

ウエルドテスター®

MM-315B

取 扱 説 明 書

AMADA

このたびは、弊社のウエルドテスター**MM-315B**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) 安全上のご注意	1-1
(2) 取扱い上のご注意	1-4
(3) 廃棄について	1-6
2. 特長	2-1
3. 梱包品一覧	3-2
(1) 本体および付属品	3-2
(2) 別売品	3-2
4. ウエルドテスターの各部名称	4-1
5. 測定について	5-1
(1) トロイダルコイルのセット	5-1
(2) 電源オン	5-2
(3) 測定条件の確認	5-3
(4) 測定条件の設定	5-4
a. レンジの設定	5-4
b. インパルスNO. の設定	5-5
c. 開始サイクルの設定	5-8
d. 最終サイクルの設定	5-9
(5) 通電角の確認	5-10
(6) インバータ溶接機の測定	5-11
(7) オールインパルスメモリについて	5-13
(8) 半サイクル単位の表示について	5-16
(9) 強制測定サイクルについて	5-16
(10) オーバーフローの表示について	5-16
6. ボタンとその機能	6-1
7. 仕様	7-1
8. 外観図	8-1
9. 充電方法について	9-1
(1) 本機と充電器の接続	9-1
(2) 充電時期について	9-1
(3) 充電中の測定について	9-1

(4) ニッケル水素電池の寿命について 9-2
(5) ニッケル水素電池の交換のしかた 9-2
10. 校正 **10-1**

1. 特に注意していただきたいこと

(1) 安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」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。



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。



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。

1. 特に注意していただきたいこと

⚠ 注意



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。可燃物が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。



電源プラグはほこりをとり、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。

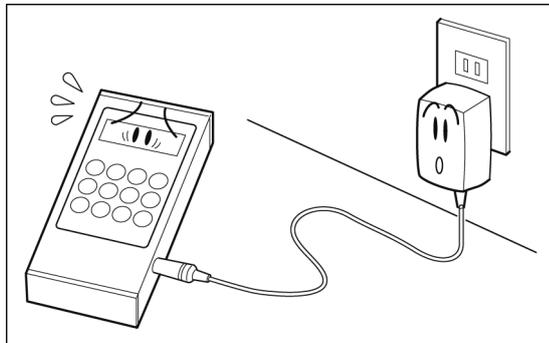


防音保護具を使用する

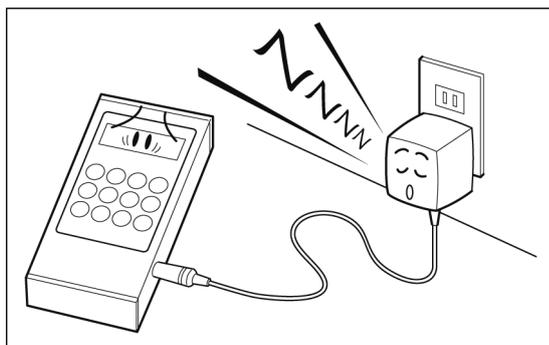
大きな騒音は聴覚に異常をきたすおそれがあります。

(2) 取扱い上のご注意

- 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 (40°C超) や低温 (0°C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
 - 直射日光のあたるところ
 - 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。
- 十分に充電された電池をお使いください。充電要求表示が出なくても、使用限度近くまで消耗した電池では、測定精度が落ちることがあります。
(初めてお使いになる前には、必ず充電してください。)
- 添付品または指定の仕様以外の充電器を使用しないでください。

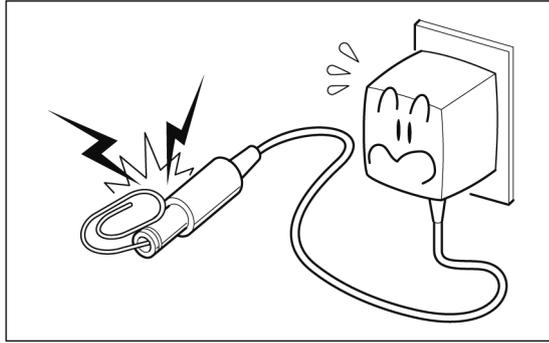


- 48 時間以上充電しないでください。

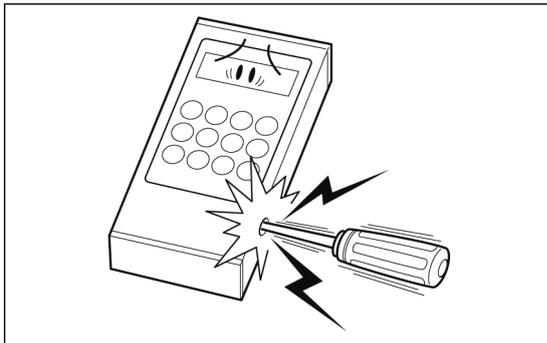


1. 特に注意していただきたいこと

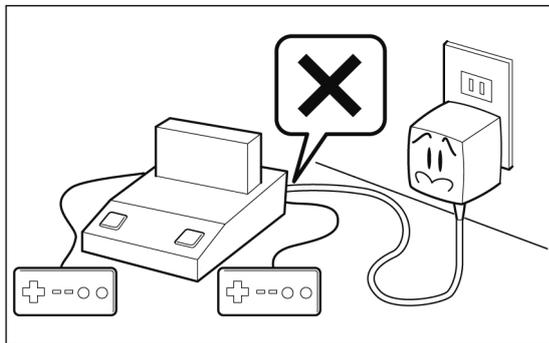
- 充電器をコンセントに差し込んだままプラグをショートさせないでください。



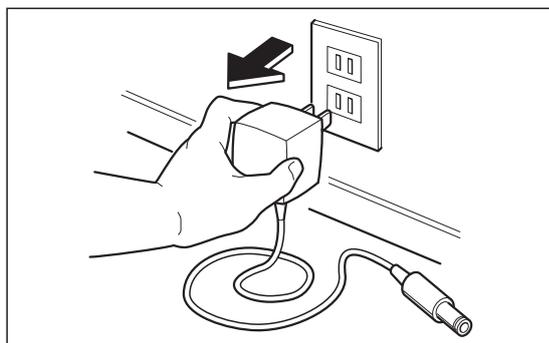
- MM-315B の充電用コネクタをドライバーなどでショートさせないでください。



