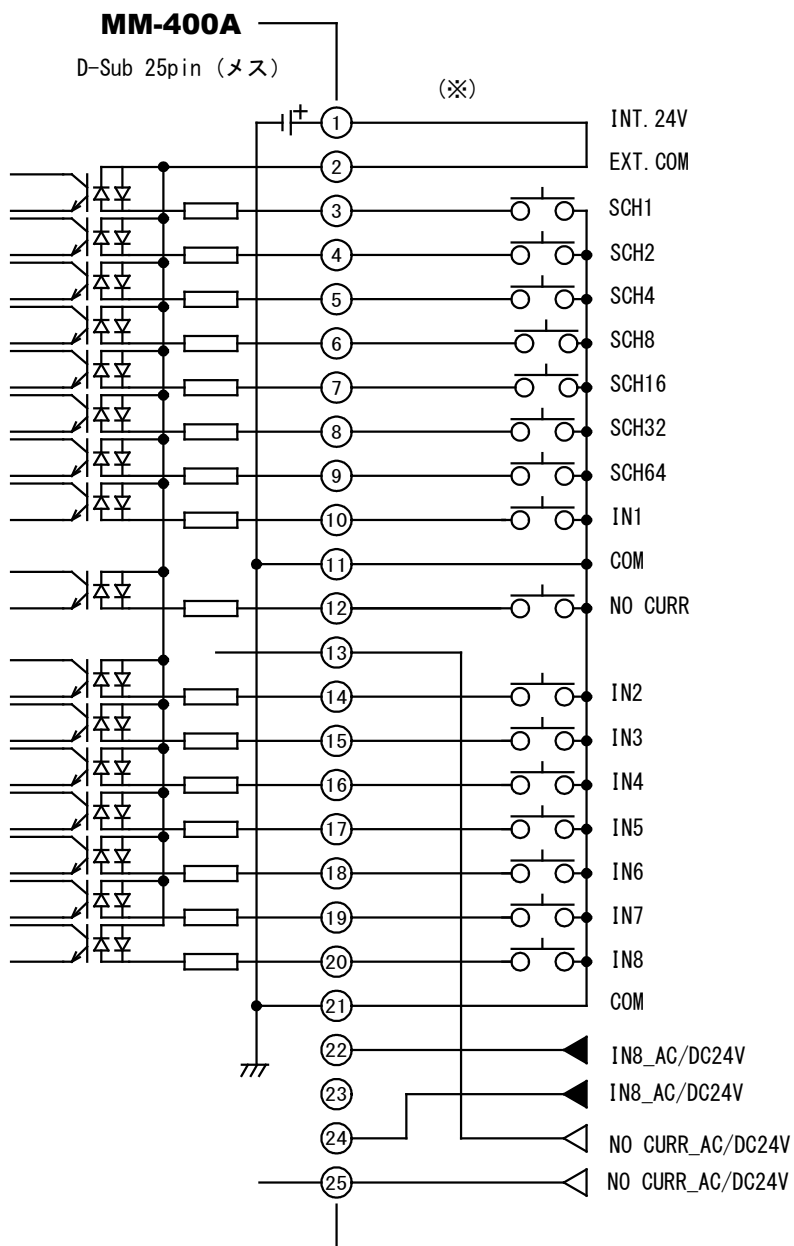
I/O コネクタの各ピンの説明です。

入力信号は、接点入力として説明してあります。

(1) 外部入出力信号の接続図

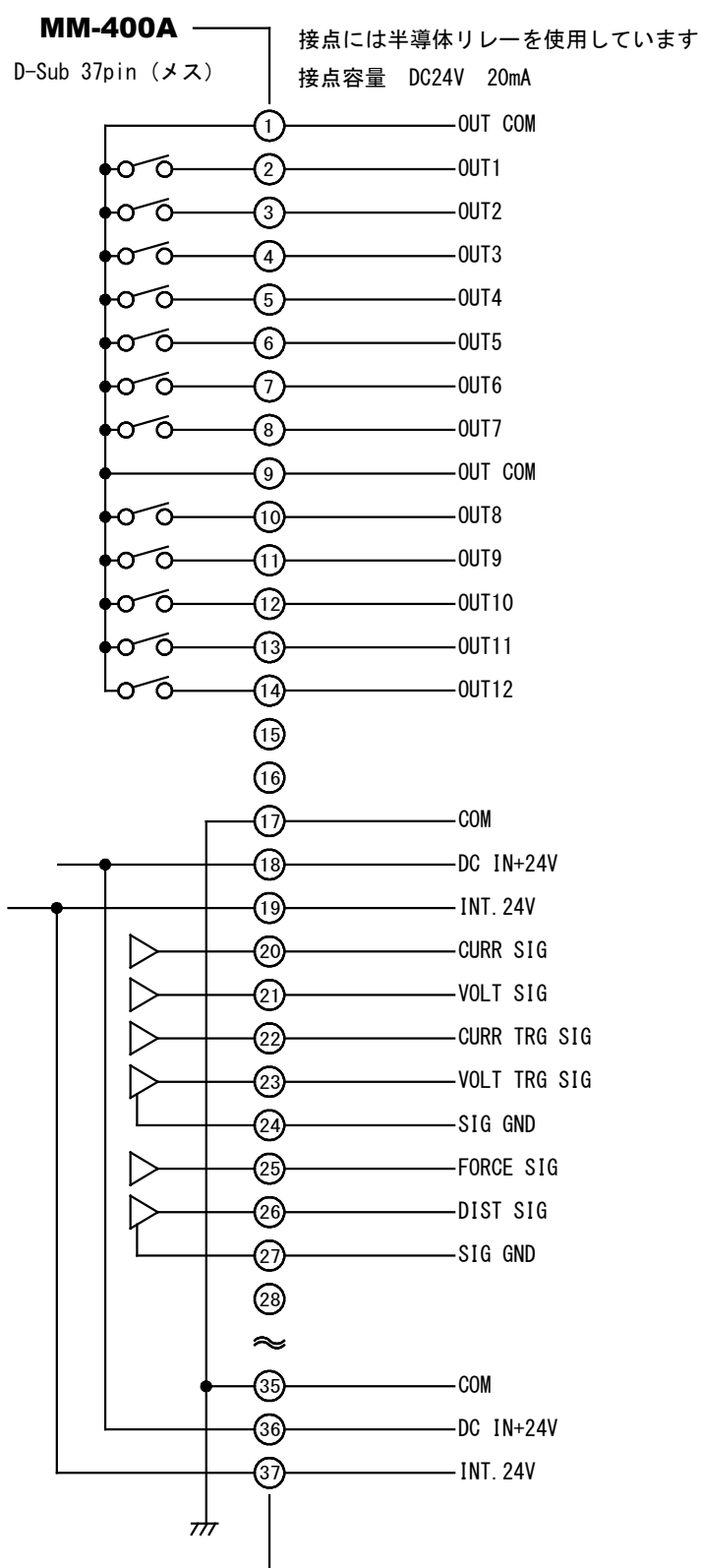
a. 入力コネクタ

[4章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ①参照]



(※) 接点入力で内部電源使用時の例です

b. 出力コネクタ (D-Sub 37 ピン メス)



COM端子はシャーシに接続しています

⑮⑯⑲⑳～㉔には接続しないでください

(2) 外部入出力信号の説明

a. 入力コネクタ (D-Sub 25 ピン メス)

ピン番号	名称	機能
1	INT. 24V	1、2 番は、INT. 24V ピンと EXT. COM ピンです。 使い方に応じて、次のように接続してください。 I/O コネクタへの入力信号として、接点またはオープンコレクタ型 (シンク型) PLC (シーケンサ) を利用するときは、1 番ピンと 2 番ピンを接続してください。 I/O コネクタへの入力信号として、電圧出力型 (ソース型) PLC を利用するときは、2 番ピンを PLC の COM 端子に接続してください。 『(3) 入力信号の接続方法』を参照。
2	EXT. COM	
3	SCH1	3～9 番ピンのうち、閉路したピン番号のバイナリーの組み合わせで条件番号を選択します。 I/O コネクタで選択した条件番号は、画面で設定した条件番号よりも優先されます。画面の操作で条件番号を選択する場合は、3～9 番ピンをすべて開路にしてください。 タイミングについては、『11 章 (1) 条件番号選択』を参照してください。 測定動作中は、条件番号を変更できません。
4	SCH2	
5	SCH4	
6	SCH8	
7	SCH16	
8	SCH32	
9	SCH64	
10	IN1	ユーザ入力端子です。 機能と入力設定については、『8 章 o-1. 外部入出力 (1) 画面』を参照してください。
14	IN2	
15	IN3	
16	IN4	
17	IN5	
18	IN6	
19	IN7	ユーザ入力トリガ端子です。機能と入力設定については、『8 章 o-1. 外部入出力 (1) 画面』を参照してください。 (IN8 入力トリガ検出は、22 番ピンと 24 番ピンを使っても行えます。)
20	IN8	
11, 21	COM	入力信号の COM 端子です。
12	NO CURR	NO CURR 信号の入力用端子です。 溶接電流が流れるよりも前に閉路し、溶接電流が流れた後で開路するようにしてください。 このピンの閉路中に溶接電流が流れなかった場合、開路したときに無通電異常になります。 タイミングについては、『11 章 (2) NO CURR 動作』を参照してください。
13, 25	NO CURR _AC/DC24V	電圧を利用して無通電を検出する場合に使用します。 AC または DC24V の電圧を、溶接電流が流れる 10ms 以上前に入力して、溶接電流が流れた後に停止します。 この端子に電圧が入力されている間に溶接電流が流れなかった場合、電圧の入力が止まったときに無通電表示します。
23	-	使用しません。

ピン番号	名称	機能
22, 24	IN8 _AC/DC24V	電圧を利用して IN8 で設定したトリガ入力を検出する場合に使用します。 AC または DC24V の電圧を、溶接電流が流れる 10ms 以上前に入力して、溶接電流が流れた後に停止します。この端子に電圧が入力されている間に溶接電流が流れなかった場合、電圧の入力が止まったときに無通電表示します。

b. 出力コネクタ (D-Sub 37 ピン メス)

ピン番号	名称	機能
1	OUT COM	出力の COM 端子です。
9	OUT COM	
2	OUT1	接点出力端子です。(半導体リレーです。容量、AC/DC24V、20mA) 機能に対応して接点が開路、閉路します。 機能と出力設定については、『8 章 o-2. 外部入出力 (2) (3) 画面』を参照してください。
3	OUT2	
4	OUT3	
5	OUT4	
6	OUT5	
7	OUT6	
8	OUT7	
10	OUT8	
11	OUT9	
12	OUT10	
13	OUT11	
14	OUT12	
17	COM	DC24V 入力の 18 番、36 番ピンおよび INT. 24V の 19 番、37 番ピンの COM 端子です。
35	COM	
18	DC IN +24V	外部から DC24V を入力することにより、AC90~250V を入力しないで使用できます。 DC24V 電源で使用する場合は、DC24V を 18, 36 番ピンの 2 か所、0V を 17, 35 番ピンの 2 か所のすべてに配線してください。 (注) DC24V を入力する場合、電源ケーブルコネクタには入力電源を接続しないでください。同時に接続すると、短絡して故障の原因となります。
36	DC IN +24V	
19	INT. 24V	入力コネクタの INT. 24V に接続しています。
37	INT. 24V	
20	CURR SIG	溶接電流のアナログ出力信号端子です。(約 2V/レンジ最大値)
21	VOLT SIG	チップ間電圧のアナログ出力信号端子です。(約 2V/レンジ最大値)
22	CURR TRG SIG	アナログ電流トリガ信号端子です。(3.3V) 電流が流れると、約 3.3V になります。
23	VOLT TRG SIG	アナログ電圧トリガ信号端子です。(3.3V) 電圧が発生すると、約 3.3V になります。
24	SIG GND	アナログ信号の COM 端子です。
25	FORCE SIG	アナログ加圧力信号端子です。約 5V/センサ定格最大 (1mV/V 定格時)。
26	DIST SIG	アナログ変位量信号端子です。(注) アナログ変位量信号について参照
27	SIG GND	アナログ信号の COM 端子です。
28~34	-	使用しません。

(注) アナログ変位量信号について

変位量アナログ出力は、センサステップにより変わります。

センサステップ 1 μ m を基準として、2.047mm (0.0805inch) で約 5V、8.191mm (0.3224inch) で約 5V、32.767mm (1.2900inch) で約 5V の出力を行い、最大 $\pm$ 5V の範囲で出力を行います。

変位量アナログ出力は、測定値 $\div$ 出力レンジ $\times$ 出力最大電圧 (5V) $\div$ センサステップの計算式で求められます。

例 1)

測定値 2mm、出力レンジ 2.047mm、センサステップ 1.0 μ m の出力電圧では、 $2\text{mm} \div 2.047\text{mm} \times 5\text{V} \div 1\mu\text{m} = \text{約 } 4.885\text{V}$ となります。

例 2)

測定値 1mm、出力レンジ 2.047mm、センサステップ 0.5 μ m の出力電圧では、 $1\text{mm} \div 2.047\text{mm} \times 5\text{V} \div 0.5\mu\text{m} = \text{約 } 4.885\text{V}$ となります。

例 3)

測定値 2mm、出力レンジ 2.047mm、センサステップ 0.5 μ m の出力電圧では、 $2\text{mm} \div 2.047\text{mm} \times 5\text{V} \div 0.5\mu\text{m} = \text{約 } 9.770\text{V}$ となりますが、最大 $\pm$ 5V までとなりますので、5V までの出力になります。(出力レンジを 8.191mm 以上に変えてご使用ください。)

例 4)

測定値 2mm、出力レンジ 2.047mm、センサステップ 10.0 μ m の出力電圧では、 $2\text{mm} \div 2.047\text{mm} \times 5\text{V} \div 10\mu\text{m} = \text{約 } 0.489\text{V}$ となります。

変位量アナログ出力は、変位量 極性の設定を変更しても変わりません。
変位量 極性については、『8 章 m-3. 条件 [拡張] (3) 画面』を参照してください。

加圧力アナログ出力は、センサの定格出力により変わります。

例 1)

センサの定格出力 1mV/V では、定格最大の加圧で約 5V となります。

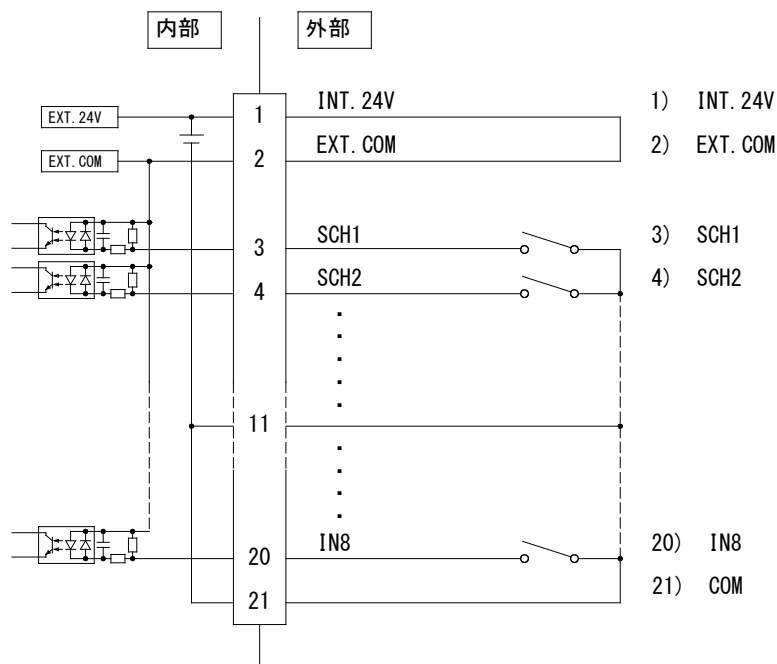
例 2)

センサの定格出力 2mV/V では、定格最大の加圧で約 10V となります。

(3) 入力信号の接続方法

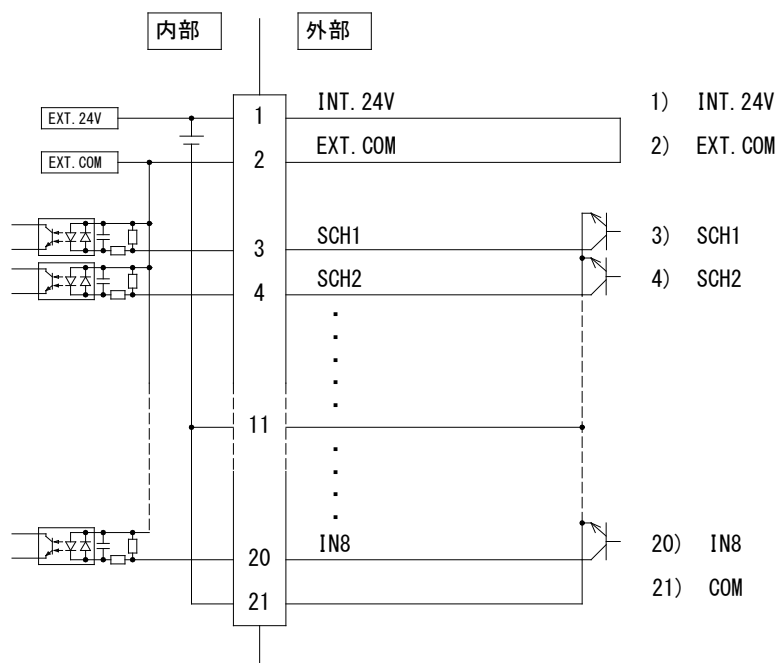
a. 接点入力の場合（内部電源使用時）

端子 1 と 2 を接続してください。



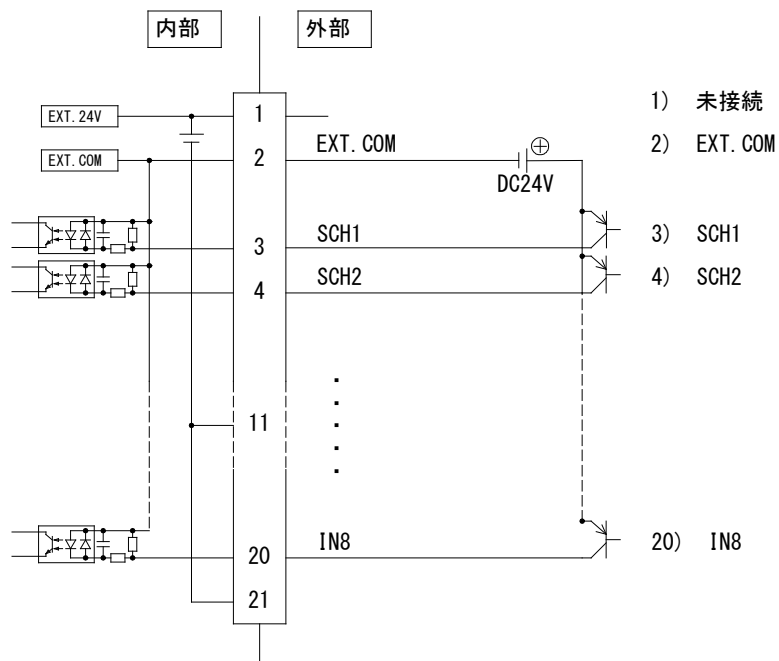
b. NPN オープンコレクタ出力の場合（内部電源使用時）

端子 1 と 2 を接続してください。



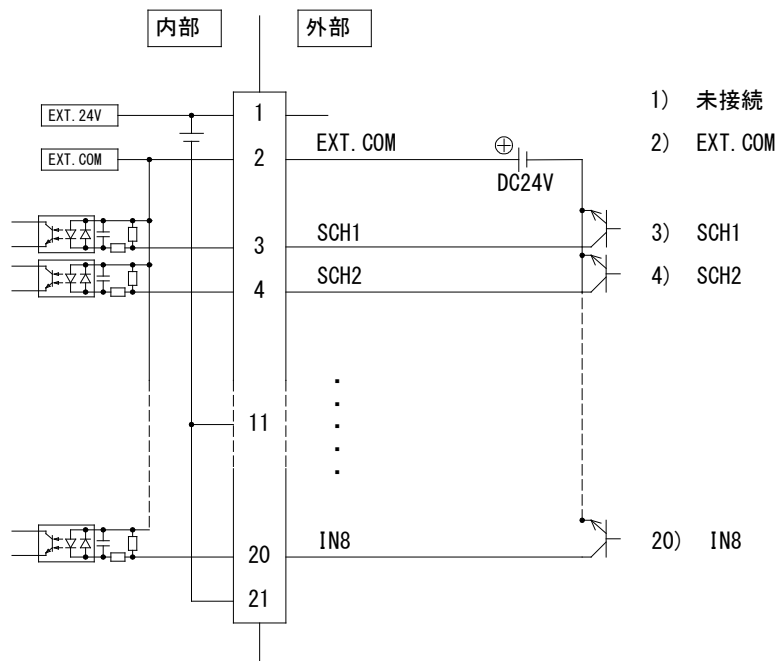
c. PNP オープンコレクタ出力の機器と接続する場合（外部電源使用時）

端子 2 に、外部電源 DC24V の一側を接続してください。



d. NPN オープンコレクタ出力の機器と接続する場合（外部電源使用時）

端子 2 に、外部電源 DC24V の+側を接続してください。



(4) その他コネクタのインタフェース

a. 変位量センサ接続コネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ⑥参照]

- 1 +5V
- 2 A SIG
- 3 B SIG
- 4 _A SIG
- 5 GND
- 6 _B SIG

b. 変位量コネクタ(ミットヨ、小野測器、キーエンス、ハイデンハイン 10pin)

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ⑦参照]

- 01 +24V (キーエンス)
- 02 +5V (ミットヨ、小野測器、ハイデンハイン)
- 03 GND (ミットヨ、小野測器、キーエンス、ハイデンハイン)
- 04 A SIG (小野測器)
- 05 B SIG (小野測器)
- 06 A SIG (ミットヨ、キーエンス、ハイデンハイン)
- 07 _A SIG (ミットヨ、キーエンス、ハイデンハイン)
- 08 B SIG (ミットヨ、キーエンス、ハイデンハイン)
- 09 _B SIG (ミットヨ、キーエンス、ハイデンハイン)
- 10 現在位置 (キーエンス)

c. 加圧力センサ接続コネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ⑧参照]

- A NC
- B NC
- C NC
- D FORCE IN1(+)
- E FORCE IN2(-)
- F GND
- G FG
- H +5V

d. マルチコネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ⑨参照]

- 01 (接続しないでください)
- 02 (接続しないでください)
- 03 COIL1 (MA-770A, MA-771A)
- 04 COIL2 (MA-770A, MA-771A)
- 05 FORCE IN1 (-) (MA-770A, MA-771A)
- 06 FORCE IN2 (+) (MA-770A, MA-771A)
- 07 +5V (MA-770A, MA-771A)
- 08 GND (EXTERNAL, SHUNT, MA-770A, MA-771A)
- 09 CURRENT1 (SHUNT)
- 10 VOLT1 (MA-770A, MA-771A)
- 11 VOLT2 (MA-770A, MA-771A)
- 12 (接続しないでください)
- 13 EXT IN [CURRENT] (EXTERNAL)
- 14 EXT IN [VOLT] (EXTERNAL)
- 15 CURRENT2 (SHUNT)
- 16 FG (MA-770A, MA-771A)

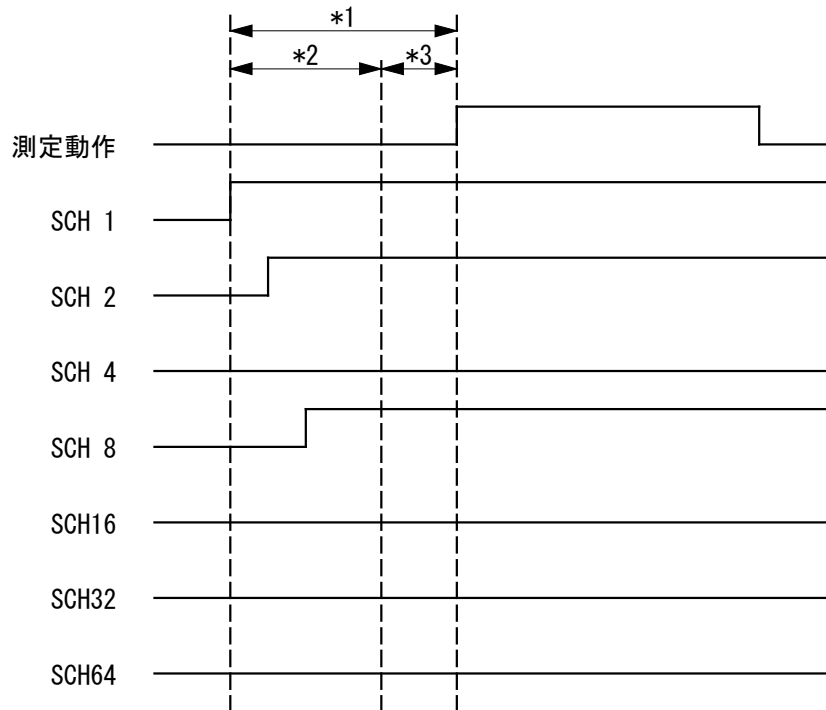
e. 通信コネクタ (RS-232C/485)

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 背面 ③参照]

- 1 NC
- 2 RXD (RS-232C)
- 3 TXD (RS-232C)
- 4 NC
- 5 GND (RS-232C)
- 6 RS+ (RS-485)
- 7 RTS (RS-232C)
- 8 NC
- 9 RS- (RS-485)

11. タイムチャート

(1) 条件番号選択



***1: 条件番号選択**

SCH1～64 の信号を切り替えてから外部入出力 (4) 画面の「入力安定時間」で設定している時間+2ms の時間が必要になります。(『8 章 o-3. 外部入出力 (4) 画面』参照)

「入力安定時間」が「1ms」では 3ms 以上、「10ms」では 12ms 以上必要になりますので、測定開始より前に SCH1～64 の信号を切り替えてください。

***2: 条件番号確定時間**

SCH1～64 の信号を閉路してから外部入出力 (4) 画面の「入力安定時間」で設定している時間で条件を確定します。(『8 章 o-3. 外部入出力 (4) 画面』参照)

「入力安定時間」が「1ms」では 1ms、「10ms」では 10ms になります。入力安定時間中に変更したい条件番号に SCH1～64 を変更してください。初めに SCH が切り替わったところから入力安定時間が始まります。確定時間後に SCH1～64 の信号が変わった場合は、再度、確定時間と設定時間の時間が必要になります。

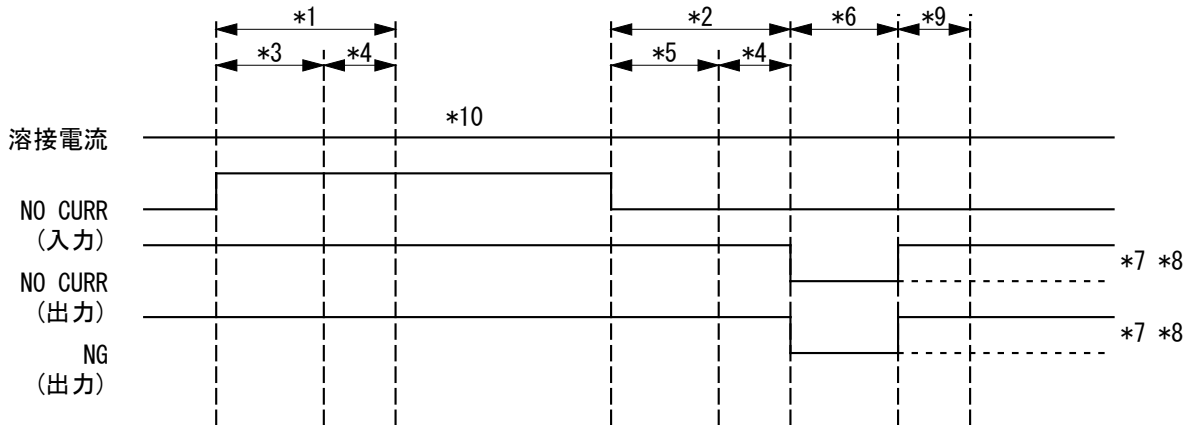
上記では、SCH1, 2, 8 が ON になり、条件番号 11 で測定を行います。

***3: 条件番号設定時間**

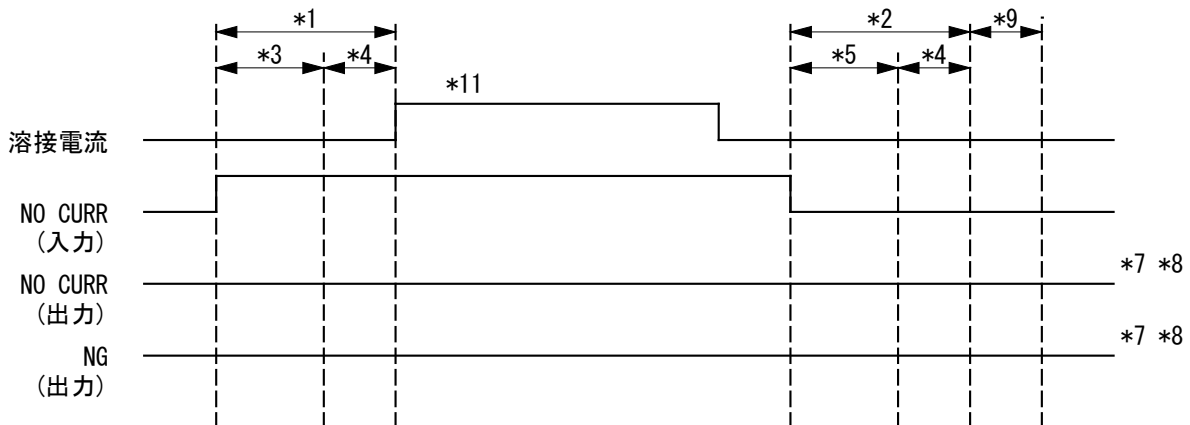
(2) NO CURR 動作

NO CURR 信号を使用することで無通電判定機能を使用することができます。
無通電異常を判断した場合は、NO CURR、NG を出力します。

溶接電流が流れていない場合



溶接電流が流れている場合



*1: 無通電監視開始

NO CURR 信号を閉路してから外部入出力 (4) 画面の「入力安定時間」で設定している時間+2ms で無通電監視を開始します。(『8 章 o-3. 外部入出力 (4) 画面』参照)

「入力安定時間」が「1ms」では 3ms 以上、「10ms」では 12ms 以上必要になりますので、測定開始より前に NO CURR 信号を閉路してください。

*2: 無通電監視終了

NO CURR 信号を開路してから外部入出力 (4) 画面の「入力安定時間」で設定している時間+2ms で無通電監視を終了して判定を行います。(『8 章 o-3. 外部入出力 (4) 画面』参照)

「入力安定時間」が「1ms」では 3ms、「10ms」では 12ms になります。

*3: NO CURR 入力時間 (無通電監視開始)

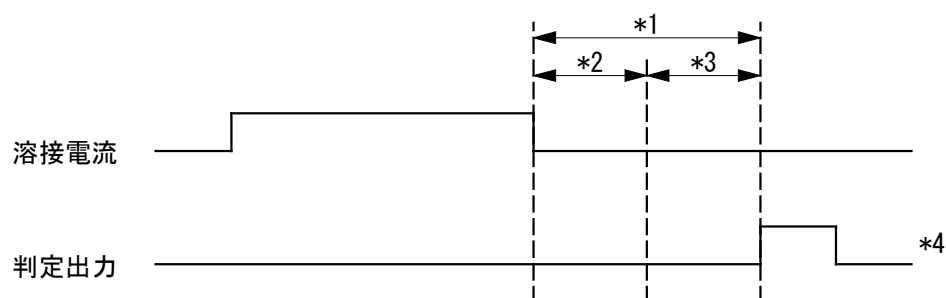
NO CURR 信号を閉路してから外部入出力 (4) 画面の「入力安定時間」で設定している時間で NO CURR 入力の閉路を確定します。(『8 章 o-3. 外部入出力 (4) 画面』参照)

「入力安定時間」が「1ms」では 1ms、「10ms」では 10ms になります。

- *4： 無通電監視処理時間
- *5： NO CURR 入力時間（無通電監視終了）
NO CURR 信号を閉路してから外部入出力(4)画面の「入力安定時間」で設定している時間で NO CURR 入力の開路を確定します。（『8 章 o-3. 外部入出力(4)画面』参照）
「入力安定時間」が「1ms」では 1ms、「10ms」では 10ms になります。
- *6： 判定出力時間
外部入出力(4)画面の「出力時間」で設定している時間出力します。（『8 章 o-3. 外部入出力(4)画面』参照）
「出力時間」が「10ms」では 10ms、「100ms」では 100ms、「HOLD」では出力を次の測定を行う、または、外部入力のエラーリセットが閉路されるまで出力を保持します。
- *7： 判定項目
外部入出力(2)(3)画面の「出力 1」～「出力 12」で設定している出力端子に出力されます。（『8 章 o-2. 外部入出力(2)(3)画面』参照）
上記では、「NO CURR」「NG」を設定した場合になります。
- *8： 判定出力
外部入出力(4)画面の「異常出力設定」で設定している設定で出力されます。
「異常出力設定」が「NORMALLY CLOSED」では出力時開路、「NORMALLY OPEN」では出力時閉路になります。（『8 章 o-3. 外部入出力(4)画面』参照）
上記では、「NORMALLY CLOSED」を設定した場合になります。
- *9： 次の測定準備時間
条件〔基本〕(1)画面の「時間」が「ms-***」の場合は、最小 2ms 必要になります。
「時間」が「CYC-***」の場合は、最小 5ms 必要になります。
トリガに設定している測定信号が入力されていないことを確認しますので、入力されている場合は時間が長く必要になります。
- *10： 溶接電流が流れていない場合
NO CURR 信号の入力中に溶接されていない（溶接電流が流れていない）ので、NO CURR になります。
- *11： 溶接電流が流れている場合
NO CURR 信号の入力中に溶接されている（溶接電流が流れている）ので、NO CURR になりません。

(3) 内部処理時間

初期設定から「時間」を「CYC-AC」、「ms-DC」、「CYC-DC」、「ms-AC」に設定した場合（『8章 1-1. 条件〔基本〕 (1)画面』参照）、測定動作後に判定結果を出力します。

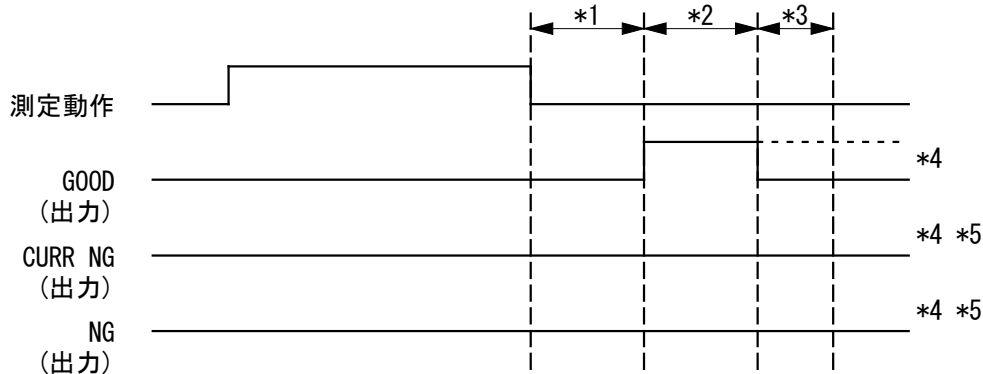


- *1： 内部処理時間
- *2： 終了判定時間
クール時間で設定している時間（『8章 1-2. 条件〔基本〕 (2)画面』参照）
- *3： 演算時間
30ms
- *4： 判定出力
外部入出力(2) (3)画面の「出力 1」～「出力 12」で設定している出力端子に出力されます。（『8章 0-2. 外部入出力(2) (3)画面』参照）
上記では、判定結果が正常で「GOOD」を設定した場合になります。

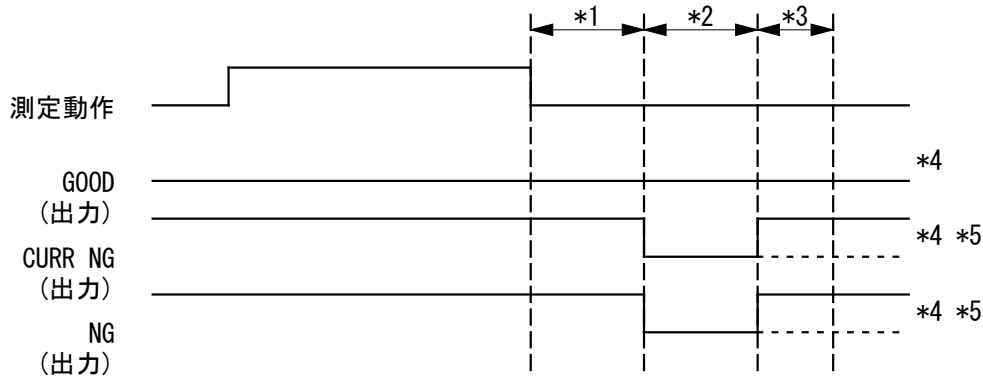
(4) 判定出力

測定動作後に判定結果を出力します。

上下限判定内の場合



上下限判定外の場合



*1: 内部処理時間
(『(3) 内部処理時間』参照)

*2: 判定出力時間
外部入出力(4)画面の「出力時間」で設定している時間出力します。(『8章 o-3. 外部入出力(4)画面』参照)
「出力時間」が「10ms」では10ms、「100ms」では100ms、「HOLD」では出力を次の測定を行う、または、外部入力のエラーリセットが閉路されるまで出力を保持します。

*3: 次の測定準備時間
条件[基本](1)画面の「時間」が「ms-***」の場合は、最小2ms必要になります。
「時間」が「CYC-***」の場合は、最小5ms必要になります。
トリガに設定している測定信号が入力されていないことを確認しますので、入力されている場合は時間が長く必要になります。

*4: 判定項目
外部入出力(2)(3)画面の「出力1」～「出力12」で設定している出力端子に出力されます。(『8章 o-2. 外部入出力(2)(3)画面』参照)
上記では、「GOOD」「CURR NG」「NG」を設定した場合になります。

*5： 判定出力

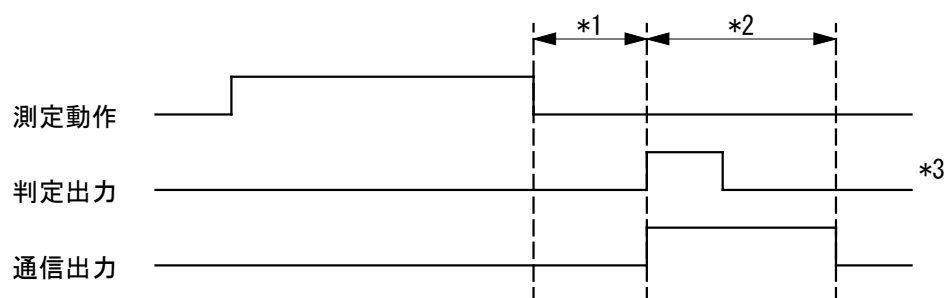
外部入出力(4)画面の「異常出力設定」で設定している設定で出力されます。

(『8章 0-3. 外部入出力(4)画面』参照)

「異常出力」が「NORMALLY CLOSED」では出力時開路、「NORMALLY OPEN」では、出力時閉路になります。

上記では、「NORMALLY CLOSED」を設定した場合になります。

(5) 片方向通信 測定値の片方向通信時間



*1: 内部処理時間
(『(3) 内部処理時間』参照)

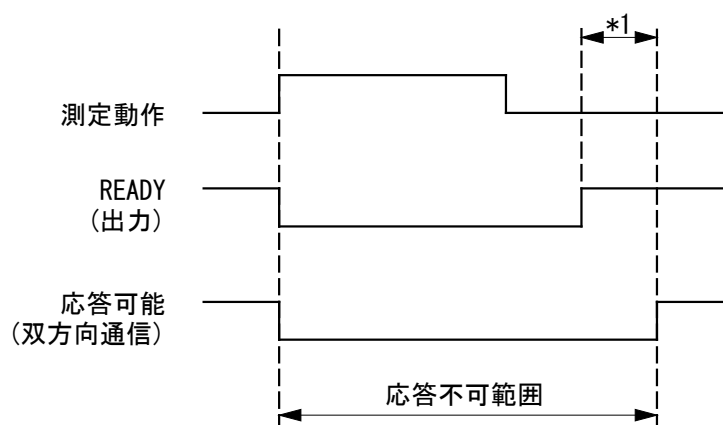
*2: 通信時間
「項目」を「測定値」に設定した場合 (『8 章 p-1. 通信 (1) 画面』参照)

方式	速度	通信時間
RS-232C または RS-485 片方向	9600bps	229ms
	19200bps	130ms
	38400bps	81ms
ETHERNET	—	56ms

(「表示設定の測定値」については『8 章 c. 表示設定画面』、「方式」と「速度」については『8 章 p-2. 通信 (2) 画面』参照)

*3: 判定出力
外部入出力 (2) (3) 画面の「出力 1」～「出力 12」で設定している出力端子に出力されます。(『8 章 o-2. 外部入出力 (2) (3) 画面』参照)
上記では、判定結果が正常で「GOOD」を設定した場合になります。

(6) 測定後の双方向通信



*1: 画面書き換え時間

- 測定値画面

表示画面	書き換え時間
測定 5 画面	109ms
測定 10 画面	77ms

測定開始から画面の書き換えが完了するまでの範囲（応答不可範囲）は、双方向通信は行えません。画面の書き換えが完了してから双方向通信を行ってください。

- 波形画面、オールサイクル画面、エンベロップ画面

選択している画面および測定結果によって、書き換え時間が変わりますので、画面の書き換えが完了してから双方向通信を行ってください。

12. データ通信

MM-400A は、外部に接続したパソコンにモニタデータを読み出すことや条件設定を書き換えることができます。

(1) データ転送

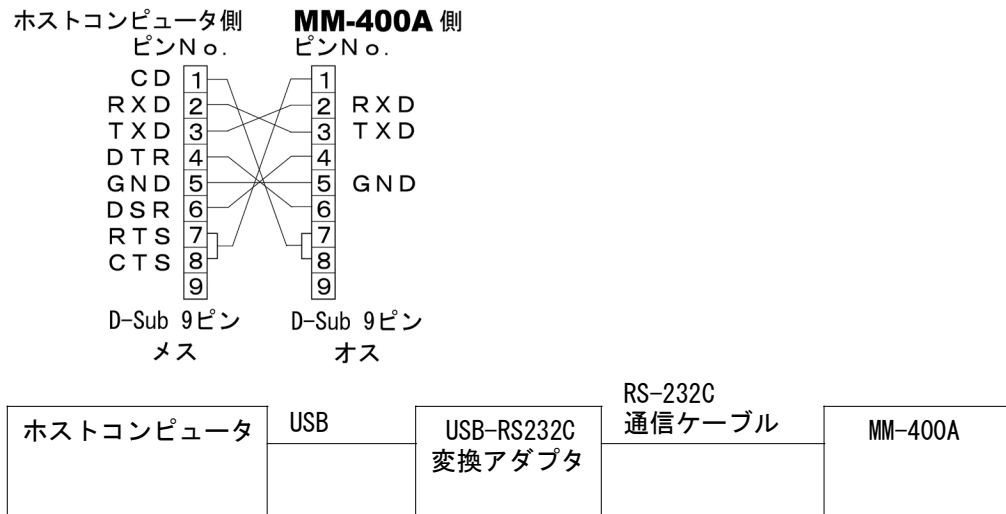
項目	内容
方式	いずれかを通信画面で選択 RS-485 準拠 調歩同期式 半二重 RS-232C 準拠 調歩同期式 全二重 Ethernet IEEE 802.3 準拠 (10BASE-T/100BASE-TX プロトコル TCP/IP)
転送速度	いずれかを通信画面で選択 (RS-485/232C のみ) 9600, 19200, 38400bps
データ形式	スタートビット：1、データビット：8 ストップビット：1、パリティ：偶数 (RS-485/232C のみ)
キャラクターコード	ASCII
チェックサムデータ	なし
コネクタ	① RS-485/232C : D-Sub 9 ピンコネクタ ピン配列 RS-485 の時 5 : SG、6 : RS+、9 : RS- RS-232C の時 2 : RXD、3 : TXD、5 : SG ② Ethernet : RJ45 コネクタ

注意

ネットワークに接続して設定する際は、ネットワーク管理者に依頼してください。

(2) 構成

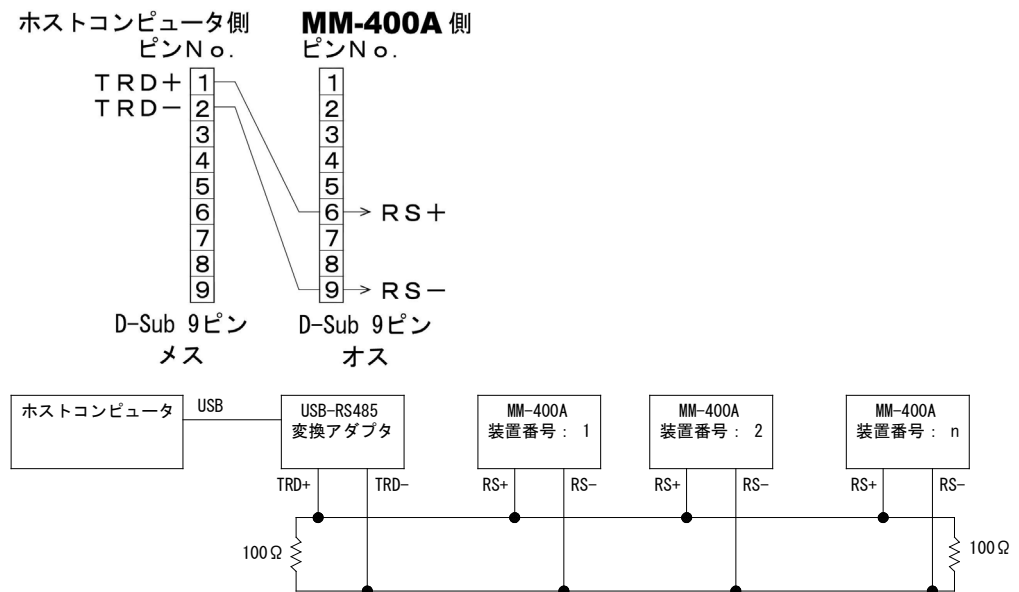
a. RS-232C の場合



※USB-RS232C 変換アダプタは、お客様にてご用意ください。

※RS-232C 通信ケーブルはオプションです。

b. RS-485 の場合



※USB-RS485 変換アダプタおよびケーブルは、お客様にてご用意ください。上図は接続例です。ホストコンピュータ側のコネクタは変換アダプタによって接続が変わりますので、変換アダプタに合わせて接続してください。