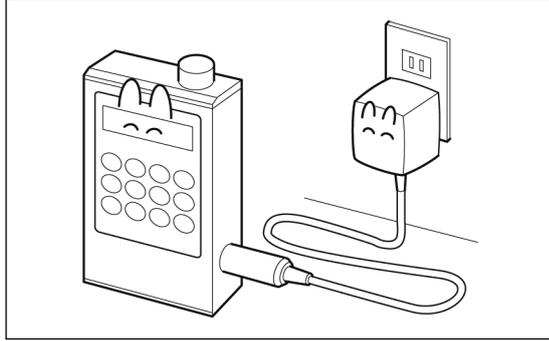
- 添付の充電器を MM-315B 以外のものに使用しないでください。



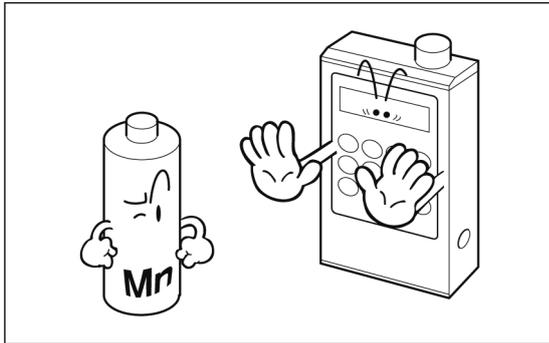
- 充電しないときは、充電器をコンセントから抜いてください。



- 長期間使用しない場合でも、半年に1度は充電してください。



- 普通の乾電池は使用しないでください。



(3) 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。

2. 特長

ウエルドテスター**MM-315B** はハンディタイプの溶接電流測定機です。

- 電池駆動式なので、どこでも手軽に使用できます。
- 小さく軽い、使いやすさを追求したデザイン。
- トロイダルコイル（別売品）を接続し、電流、サイクルおよび通電角を測定できます。
- 多段通電のメモリ機能を搭載しています。

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) 本体および付属品

品名		型式	数量
本体		MM-315B	1
充電器	MM-315B-00-00/02	UU311-7516	1
	MM-315B-00-05 ^{※1}	—	—
海外用電源プラグ Cタイプ (MM-315B-00-02のみ)		T1-64	1
レザーケース		A3-02945-001	1
キャリングケース		A3-02977	1
日本語/パネルシール ^{※2}		P-0493	1
取扱説明書		M0834	1