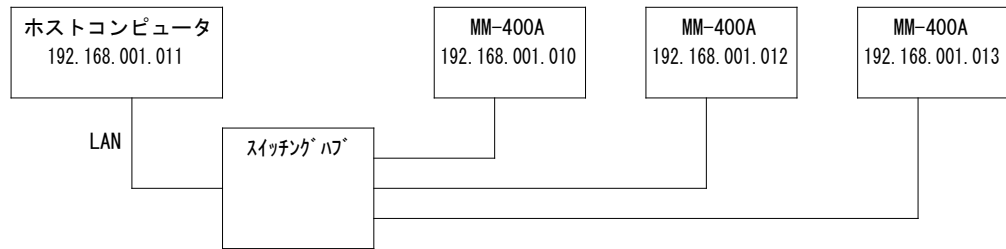
※RS-485 ケーブルの両端には、終端抵抗 100Ωを取り付けてください。

※RS-485 コネクタ (終端抵抗付き) はオプションです。

※最大 31 台まで接続可能です。

※片方向通信を使用する場合は、1 台のみの接続となります。

c. Ethernet の場合



※スイッチングハブは、お客様にてご用意ください。

※LAN ケーブルはオプション(ストレーツ)です。カテゴリ 6 より上の規格のケーブルを使用してください。ノイズの多い環境の場合は、カテゴリ 7 の規格のケーブルを使用することを推奨します。

※通信の確立方法

ホストコンピュータなどから **MM-400A** へコネクションの確立を行います。**MM-400A** で設定している IP アドレス、ポート番号に接続してください。通信のプロトコルは、TCP/IP を使用します。

例)

ホストコンピュータ

IP アドレス：192.168.1.11、サブネットマスク：255.255.255.0

MM-400A

IP アドレス：192.168.1.10、サブネットマスク：255.255.255.0、
ポート番号：1024

ホストコンピュータから **MM-400A** へ IP アドレス：192.168.1.10、ポート番号：1024 の設定でコネクションの確立を行います。

MM-400A の設定（方式、装置番号、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、ポート番号）を変更した場合、**MM-400A** の電源を切った場合、および **MM-400A** からの通信が行えなかった場合にコネクションが解放されますので、再度コネクションの確立を行ってください。

接続可能な **MM-400A** の台数は、ホストコンピュータにより変わります。

【IP アドレスの設定】

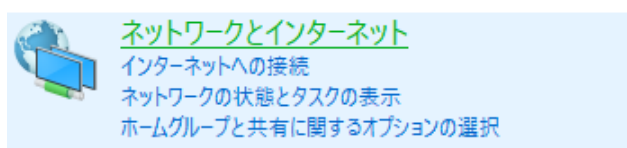
ホストコンピュータの IP アドレスの設定を行います。

MM-400A の IP アドレスは、工場出荷時は「192.168.1.10」に設定されています。ホストコンピュータの IP アドレスは、「192.168.1.11」以降を使用するようにしてください。ただし、IP アドレスとデフォルトゲートウェイの設定は同じにしないでください。

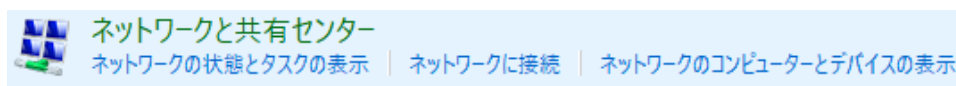
設定手順（Windows 10 の場合）

使用する OS により設定手順が異なります。ご使用の OS の設定方法を確認してください。

- 1) コントロールパネルより「ネットワークとインターネット」を選択します。



- 2) 「ネットワークと共有センター」を選択します。



- 3) 「アダプターの設定の変更」を選択します。

コントロール パネル ホーム

アダプターの設定の変更

共有の詳細設定の変更

基本ネットワーク情報の表示と接続のセットアップ

アクティブなネットワークの表示

識別されていないネットワーク
パブリック ネットワーク

アクセスの種類: ネットワーク アクセスなし
接続: イーサネット

ネットワーク設定の変更



新しい接続またはネットワークのセットアップ

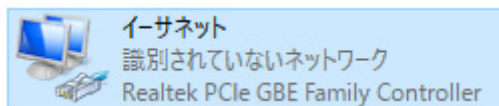
ブロードバンド、ダイヤルアップ、または VPN 接続をセットアップします。あるいは、ルーターまたはアクセス ポイントをセットアップします。



問題のトラブルシューティング

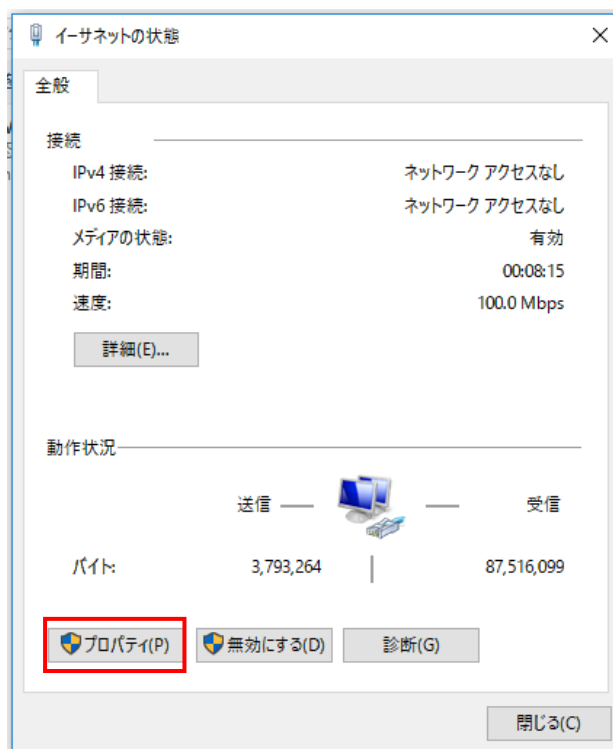
ネットワークの問題を診断して修復します。または、トラブルシューティングに関する情報を入手します。

- 4) 使用するネットワークカードを選択します。

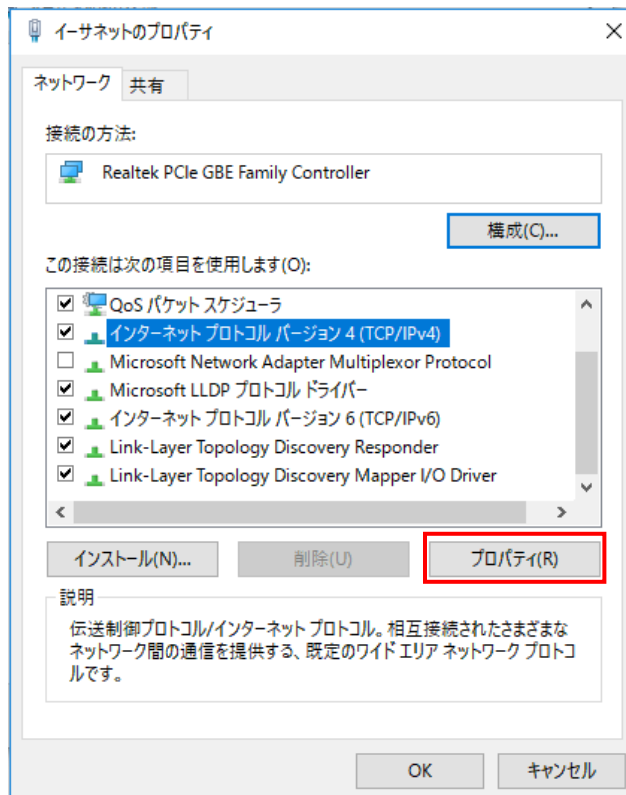


※ 使用しているパソコンやネットワークカードによって表示が異なります。

- 5) 「プロパティ(P)」をクリックします。



- 6) 「インターネット プロトкол バージョン 4 (TCP/IPv4)」を選択して、「プロパティ(R)」をクリックします。



- 7) IP アドレスを入力します。下図のように IP アドレスを設定し、「OK」ボタンをクリックします。

インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4) のプロパティ

全般

ネットワークでこの機能がサポートされている場合は、IP 設定を自動的に取得することができます。サポートされていない場合は、ネットワーク管理者に適切な IP 設定を問い合わせてください。

☐ IP アドレスを自動的に取得する(O)

☒ 次の IP アドレスを使う(S):

IP アドレス(I): 192 . 168 . 1 . 11

サブネット マスク(U): 255 . 255 . 255 . 0

デフォルト ゲートウェイ(D): 192 . 168 . 1 . 100

☐ DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B)

☒ 次の DNS サーバーのアドレスを使う(E):

優先 DNS サーバー(P): . . .

代替 DNS サーバー(A): . . .

☐ 終了時に設定を検証する(L)

詳細設定(V)...

OK キャンセル

以上で、IP アドレスの設定は終了です。

ポート番号は「1024」以降を使用してください。なお、**MM-400A** の設定を変更した場合や電源を OFF にした場合には、再度 **MM-400A** に接続し直してください。

通信 (2) PROG USB

方式 ETHERNET

双方向

装置番号 01

IP アドレス 192 . 168 . 001 . 010

サブネットマスク 255 . 255 . 255 . 000

デフォルトゲートウェイ 192 . 168 . 001 . 100

ポート番号 1024

MAC アドレス 00-60-d5-03-00-00

メニュー 前項

(3) 通信プロトコル（片方向通信）

通信(2)画面において「方式」を「片方向」に設定すると、「項目」で設定した「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」「測定値履歴」「異常履歴」「条件」のデータを「インターバル」および「判定外動作」の条件で測定ごとに一方的に送信します。（『8章(2)p. 通信画面』参照）

また、通信(1)画面で「通信」キーをタッチすると、その都度「項目」で設定したデータを送信します。

（注 1）小数点の設定を「.」（ピリオド）から「,」（カンマ）に変えると、各項目間の区切りが“,”（カンマ）から“:”（コロン）に変わります。

（注 2）「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」の場合のみ、データの末尾に[EOT]が付きます。

（注 3）条件[設定](1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、1) 測定、2) 波形、3) 電流オールサイクル、4) 加圧オールサイクル、5) 測定値履歴、6) 異常履歴の測定データは送信できません。

通信（1）		PROG		
項目	測定値			
インターバル	0001			
判定外動作	OFF			
波形間引き	200 us			
単位	OFF			
小数点	.			
メニュー	次項			通信

通信（2）		PROG		
方式	RS-485			
	片方向			
装置番号	01			
速度	9600			
メニュー		前項		

1) 測定値

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	01		2
6	区切り	:		1
7	年	17	16～77	2
8	区切り	/		1
9	月	01	01～12	2
10	区切り	/		1
11	日	01	01～31	2
12	区切り	_	(スペース)	1
13	時	00	00～23	2
14	区切り	:		1
15	分	00	00～59	2
16	区切り	:		1
17	秒	00	00～59	2
18	区切り	,		1
19	測定項目コード 1	測定コード表（項目コード）参照		2
20	区切り	,		1
21	判定 1	判定コード表（表示）参照		1
22	区切り	,		1
23	測定値 1	測定コード表（測定値）参照		1～7
24	単位 1	測定コード表（単位）参照		0～4
25	区切り	,		1
26	測定項目コード 2	測定コード表（項目コード）参照		2
27	区切り	,		1
28	判定 2	判定コード表（表示）参照		1
29	区切り	,		1
30	測定値 2	測定コード表（測定値）参照		1～7
31	単位 2	測定コード表（単位）参照		0～4
32	区切り	,		1
33	測定項目コード 3	測定コード表（項目コード）参照		2
34	区切り	,		1
35	判定 3	判定コード表（コード）参照		1
36	区切り	,		1
37	測定値 3	測定コード表（測定値）参照		1～7

12. データ通信

	項目	表示例	範囲	桁数
38	単位 3	測定コード表（単位）参照		0～4
39	区切り	,		1
40	測定項目コード 4	測定コード表参照		2
41	区切り	,		1
42	判定 4	判定コード表参照		1
43	区切り	,		1
44	測定値 4	測定コード表（測定値）参照		1～7
45	単位 4	測定コード表（単位）参照		0～4
46	区切り	,		1
47	測定項目コード 5	測定コード表（項目コード）参照		2
48	区切り	,		1
49	判定 5	判定コード表（コード）参照		1
50	区切り	,		1
51	測定値 5	測定コード表（測定値）参照		1～7
52	単位 5	測定コード表（単位）参照		0～4
53	区切り	,		1
54	測定項目コード 6	測定コード表（項目コード）参照		2
55	区切り	,		1
56	判定 6	判定コード表（コード）参照		1
57	区切り	,		1
58	測定値 6	測定コード表（測定値）参照		1～7
59	単位 6	測定コード表（単位）参照		0～4
60	区切り	,		1
61	測定項目コード 7	測定コード表（項目コード）参照		2
62	区切り	,		1
63	判定 7	判定コード表（コード）参照		1
64	区切り	,		1
65	測定値 7	測定コード表（測定値）参照		1～7
66	単位 7	測定コード表（単位）参照		0～4
67	区切り	,		1
68	測定項目コード 8	測定コード表（項目コード）参照		2
69	区切り	,		1
70	判定 8	判定コード表（コード）参照		1
71	区切り	,		1
72	測定値 8	測定コード表（測定値）参照		1～7
73	単位 8	測定コード表（単位）参照		0～4
74	区切り	,		1
75	測定項目コード 9	測定コード表（項目コード）参照		2

	項目	表示例	範囲	桁数
76	区切り	,		1
77	判定 9	判定コード表（コード）参照		1
78	区切り	,		1
79	測定値 9	測定コード表（測定値）参照		1～7
80	単位 9	測定コード表（単位）参照		0～4
81	区切り	,		1
82	測定項目コード 10	測定コード表（項目コード）参照		2
83	区切り	,		1
84	判定 10	判定コード表（コード）参照		1
85	区切り	,		1
86	測定値 10	測定コード表（測定値）参照		1～7
87	単位 10	測定コード表（単位）参照		0～4
88	区切り	,		1
89	ENVELOPE#1 波形項目コード	波形コード表（項目コード）参照		1
90	区切り	,		1
91	ENVELOPE#1 SEGMENT#1 判定	判定コード表参照		1
92	区切り	,		1
93	ENVELOPE#1 SEGMENT#2 判定	判定コード表参照		1
94	区切り	,		1
95	ENVELOPE#1 SEGMENT#3 判定	判定コード表参照		1
96	区切り	,		1
97	ENVELOPE#2 波形項目コード	波形コード表（項目コード）参照		1
98	区切り	,		1
99	ENVELOPE#2 SEGMENT#1 判定	判定コード表参照		1
100	区切り	,		1
101	ENVELOPE#2 SEGMENT#2 判定	判定コード表参照		1
102	区切り	,		1
103	ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定	判定コード表参照		1
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定データ（単位なし 小数点ピリオド）が **MM-400A** から送信される
『MM-400A→ホストコンピュータ』

!01001S01:17/12/31_23:59:59, 02, G, 01. 00, 00, G, 01. 10, 05, G, 02. 0, 03, G, 02. 2, 09, G, 0300. 0,
06, -, 060, 07, G, 080. 00, 08, G, 100. 00, 16, G, +01. 000, 18, G, 20. 00, 0, G, G, -, 1, G, G, -[CR][LF]

（注）“_”にはスペースが入ります。

2) 波形

i) → ii) → iii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	02		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～103「ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定」				
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) 項目コード部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	波形項目コード 1	波形コード表（項目コード）参照		0～1
2	区切り	,		0～1
3	波形項目コード 2	波形コード表（項目コード）参照		0～1
4	区切り	,		0～1
5	波形項目コード 3	波形コード表（項目コード）参照		0～1
6	区切り	,		0～1
7	波形項目コード 4	波形コード表（項目コード）参照		0～1
8	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
9	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

（注）項目が設定されていない場合には省略されます。

iii) 波形データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	00000.00	00000.00～10000.00	8
2	時間 単位	ms		2
3	区切り	,		1
4	測定値 1	波形コード表（測定値）参照		0～7
5	単位 1	波形コード表（単位）参照		0～4
6	区切り	,		0～1
7	測定値 2	波形コード表（測定値）参照		0～7
8	単位 2	波形コード表（単位）参照		0～4

	項目	表示例	範囲	桁数
9	区切り	,		0～1
10	測定値 3	波形コード表（測定値）参照		0～7
11	単位 3	波形コード表（単位）参照		0～4
12	区切り	,		0～1
13	測定値 4	波形コード表（測定値）参照		0～7
14	単位 4	波形コード表（単位）参照		0～4
15	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
16	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 16 までを波形データ数だけ出力する				
17	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定、項目、波形データ（単位なし 小数点ピリオド 波形出力：電流、電圧、電力、抵抗値）が **MM-400A** から送信される

『MM-400A→ホストコンピュータ』

```
!01001S01:17/12/31_23:59:59, 02, G, 01. 00, 00,
G, 01. 10, 05, G, 02. 0, 03, G, 02. 2, 09, 0300. 0, 06,
060, 07, G, 080. 00, 08, G, 100. 00, 16, G, +01. 000,
18, G, 00020. 00, 0, G, G, -, 1, G, G, -[CR] [LF]
0, 1, 2, 3[CR] [LF]
00000. 00, 00. 00, 00. 0, 000. 00, 000. 00[CR] [LF]
00000. 02, 00. 20, 00. 2, 000. 04, 001. 00[CR] [LF]
.
.
.
00010. 00, 00. 20, 02. 2, 010. 04, 001. 00[CR] [LF] [EOT]
```

i) 測定データ部

ii) 項目コード部

iii) 波形データ部

3) 電流オールサイクル

i) → ii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	03		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～103「ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定」				
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) オールサイクルデータ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	0000.0 0000	0000.0～2000.0 (0.5CYC 間隔) 0000～5000 (1ms 間隔)	6 4
2	時間 単位	CYC ms		3 2
3	区切り	,		1
4	測定範囲	* _	*:測定範囲内 _:測定範囲外	1
5	区切り	,		1
6	電流	0.000 00.00 000.0	0.000～9.999 00.00～99.99 000.0～999.9	5
7	電流 単位	kA		2
8	区切り	,		1
9	電圧	0.00 00.0	0.00～9.99 00.0～99.9	4
10	電圧 単位	V		1
11	区切り	,		0～1
12	通電角	000	000～180	0～3
13	通電角 単位	deg		0～3
14	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
15	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 15 までをオールサイクルのデータ個数分出力する。通電角は、出力しない場合もある。その場合は、11 区切り, 12 通電角, 13 通電角 単位 を出力しない。				
16	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定（単位あり 小数点ピリオド）、電流オールサイクルデータ（開始 3CYC）が MM-400A から送信される。

『MM-400A→ホストコンピュータ』

!01001S03:17/01/17_04:24:31, 02, G, 01. 20kA, 00,	}	i) 測定データ部
G, 01. 76kA, 05, G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G,		
0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34, -, 0, 34, -,		
0, 34, -, 0, 0, G, G, -, 1, G, G, -[CR] [LF]		
0000. 5CYC, , 01. 42kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]	}	ii) 電流オールサイクル データ部
0001. 0CYC, , 01. 47kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0001. 5CYC, , 01. 47kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0002. 0CYC, , 01. 46kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0002. 5CYC, , 01. 42kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0003. 0CYC, *, 01. 45kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0003. 5CYC, *, 01. 46kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
0004. 0CYC, *, 01. 49kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]		
.		
0008. 0CYC, *, 01. 48kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF] [EOT]		

（注）“_”にはスペースが入ります。

4) 加圧力オールサイクル

i) → ii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	04		2
6	区切り	:		1
1) 測定の7「年」～103「ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定」				
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) オールサイクルデータ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	00000	00000～10000	5
2	時間 単位	ms		2
3	区切り	,		1
4	加圧力 測定範囲	* _	* :測定範囲内 _ :測定範囲外	1
5	区切り	,		1
6	加圧力	00.00 000.0 00000	00.00～99.99 000.0～999.9 00000～09999	5
7	加圧力 単位	N kgf lbf		1 3 3
8	区切り	,		1
9	外部 測定範囲	* _	* :測定範囲内 _ :測定範囲外	1
10	区切り	,		1
11	外部	+0.000 +00.00 +000.0 +00000	-9.999～+9.999 -99.99～+99.99 -999.9～+999.9 -09999～+09999	6

	項目	表示例	範囲	桁数
12	外部 単位	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi		0 1 1 3 3 4 4 3 3 3
13	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
14	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 14 までをオールサイクルのデータ個数分出力する。				
15	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 03 の条件 2 の測定、加圧力オールサイクルデータ（開始 0CYC）が **MM-400A** から送信される。

『MM-400A→ホストコンピュータ』

!03002S01:17/09/09_03:04:05, 02, G, 00. 00kA,
00, G, 01. 76kA, 05, G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G,
0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34, -, 0, 34, -,
0, 34, -, 0, 0, G, G, -, 1, G, G, -[CR] [LF]

i) 測定データ部

00010ms, *, 0812N, -0056 [CR] [LF]
00020ms, *, 0812N, +0077 [CR] [LF]
00030ms, *, 0812N, -0028 [CR] [LF]
00040ms, *, 0811N, -0061 [CR] [LF]

ii) 加圧力オールサイクルデータ部

・
・
・

00170ms, *, 0812N, -0012 [CR] [LF] [EOT]

（注）“_”にはスペースが入ります。

5) 測定値履歴

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	06		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～103「ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定」				
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
測定値履歴（判定異常も含む）の個数だけ 1～105 のデータ送信を繰り返します。				
106	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

6) 異常履歴

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	07		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～103「ENVELOPE#2 SEGMENT#3 判定」				
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
異常履歴の個数だけ 1～105 のデータ送信を繰り返します。				
106	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

異常履歴がない場合、データ送信は行いません。

通信例

①装置 No. 01 の条件 1 の測定値履歴データが **MM-400A** から送信される。

異常履歴も測定値履歴に含まれて送信される。

『MM-400A→ホストコンピュータ』

```
!01001S07:17/01/17_06:10:16, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 78kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, L, 1, G, G, L[CR] [LF]
!01001S07:17/01/17_06:10:09, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 79kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34
, -, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, L, 1, G, G, L[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_04:24:31, 02, G, 00. 00kA, 00, G, 01. 76kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, G, 1, G, G, G[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_04:24:00, 02, G, 01. 45kA, 00, G, 01. 76kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0815N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, G, 1, G, G, G[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_03:55:52, 02, G, 01. 40kA, 00, G, 01. 70kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0811N, 34, -, 0, 34
, -, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, G, 1, G, G, G[CR] [LF]
```

②装置 No. 01 の条件 1 の異常履歴データが **MM-400A** から送信される。

『MM-400A→ホストコンピュータ』

```
!01001S07:17/01/17_06:10:16, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 78kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, L, 1, G, G, L[CR] [LF]
!01001S07:17/01/17_06:10:09, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 79kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0, 0, G, G, L, 1, G, G, L[CR] [LF]
```

(注) “_”にはスペースが入ります。

7) 条件

標準仕様（加圧力/変位量なし）、加圧力/変位量付き仕様、シーム仕様に関わらず、下記 a) b) c) . . . の順でデータを送信します。

データ内容については各項目番号のデータ内容を参照してください。

- a) 項目番号 11 表示設定
- b) 項目番号 12 条件〔基本〕（全条件共通）、条件〔基本〕（条件 1～127）
- c) 項目番号 13 条件〔拡張〕（全条件共通）、条件〔拡張〕（条件 1～127）
- d) 項目番号 14 条件〔設定〕
- e) 項目番号 15 条件〔シーム〕（全条件共通）、条件〔シーム〕（条件 1～127）
- f) 項目番号 16 上下限設定（条件 1～127）
- g) 項目番号 17 エンベロープ（全条件共通）、エンベロープ（条件 1～20）
- h) 項目番号 18 外部入出力
- i) 項目番号 21 印刷
- j) 項目番号 22 通信
- k) 項目番号 23 USB
- l) 項目番号 24 内部メモリ

通信例

!01000S11:0, 02, 00, 05, 03, 09, 34, 34, 34, 34, 34, 0, 1, 2, 3, 1, 1, 0, 0[CR] [LF]	}	a)
!01000S12:90, 0, 0, 0, 0[CR] [LF]		
!01001S12:ay001, 0, 1, 050, 0, 0, 000000ms, 002000ms, 0, 00, 0. 000kA, 00001ms, 80%, 0005ms, 00. 0s, 05. 0%[CR] [LF]	}	b)
.		
!01127S12:ay127, 0, 0, 050, 2, 1, 0000. 0CYC, 0300. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 80%, 01. 0CYC, 00. 0s, 05. 0%[CR] [LF]	}	
!01000S13:0, 0, 0, 0, 0, 0, 01. 0um, 1, 0, 2, 2, 1000, 1. 000mV/V, 09806N, 0, 0, 10. 0%, 0, 0, 09999, 0, 0, 10. 0%, 0, +00000N[CR] [LF]		
!01001S13:+00. 000mm, +00. 000mm, +00. 000mm, 00000ms, 0000ms, 0000ms, 000 0ms, 00000N, 00000N, 00000N, 0000ms [CR] [LF]	}	c)
.		
!01127S13:+00. 000mm, +00. 000mm, +00. 000mm, 00000ms, 0000ms, 0000ms, 000 0ms, 00000N, 00000N, 00000N, 0000ms [CR] [LF]	}	d)
!01000S14:0, 4, 000000, 000000, 07, 0, 2, 227. 0mV/kA, 0[CR] [LF]		
!01000S15:0, 0, 2, 2, 1, 90, 90, 0, 05. 0%[CR] [LF]	}	e)
!01001S15:ay001, 000. 0CYC, 0. 5CYC, 00. 5CYC, 00000. 0CYC, 18000. 0CYC, 000 00. 0CYC, 18000. 0CYC, 00000. 0CYC, 18000. 0CYC, 99. 99kA [CR] [LF]		
.	}	
!01127S15:ay127, 000. 0CYC, 0. 5CYC, 00. 5CYC, 00000. 0CYC, 18000. 0CYC, 000 00. 0CYC, 18000. 0CYC, 00000. 0CYC, 18000. 0CYC [CR] [LF]		
!01001S16:009. 999kA, 000. 000kA, 009. 999kA, 000. 000kA, 0009. 99V, 0000. 0 0V, 0009. 99V, 0000. 00V, 0030000ms, [CR] [LF]	}	f)
.		
!01127S16:0099. 99kA, 0000. 00kA, 0099. 99kA, 0000. 00kA, 00099. 9V, 00000. 0V, 00099. 9V, 00000. 0V, 03000. 0CYC, [CR] [LF]	}	g)
!01000S17:1, 3[CR] [LF]		
!01001S17:+000. 000kA, +000. 000kA, +000. 000kA, +0000. 00V, +0000. 00V, +0 000. 00V, +000. 000kA, +000. 000kA, [CR] [LF]	}	
.		
!01020S17:+0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, +0000. 00kA, [CR] [LF]	}	h)
!01000S18:0, 1, 2, 3, 4, 8, 0, 1, 00, 62, 62, 01, 62, 62, [CR] [LF]		
!01000S21:0, 0001, 0[CR] [LF]	}	i)
!01000S22:7, 0001, 0, 3, 0, 0, 2, 0, 01, 0, 192 168 001 010, 255 255 255 000, 192 168 001 100, 1024[CR] [LF]		
!01000S23:9, 0001, 0, 2, 0, 0[CR] [LF]	}	k)
!01000S24:0, 0001, 0, 3[CR] [LF]		
	}	l)

(4) 通信プロトコル（双方向通信）

通信(2)画面において「方式」を「双方向」に設定するとホストコンピュータ側からの呼び出しに応じて、データの読み出し／書き込みを行います。ただし、画面単位でのみ可能で項目ごとにデータの読み出し／書き込みはできません。

読み出しが可能なデータ

(3) 通信プロトコル（片方向通信）の 1) 測定～6) 異常履歴

(4) 通信プロトコル（双方向通信）の 1) 条件〔基本〕～12) エンベロープ

書き込みが可能なデータ

(4) 通信プロトコル（双方向通信）の 1) 条件〔基本〕～11) 内部メモリ

データ書き込み時は、新たに設定されたデータが確認用として **MM-400A** から返信されます。返信されるデータは、出力データが返信されます。範囲外や条件の合わない不正データを書き込んだ場合、現状設定されている値が確認用として返信されます。データの返信を確認してから、次の動作を行ってください。（電文の一部のみに不正がある場合、正常なデータはそのまま書き換えて送り返し、不正なデータは設定値を返信します。）

（注 1）小数点の設定を「.」（ピリオド）から「,」（カンマ）に変えると、各項目間の区切りが「,」（カンマ）から「:」（コロン）に変わります。

（注 2）「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」の場合のみ、データの末尾に[E0T]が付きます。

（注 3）双方向通信を使用する場合は、下記の制限事項を確認して使用してください。

• 「PROG」モード時

双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
画面の操作を行っていないとき	データ通信を行えます。
双方向のデータ通信を行っているとき	前のデータ通信の返信が終了してから、次のデータ通信を行ってください。

• 「MEAS」モード時

双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
測定を行っているとき	測定動作中は、通信を行わないでください。
測定が終了したとき	画面の書き換え中は、通信を行わないでください。 ・画面の書き換え時間は、表示する項目により変わりますので、書き換え完了してから通信を行ってください。（『11 章(6) 測定後の双方向通信』参照） USB および内部メモリへの記憶を行っている間は、通信を行わないでください。 ・USB の記憶時間は、記憶する項目により変わりますので、記憶動作中表示（画面上部にオレンジ色で“USB”と表示）が消灯してから通信を行ってください。 ・内部メモリの記憶時間は、記憶する項目により変わりますので、記憶動作中表示（画面上部にオレンジ色で“MEM”と表示）が消灯してから通信を行ってください。
測定を行っていないとき	データ通信を行えます。

双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
双方向のデータ通信を行っているとき	前のデータ通信の返信が終了してから、次のデータ通信を行ってください。

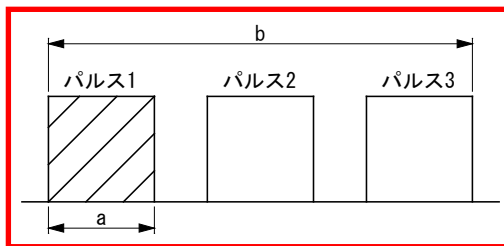
(注 4) 書き込み要求を行うと、フラッシュメモリに書き込みを行います。フラッシュメモリには書き込み限界回数（約 10 万回）があります。頻繁にデータの書き込みを行う際は注意してください。

(注 5) 条件[設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、(3)通信プロトコル（片方向通信）の 1) 測定～6) 異常履歴のデータの読み出しはできません。

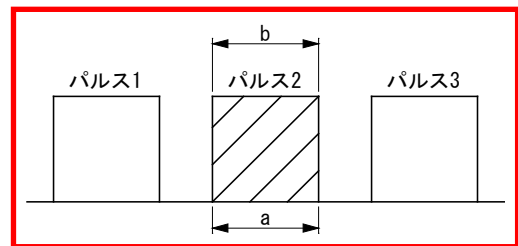
(注 6) (3)通信プロトコル（片方向通信）の 1) 測定～4) 加圧オールサイクルのデータの読み出し時、測定画面、波形画面、またはオールサイクル画面に表示されているデータのみを出力します。履歴画面で過去の測定値を読み出した場合、読み出したデータを出力します。また、指定パルスを使用して複数段の測定をしている場合、指定した段のデータ取り出しとなります。全パルス設定を使用して複数段の測定をしている場合、1 段のデータ取り出しとなります。測定しているすべてのデータ通信出力を行う場合は片方向通信を使用してください。

例) インパルス設定で 3 段通電を測定した場合

全パルス設定の場合



指定パルス、インパルス番号 2 の場合



a : 1) 測定、3) 電流オールサイクル、4) 加圧オールサイクルのデータ

b : 2) 波形のデータ

• 読み出し要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	読み出しコード	R	R:読み出し	1
4	条件番号	001	000 : (測定、波形、電流オールサイクル、加圧力オールサイクル、測定値履歴、異常履歴の最後に測定したデータ。全条件共通の設定データ) 001～127 : (条件ごとの条件データ)	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	01	01～24 (項目番号データ表を参照)	2
7	すべての内容	*		1
8	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
9	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

- 書き込み要求および出力データ

1) 条件 [基本] 【項目番号：12】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	12		2
7	区切り	:		1
8	条件名称	ABCDE	A～Z 0～9	5
9	区切り	,		1
10	トリガ	0	0:電流 1:オート 2:加圧力 3:外部 4:連続 5:変位量 (外部) 6:加圧力 (外部) 7:外部 (外部)	1
11	区切り	,		1
12	時間	0	0:CYC-AC 1:ms-DC 2:CYC***Hz-AC 3:CYC-DC 4:ms-AC 5:SHORT ms-DC 6:LONG CYC-AC	1
13	区切り	,		1
14	周波数	050	030～250 030:M050 031:M053 032:M056 033:M059 034:M063 035:M067 036:M071 037:M077 038:M083 039:M091 040:M100 041:M111 042:M125 043:M143 044:M167 045:M200 046:M250 047:M294 048:M417 049:M500 050～250:050～250Hz	3
15	区切り	,		1
16	電流レンジ	0	トロイダルコイル 1 倍時 0:2.000kA 1:6.00kA 2:20.00kA 3:60.0kA 4:200.0kA トロイダルコイル 10 倍時 0:0.200kA 1:0.600kA 2:2.000kA 3:6.00kA 4:20.00kA	1
17	区切り	,		1
18	電圧レンジ	0	0:6.00V 1:20.0V	1
19	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
20	開始時間	0000.0CYC	0000.0~0300.0CYC (時間 CYC-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~2000.0CYC (時間 CYC***Hz-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0120.0CYC (時間 CYC-DC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0600.0CYC (時間 LONG CYC-AC、0.5CYC ステップ) 000000~002000ms (時間 ms-DC) 000000~005000ms (時間 ms-AC) 000.00~300.00ms (時間 SHORT ms-DC)	9
21	区切り	,		1
22	終了時間	0000.0CYC	0000.0~0300.0CYC (時間 CYC-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~2000.0CYC (時間 CYC***Hz-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0120.0CYC (時間 CYC-DC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0600.0CYC (時間 LONG CYC-AC、0.5CYC ステップ) 000000~002000ms (時間 ms-DC) 000000~005000ms (時間 ms-AC) 000.00~300.00ms (時間 SHORT ms-DC)	9
23	区切り	,		1
24	インパルス	0	0:指定パルス 1:全パルス設定有り 2:全パルス設定無し 3:クール無し 4:全パルス設定有り 2	1
25	区切り	,		1
26	インパルス番号	00	00~20	2
27	区切り	,		1
28	パルス 2 開始電流値	00.00kA	0.000~9.999kA (電流レンジ 0.200, 0.600, 2.000kA) 00.00~99.99kA (電流レンジ 6.00, 20.00kA) 000.0~999.9kA (電流レンジ 60.0, 200.0kA)	7
29	区切り	,		1
30	クール時間	000.5CYC	000.5~100.0CYC (0.5CYC ステップ) 00001~02000ms_ 000.1~200.0ms_	8
31	区切り	,		1
32	フォールレベル	10%	10~90%	3
33	区切り	,		1
34	強制測定時間	000.5CYC	000.5~050.0CYC (0.5CYC ステップ) 00001~01000ms_ 000.1~100.0ms_	8
35	区切り	,		1
36	測定休止時間	00.0s	00.0~10.0s	5
37	区切り	,		1
38	終了レベル	01.5%	01.5~15.0%	5
39	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1

	項目	表示	範囲	桁数
40	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

桁合わせのため、“_”にはスペースを入れます。

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	12		2
6	区切り	:		1
条件 [基本] ①条件書き込み要求データの 8「条件名称」～38「終了レベル」				
38	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
39	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③ 全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	12		2
7	区切り	:		1
8	電流トリガ感度	01	01～99	2
9	区切り	,		1
10	トロイダルコイル	0	0:1 倍 1:10 倍	1
11	区切り	,		1
12	演算	0	0:オリジナル 1:IS017657	1
13	区切り	,		1
14	電流センサ	0	0:トロイダルコイル 1:シャント抵抗	1
15	区切り	,		1
16	シャント抵抗	0	0:50mV/0.5kA 1:50mV/1kA 2:100mV/0.5kA 3:100mV/1kA	1

	項目	表示	範囲	桁数
17	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
18	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

④ 全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	12		2
6	区切り	:		1
条件 [基本] ③条件書き込み要求データの 8「電流トリガ感度」～16「シャント抵抗」				
16	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
17	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

通信例

①装置 No. 01 の条件 2 の設定データを読み込む

『ホストコンピュータ→MM-400A』

#01R002S12*[CR] [LF]

『MM-400A→ホストコンピュータ』

!01001S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

②装置 No. 01 の条件 1 に設定データを書き込む

『ホストコンピュータ→MM-400A』

#01W001S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

『MM-400A→ホストコンピュータ』（書き込まれたデータが範囲内であれば確認用として送信）

!01001S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

③装置 No. 01 の条件共通部の設定データを読み込む

『ホストコンピュータ→MM-400A』

#01R000S12*[CR] [LF]

『MM-400A→ホストコンピュータ』

!01000S12:99, 0, 0, 0, 0[CR] [LF]

④装置 No. 01 の条件共通部の電流トリガ感度を“90”に設定変更する

『ホストコンピュータ→MM-400A』

#01W000S12:90, 0, 0, 0, 0[CR] [LF]

『MM-400A→ホストコンピュータ』（書き込まれたデータが範囲内であれば確認用として送信）

!01000S12:90, 0, 0, 0, 0[CR] [LF]

2) 条件〔拡張〕【項目番号：13】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	13		2
7	区切り	:		1
変位量				
8	レベル出力 1	+00. 000mm	-30. 000～+30. 000mm__ -300. 00～+300. 00mm__ -3. 0000～+3. 0000inch -30. 000～+30. 000inch	11 ※
9	区切り	,		1
10	レベル出力 2	+00. 000mm	-30. 000～+30. 000mm__ -300. 00～+300. 00mm__ -3. 0000～+3. 0000inch -30. 000～+30. 000inch	11 ※
11	区切り	,		1
12	レベル出力 3	+00. 000mm	-30. 000～+30. 000mm__ -300. 00～+300. 00mm__ -3. 0000～+3. 0000inch -30. 000～+30. 000inch	11 ※
13	区切り	,		1
14	最終ディレイ時間	00000ms	00000～10000ms	7
15	区切り	,		1
16	パルスディレイ時間 1	0000ms	0000～1000ms	6
17	区切り	,		1
18	パルスディレイ時間 2	0000ms	0000～1000ms	6
19	区切り	,		1
20	リセットディレイ時間	0000ms	0000～1000ms	6
21	区切り	,		1
加圧力				
22	レベル出力 1	00000N__	00000～09999N__ 000. 0～999. 9N__ 00. 00～99. 99N__ 00000～09999kgf 000. 0～999. 9kgf 00. 00～99. 99kgf 00000～09999lbf 000. 0～999. 9lbf 00. 00～99. 99lbf	8 ※

	項目	表示	範囲	桁数
23	区切り	,		1
24	レベル出力 2	00000N	00000~09999N__ 000. 0~999. 9N__ 00. 00~99. 99N__ 00000~09999kgf 000. 0~999. 9kgf 00. 00~99. 99kgf 00000~09999lbf 000. 0~999. 9lbf 00. 00~99. 99lbf	8 ※
25	区切り	,		1
26	レベル出力 3	00000N	00000~09999N__ 000. 0~999. 9N__ 00. 00~99. 99N__ 00000~09999kgf 000. 0~999. 9kgf 00. 00~99. 99kgf 00000~09999lbf 000. 0~999. 9lbf 00. 00~99. 99lbf	8 ※
27	区切り	,		1
28	ディレイ時間	0000ms	0000~1000ms	6
29	区切り	,		1
30	開始時間 1	00000ms	00000~10000ms (10ms ステップ)	7
31	区切り	,		1
32	終了時間 1	00000ms	00000~10000ms (10ms ステップ)	7
33	区切り	,		1
34	開始時間 2	00000ms	00000~10000ms (10ms ステップ)	7
35	区切り	,		1
36	終了時間 2	00000ms	00000~10000ms (10ms ステップ)	7
37	区切り	,		1
38	ライズレベル	10%	10~90%	3
39	区切り	,		1
40	フォールレベル	10%	10~90%	3
41	区切り	,		1
外部				

	項目	表示	範囲	桁数
42	レベル出力 1	+00000____ +00000V____ +00000N____ +00000kgf_ +00000lbf_ +00000degC +00000degF +00000Mpa_ +00000bar_ +00000psi_	-09999～+09999 -999.9～+999.9 -99.99～+99.99 -9.999～+9.999 単位 (範囲は上記と同じ) ____ (単位なし) V____ N____ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_	10 ※
43	区切り	,		1
44	レベル出力 2	+00000____ +00000V____ +00000N____ +00000kgf_ +00000lbf_ +00000degC +00000degF +00000Mpa_ +00000bar_ +00000psi_	-09999～+09999 -999.9～+999.9 -99.99～+99.99 -9.999～+9.999 単位 (範囲は上記と同じ) ____ (単位なし) V____ N____ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_	10 ※
45	区切り	,		1
46	レベル出力 3	+00000____ +00000V____ +00000N____ +00000kgf_ +00000lbf_ +00000degC +00000degF +00000Mpa_ +00000bar_ +00000psi_	-09999～+09999 -999.9～+999.9 -99.99～+99.99 -9.999～+9.999 単位 (範囲は上記と同じ) ____ (単位なし) V____ N____ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_	10 ※
47	区切り	,		1
48	ディレイ時間	0000ms	0000～1000ms	6
49	区切り	,		1
50	開始時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
51	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
52	終了時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
53	区切り	,		1
54	開始時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
55	区切り	,		1
56	終了時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
57	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
58	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

※桁合わせのため、“_” にはスペースが入ります。

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	13		2
6	区切り	:		1
条件 [拡張] ①条件書き込み要求データの 8「レベル出力 1」～56「終了時間 2」				
56	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
57	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	13		2
7	区切り	:		1
変位置量				
8	溶接前測定	0	0:電流開始 1:外部入力	1
9	区切り	,		1
10	パルス後測定	0	0:電流開始 1:ディレイ時間	1
11	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
12	溶接後測定	0	0:ディレイ時間 1:外部入力	1
13	区切り	,		1
14	パルス 2 リセット	0	0:OFF, 1:ON	1
15	区切り	,		1
16	測定方式	0	0:相対値 1:絶対値 1 2:絶対値 2 3:絶対値 3 4:絶対値 4	1
17	区切り	,		1
18	センサ	0	0:ミットヨ 1:小野測器 2:キーエンス 3:ハイデンハイン	1
19	区切り	,		1
20	センサステップ	00.1um	00.1~10.0um	6
21	区切り	,		1
22	極性	0	0:正方向 1:逆方向	1
23	区切り	,		1
24	単位	0	0:mm 1:inch	1
25	区切り	,		1
26	出力レンジ	0	0: 2.047 1: 8.191 2:32.767	1
27	区切り	,		1
加圧力				
28	センサ	0	0:MA-520 1:MA-521 2:MA-522 3:MA-770 4:MA-771 5:定格設定 1 6:定格設定 2	1
29	区切り	,		1
30	スパン	0500	0500~1500	4
31	区切り	,		1
32	定格出力	0.750mV/V	0.750~2.000mV/V	9
33	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
34	定格	09806N__	00490～09806N__ 049.0～980.6N__ 04.90～98.06N__ 00050～01000kgf 005.0～100.0kgf 00.50～10.00kgf 00110～02204lbf 011.0～220.4lbf 01.10～22.04lbf	8
35	区切り	,		1
36	小数点	0	0: **** 1: ***, * 2: **, **	1
37	区切り	,		1
38	単位	0	0: N 1: kgf 2: lbf	1
39	区切り	,		1
40	トリガ感度	02.0%	01.0～99.9%	5
41	区切り	,		1
42	溶接前測定	0	0: 電流開始 1: 外部入力	1
43	区切り	,		1
外部				
44	入力	0	0: 電圧 1: 電流	1
45	区切り	,		1
46	定格	00500____ 00500V____ 00500N____ 00500kgf_ 00500lbf_ 00500degC 00500degF 00500Mpa_ 00500bar_ 00500psi_	00500～09999 050.0～999.9 05.00～99.99 0.500～9.999 単位(範囲は上記と同じ) ____(単位なし) V____ N____ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_	9
47	区切り	,		1
48	小数点	0	0: **** 1: ***, * 2: **, ** 3: *, ***	1
49	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
50	単位	0	0:単位なし 1:V 2:N 3:kgf 4:lbf 5:degC 6:degF 7:Mpa 8:bar 9:psi	1
51	区切り	,		1
52	トリガ感度	02.0%	02.0～99.9%	5
53	区切り	,		1
54	溶接前測定	0	0:電流開始 1:外部入力	1
加圧力				
55	オフセット	+00000N__	00490～09806N__ 049.0～980.6N__ 04.90～98.06N__ 00050～01000kgf 005.0～100.0kgf 00.50～10.00kgf 00110～02204lbf 011.0～220.4lbf 01.10～22.04lbf	9
56	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
57	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