※1 MM-315B-00-05には、充電器が付属されていません。以下の仕様の充電器をお客様にて、ご用意ください。

出力：7V±10% 100mA以上

極性：センターマイナス

※2 日本語/パネルシールは、パネル表示に日本語を追加するシールです。パネルシートの上から貼り付けて使用してください。

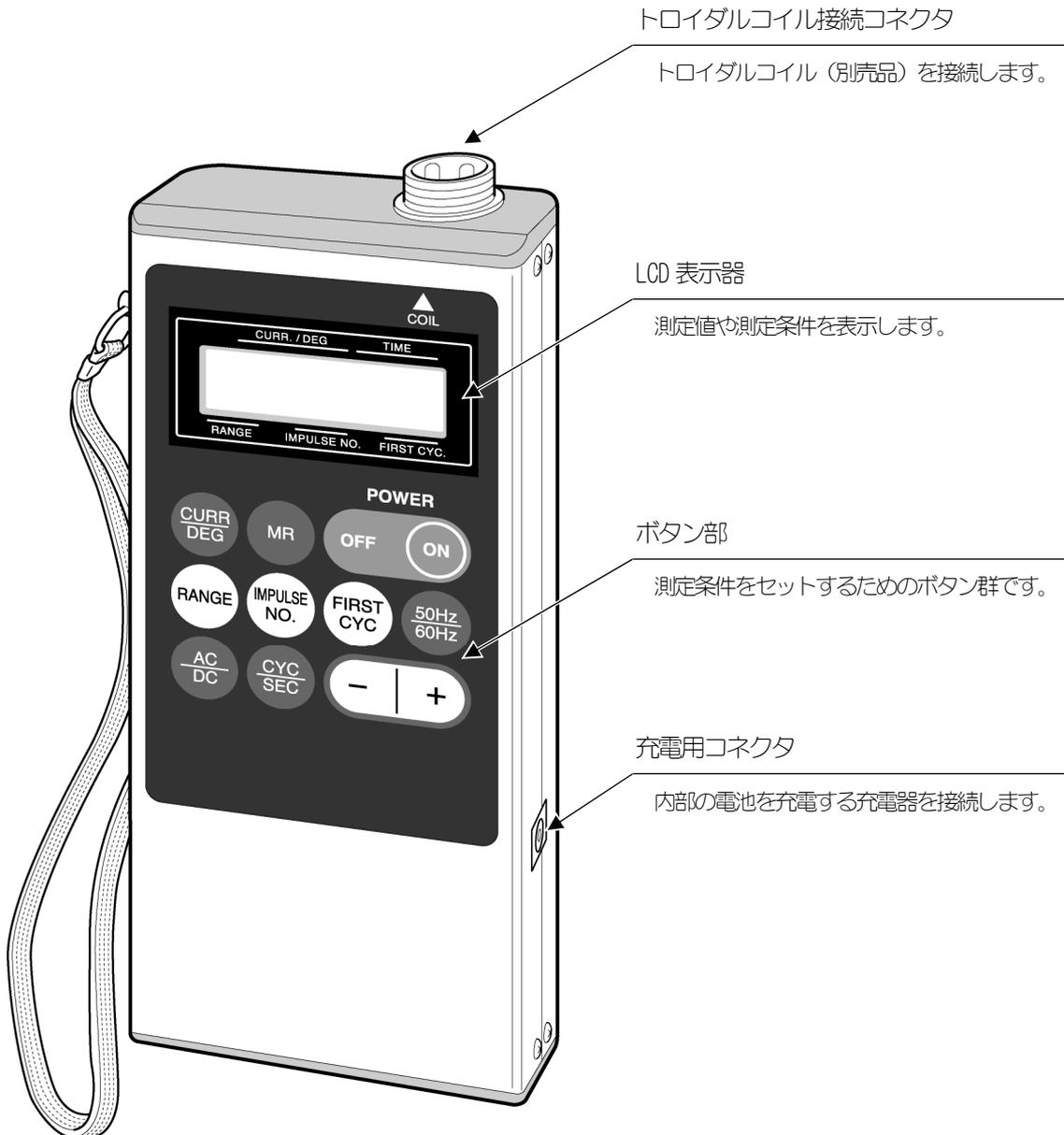
(2) 別売品

品名	型式	部品番号
トロイダルコイル	MB-500-15-00	1001289

ウェルドテスターです。
どうぞよろしく！



4. ウェルドテスターの各部名称



5. 測定について

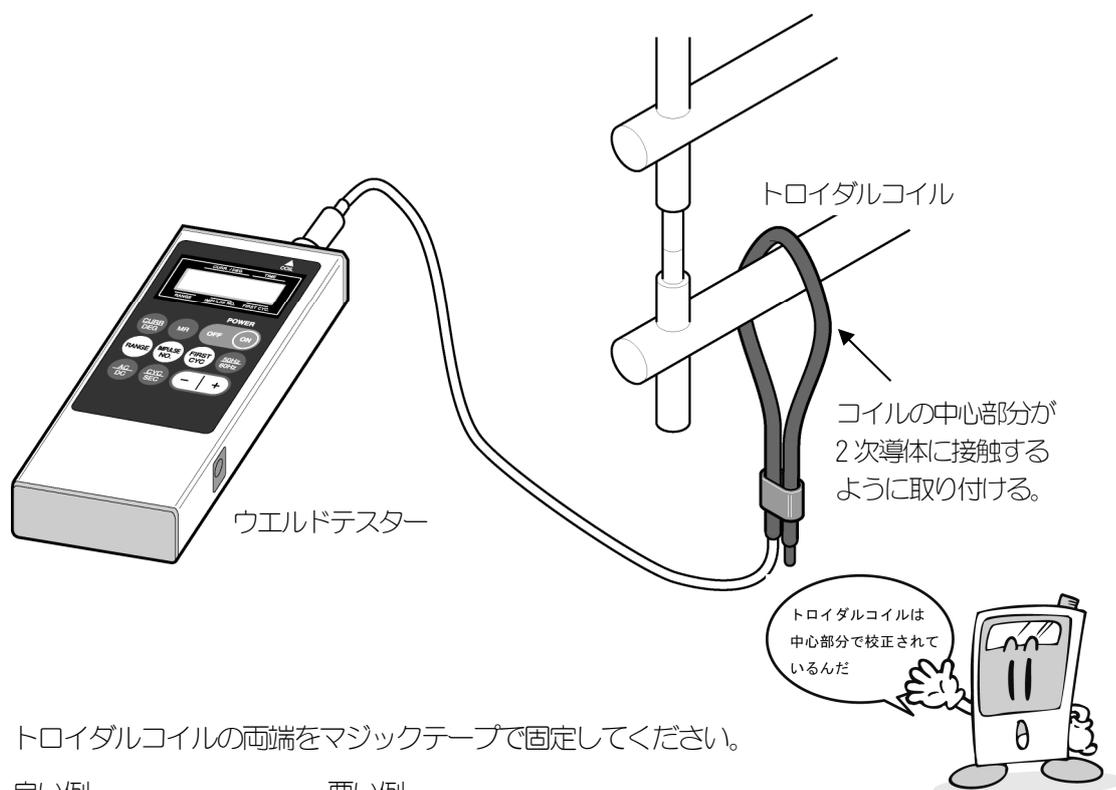
お願い

- 初めてお使いになる前には、必ず電池を充電してください。購入したばかりの状態では、電池が十分に充電されていない場合があります。充電方法については、『9章 充電方法について』を参照してください。
- 交流の測定はACモード、直流の測定はDCモードで行ってください。誤ったモードでは、正しく測定できない場合があります。

さて、本機を使って実際に電流測定をしてみましょう。

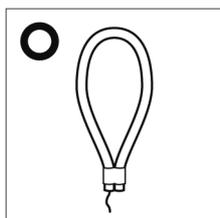
(1) トロイダルコイルのセット

トロイダルコイルを溶接機の2次導体に図のように取り付け、そのコネクタをMM-315Bのトロイダルコイル接続コネクタに接続します。



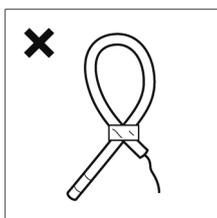
トロイダルコイルの両端をマジックテープで固定してください。

良い例

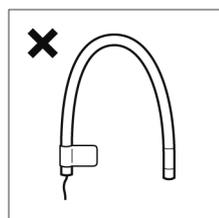


コイルの下端をそろえてとめる。

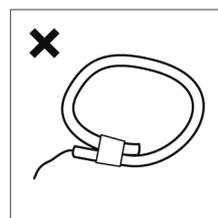
悪い例



コイルがクロスする。



マジックテープでとめない。



注意

- トロイダルコイルは、なるべく形を変え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。

(2) 電源オン

ON ボタンを押します。

5 0 H z A C

最初に本機の設定状態を約 0.7 秒表示して、初期画面に移ります。上記は 50Hz で AC 測定に設定されていることを示しています。60Hz で DC 設定の場合は

6 0 H z D C

という表示が出ます。

<初期画面>

CURR. / DEG.				TIME		
0	.	0	0	K	0	0
電流値				サイクル値		

が表示されます。K は電流値の単位 kA の K で、C は CYCLES (サイクル) の C です。また小数点の位置で、Lo レンジ、9.99kA レンジが選択されていることを示しています。DC で単位に SEC. (秒) が選択されているときは、次の画面となります。

CURR. / DEG.				TIME		
0	.	0	0	K	.	0
電流値				秒		

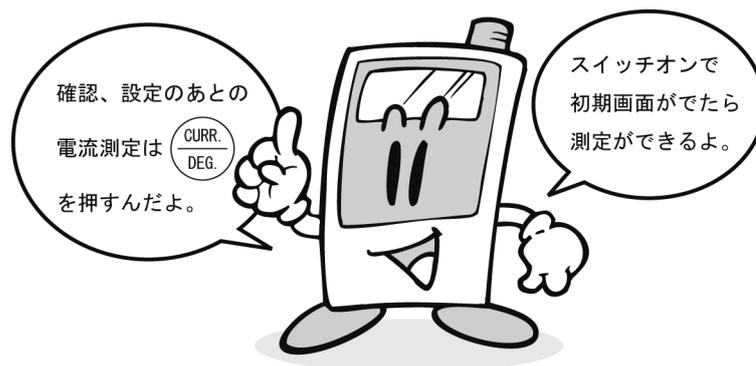
時間の単位は秒です。

ON ボタンを押して、初期画面が現れたら測定が可能な状態となります。

このときの測定条件は、以前のスイッチオフの測定条件となります。
電流が測定できるのは、初期画面が表示されているときです。

『4章 (3)』～『4章 (4)』で述べる測定条件の確認・設定の後で電流測定するときには

 を押して、初期画面を出してください。



5. 測定について

(3) 測定条件の確認

まず測定条件の確認をしてみましょう。

下の画面が現れます。

L	o			0	0	1
RANGE		IMPULSE NO.			FIRST CYC.	
レンジ		インパルスNO.			開始サイクル	
		— 測定表示するインパルスを示す。 0 のときはすべて表示。			— 測定開始のサイクルを示す。 1~99	
		Lo : 9.99kA レンジ				
		Hi : 49.9kA レンジ				