※桁合わせのため、“_”にはスペースが入ります。

④全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	13		2
6	区切り	:		1
条件〔拡張〕③条件書き込み要求データの8「溶接前測定」～55「オフセット」				
54	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
55	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

3) 条件シーム【項目番号：15】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	15		2
7	区切り	:		1
8	条件名称	ABCDE	A～Z 0～9	5
9	区切り	,		1
10	測定開始	000. 0CYC	000. 0～120. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 00000～02000ms_ (10ms ステップ) 00000～00200ms_	8
11	区切り	,		1
12	測定範囲	0. 5CYC	0. 5～6. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 010～100ms_ (10ms ステップ) 001～010ms_	6 ※
13	区切り	,		1
14	測定間隔	00. 5CYC	00. 5～12. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0010～0200ms_ (10ms ステップ) 0001～0020ms_	7 ※
15	区切り	,		1
16	開始時間 1	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
17	区切り	,		1
18	終了時間 1	18000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
19	区切り	,		1
20	開始時間 2	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
21	区切り	,		1
22	終了時間 2	18000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
23	区切り	,		1
24	開始時間 3	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
25	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
26	終了時間 3	18000.0CYC	00000.0~18000.0CYC (0.5CYC ステップ) 0000000~0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000~0030000ms_	10 ※
27	区切り	,		1
28	電流上限 1	99.99kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
29	区切り	,		1
30	電流下限 1	00.00kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
31	区切り	,		1
32	電流上限 2	99.99kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
33	区切り	,		1
34	電流下限 2	00.00kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
35	区切り	,		1
36	電流上限 3	99.99kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
37	区切り	,		1
38	電流下限 3	00.00kA	0.000~9.999kA 00.00~99.99kA 000.0~999.9kA	7
39	区切り	,		1
40	電圧上限 1	9.99V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5
41	区切り	,		1
42	電圧下限 1	0.00V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5
43	区切り	,		1
44	電圧上限 2	9.99V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5
45	区切り	,		1
46	電圧下限 2	0.00V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5
47	区切り	,		1
48	電圧上限 3	9.99V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5
49	区切り	,		1
50	電圧下限 3	0.00V	0.00~9.99V 00.0~99.9V	5

	項目	表示	範囲	桁数
51	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
52	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	15		2
6	区切り	:		1
条件シーム①条件書き込み要求データの8「条件名称」～50「電圧下限3」				
50	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
51	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	15		2
7	区切り	:		1
8	トリガ（注）	0	0:電流 1:電圧	1
9	区切り	,		1
10	時間（注）	0	0:CYC-AC 1:ms-AC 2:ms-DC 3:CYC-DC 4:SHORT ms-DC	1
11	区切り	,		1
12	演算	0	0:ピーク値 1:実効値 2:相加平均実効値	1
13	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
14	電流レンジ	0	トロイダルコイル 1 倍時 0:2.000kA 1:6.00kA 2:20.00kA 3:60.0kA 4:200.0kA トロイダルコイル 10 倍時 0:0.200kA 1:0.600kA 2:2.000kA 3:6.00kA 4:20.00kA	1
15	区切り	,		1
16	電圧レンジ	0	0:6.00V 1:20.0V	1
17	区切り	,		1
18	電流トリガ感度	01	01~99	2
19	区切り	,		1
20	電圧トリガ感度	01	01~99	2
21	区切り	,		1
22	トロイダルコイル	0	0:1 倍 1:10 倍	1
23	区切り	,		1
24	終了レベル	01.5%	01.5~15.0%	5
25	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
26	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(注)「トリガ」の設定により、「時間」に選択できる条件が変わります。「トリガ」が「電流」のとき、「時間」は「0:CYC-AC」「1:ms-AC」が選択できます。「トリガ」が「電圧」のとき、「時間」は「2:ms-DC」「3:CYC-DC」「4:SHORT ms-DC」が選択できます。

④全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01~31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	15		2
6	区切り	:		1
条件シーム③条件書き込み要求データの 8「トリガ」～24「終了レベル」				
24	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
25	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

4) 上下限設定【項目番号：16】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	16		2
7	区切り	:		1
8	上限 1	(上下限コード表参照)		11
9	区切り	,		1
10	下限 1	(上下限コード表参照)		11
11	区切り	,		1
12	上限 2	(上下限コード表参照)		11
13	区切り	,		1
14	下限 2	(上下限コード表参照)		11
15	区切り	,		1
16	上限 3	(上下限コード表参照)		11
17	区切り	,		1
18	下限 3	(上下限コード表参照)		11
19	区切り	,		1
20	上限 4	(上下限コード表参照)		11
21	区切り	,		1
22	下限 4	(上下限コード表参照)		11
23	区切り	,		1
24	上限 5	(上下限コード表参照)		11
25	区切り	,		1
26	下限 5	(上下限コード表参照)		11
27	区切り	,		1
28	上限 6	(上下限コード表参照)		11
29	区切り	,		1
30	下限 6	(上下限コード表参照)		11
31	区切り	,		1
32	上限 7	(上下限コード表参照)		11
33	区切り	,		1
34	下限 7	(上下限コード表参照)		11
35	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
36	上限 8	(上下限コード表参照)		11
37	区切り	,		1
38	下限 8	(上下限コード表参照)		11
39	区切り	,		1
40	上限 9	(上下限コード表参照)		11
41	区切り	,		1
42	下限 9	(上下限コード表参照)		11
43	区切り	,		1
44	上限 10	(上下限コード表参照)		11
45	区切り	,		1
46	下限 10	(上下限コード表参照)		11
47	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
48	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	16		2
6	区切り	:		1
上下限設定①条件書き込み要求データの 8「上限 1」～46「下限 10」				
46	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
47	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

5) 表示設定【項目番号：11】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	11		2
7	区切り	:		1
8	測定値 表示	0	0:5 項目 1:10 項目	1
9	区切り	,		1
10	測定値 1	00	00～34 (測定コード表参照)	2
11	区切り	,		1
12	測定値 2	00	00～34 (測定コード表参照)	2
13	区切り	,		1
14	測定値 3	00	00～34 (測定コード表参照)	2
15	区切り	,		1
16	測定値 4	00	00～34 (測定コード表参照)	2
17	区切り	,		1
18	測定値 5	00	00～34 (測定コード表参照)	2
19	区切り	,		1
20	測定値 6	00	00～34 (測定コード表参照)	2
21	区切り	,		1
22	測定値 7	00	00～34 (測定コード表参照)	2
23	区切り	,		1
24	測定値 8	00	00～34 (測定コード表参照)	2
25	区切り	,		1
26	測定値 9	00	00～34 (測定コード表参照)	2
27	区切り	,		1
28	測定値 10	00	00～34 (測定コード表参照)	2
29	区切り	,		1
30	波形 1	0	0～7 (波形コード表参照)	1
31	区切り	,		1
32	波形 2	0	0～7 (波形コード表参照)	1
33	区切り	,		1
34	波形 3	0	0～7 (波形コード表参照)	1
35	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
36	波形 4	0	0～7(波形コード表参照)	1
37	区切り	,		1
38	波形表示 1	0	0:OFF, 1:ON	1
39	区切り	,		1
40	波形表示 2	0	0:OFF, 1:ON	1
41	区切り	,		1
42	波形表示 3	0	0:OFF, 1:ON	1
43	区切り	,		1
44	波形表示 4	0	0:OFF, 1:ON	1
45	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
46	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ (条件番号 000)

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	11		2
6	区切り	:		1
7	測定値 表示	0	0:5 項目 1:10 項目	1
8	区切り	,		1
9	測定値 1	00	00～34(測定コード表参照)	2
10	区切り	,		1
11	測定値 2	00	00～34(測定コード表参照)	2
12	区切り	,		1
13	測定値 3	00	00～34(測定コード表参照)	2
14	区切り	,		1
15	測定値 4	00	00～34(測定コード表参照)	2
16	区切り	,		1
17	測定値 5	00	00～34(測定コード表参照)	2
18	区切り	,		1
19	測定値 6	00	00～34(測定コード表参照)	2
20	区切り	,		1
21	測定値 7	00	00～34(測定コード表参照)	2
22	区切り	,		1
23	測定値 8	00	00～34(測定コード表参照)	2
24	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
25	測定値 9	00	00～34 (測定コード表参照)	2
26	区切り	,		1
27	測定値 10	00	00～34 (測定コード表参照)	2
28	区切り	,		1
29	波形 1	0	0～7 (波形コード表参照)	1
30	区切り	,		1
31	波形 2	0	0～7 (波形コード表参照)	1
32	区切り	,		1
33	波形 3	0	0～7 (波形コード表参照)	1
34	区切り	,		1
35	波形 4	0	0～7 (波形コード表参照)	1
36	区切り	,		1
37	波形表示 1	0	0:OFF, 1:ON	1
38	区切り	,		1
39	波形表示 2	0	0:OFF, 1:ON	1
40	区切り	,		1
41	波形表示 3	0	0:OFF, 1:ON	1
42	区切り	,		1
43	波形表示 4	0	0:OFF, 1:ON	1
44	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
45	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

6) 条件〔設定〕【項目番号：14】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	14		2
7	区切り	:		1
8	モード	0	0:ノーマル 1:シーム 2:ノーマルトレース 3:シングルトレース	1
9	区切り	,		1
10	言語	0	0:英語 1:ドイツ語 2:フランス語 3:スペイン語 4:日本語 5:韓国語 6:中国語	1
11	区切り	,		1
12	溶接カウンタ設定	000000	000000～999999	6
13	区切り	,		1
14	良品カウンタ設定	000000	000000～999999	6
15	区切り	,		1
16	明るさ	01	01～10	2
17	区切り	,		1
18	明るさ	0	0:OFF 1:AUTO	1
19	区切り	,		1
電流				
20	サンプリング間隔	0	0: 20us 1: 50us 2:100us 3:200us	1
21	区切り	,		1
22	コイル変換係数	100. 0mV/kA	100. 0～250. 0mV/kA	10
23	区切り	,		1
加圧／外部				

	項目	表示	範囲	桁数
24	サンプリング間隔	0	0:100us 1:200us 2:500us	1
25	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
26	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	14		2
6	区切り	:		1
7	モード	0	0:ノーマル 1:シーム 2:ノーマルトレース 3:シングルトレース	1
8	区切り	,		1
9	言語	0	0:英語 1:ドイツ語 2:フランス語 3:スペイン語 4:日本語 5:韓国語 6:中国語	1
10	区切り	,		1
11	溶接カウンタ設定	000000	000000～999999	6
12	区切り	,		1
13	良品カウンタ設定	000000	000000～999999	6
14	区切り	,		1
15	明るさ	01	01～10	2
16	区切り	,		1
17	明るさ	0	0:OFF 1:AUTO	1
18	区切り	,		1
電流				
19	サンプリング間隔	0	0: 20us 1: 50us 2:100us 3:200us	1
20	区切り	,		1
21	コイル変換係数	100. 0mV/kA	100. 0～250. 0mV/kA	10

	項目	表示	範囲	桁数
22	区切り	,		1
加圧力／外部				
23	サンプリング間隔	0	0:100us 1:200us 2:500us	1
24	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
25	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

7) 外部入出力【項目番号：18】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	18		2
7	区切り	:		1
8	入力 1	0	(外部入力 1～6 コード表)	1
9	区切り	,		1
10	入力 2	1	(外部入力 1～6 コード表)	1
11	区切り	,		1
12	入力 3	2	(外部入力 1～6 コード表)	1
13	区切り	,		1
14	入力 4	3	(外部入力 1～6 コード表)	1
15	区切り	,		1
16	入力 5	4	(外部入力 1～6 コード表)	1
17	区切り	,		1
18	入力 6	8	(外部入力 1～6 コード表)	1
19	区切り	,		1
20	入力 7	1	(外部入力 7～8 コード表)	1
21	区切り	,		1
22	入力 8	3	(外部入力 7～8 コード表)	1
23	区切り	,		1
24	出力 1 -1	00	(外部出力 1～12 コード表)	2
25	区切り	,		1
26	出力 1 -2	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
27	区切り	,		1
28	出力 1 -3	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
29	区切り	,		1
30	出力 2 -1	01	(外部出力 1～12 コード表)	2
31	区切り	,		1
32	出力 2 -2	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
33	区切り	,		1
34	出力 2 -3	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
35	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
36	出力 3 -1	02	(外部出力 1~12 コード表)	2
37	区切り	,		1
38	出力 3 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
39	区切り	,		1
40	出力 3 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
41	区切り	,		1
42	出力 4 -1	13	(外部出力 1~12 コード表)	2
43	区切り	,		1
44	出力 4 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
45	区切り	,		1
46	出力 4 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
47	区切り	,		1
48	出力 5 -1	11	(外部出力 1~12 コード表)	2
49	区切り	,		1
50	出力 5 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
51	区切り	,		1
52	出力 5 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
53	区切り	,		1
54	出力 6 -1	20	(外部出力 1~12 コード表)	2
55	区切り	,		1
56	出力 6 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
57	区切り	,		1
58	出力 6 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
59	区切り	,		1
60	出力 7 -1	18	(外部出力 1~12 コード表)	2
61	区切り	,		1
62	出力 7 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
63	区切り	,		1
64	出力 7 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
65	区切り	,		1
66	出力 8 -1	23	(外部出力 1~12 コード表)	2
67	区切り	,		1
68	出力 8 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
69	区切り	,		1
70	出力 8 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
71	区切り	,		1
72	出力 9 -1	24	(外部出力 1~12 コード表)	2
73	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
74	出力 9 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
75	区切り	,		1
76	出力 9 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
77	区切り	,		1
78	出力 10 -1	26	(外部出力 1~12 コード表)	2
79	区切り	,		1
80	出力 10 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
81	区切り	,		1
82	出力 10 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
83	区切り	,		1
84	出力 11 -1	27	(外部出力 1~12 コード表)	2
85	区切り	,		1
86	出力 11 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
87	区切り	,		1
88	出力 11 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
89	区切り	,		1
90	出力 12 -1	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
91	区切り	,		1
92	出力 12 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
93	区切り	,		1
94	出力 12 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
95	区切り	,		1
96	パリティ	0	0:OFF 1:ON	1
97	区切り	,		1
98	入力安定時間	0	0:1ms 1:10ms	1
99	区切り	,		1
100	異常出力設定	0	0:NORMALLY CLOSED 1:NORMALLY OPEN	1
101	区切り	,		1
102	出力時間	0	0:10ms 1:100ms 2:HOLD	1
103	区切り	,		1
104	レベル出力	0	0:LEVEL 1:PULSE	1
105	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
106	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	18		2
6	区切り	:		1
7	入力 1	0	(外部入力 1～6 コード表)	1
8	区切り	,		1
9	入力 2	1	(外部入力 1～6 コード表)	1
10	区切り	,		1
11	入力 3	2	(外部入力 1～6 コード表)	1
12	区切り	,		1
13	入力 4	3	(外部入力 1～6 コード表)	1
14	区切り	,		1
15	入力 5	4	(外部入力 1～6 コード表)	1
16	区切り	,		1
17	入力 6	8	(外部入力 1～6 コード表)	1
18	区切り	,		1
19	入力 7	1	(外部入力 7～8 コード表)	1
20	区切り	,		1
21	入力 8	3	(外部入力 7～8 コード表)	1
22	区切り	,		1
23	出力 1 -1	00	(外部入力 1～12 コード表)	2
24	区切り	,		1
25	出力 1 -2	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
26	区切り	,		1
27	出力 1 -3	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
28	区切り	,		1
29	出力 2 -1	01	(外部出力 1～12 コード表)	2
30	区切り	,		1
31	出力 2 -2	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
32	区切り	,		1
33	出力 2 -3	62	(外部出力 1～12 コード表)	2
34	区切り	,		1
35	出力 3 -1	02	(外部出力 1～12 コード表)	2
36	区切り	,		1
37	出力 3 -2	62	(外部出力 1～12 コード表)	2

	項目	表示	範囲	桁数
38	区切り	,		1
39	出力 3 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
40	区切り	,		1
41	出力 4 -1	13	(外部出力 1~12 コード表)	2
42	区切り	,		1
43	出力 4 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
44	区切り	,		1
45	出力 4 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
46	区切り	,		1
47	出力 5 -1	11	(外部出力 1~12 コード表)	2
48	区切り	,		1
49	出力 5 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
50	区切り	,		1
51	出力 5 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
52	区切り	,		1
53	出力 6 -1	20	(外部出力 1~12 コード表)	2
54	区切り	,		1
55	出力 6 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
56	区切り	,		1
57	出力 6 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
58	区切り	,		1
59	出力 7 -1	18	(外部出力 1~12 コード表)	2
60	区切り	,		1
61	出力 7 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
62	区切り	,		1
63	出力 7 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
64	区切り	,		1
65	出力 8 -1	23	(外部出力 1~12 コード表)	2
66	区切り	,		1
67	出力 8 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
68	区切り	,		1
69	出力 8 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
70	区切り	,		1
71	出力 9 -1	24	(外部出力 1~12 コード表)	2
72	区切り	,		1
73	出力 9 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
74	区切り	,		1
75	出力 9 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2

	項目	表示	範囲	桁数
76	区切り	,		1
77	出力 10 -1	26	(外部出力 1~12 コード表)	2
78	区切り	,		1
79	出力 10 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
80	区切り	,		1
81	出力 10 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
82	区切り	,		1
83	出力 11 -1	27	(外部出力 1~12 コード表)	2
84	区切り	,		1
85	出力 11 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
86	区切り	,		1
87	出力 11 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
88	区切り	,		1
89	出力 12 -1	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
90	区切り	,		1
91	出力 12 -2	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
92	区切り	,		1
93	出力 12 -3	62	(外部出力 1~12 コード表)	2
94	区切り	,		1
95	パリティ	0	0:OFF 1:ON	1
96	区切り	,		1
97	入力安定時間	0	0:1ms 1:10ms	1
98	区切り	,		1
99	異常出力設定	0	0:NORMALLY CLOSED 1:NORMALLY OPEN	1
100	区切り	,		1
101	出力時間	0	0:10ms 1:100ms 2:HOLD	1
102	区切り	,		1
103	レベル出力	0	0:LEVEL 1:PULSE	1
104	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
105	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

8) 印刷【項目番号：21】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	21		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:0FF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件 8:画面	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:0FF 1:0N	1
13	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
14	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	21		2
6	区切り	:		1
7	項目	0	0:0FF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件 8:画面	1

	項目	表示	範囲	桁数
8	区切り	,		1
9	インターバル	0001	0001～1000	4
10	区切り	,		1
11	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
12	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
13	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

9) 通信【項目番号：22】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	22		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	区切り	,		1
16	単位	0	0:OFF 1:ON	1
17	区切り	,		1
18	小数点（注）	0	0: . (ピリオド) 1: , (カンマ)	1
19	区切り	,		1
20	方式（注）	0	0:OFF 1:RS-232C 2:RS-485 3:ETHERNET	1
21	区切り	,		1
22	方式（注）	0	0:片方向 1:双方向	1
23	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
24	装置番号（注）	01	01～31	2
25	区切り	,		1
26	速度（注）	0	0: 9600 1: 19200 2: 38400	1
27	区切り	,		1
28	IP アドレス（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
29	区切り	,		1
30	サブネットマスク（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
31	区切り	,		1
32	デフォルトゲートウェイ（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
33	区切り	,		1
34	ポート番号（注）	1024	1024～5000	4
35	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
36	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

（注）データの変更は行えません。データ書き込み時に変更は行わず、そのまま設定値を入力してください。

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	22		2
6	区切り	:		1
7	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件	1
8	区切り	,		1
9	インターバル	0001	0001～1000	4
10	区切り	,		1
11	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
12	区切り	,		1
13	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
14	区切り	,		1
15	単位	0	0:OFF 1:ON	1
16	区切り	,		1
17	小数点	0	0: . (ピリオド) 1: , (カンマ)	1
18	区切り	,		1
19	方式（注）	0	0:OFF 1:RS-232C 2:RS-485 3:ETHERNET	1
20	区切り	,		1
21	方式（注）	0	0:片方向 1:双方向	1
22	区切り	,		1
23	装置番号	01	01～31	2
24	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
25	速度（注）	0	0: 9600 1:19200 2:38400	1
26	区切り	,		1
27	IP アドレス（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
28	区切り	,		1
29	サブネットマスク（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
30	区切り	,		1
31	デフォルトゲートウェイ（注）	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
32	区切り	,		1
33	ポート番号	0000	1024～5000	4
34	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
35	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

10) USB【項目番号：23】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	23		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件 8:画面 9:エンベロープ	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	区切り	,		1
16	単位	0	0:OFF 1:ON	1
17	区切り	,		1
18	小数点	0	0:.(ピリオド) 1:,(カンマ)	1
19	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
20	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2

12. データ通信

	項目	表示	範囲	桁数
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	23		2
6	区切り	:		1
7	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件 8:画面 9:エンベロープ	1
8	区切り	,		1
9	インターバル	0001	0001~1000	4
10	区切り	,		1
11	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
12	区切り	,		1
13	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
14	区切り	,		1
15	単位	0	0:OFF 1:ON	1
16	区切り	,		1
17	小数点	0	0:.(ピリオド) 1:,(カンマ)	1
18	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
19	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

11) 内部メモリ【項目番号：24】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	24		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:波形 2:電流オールサイクル 3:加圧カオールサイクル	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
16	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	24		2
6	区切り	:		1
7	項目	0	0:OFF 1:波形 2:電流オールサイクル 3:加圧カオールサイクル	1
8	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
9	インターバル	0001	0001~1000	4
10	区切り	,		1
11	判定外動作	0	0:0FF 1:0N	1
12	区切り	,		1
13	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
14	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
15	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