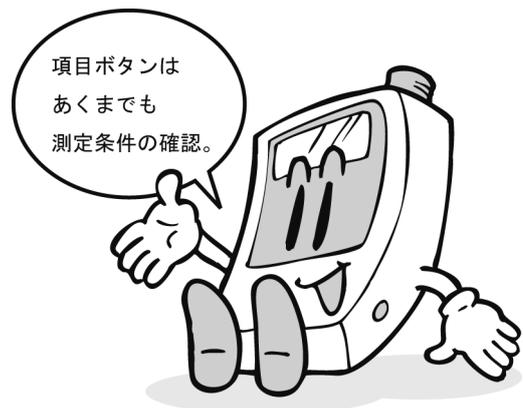
上記の例ではLoレンジ、インパルスNO.は0、開始サイクルは1サイクルになっています。

①RANGE を押し
ます。

上記画面は ②IMPULSE NO.、③FIRST CYC. のボタンを押しても表示されます。

この他に ④50Hz / 60Hz、⑤AC / DC、⑥CYC. / SEC. のボタンを押すことにより、その測定条件の確認ができます。測定条件の変更は、『4章(4)』の操作が必要になります。

電流を測定するには ⑦CURR. / DEG. のボタンを押して、初期画面を出してください。



(4) 測定条件の設定

次に測定条件の設定をしてみましょう。

測定条件のセットは、白いボタンの **RANGE** **IMPULSE NO.** **FIRST CYC.** で項目をセットし、データは **+**、**-** を使ってセットします。

a. レンジの設定

4-3でレンジのLoの下に_カーソルが表示されています。これは、この項目が設定できる状態にあることを示しています。この状態で **+** を押しください。

+ を押す。	<table border="1"> <tr> <td>H</td> <td> </td> <td>i</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RANGE</td> <td colspan="4">IMPULSE NO.</td> <td colspan="5">FIRST CYC.</td> </tr> </table>	H		i				0			0	1	RANGE		IMPULSE NO.				FIRST CYC.				
H		i				0			0	1													
RANGE		IMPULSE NO.				FIRST CYC.																	

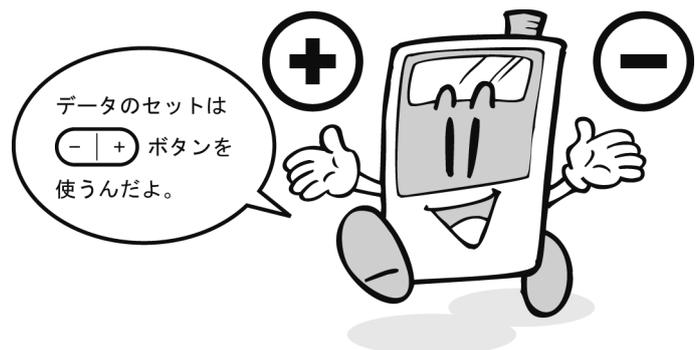
レンジの表示がLoからHiに変わり、49.9kAレンジが選択されたことを示しています。

次に **-** を押しください。

- を押す。	<table border="1"> <tr> <td>L</td> <td> </td> <td>o</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RANGE</td> <td colspan="4">IMPULSE NO.</td> <td colspan="5">FIRST CYC.</td> </tr> </table> <p>レンジはもとのLoになります。</p>	L		o				0			0	1	RANGE		IMPULSE NO.				FIRST CYC.				
L		o				0			0	1													
RANGE		IMPULSE NO.				FIRST CYC.																	

それぞれのレンジで対応できる電流の範囲は下記のとおりです。

Loレンジ	1.00kA~9.99kA
Hiレンジ	5.0kA~49.9kA



b. インパルス NO. の設定

次にインパルス NO. を1にセットしてみましょう。

 を押してください。

 を押す。	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			0		0	1
	L	o			0		0	1	
	RANGE IMPULSE NO. FIRST CYC.								
インパルス NO. の場所にカーソルが移動します。									

次に  を押してください。

 を押す。	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			1		0	1
	L	o			1		0	1	
インパルス NO. の数字が0から1になります。									

これでインパルス NO. が1にセットされました。

この状態で  を押しつづけるとインパルス NO. の数字は+1 ずつ増え、最大9で停止します。

 を押し つづける。	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			1		0	1
	L	o			1		0	1	
	↓								
	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			2		0	1
L	o			2		0	1		
⋮									
<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			9		0	1	
L	o			9		0	1		
最大値9まで増えつづけます。									

また、もとの1に戻すには  を押します。先ほどの要領で1にセットしてください。

 を押す。	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			9		0	1
	L	o			9		0	1	
	↓								
	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			8		0	1
L	o			8		0	1		
⋮									
<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>o</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>	L	o			1		0	1	
L	o			1		0	1		
インパルス NO. が1になりました。									