12) エンベロープ【項目番号：17】

①条件 001～020 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～020	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	17		2
6	区切り	:		1
7	OFFSET UPPER ENVE#1 SEGM#1	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
8	区切り	,		1
9	OFFSET UPPER ENVE#1 SEGM#2	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
10	区切り	,		1
11	OFFSET UPPER ENVE#1 SEGM#3	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
12	区切り	,		1
13	OFFSET UPPER ENVE#2 SEGM#1	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
14	区切り	,		1
15	OFFSET UPPER ENVE#2 SEGM#2	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
16	区切り	,		1
17	OFFSET UPPER ENVE#2 SEGM#3	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
18	区切り	,		1
19	OFFSET LOWER ENVE#1 SEGM#1	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
20	区切り	,		1
21	OFFSET LOWER ENVE#1 SEGM#2	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
22	区切り	,		1
23	OFFSET LOWER ENVE#1 SEGM#3	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
24	区切り	,		1
25	OFFSET LOWER ENVE#2 SEGM#1	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
26	区切り	,		1
27	OFFSET LOWER ENVE#2 SEGM#2	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
28	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
29	OFFSET LOWER ENVE#2 SEGM#3	(エンベロープ上下限コード表参照)		11
30	区切り	,		1
31	START TIME UPPER ENVE#1 SEGM#1	00000ms	00000~10000ms	7
32	区切り	,		1
33	START TIME UPPER ENVE#1 SEGM#2	00000ms	00000~10000ms	7
34	区切り	,		1
35	START TIME UPPER ENVE#1 SEGM#3	00000ms	00000~10000ms	7
36	区切り	,		1
37	START TIME UPPER ENVE#2 SEGM#1	00000ms	00000~10000ms	7
38	区切り	,		1
39	START TIME UPPER ENVE#2 SEGM#2	00000ms	00000~10000ms	7
40	区切り	,		1
41	START TIME UPPER ENVE#2 SEGM#3	00000ms	00000~10000ms	7
42	区切り	,		1
43	START TIME LOWER ENVE#1 SEGM#1	00000ms	00000~10000ms	7
44	区切り	,		1
45	START TIME LOWER ENVE#1 SEGM#2	00000ms	00000~10000ms	7
46	区切り	,		1
47	START TIME LOWER ENVE#1 SEGM#3	00000ms	00000~10000ms	7
48	区切り	,		1
49	START TIME LOWER ENVE#2 SEGM#1	00000ms	00000~10000ms	7
50	区切り	,		1
51	START TIME LOWER ENVE#2 SEGM#2	00000ms	00000~10000ms	7
52	区切り	,		1
53	START TIME LOWER ENVE#2 SEGM#3	00000ms	00000~10000ms	7
54	区切り	,		1
55	END TIME UPPER ENVE#1 SEGM#1	00000ms	00000~10000ms	7
56	区切り			1

	項目	表示	範囲	桁数
57	END TIME UPPER ENVE#1 SEGM#2	00000ms	00000～10000ms	7
58	区切り	,		1
59	END TIME UPPER ENVE#1 SEGM#3	00000ms	00000～10000ms	7
60	区切り	,		1
61	END TIME UPPER ENVE#2 SEGM#1	00000ms	00000～10000ms	7
62	区切り	,		1
63	END TIME UPPER ENVE#2 SEGM#2	00000ms	00000～10000ms	7
64	区切り	,		1
65	END TIME UPPER ENVE#2 SEGM#3	00000ms	00000～10000ms	7
66	区切り	,		1
67	END TIME LOWER ENVE#1 SEGM#1	00000ms	00000～10000ms	7
68	区切り	,		1
69	END TIME LOWER ENVE#1 SEGM#2	00000ms	00000～10000ms	7
70	区切り	,		1
71	END TIME LOWER ENVE#1 SEGM#3	00000ms	00000～10000ms	7
72	区切り	,		1
73	END TIME LOWER ENVE#2 SEGM#1	00000ms	00000～10000ms	7
74	区切り	,		1
75	END TIME LOWER ENVE#2 SEGM#2	00000ms	00000～10000ms	7
76	区切り	,		1
77	END TIME LOWER ENVE#2 SEGM#3	00000ms	00000～10000ms	7
78	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
79	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	17		2

	項目	表示	範囲	桁数
6	区切り	:		1
7	判定設定	0	0:%設定 1:値設定	1
8	区切り	,		1
9	エンベロープ間隔	5	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
10	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
11	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(5) 通信および USB データのコード表

通信および USB データのコード表です。

1) 項目番号データ表

項目番号	画面	項目番号	画面
01	測定	14	条件 [設定]
02	波形	15	条件 [シーム]
03	電流オールサイクル	16	上下限設定
04	加圧力オールサイクル	17	エンベロープ
06	測定値履歴	18	外部入出力
07	異常履歴	21	印刷
11	表示設定	22	通信
12	条件 [基本]	23	USB
13	条件 [拡張]	24	内部メモリ

2) 測定コード表

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
00	電流 ピーク値	0.000	0.000~9.999	5	kA	2
01	電流 実効値	00.00	00.00~99.99			
02	電流 相加平均実効値	000.0	000.0~999.9			
03	電圧 ピーク値	0.00	0.00~9.99	4	V	1
04	電圧 実効値	00.0	00.0~99.9			
05	電圧 相加平均実効値					
06	通電角	000	000~180	3	deg	3
07	電力 平均値	000.00	000.00~300.00	6	kW	2
08	抵抗 平均値	000.00	000.00~300.00	6	mOhm	4
09	通電時間	0000.0	0000.0~3000.0 (0.5CYC ステップ)	6	CYC	3
		0000	0000~3000	4	ms	2
		000.00	000.00~300.00	6		
10	通電時間 TP	000.00	000.00~300.00	6	ms	2
11	通電時間 TH					
12	フロー時間	0000	0000~3000	4	ms	2
		000.00	000.00~300.00	6		
13	変位置 溶接前	+00.000	-30.000~+30.000	7	mm	2
14	変位置 パルス1 後	+000.00	-300.00~+300.00			
15	変位置 パルス2 後	+0.0000	-3.0000~+3.0000		inch	4
16	変位置 溶接後	+00.000	-30.000~+30.000			

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
17	変位量 連続	+00. 000 +000. 00 +0. 0000 +00. 000	+00. 000 +000. 00 +0. 0000 +00. 000	7	mm inch	2 4
18	加圧力 ピーク値	00. 00 000. 0 0000	00. 00～99. 99 000. 0～999. 9 0000～9999	5	N	1
19	加圧力 平均値 1			5	kgf	3
20	加圧力 平均値 2			4	lbf	3
21	加圧力 溶接前					
22	加圧力 溶接後					
23	加圧力 連続	00. 00 000. 0 0000	00. 00～99. 99 000. 0～999. 9 0000～9999	5 5 4		
24	加圧力 時間	00000	00000～30000	5	ms	2
25	外部 ピーク値	+0. 000 +00. 00 +000. 0 +0000	-9. 999～+9. 999 -99. 99～+99. 99 -999. 9～+999. 9 -9999～+9999	6	V	0
26	外部 平均値 1			6	N	1
27	外部 平均値 2			6	kgf	1
28	外部 溶接前			5	lbf	3
29	外部 溶接後				degC	3
30	外部 連続	+0. 000 +00. 00 +000. 0 +0000	-9. 999～+9. 999 -99. 99～+99. 99 -999. 9～+999. 9 -9999～+9999	6 6 6 5	degF Mpa bar psi	4 3 3 3
31	外部 時間	00000	00000～30000	5	ms	2
32	溶接カウンタ	000000	000000～999999	6		0
33	良品カウンタ	000000	000000～999999	6		0
34	設定なし	-	測定値なし	1		0
35	エンベロープ	-	測定値なし	1		0

3) 判定コード表

コード	判定	表示	桁数
0	判定なし	-	1
1	正常	G	
2	下限異常	L	
3	上限異常	U	
4	レンジオーバー異常	O	
5	無通電異常	C	
6	インパルス異常	I	
7	パリティ異常	P	
8	カウントアップ	-	
9	判定なし	-	

4) 上下限コード表

項目 コード	項目名	測定値(※)			単位 (※)
		表示	範囲	桁数	
00	電流 ピーク値	000. 000kA__	000. 000~009. 999kA__	11	kA__
01	電流 実効値	0000. 00kA__	0000. 00~0099. 99kA__		
02	電流 相加平均実効値	00000. 0kA__	00000. 0~00999. 9kA__		
03	電圧 ピーク値	0000. 00V__	0000. 00~0009. 99V__	11	V__
04	電圧 実効値	00000. 0V__	00000. 0~00099. 9V__		
05	電圧 相加平均実効値				
06	通電角	-----deg_	-----deg_	11	deg_
07	電力 平均値	0000. 00kW__	0000. 00~0300. 00kW__	11	kW
08	抵抗 平均値	0000. 00m0hm	0000. 00~0300. 00m0hm	11	m0hm
09	通電時間	00000. 0CYC	00000. 0~03000. 0CYC_ (0. 5CYC ステップ)	11	CYC_
		0000000ms__	0000000~0030000ms__		ms__
		0000. 00ms__	0000. 00~0300. 00ms__		
10	通電時間 TP	00000. 0ms__	0000. 00~0300. 00ms__	11	ms__
11	通電時間 TH				
12	フロー時間	0000000ms__	0000000~0030000ms__	11	ms__
13	変位置 溶接前	+00. 000mm__	-30. 000~+30. 000mm__	11	mm__
14	変位置 パルス1 後	+000. 00mm__	-300. 00~+300. 00mm__		
15	変位置 パルス2 後	+0. 0000inch	-3. 0000~+3. 0000inch		
16	変位置 溶接後	+00. 000inch	-30. 000~+30. 000inch		
17	変位置 連続	-----mm__ -----inch	-----mm__ -----inch		
18	加圧力 ピーク値	0000. 00N__	0000. 00~0099. 99N__	11	N__ kgf_ lbf_
19	加圧力 平均値 1	00000. 0N__	00000. 0~00999. 9N__		
20	加圧力 平均値 2	0000000N__	0000000~0009999N__		
21	加圧力 溶接前				
22	加圧力 溶接後				
23	加圧力 連続	-----N__	-----N__		
24	加圧力 時間	-----ms__	-----ms__	11	ms__
25	外部 ピーク値	+00. 000degC	-09. 999~+09. 999degC	11	____ V__ N__ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_
26	外部 平均値 1	+000. 00degC	-099. 99~+099. 99degC		
27	外部 平均値 2	+0000. 0degC	-0999. 9~+0999. 9degC		
28	外部 溶接前	+000000degC	-009999~+009999degC		
29	外部 溶接後				
30	外部 連続	-----	-----	11	

項目 コード	項目名	測定値(※)			単位 (※)
		表示	範囲	桁数	
31	外部 時間	-----ms__	-----ms__	11	ms__
32	溶接カウンタ	-----	-----	11	
33	良品カウンタ	-----	-----	11	
34	設定なし	-----	-----	11	
35	エンベロープ	-----	-----	11	

※桁合わせのため、“_” にはスペースを入れます。

5) エンベロープ上下限コード表

①%設定

項目 コード	項目名	測定値(※)			単位 (※)
		表示	範囲	桁数	
	電流 電圧 電力 抵抗値 変位量 加圧力 外部 設定なし	+000000%__	-000050～+000050%__	11	%__

※桁合わせのため、“_”にはスペースを入れます。

②値設定

項目 コード	項目名	測定値(※)			単位 (※)
		表示	範囲	桁数	
0	電流	+00. 000kA__ +000. 00kA__ +0000. 0kA__	-09. 999～+09. 999kA__ -099. 99～+099. 99kA__ -0999. 9～+0999. 9kA__	11	kA__
1	電圧	+000. 00V__ +0000. 0V__	-009. 99～+009. 99V__ -0099. 9～+0099. 9V__	11	V__
2	電力	+000. 00kW__	-300. 00～+300. 00kW__	11	kW__
3	抵抗値	+000. 00mΩ__	-300. 00～+300. 00mΩ__	11	mΩ__
4	変位量	+00. 000mm__ +000. 00mm__ +0. 0000inch +00. 000inch	-30. 000～+30. 000mm__ -300. 00～+300. 00mm__ -3. 0000～+3. 0000inch -30. 000～+30. 000inch	11	mm__ inch
5	加圧力	+000. 00N__ +0000. 0N__ +000000N__	-099. 99～+099. 99N__ -0999. 9～+0999. 9N__ -009999～+009999N__	11	N__ kgf_ lbf_
6	外部	+00. 000degC +000. 00degC +0000. 0degC +000000degC	-09. 999～+09. 999degC -099. 99～+099. 99degC -0999. 9～+0999. 9degC -009999～+009999degC	11	____ V__ N__ kgf_ lbf_ degC degF Mpa_ bar_ psi_

※桁合わせのため、“_”にはスペースを入れます。

6) 外部入出力コード表

外部入力 1～6 コード表

項目コード	項目名
0	パリティ
1	プログラム禁止
2	測定停止
3	カウンタリセット
4	エラーリセット
5	溶接前測定
6	変位量 0 リセット
7	加圧力 0 リセット
8	設定なし

外部入力 7～8 コード表

項目コード	項目名
0	変位量トリガ
1	加圧カトリガ
2	外部トリガ
3	設定なし

外部出力 1～12 コード表

項目 コード	項目名	項目 コード	項目名	項目 コード	項目名
0	CURR NG	21	POWER ON	42	FL TIME-U
1	VOLT NG	22	READY	43	FL TIME-L
2	TIME NG	23	DIST LEV1	44	POWER-U
3	TIME TP NG ※1 / BK CURR NG ※2	24	DIST LEV2	45	POWER-L
4	TIME TH NG ※1 / BK VOLT NG ※2	25	DIST LEV3	46	RESIST-U
5	FL TIME NG	26	FORCE LEV1	47	RESIST-L
6	POWER NG	27	FORCE LEV2	48	DIST-U
7	RESIST NG	28	FORCE LEV3	49	DIST-L
8	DIST NG	29	EXT LEV1	50	FORCE-U
9	FORCE NG	30	EXT LEV2	51	FORCE-L
10	EXT NG	31	EXT LEV3	52	EXT-U
11	NO CURR	32	CURR-U	53	EXT-L
12	NG	33	CURR-L	54	NG-U
13	GOOD	34	VOLT-U	55	NG-L
14	PREDIST NG	35	VOLT-L	56	PREDIST U
15	PREFORCE NG	36	TIME-U	57	PREDIST L
16	PRE EXT NG	37	TIME-L	58	PREFORCE U
17	PRE GOOD	38	TIME TP-U ※1 / BK CURR-U ※2	59	PREFORCE L
18	TROUBLE	39	TIME TP-L ※1 / BK CURR-L ※2	60	PRE EXT U
19	SCH NG	40	TIME TH-U ※1 / BK VOLT-U ※2	61	PRE EXT L
20	COUNT UP	41	TIME TH-L ※1 / BK VOLT-L ※2	62	設定なし

※1 条件 [設定] (1)画面の「モード」に「ノーマル」「ノーマルトレース」「シングル
トレース」を設定した場合の項目名です。（『8 章 n-1. 条件 [設定] (1)画面』参照）

※2 条件 [設定] (1)画面の「モード」に「シーム」を設定した場合の項目名です。（『8
章 n-1. 条件 [設定] (1)画面』参照）

7) 波形コード表

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
0	電流	+0.000 +00.00 +000.0	-9.999~+9.999 -99.99~+99.99 -999.9~+999.9	6	kA	2
1	電圧	+0.00 +00.0	-9.99~+9.99 -99.9~+99.9	5	V	1
2	電力	000.00	000.00~300.00	6	kW	2
3	抵抗値	000.00	000.00~300.00	6	mOhm	4
4	変位量	+00.000 +000.00 +0.0000 +00.000	-30.000~+30.000 -300.00~+300.00 -3.0000~+3.0000 -30.000~+30.000	7	mm inch	2 4
5	加圧力	00.00 000.0 00000	00.00~99.99 000.0~999.9 00000~09999	5	N kgf lbf	1 3 3
6	外部	+0.000 +00.00 +000.0 +00000	-9.999~+9.999 -99.99~+99.99 -999.9~+999.9 -09999~+09999	6	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi	0 1 1 3 3 4 4 3 3 3
7	設定なし	-	-	-	-	-

13. 異常表示一覧およびメンテナンス

(1) トラブルシューティング

MM-400A は、エラー番号の表示により、異常の発生を知らせます。

異常コード	内容	原因	処置
E01	システム異常	MM-400A の制御系に異常が検出された	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E02	周波数異常	入力電源周波数が 50Hz か 60Hz か判断できない	いったん電源を切り、入れ直してください。 使用している入力電源に周波数の乱れがないか確認してください。
E03	起動感度レベル異常	電流または電圧検出回路に異常が検出された	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E04	電池電圧低下	バックアップ電池の電圧が 2.2V 以下になった	電池を交換してください。 『(2) 電池の交換方法』を参照してください。
E05	条件設定異常	メモリに記憶されている条件データが壊れている	すべての設定値をご確認ください。 メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 - フラッシュメモリ書き込み限界回数の超過 データが破損したときのために、設定値を控えておくとう便利です。設定値の印字には、条件の印刷機能（『8 章 操作画面 h. 印刷画面』参照）または『17 章 条件データ表』をご利用ください。あるいは USB でデータの保存が可能です。（『8 章 操作画面 i. USB 画面』参照） 初期化機能（『8 章 操作画面 n-1. 条件 [設定] (1) 画面』参照）でファンクションキーの「初期化」キーをタッチし「YES」を選択すると、メモリが初期化され、すべての設定が出荷時の値に戻ります。控えておいたデータを再度設定してください。メモリの初期化には約 10 秒かかります。メモリの初期化中は、電源を切らないでください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。

異常コード	内容	原因	処置
E06	エンベロープ異常	エンベロープの設定値が、設定可能範囲を超えている	エンベロープ設定時に異常が発生した場合は以下の内容を確認してください。 エンベロープの各設定値が以下の 4 項目になっていないか確認し、設定し直してください。 - 各 SEGMENT において、設定した時間（終了－開始）が 5000 データを超えるとき 例）開始 0、終了 400ms でサンプリング間隔が $100\mu s$ の場合、データ数は $400 \div 0.1 = 4000$ で問題ないが、サンプリング間隔が $50\mu s$ の場合、$400 \div 0.05 = 8000$ となり 5000 を超えるため、エンベロープ異常が発生する。 - エンベロープ間隔がサンプリング間隔よりも短いとき 例）サンプリング間隔を $100\mu s$ に設定した場合、エンベロープ間隔を $20\mu s$ または $50\mu s$ にするとエンベロープ異常が発生する。 - エンベロープ間隔をサンプリング間隔で割り切れないとき 例）サンプリング間隔を $20\mu s$ に設定したとき、エンベロープ間隔が $100\mu s$ の場合は正常だが、エンベロープ間隔が $50\mu s$ の場合、割り切れないのでエンベロープ異常が発生する。 - START TIME、END TIME の設定が同じ時間有的时候 例）START TIME を 5ms、END TIME を 5ms に設定した場合、設定範囲が 0ms になり、エンベロープ異常が発生する。

異常コード	内容	原因	処置
E06	エンベロープ異常 (前ページからの続き)	メモリに記憶されているエンベロープの設定データが壊れている	電源投入時に異常が発生した場合は以下の内容を確認してください。 すべての設定値をご確認ください。 メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 データが破損したときのために、USB を使用して、エンベロープデータをこまめに保存してください。 初期化機能(『8 章 操作画面 n-1. 条件 [設定] (1) 画面』参照)でファンクションキーの「初期化」キーをタッチし「YES」を選択すると、メモリが初期化され、すべての設定が出荷時の値に戻ります。保存しておいたデータを読み込んでください。メモリの初期化には約 60 秒かかります。メモリの初期化中は、電源を切らないでください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E07	測定値メモリ異常	内部メモリに記憶されている測定値データが壊れている	内部メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 - メモリ電池電圧の低下 データが破損したときのために、通信または USB を使用して、測定値データをこまめに保存してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E08	時計異常	バックアップ電池の電圧低下による時刻の消失	電池を交換後に時計を再設定してください。 『(2) 電池の交換方法』を参照してください。
E09	装置内通信異常	内部ユニット間の通信ができない	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E10	外部電源過負荷異常	背面端子から出ている内蔵 DC24V 電源が過負荷になった	電源を切り、背面 I/O の接続を確認してください。 - DC24V 電源がショートしていないか - 電流容量が大きいものを接続していないか MM-400A の内部電源を外部入出力信号以外に使用しないでください。

異常コード	内容	原因	処置
E11	加圧力センサ異常	加圧力のオフセットをゼロにできない	加圧力 0 を行ったとき、測定モードに変更したとき、または条件を変更したときに異常が発生した場合は、以下の内容を確認してください。 - 加圧力センサを接続していない場合は、加圧力センサを接続するか、『8 章 操作画面 1-1. 条件 [基本] (1) 画面』の「トリガ」を「オート」「加圧力」「外部」以外の設定 (127 全条件) にしてください。 ヘッド組み込みの場合、加圧はかかったままです。 - 加圧力センサの 0 リセットを行っていない場合は、『8 章 操作画面 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』の加圧力 0 を行ってください。 ロードセルがヘッド組み込みの場合、加圧がかかっている場合がありますので、加圧がかからない状態で行ってください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
		メモリに記憶されている加圧力リセットの設定データが壊れている	電源投入時に異常が発生した場合は以下の内容を確認してください。 メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 『8 章 操作画面 n-2. 条件 [設定] (2) 画面』の加圧力センサの 0 リセットを行ってください。 ロードセルがヘッド組み込みの場合、加圧がかかっている場合がありますので、加圧がかからない状態で行ってください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E13	プリンタ異常	プリンタに異常が検出された	プリンタの用紙を確認してください。用紙がない場合は、新しい用紙を入れてください。 プリンタの用紙を入れるカバーが開いている場合は閉めてください。
E14	USB 異常	USB への書き込みが間に合わない	項目が「測定値」の場合 測定に対して USB への書き込みが間に合わない USB 書き込みバッファ (4000 件) を超えた場合にエラーになります。測定間隔の確認、および USB の書き込み遅延が発生している場合は USB を交換してください。

異常コード	内容	原因	処置
E14	USB 異常 (前ページからの続き)	USB から読み込むデータが正常でない	項目が「条件」の場合 - 読み込まれる条件データの設定値が設定範囲を超えている - 読み込まれる条件データの CSV ファイルのうち、どれか 1 つでも欠けている(『8 章 操作画面 i. USB 画面 (9) ファイル番号』参照) - 読み込まれる条件データの小数点が設定と異なっている 項目が「エンベロープ」の場合 - USB 内に指定のフォルダまたは CSV ファイルが存在しない - 読み込まれるエンベロープデータが仕様とおりになっていない - 読み込まれるエンベロープデータの小数点が設定と異なっている
		USB の読み書きができない	以下の要因が考えられます。 - USB を挿し込まずに読み書きを行った - 対応していない USB(『8 章 操作画面 i. USB 画面 USB メモリについて』参照)を使用した USB を再度確認してください。
E15	内部メモリ異常	メモリに記憶されている測定値データが壊れている	メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 データが破損したときのために、通信または USB を使用して、測定値データをこまめに保存してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
		フラッシュメモリに書き込み可能なデータ量の限界(波形、オールサイクル合わせて 120 件)を超えた	『8 章 操作画面 q. 内部メモリ画面』のメモリ読み込みデータを USB へ保存し、全消去を実行してください。
E17	電流トリガ異常	電流信号が検出され続けている	測定終了後に、電流トリガがかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E18	電圧トリガ異常	電圧信号が検出され続けている	測定終了後に、電圧トリガがかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。