5. 測定について

NOTE1. インパルス NO. の設定と表示

インパルス NO. が0のとき

インパルス NO. が0のときは、最初の通電時のみ表示が消えて通電開始を知らせ、測定結果をすべて表示します。

例えば下図の設定で、下図の通電を行ったとします。

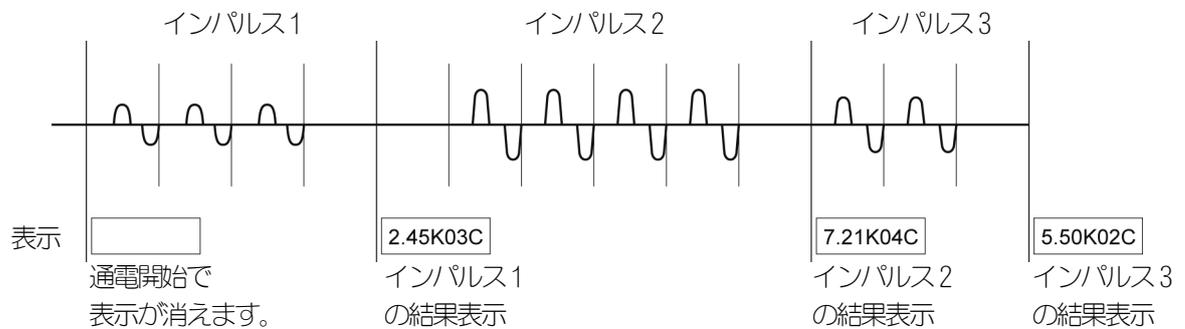
設定

L	o			0	0	1
---	---	--	--	---	---	---

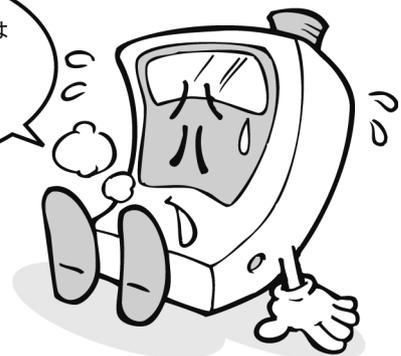
開始サイクル

インパルス NO. 0

通電パターン



インパルスNo. が0は
全部の電流を
見ちゃうんだ。



インパルスNO. が1~9のとき

インパルスNO. が1~9については、設定したインパルスについてのみの表示となります。

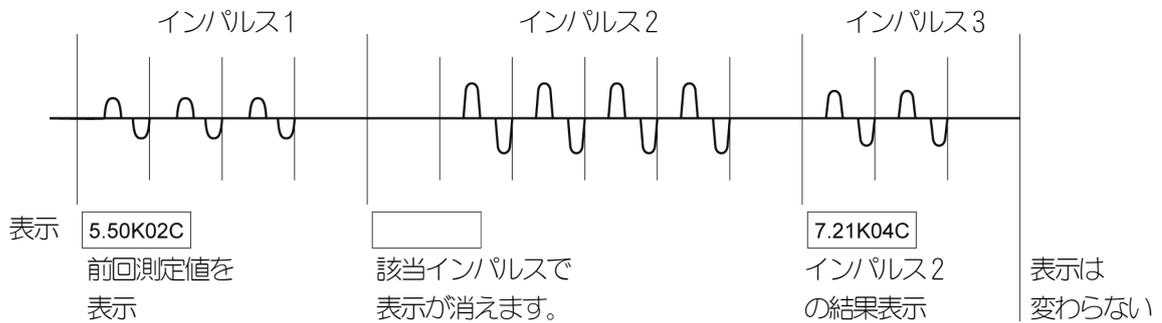
次のインパルスNO. 2に設定して通電パターンが先ほどと同じ場合の表示について示します。

設定

L	o			2		0	1
---	---	--	--	---	--	---	---

└─ インパルスNO. 2

通電パターン



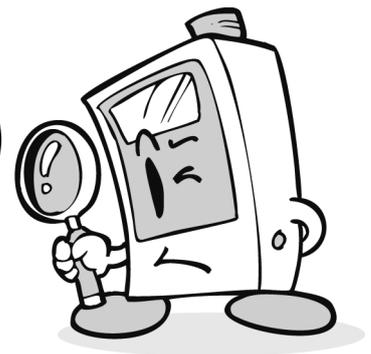
なお、 を押して測定した場合に、該当インパルスがなかったときは

*	S	E	T		E	R	R
---	---	---	---	--	---	---	---

を表示します。

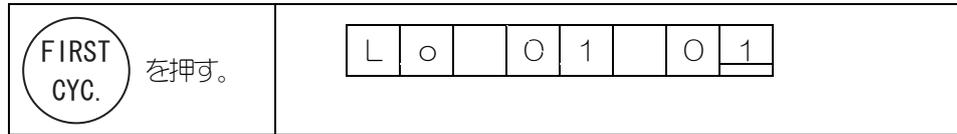
インパルスNO. の判断については、『5章(7)』を参照してください。

インパルスNo. が1~9は
ひたすらその
インパルスに着目します。



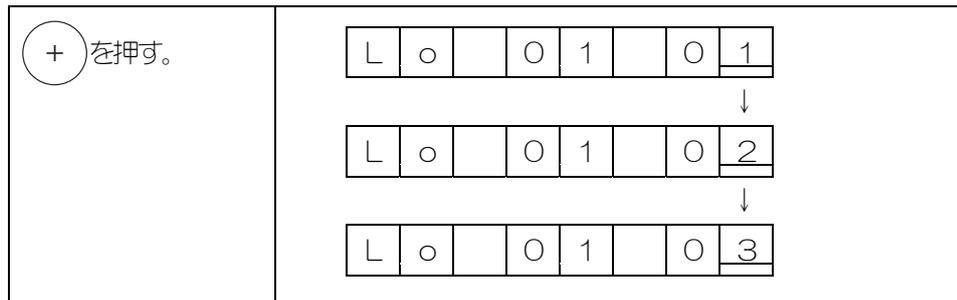
c. 開始サイクルの設定

同様に今度は **FIRST CYC.** を押してください。



カーソルが開始サイクルの場所に移動します。

+ を押して開始サイクルを3にセットします。

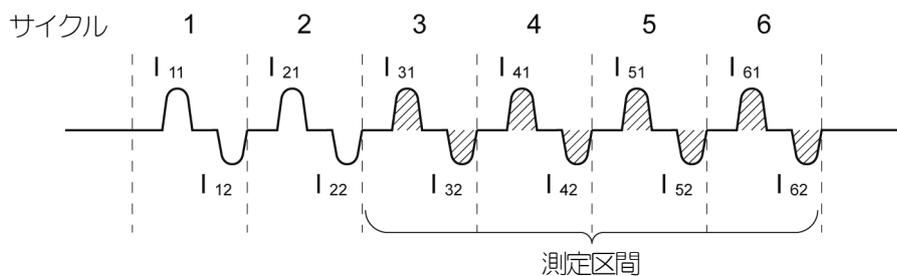


開始サイクルが3サイクルにセットされました。

電流を測定するときは **CURR. / DEG.** のボタンを押して<初期画面>を出してください。

開始サイクルを3にセットして

例えば下図のような電流を流したとして、測定区間は次のようになります。



$$\text{表示電流値} = \frac{|_{31} + |_{32} + |_{41} + |_{42} + |_{51} + |_{52} + |_{61} + |_{62}}{8}$$

相加平均 (実効値)

通電の3サイクル目から測定を開始して、1、2サイクル目は無視されます。

以上で、測定条件の設定が終わりました。

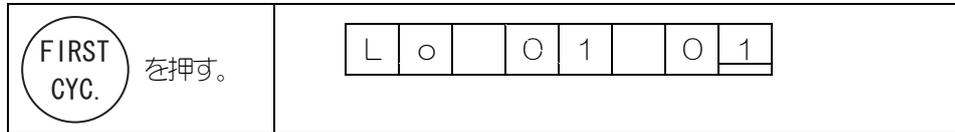
電流の測定は **CURR. / DEG.** を押して、初期画面を出してください。

5. 測定について

d. 最終サイクルの設定

電流を測定するときに、最終サイクルを含めるか含めないかを選択できます。

最初に  を押してください。



カーソルが開始サイクルの場所に移動します。

次に  を3秒間押しつづけます。LAST OFF または LAST ON の表示が2秒間で、元の表示に戻ります。ボタンを3秒間押すたびに、LAST OFF と LAST ON が切り替わります。



LAST OFF：最終サイクルを含めない。

LAST ON：最終サイクルを含める。

電流の測定は  を押して、初期画面を出してください。

(5) 通電角の確認

電流測定後、電流値を表示している状態で  を押してください。

通電角の確認ができます。

 を押す。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">5 . 5 0 K 1 0 C</div> 電流値、サイクル値を表示しています。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 0 6 ° 1 0 C</div> 通電角の表示になります。

再度  を押すと、電流値、サイクル値表示になります。

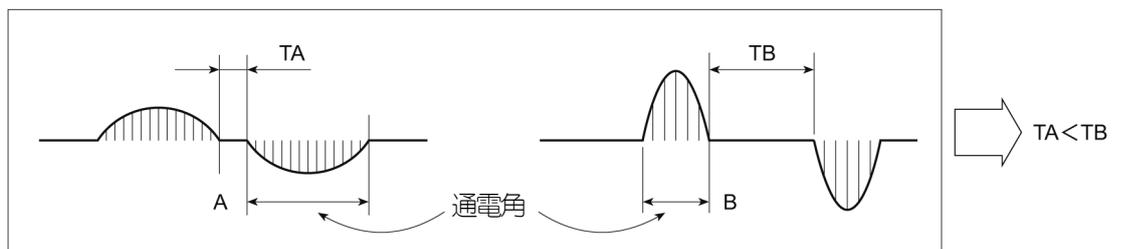
電流値と通電角は同時測定していますので、 で表示を切り換えて確認してください。

DC の測定時には、通電角の表示は以下ようになります。

*	*	*	°		1	0	C
└──┬──┘				DC 測定時の通電角表示			

通電角について

単相交流溶接機において、実効値電流が同じである A と B の波形を下に示します。

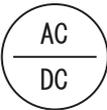


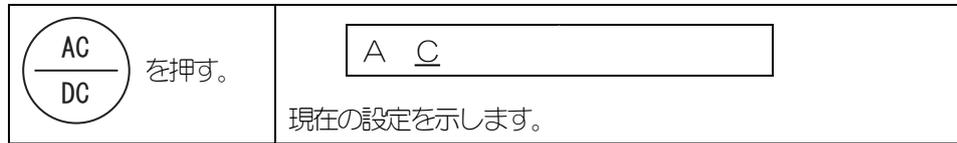
電流値は同じでも、電流の流れていない時間 (A は TA、B は TB) は異なります。

この時間は、せっかく温まったワークの温度を低下させます。つまり、電流の流れていない時間の小さい A の方が、スパッタのない良質な溶質が得られやすいのです。また、B は溶接トランスに余裕があり、もっと大きな電流を流せることがわかります。

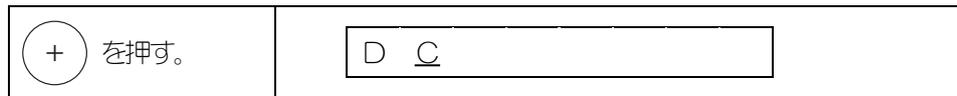
(6) インバータ溶接機の測定

ここではとくに、インバータ溶接機の電流測定について述べます。

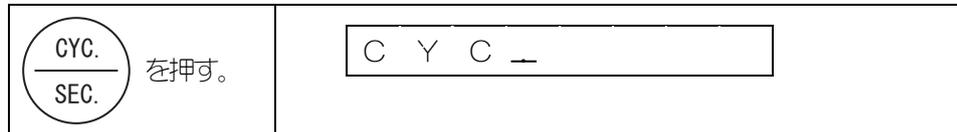
まず  を押します。



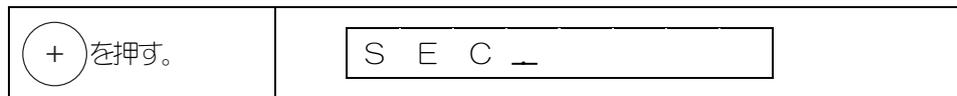
 を押して DC にします。



次に時間の表示を SEC. にしてみましよう。



 を押して SEC. にします。

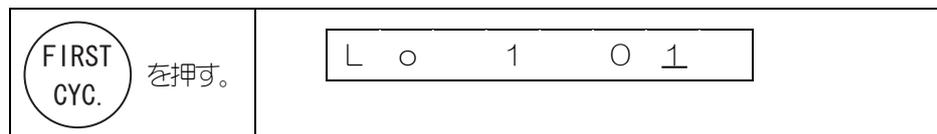


これで測定値の時間の表示は  を押したときに 0.00 秒になります。

 は、DC 測定の状態であればボタンの入力できません。

次に測定開始を設定します。

 を押してください。



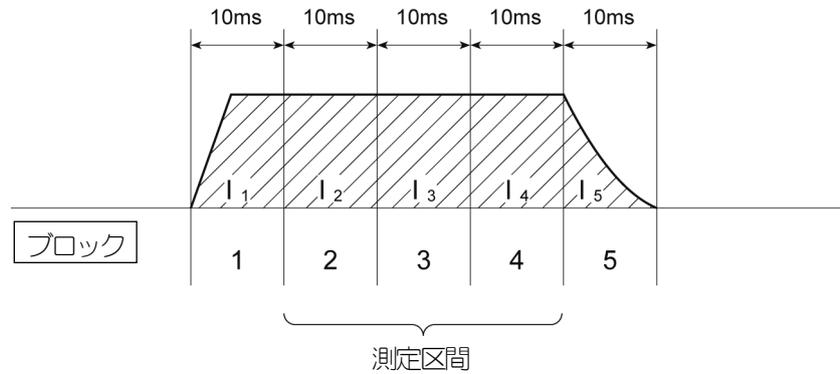
以上で、測定条件のセットが終わりました。

電流測定は  を押して、初期画面を出してください。

時間がSEC. (秒) のときのFIRST CYC. の数字は、下図のように通電開始からの時間を10msごとのブロックにわけて、どのブロックから測定対象とするかを示します。

例えば、この数字を2としたときの測定区間は下図のようになります。

つまり、2ブロックから測定対象区間になります。



$$\text{表示電流値} = \frac{I_2 + I_3 + I_4}{3}$$

相加平均 (実効値)

なお、DC 測定の場合は I_5 が I_4 の 75% 以下になったときに、測定終了となります。

測定結果	4 . 5 0 K . 0 4
------	-----------------

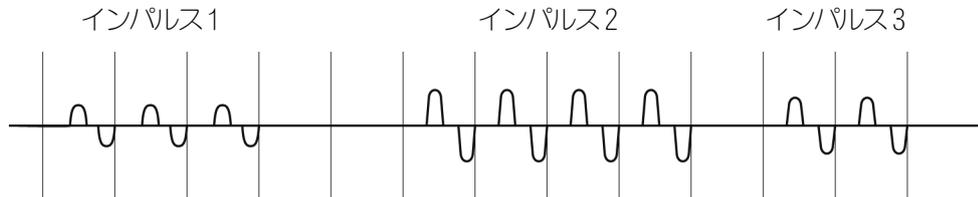
上の例では電流値 4.50kA、通電時間が 0.04 秒 (40ms) を示しています。