異常コード	内容	原因	処置
E19	加圧カトリガ異常	測定終了後、加圧力入力の信号がトリガレベル以下にならない	測定終了後に、加圧力がかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E20	外部トリガ異常	測定終了後、外部入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の信号がトリガレベル以下にならない	測定終了後に、外部入力がかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 ただし、電流 4～20mA 入力の場合は、0mA や 4mA 以下でも異常になりますので、最低でも 4mA を入力している必要があります。4mA～トリガレベル以下を保つように電流レベルを調整してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E22	通信異常	通信の出力が間に合わない	項目が「測定値」の場合 測定に対して通信の出力が間に合わない 通信出力バッファ (4000 件) を超えた場合にエラーになります。 測定間隔および通信速度を確認してください。

判定表示		内容
測定値画面	履歴画面	
GOOD	G	測定値が、上下限設定画面で設定している上限値以下かつ下限値以上
NG UPPER	U	測定値が、上下限設定画面で設定している上限値より大きい
NG LOWER	L	測定値が、上下限設定画面で設定している下限値より小さい
NO CURR	C	溶接電流が流れなかったとき(無通電と判定されたとき)に、無通電判定機能を使用するには、NO CURR 信号に入力されている必要があります。(『10 章 インタフェース (2) 外部入出力信号の説明』参照)
OVER	O	測定値が測定可能範囲を超えた。 各測定項目のレンジを確認してください。また、溶接電源が正常に作動しているか確認してください。
PULSE NG	I	インパルス測定中、設定した段数になる前に電流が止まってしまった。 インパルス設定を確認してください。また、溶接電源が正常に作動しているか確認してください。
PARITYNG	P	条件選択信号とパリティ信号の閉路本数の合計が奇数になっていない。 条件選択信号とパリティ信号の閉路本数の合計が、奇数になるようにパリティ信号を選択し、閉路してください。 『8 章 0-3. 外部入出力 (4) 画面』のパリティを ON にした場合に発生します。
COUNT UP	なし	カウントがプリセットを超えた。 プリセットカウンタの確認、またはカウントリセットを行ってください。

(2) 電池の交換方法

MM-400A には、本体メモリのバックアップ用にリチウム電池が内蔵されています。リチウム電池の寿命は5年です。購入されてから5年が経過した、または、『n-2. 条件 [設定] (2) 画面』の電池電圧が“2.2V”まで低下していたら、次の手順で電池を交換してください。

警告

- リチウム電池の交換をするときには、感電するおそれがありますので必ず供給電源を切ってください。
- 電池交換時に記憶されたデータは消去されます。交換前にあらかじめデータを控えておいてください。

a. 準備するもの

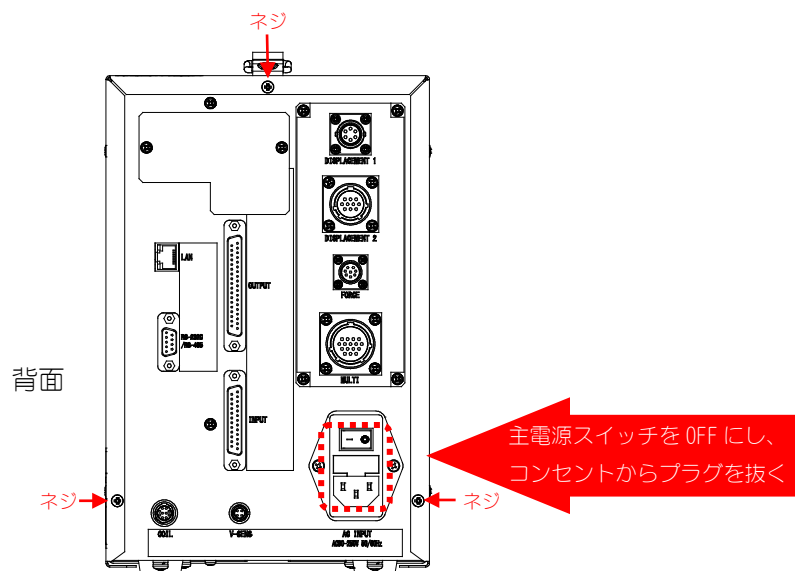
- プラスチック製のドライバーなどのように、先端部が鋭くない非導電性の道具（電池を浮かせるのに必要）
- 非導電性手袋（ラテックス製など）

b. 保守品

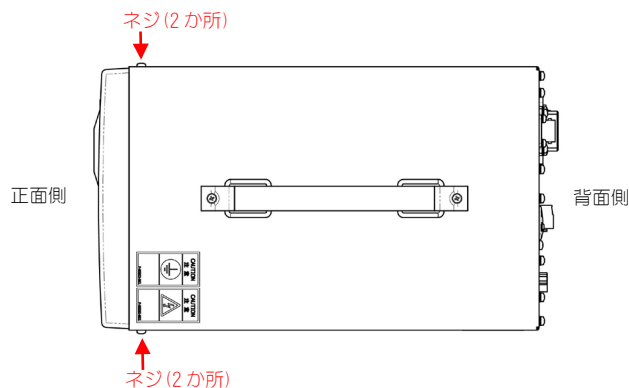
品名	型式
二酸化マンガン・リチウム電池	CR 2450

c. 交換手順

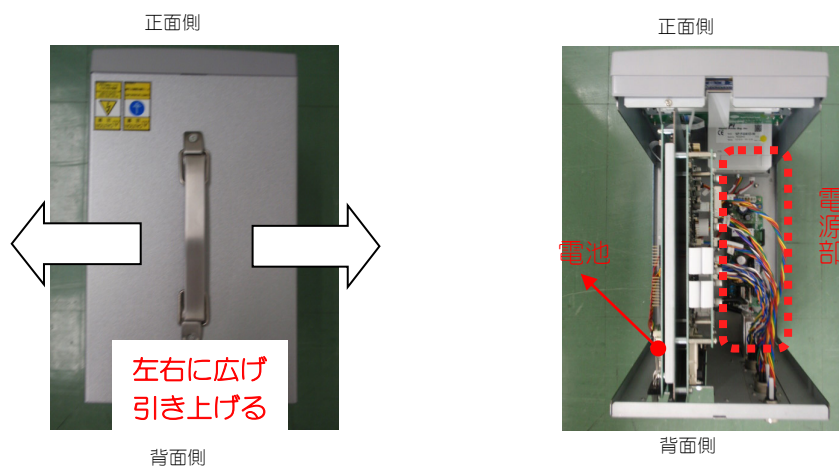
- 非導電性手袋を両手に装着します。
- 主電源スイッチを OFF にし、必ずコンセントからプラグを抜いてください。



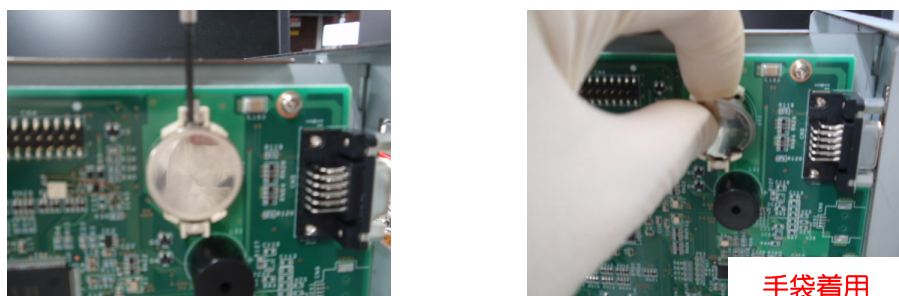
- 3) 主電源スイッチを OFF にし、コンセントからプラグを抜いて 1 分経過後、ドライバーで、**MM-400A** の本体背面、側面のネジ 7 か所を外します。



- 4) 板金カバーを左右に開きながら、引き上げて外します。



- 5) プラスチック製のドライバーなどのように、先端部が鋭くない非導電性の道具で古い電池を浮かせて、電源部に触らないように外します。



- 6) 電池をセットする場合には、+側が見えるようにして、電池ホルダに挿し込みます。
- 7) カバーを広げて差し込み、本体に取り付けます。
- 8) ネジ 7 か所を一般トルク $0.63\text{N}\cdot\text{m}$ で締めます。
- 9) 電源を入れます。

- 10) 装置を立ち上げて「E04：電池低下異常」が表示された場合、[RESET] ボタンを押します。異常が消えていることを確認したら、条件を再度設定し、通常使用に戻ります。

お願い

リチウム電池には危険物質が含まれています。廃棄する際は、地域の条例に沿って処理してください。

(3) ヒューズの交換方法

定格電圧を超えた（過電圧が加わった）場合などには、ヒューズが切れるようになっています。切れた場合は、次の手順で交換してください。

警告

ヒューズの交換をするときには、必ず電源ケーブルを抜いてください。

a. 保守品

品名	型式
タイムラグヒューズ（2A）	0215002. MXP

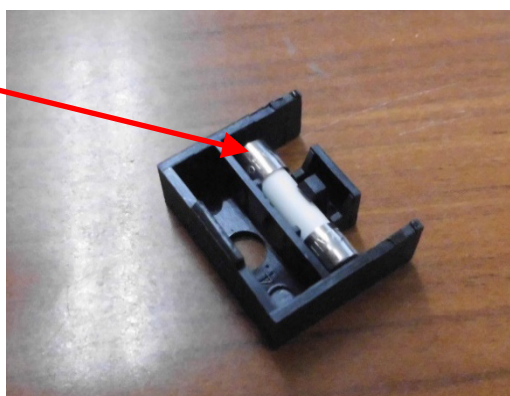
b. 交換手順

1) AC インレットからヒューズボックスを引き出します。



2) 切れたヒューズを取り出します。新品を取り外した位置に取り付けます。

ヒューズ



14.仕様

(1)測定仕様

測定対象	測定仕様	
電流	測定範囲	1 倍コイル 2.000kA レンジ：0.100～2.000kA 6.00kA レンジ：0.30～6.00kA 20.00kA レンジ：1.00～20.00kA 60.0kA レンジ：3.0～60.0kA 200.0kA レンジ：10.0～200.0kA 10 倍コイル 0.200kA レンジ：0.010～0.200kA 0.600kA レンジ：0.030～0.600kA 2.000kA レンジ：0.100～2.000kA 6.00kA レンジ：0.30～6.00kA 20.00kA レンジ：0.100～20.00kA
	測定時間	ms-AC：1～5000ms CYC-AC：0.5～250.0CYC (50Hz)、0.5～300.0CYC (60Hz) CYC***Hz-AC：0.5～200.0CYC (M050：50Hz)、0.5～300.0CYC (M063：63Hz)、0.5～2000.0CYC (M500：500Hz) LONG CYC-AC：0.5～500.0CYC (50Hz)、0.5～600.0CYC (60Hz) CYC-DC：0.5～100.0CYC (50Hz)、0.5～120.0CYC (60Hz) ms-DC：1～2000ms SHORT ms-DC：0.50～300.00ms (0.05ms 単位)
	測定項目	通電時間内の最大値（ピーク値）または測定開始～終了区間の実効値 測定モードによる実効値は、 CYC モード：半サイクルごとの相加平均実効値（リジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms モード：1ms ごとの相加平均実効値（リジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms-SHORT モード：測定開始から終了までの実効値
	測定精度	MM-400A ：フルスケールの±1%（センサの誤差は除く） 通電角：±9 度 MB-400M/800M ：フルスケールの±1%（実効値電流 20kA までの測定の場合）
	検出方法	トロイダルコイル MB-800K、MB-400K （従来品 1 倍トロイダルコイル） MB-45F （10 倍コイル） MB-800M、MB-400M （推奨：ISO17657 準拠）

測定対象	測定仕様		
電圧	測定範囲	6.00V レンジ：0.30～6.00V、20.0V レンジ：1.0～20.0V	
	測定項目	通電時間内の最大値（ピーク値）または測定開始～終了区間の実効値 測定モードによる実効値は、 CYC モード：半サイクルごとの相加平均実効値（リジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms モード：1ms ごとの相加平均実効値（リジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms-SHORT モード：測定開始から終了までの実効値	
	測定精度	フルスケールの±1%（センサの誤差は除く）	
加圧力*1	測定範囲	MA-520B	4.90～98.06N、0.50～10.00kgf、1.10～22.04lbf
		MA-521B	49.0～980.6N、5.0～100.0kgf、11.0～220.4lbf
		MA-770A	245～4903N、25～500kgf、55～1102lbf
		MA-522B MA-771A	490～9806N、50～1000kgf、110～2204lbf
	測定時間	1～10000ms	
	測定項目	平均値/最大値（ピーク値）	
	測定精度	フルスケールの±3%（センサの誤差は除く）	
	検出方法	加圧力センサ： MA-520B/521B/522B 通電加圧力センサ： MA-770A/771A	
外部電流/ 電圧入力*1	入力電圧/ 電流範囲	-10～+10V または 4～20mA	
	測定範囲	定格設定の 5%～100%	
	測定時間	1～1000ms	
	測定項目	平均値/最大値（ピーク値）	
	測定精度	フルスケールの±3%（センサの誤差は除く）	
変位量*1	測定範囲	センサステップの設定値により、変位量の測定範囲が変わります。 変位量の測定範囲は、±（センサステップ×30000）μm です。 例） センサステップが1μm の場合：±30.000mm センサステップが10μm の場合：±300.00mm	
	測定項目	通電開始から測定を開始し、ディレイ時間終了時の変位量	
	測定精度	±30.000mm レンジ：±15μm（1μm 以下の分解能センサ使用時） ±300.00mm レンジ：±150μm（1.1μm 以上の分解能センサ使用時）	
通電角	測定範囲	0～180 度	
	測定値	測定区間の最大通電角	
	測定精度	±9 度	
シーム測定	測定時間*2	5 分	
	測定項目*2	CYC-AC、ms-AC：電流、電圧 CYC-DC、ms-DC、SHORT ms-DC：電圧	

測定対象	測定仕様
測定値表示	下記の中から 10 項目の測定値を選択して表示： 電流ピーク値 電流実効値 電流平均実効値 電圧ピーク値 電圧実効値 電圧平均実効値 通電角 電力平均値 抵抗平均値 通電時間 通電時間 TP 通電時間 TH フロー時間 変位量溶接前^{*1} 変位量パルス 1^{*1} 変位量パルス 2^{*1} 変位量溶接後^{*1} 変位量連続^{*1} 加圧力ピーク値^{*1} 加圧力平均値 1^{*1} 加圧力平均値 2^{*1} 加圧力溶接前^{*1} 加圧力溶接後^{*1} 加圧力連続^{*1} 加圧力時間^{*1} 外部ピーク値^{*1} 外部平均値 1^{*1} 外部平均値 2^{*1} 外部溶接前^{*1} 外部溶接後^{*1} 外部連続^{*1} 外部時間^{*1} 溶接カウンタ 良品カウンタ

測定対象	測定仕様
波形表示	下記の中から4つの波形を選択して表示(測定した結果より間引いて表示されるので粗くなります)： 電流波形 電圧波形 電力波形 抵抗波形 変位量波形*1 加圧力波形*1 外部電圧/電流入力波形*1
オールサイクル表示	電流、電圧、通電角(通電角は、条件[基本](1)画面の「時間」で「CYC-AC」「CYC***Hz-AC」「LONG CYC-AC」を設定している場合のみ表示されます) 半サイクルごとまたは1msごとのデータを表示 加圧力*1 10msごとのデータを表示
トリガ方式	電流トリガ オートトリガ*1 加圧カトリガ*1 外部電圧/電流入カトリガ*1 連続トリガ 変位量(外部)トリガ*1 加圧力(外部)トリガ*1 外部(外部)トリガ*1
インパルス	下記の中から1つ選択して使用(インパルス番号を“00”に設定すると、指定パルスおよび全パルス設定有りは通常測定になります)： 指定パルス：指定したパルスのみを抜き取り測定 全パルス設定有り：指定したパルス数をすべて測定(最大20パルス) 全パルス設定無し：通電間隔が500ms開くまでを測定 クール無し(2段目測定)：2段目が1段目より大きい場合のみ測定可能
判定機能	測定値表示で選択している5つの測定値の上下限判定 外部入力からの無通電信号受信時に電流が検出された場合の無通電判定 基準波形からの上下限しきい値によるエンベロープ判定

*1： 加圧力/変位量付き仕様の機能

*2： ノーマル測定とは測定方法が異なりますので、『8章 r. 波形[シーム]画面』および『8章 s. 条件[シーム]画面』を参照してください。

(2) 本体仕様

項目		仕様
表示内容		測定画面
		波形画面
		表示設定画面
		上下限設定画面
		エンベロープ画面
		履歴画面
		印刷画面
		USB 画面
		オールサイクル画面
		加圧カタイミング画面
		条件〔基本〕画面
		条件〔拡張〕画面
		条件〔設定〕画面
		外部入出力画面
		通信画面
		内部メモリ画面
プリンタ出力		プリンタ内蔵
外部データ出力		RS-232C/RS-485/イーサネット
条件数		127 条件
定格入力電圧		AC100～240V (50/60Hz) または DC24V
入力電圧許容範囲		AC90～250V (47～63Hz) または DC21.6～26.4V
消費電力		40W (プリンタ使用時 最大 50W)
入力電流		0.32A (プリンタ使用時 最大 0.40A)
使用環境*1	動作周囲温度	0～45℃
	動作周囲湿度	10～90%RH (プリンタ未使用時) (結露しないこと) 35～85%RH (プリンタ使用時) (結露しないこと)
	輸送・保管温度	-10～55℃
	輸送・保管湿度	10～90%RH (結露しないこと)
	高度	1000m 以下
外形寸法		266mm (H) × 172mm (W) × 288mm (D) (突起物含まず)
質量		約 5kg (オプション含まず)
過電圧カテゴリ		Ⅱ
ケース保護		IP20

*1: 本製品は導電性のほこりがない環境で使用してください。導電性のほこりが製品内に入ると、故障、感電、発火の原因となります。このような環境で使用される場合は、弊社にご相談ください。

15. 校正

MM-400A の性能を維持するためには、定期的に校正を行う必要があります。

校正は、弊社工場で行います。

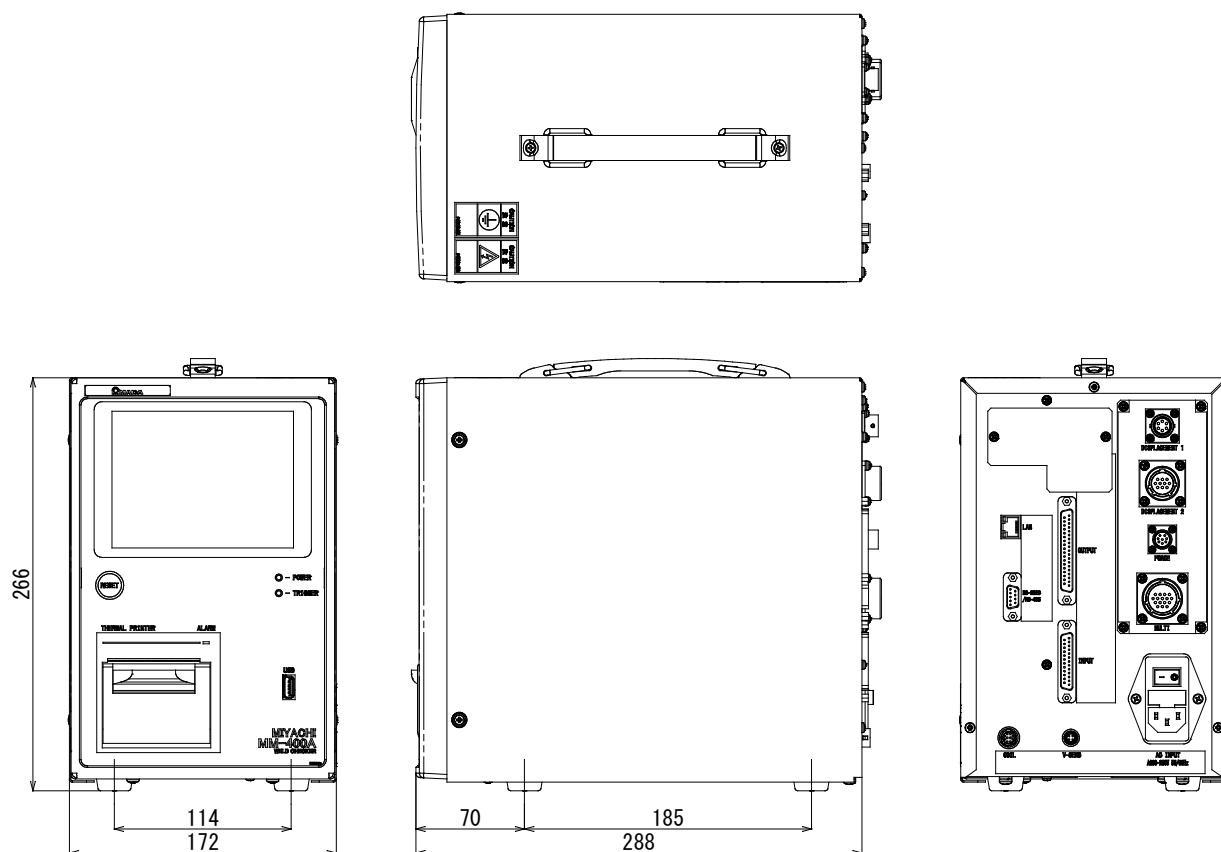
校正する際は、**MM-400A** と一緒に、お使いのトロイダルコイルや加圧力センサ、変位量センサもお送りください。使用環境により、1 台 1 台劣化の程度が異なるため、**MM-400A**、トロイダルコイル、加圧力センサ、変位量センサをセットで校正する必要があります。