(7) オールインパルスメモリについて

記憶のしかた

MM-315B はクールサイクルが1 サイクル以上の条件で、パルセーションを9 段まで記憶する機能があります。

通電パターン



通電パターンを表にすると

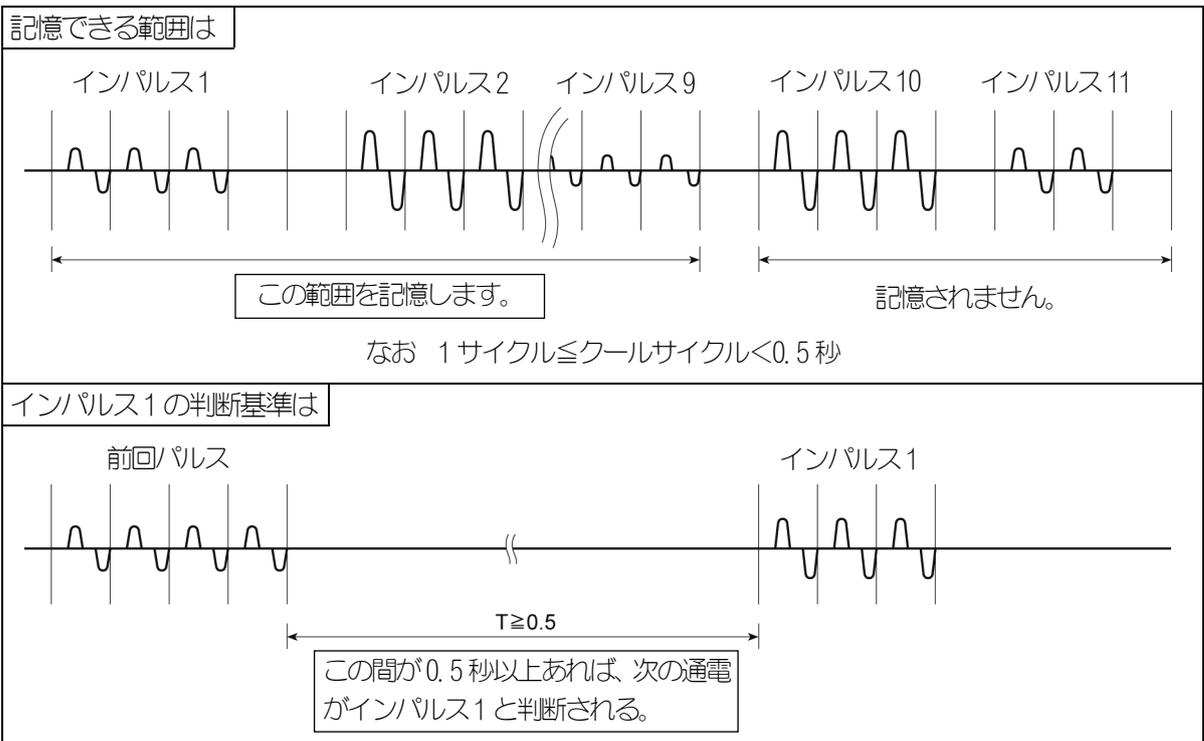
インパルスNO.	表示	電流	時間	通電角
1		2.45kA	3 サイクル	84 度
2		7.21kA	4 サイクル	137 度
3		5.50kA	2 サイクル	118 度