校正についての詳細は、弊社までお問い合わせください。

16. 外觀圖

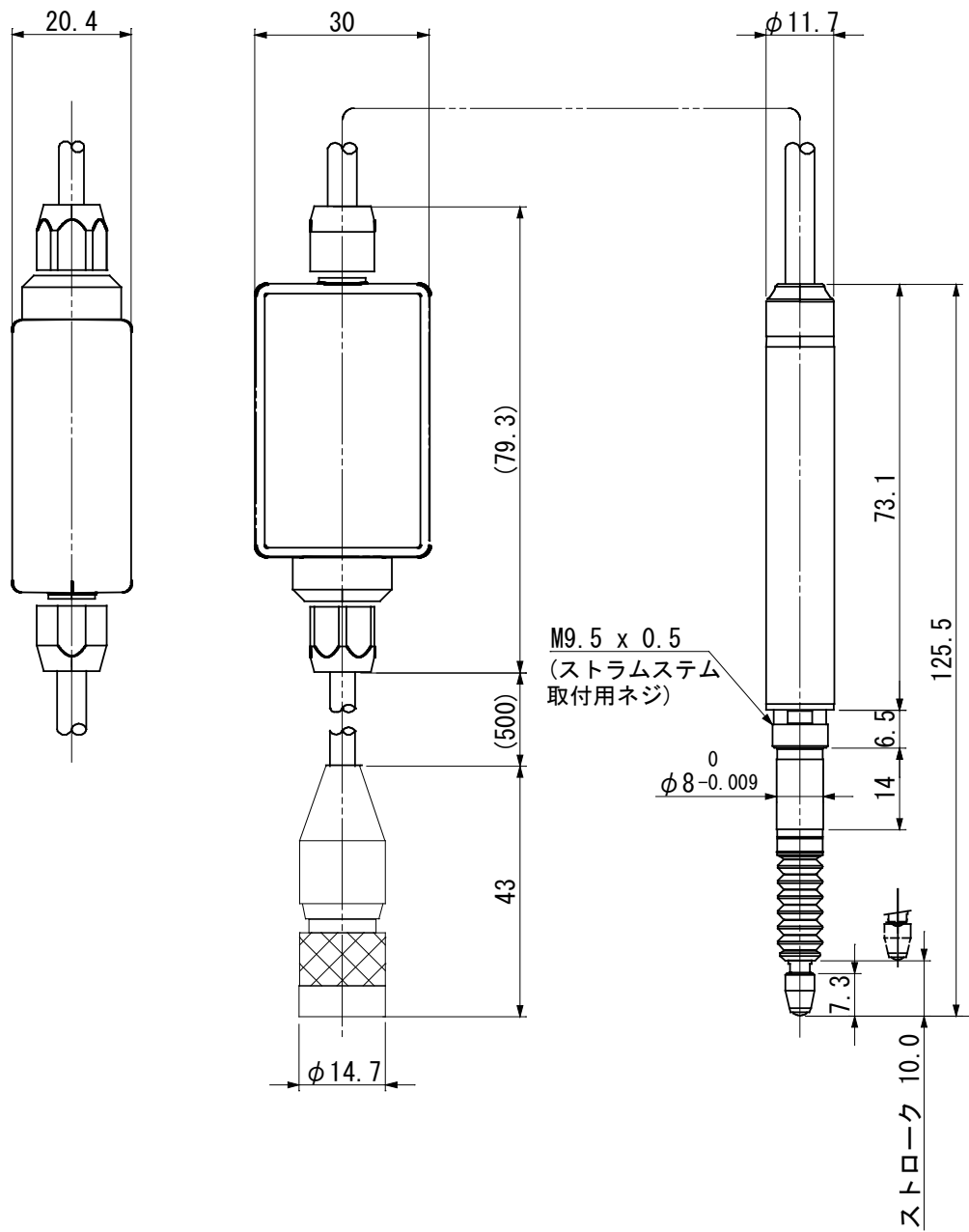
(1) MM-400A

(単位：mm)

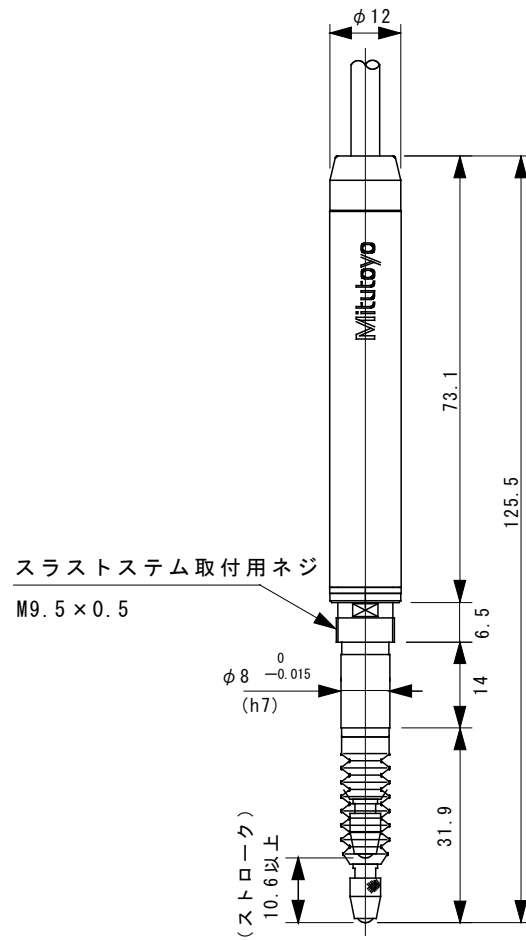


(2) 変位量センサ

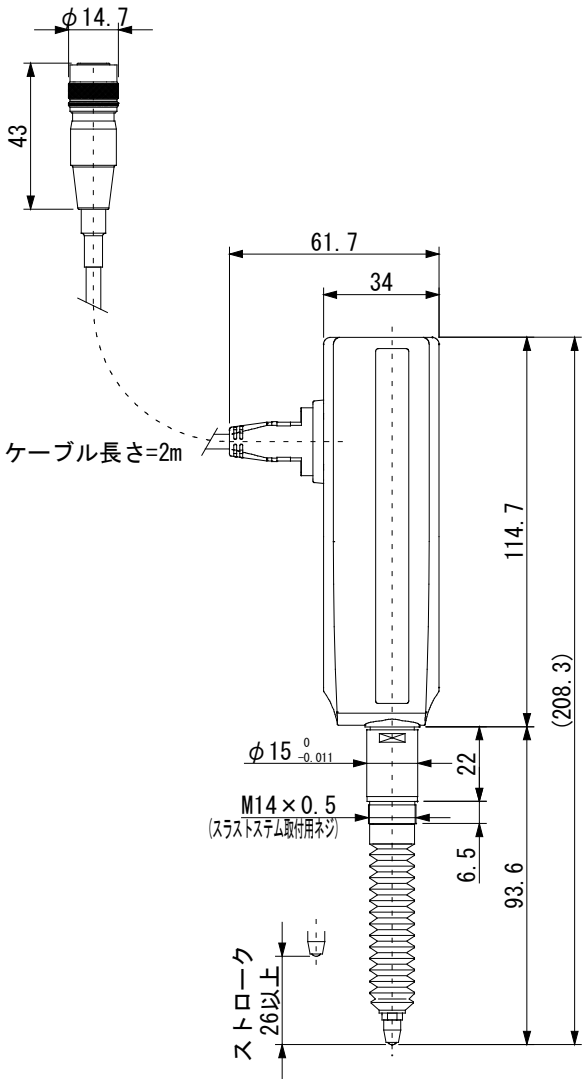
a. ミットヨ LG200-110 型



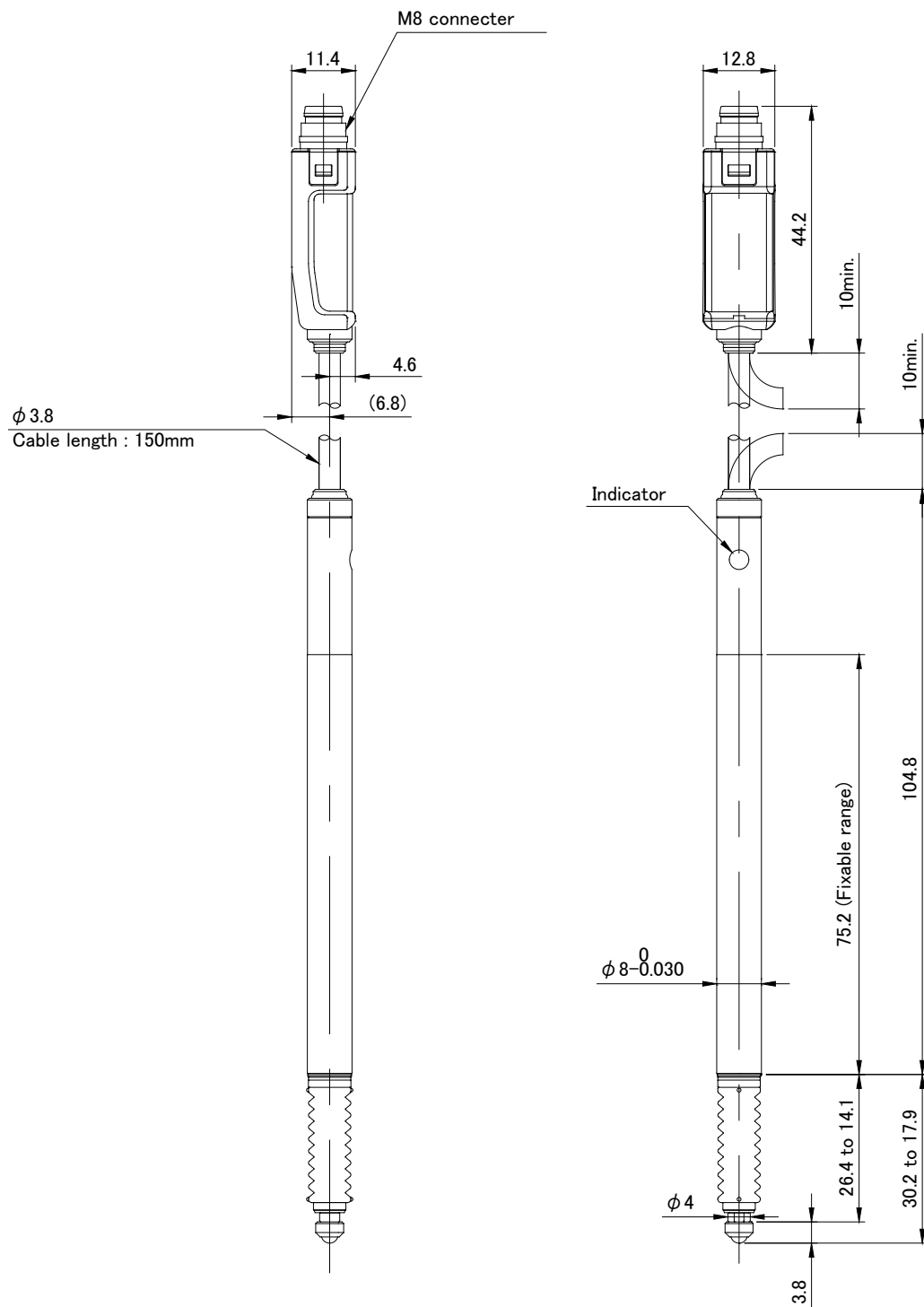
b. ミットヨ LGK-110 型 (生産中止)



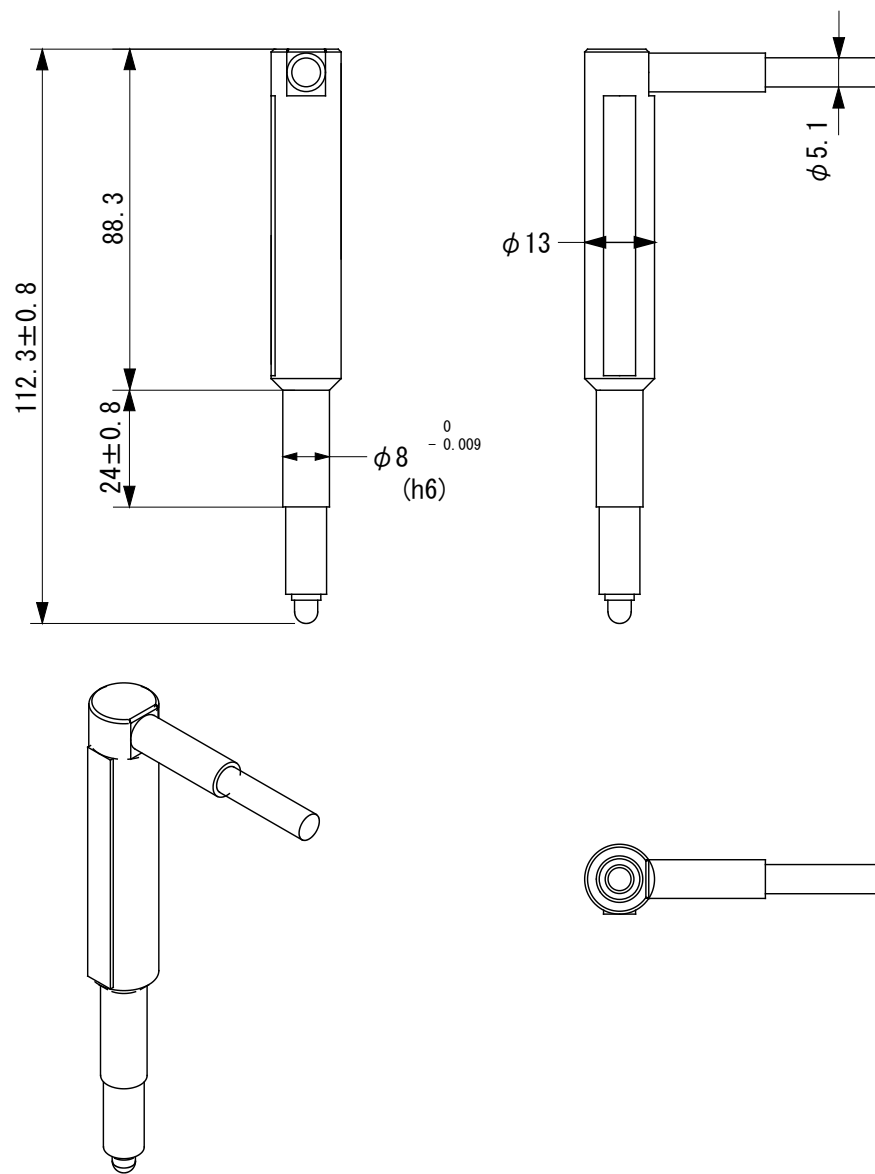
c. ミットヨ LG100-125 型



d. キーエンス GT2-P12 型



e. ハイデンハイン ST1278 型



17. 条件データ表

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [基本] (1)	条件名称					
	トリガ	電流				
	時間	CYC-AC				
	周波数(※)	050Hz				
	電流レンジ	20.00kA				
	電圧レンジ	20.0V				
	測定開始	0000.00CYC				
	測定終了	0300.00CYC				
条件 [基本] (2)	インパルス	指定パルス				
	インパルス番号	00				
	クール時間	000.5CYC				
	フォールレベル(※)	80%				
	強制測定時間	01.00CYC				
	測定休止時間	00.0S				
	終了レベル	05.0%				
	パルス2開始電流値(※)	00.00kA				
条件 [基本] (3)	電流トリガ感度	90				
	トロイダルコイル	1 倍				
	演算	オリジナル				
	電流センサ	トロイダルコイル				
	シャント抵抗	50mV/0.5kA				

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [拡張] (1)	レベル出力 1	+00.000mm				
	レベル出力 2	+00.000mm				
	レベル出力 3	+00.000mm				
	最終ディレイ時間	00000ms				
	パルスディレイ時間 1	0000ms				
	パルスディレイ時間 2	0000ms				
	リセットディレイ時間	0000ms				
条件 [拡張] (2)	溶接前測定	電流開始				
	パルス後測定	電流開始				
	溶接後測定	ディレイ時間				
	パルス 2 リセット	OFF				
条件 [拡張] (3)	測定方式	相対値				
	センサ	ミットヨ				
	センサステップ	01.0um				
	極性	正方向				
	単位	mm				
	出力レンジ	32.767				

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [拡張] (4)	レベル出力 1	0000N				
	レベル出力 2	0000N				
	レベル出力 3	0000N				
	ディレイ時間	0000ms				
	開始時間 1	00000ms				
	終了時間 1	10000ms				
	開始時間 2	00000ms				
	終了時間 2	10000ms				
	ライスレベル	80%				
	フォールレベル	80%				
条件 [拡張] (5)	センサ	MA-771				
	スパン	1000				
	定格出力(※)	1.000mV/V				
	定格(※)	9806N				
	オフセット	+0000				
	小数点(※)	****				
	単位	N				
	トリガ感度	10.0%				
	溶接前測定	電流開始				
条件 [拡張] (6)	レベル出力 1	0000N				
	レベル出力 2	0000N				
	レベル出力 3	0000N				
	ディレイ時間	0000ms				
	開始時間 1	00000ms				
	終了時間 1	10000ms				
	開始時間 2	00000ms				
	終了時間 2	10000ms				
条件 [拡張] (7)	入力	電圧				
	定格	9999				
	小数点	****				
	単位					
	トリガ感度	10.0%				
	溶接前測定	電流開始				
条件 [設定] (1)	モード	ノーマル				
	言語	ENGLISH				
	溶接カウンタ設定	000000				
	良品カウンタ設定	000000				
	日時	-				
		-				
	明るさ	07				
		OFF				
条件 [設定] (2)	電流 サンプルング間隔	200 μ s				
	コイル変換係数	227.0mV/kA				
	加圧力/外部 サンプル ング間隔	500 μ s				

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
上下限 設定	電流 平均実効値 下限	00. 00kA				
	電流 平均実効値 上限	99. 99kA				
	電流 ピーク値 下限	00. 00kA				
	電流 ピーク値 上限	99. 99kA				
	電圧 平均実効値 下限	00. 0V				
	電圧 平均実効値 上限	99. 9V				
	電圧 ピーク値 下限	00. 0V				
	電圧 ピーク値 上限	99. 9V				
	通電時間 下限	0000. 0CYC				
	通電時間 上限	3000. 0CYC				

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
エンベロープ (2) ENVELOPE #1	SEGMENT#1					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 00kA				
	OFFSET LOWER	00. 00kA				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				
	SEGMENT#2					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 00kA				
	OFFSET LOWER	00. 00kA				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				
	SEGMENT#3					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 00kA				
	OFFSET LOWER	00. 00kA				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
エンベロープ(2) ENVELOPE #2	SEGMENT#1					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 0V				
	OFFSET LOWER	00. 0V				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				
	SEGMENT#2					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 0V				
	OFFSET LOWER	00. 0V				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				
	SEGMENT#3					
	ON/OFF	OFF				
	OFFSET UPPER	00. 0V				
	OFFSET LOWER	00. 0V				
	START TIME UPPER	00000ms				
	START TIME LOWER	00000ms				
	END TIME UPPER	00000ms				
	END TIME LOWER	00000ms				
エンベロープ(3)	判定設定	値設定				
	エンベロープ間隔	1000 μ s				

設定画面	設定項目	初期値	設定値
表示設定	測定 1	電流平均実効値	
	測定 2	電流ピーク値	
	測定 3	電流平均実効値	
	測定 4	電流ピーク値	
	測定 5	通電時間	
	測定 6	-	
	測定 7	-	
	測定 8	-	
	測定 9	-	
	測定 10	-	
	波形 1	電流 ON	
	波形 2	電圧 ON	
	波形 3	電力 ON	
	波形 4	抵抗 ON	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
印刷	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	履歴範囲 開始(※)	2016. 01. 01	
	履歴範囲 終了(※)	2077. 12. 31	
	条件範囲 開始(※)	001	
	条件範囲 終了(※)	127	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
USB	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	
	単位	OFF	
	小数点	.	
	履歴範囲 開始(※)	2016. 01. 01	
	履歴範囲 終了(※)	2077. 12. 31	
	条件範囲 開始(※)	001	
	条件範囲 終了(※)	127	
	ファイル番号(※)	01	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
通信 (1)	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	
	単位	OFF	
	小数点	.	
	履歴範囲 開始(※)	2016. 01. 01	
	履歴範囲 終了(※)	2077. 12. 31	
	条件範囲 開始(※)	001	
	条件範囲 終了(※)	127	
通信 (2)	方式	OFF 片方向	
	装置番号	01	
	IP アドレス(※)	198. 168. 001. 010	
	サブネットマスク(※)	255. 255. 255. 000	
	デフォルトゲートウェイ(※)	198. 168. 001. 100	
	ポート番号(※)	1024	

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	設定値
外部 入出力 (1)	入力 1	パリティ	
	入力 2	プログラム禁止	
	入力 3	測定停止	
	入力 4	カウンタリセット	
	入力 5	エラーリセット	
	入力 6		
	入力 7	変位量トリガ	
	入力 8	加圧力トリガ	
外部 入出力 (2)	出力 1	CURR NG	
	出力 2	VOLT NG	
	出力 3	TIME NG	
	出力 4	GOOD	
	出力 5	NO CURR	
	出力 6	COUNT UP	
	出力 7	TROUBLE	
	出力 8	DIST LEV1	
	出力 9	DIST LEV2	
	出力 10	FORCE LEV1	
	出力 11	FORCE LEV2	
	出力 12		
外部 入出力 (3)	パリティ	OFF	
	入力安定時間	10ms	
	異常出力設定	NORMALLY CLOSED	
	出力時間	10ms	
	レベル出力	OUTPUT LEVEL	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
内部 メモリ	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [シーム] (1)	条件名称					
	測定開始	000. 0CYC				
	測定範囲	0. 5CYC				
	測定間隔	00. 5CYC				
	開始時間 1	00000. 0CYC				
	終了時間 1	15000. 0CYC				
	開始時間 2	00000. 0CYC				
	終了時間 2	15000. 0CYC				
	開始時間 3	00000. 0CYC				
	終了時間 3	15000. 0CYC				
条件 [シーム] (2)	電流 1 下限	00. 00kA				
	電流 1 上限	99. 99kA				
	電流 2 下限	00. 00kA				
	電流 2 上限	99. 99kA				
	電流 3 下限	00. 00kA				
	電流 3 上限	99. 99kA				
	電圧 1 下限	00. 0V				
	電圧 1 上限	99. 9V				
	電圧 2 下限	00. 0V				
	電圧 2 上限	99. 9V				
	電圧 3 下限	00. 0V				
	電圧 3 上限	99. 9V				
条件 [シーム] (3)	トリガ	電流				
	時間	CYC-AC				
	演算	オリジナル				
	電流レンジ	20. 00kA				
	電圧レンジ	20. 0V				
	電流トリガ感度	90				
	トロイダルコイル	1 倍				
	終了レベル	05. 0%				

索引

U

USB 画面 8-46
USB メモリ 8-55

い

異常表示一覧 13-1
印刷画面 8-42
インタフェース 10-1

え

エンベロープ画面 8-22
エンベロープ機能 2-1, 8-22

お

オプション 3-1
オールサイクル画面 8-59

か

加圧カタイミング画面 8-64
外観図 16-1
外部入出力画面 8-117

け

警告ラベル 1-5

こ

校正 15-1

し

主電源スイッチ 4-3
上下限設定画面 8-19
条件〔拡張〕画面 8-88
条件〔基本〕画面 8-67
条件〔シーム〕画面 8-140
条件〔設定〕画面 8-107
正面 4-1

せ

製品型式別機能 1-4

そ

測定 9-1
測定画面 8-7

た

タイムチャート 11-1

つ

通信画面 8-127

て

データ通信 12-1
電池の交換 13-8

と

トロイダルコイル 6-2

な

内部メモリ画面 8-134

は

廃棄 1-4
背面 4-2
波形画面 8-15
波形〔シーム〕画面 8-138
パスワード 8-112

ひ

ヒューズの交換 13-11
表示設定画面 8-10

ふ

付属品 3-1
プリンタ 1-4, 4-1

へ

変位量センサ 6-5, 16-2

ほ

保守品 13-8, 13-11

め

メニュー画面 8-4

り

履歴画面 8-38