となります。

最大9 段のパルスまで、その各々について電流値、通電時間、通電角を上記のように記憶しています。

なお、10 段以上の通電からは記憶されません。

また、インパルスの間隔が0.5 秒以上あったときは、その通電をインパルスNO.1 と判断して記憶します。

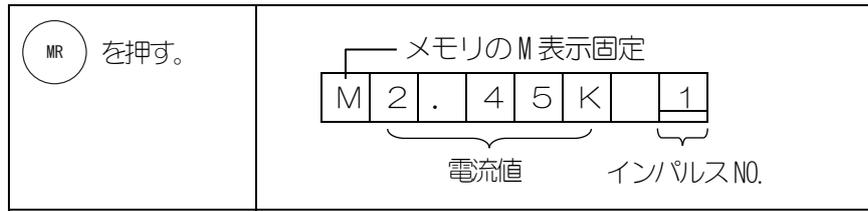


メモリ内容はパワーオフ、もしくは新規通電により前回の内容がクリアされます。

5. 測定について

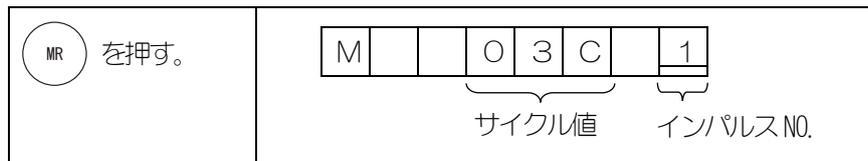
オールインパルスメモリの確認のしかた

前頁通電パターンで通電後、 のボタンを押すと



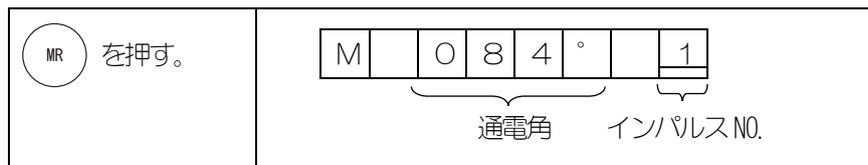
インパルスNO. 1 の電流値を表示します。

次に時間を確認したいときは、再度  を押します。



インパルスNO. 1 のサイクル値を表示します。

次に通電角を確認したいときは、再度  を押します。



インパルスNO. 1 の通電角を表示します。

また   ボタンによりインパルスNO. をかえて、それぞれの値を確認できます。

つまり  のボタンで電流値、時間、通電角の表示の選択を行い、  ボタンでインパルスNO. をセットすることになります。

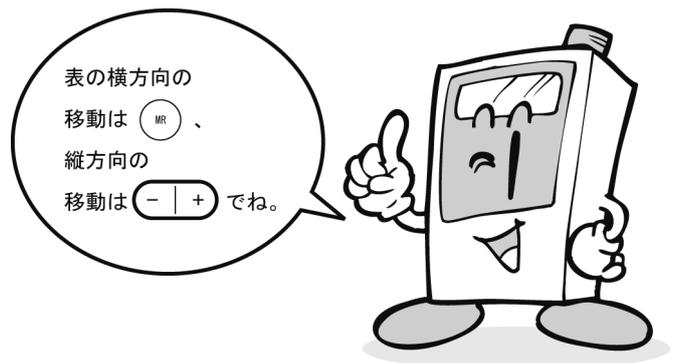
MR と + - で見たい所を探します。

表示 インパルスNO.	電流	時間	通電角
1			
2			
3			
⋮			

MR で表示を切りかえて

+ - でインパルスNO. をセットします。

電流を測定するときは  を押してください。



5. 測定について

(8) 半サイクル単位の表示について

半サイクルの通電の表示は、サイクル記号 C の左に小数点をつけて 0.5 サイクルを示します。例えば 12.5 サイクル通電の場合は、下記の表示になります。

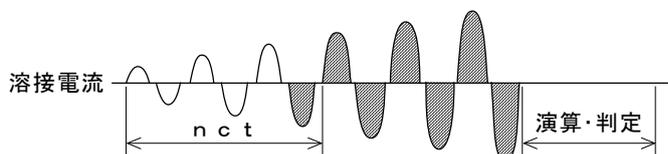
8	.	5	0	K	1	2	.C
---	---	---	---	---	---	---	----

小数点で 0.5 サイクルを表す。

(9) 強制測定サイクルについて

通電初期に電流値が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。)

この場合、NCT の設定サイクルの中に、測定終了レベルより大きな電流が含まれるようにしてください。一度測定終了レベルより大きな電流が流れると、NCT の設定は無効となり、測定終了レベル以下の電流で測定終了します。



(10) オーバーフローの表示について

測定電流値が設定レンジの最大値を超えると、電流値の表示場所にオーバーマーク (↑) を表示します。また時間についても、AC で 99 サイクル、DC で 40 サイクルを超えると時間の表示場所にオーバーマーク (↑) を表示します。

(例)

↑	.	↑	↑	K	1	2	C
↑	↑	.	↑	K	1	2	C
8	.	6	0	K	↑	↑	C

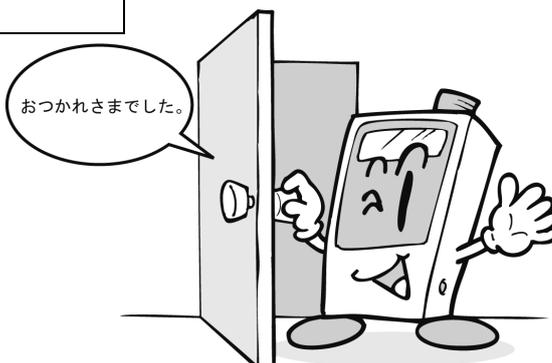
Lo レンジで電流オーバーの場合

Hi レンジで電流オーバーの場合

Lo レンジで通電時間オーバーの場合

オーバーマークの表示基準

電 流 値	Lo レンジ		>9.99kA
	Hi レンジ		>49.9kA
時 間	AC		>99 サイクル
	DC	CYC. 単位	>40 サイクル
		SEC. 単位	>0.80



6. ボタンとその機能

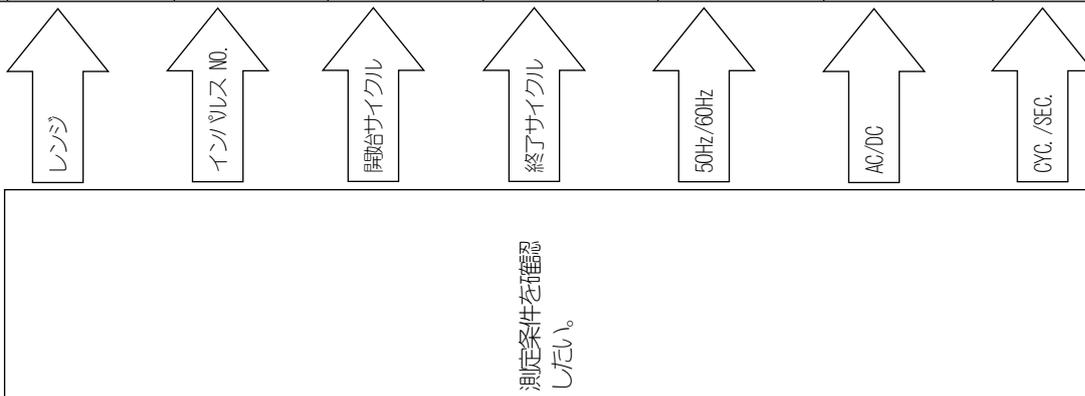
ボタン	名称	LCD表示	説明
	電源オンボタン	<p>初期画面</p>	セットされた周波数とAC電流測定かDC電流測定かを約0.7秒表示して、初期画面にかわります。
	電源オフボタン		電源オフボタンです。
	メモリリロードボタン 最大の通電記録	<p>電流値表示 インパルスNO. サイクル値表示 通電角表示</p> <p>測定データがないとき</p>	<p> ボタンを1度押すと、右端数字のインパルスの電流値を表示します。</p> <p>もう一度 ボタンを押すと、サイクル値を表示します。</p> <p>さらに、もう一度 ボタンを押すと通電角を表示します。</p> <p>さらに、もう一度 ボタンを押すと電流値の表示になります。</p> <p>インパルスNO.の変更は で行います。通電がないときは*NO DATA を表示します。</p>
	電流/通電角表示切替ボタン	<p>電流値表示 通電角表示</p>	<p> を押すごとに電流と通電角の表示を切り換えます。</p> <p>通電中は切り換えないでください。測定値が不正確になります。</p> <p>この表示のときのみ測定可能です。</p>

↑
電源の入れたい。

↑
リセットしたい。

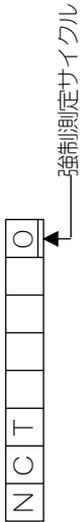
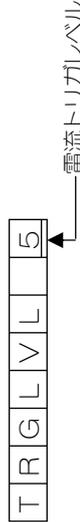
↑
電流測定したい。

ボタン	名称	LCD表示	説明
	レンジボタン		レンジの切換をします。 (+) でHi...49.9kAレンジ (-) でLo...9.99kAレンジが選択されます。
	インパルスNO. ボタン		インパルスNO. (NO. 0~9) を設定します。 (+) でデータアップ (-) でデータダウン
	測定開始サイクル ボタン		測定開始サイクル(1~99 サイクル)を設定します。 (+) でデータアップ (-) でデータダウン
	測定終了サイクル ボタン		最終サイクルを設定します。3 秒間長押しで、OFF/ONの切り換わります。
	50/60Hz 切換 ボタン		50Hz、60Hz の切換をします。 (+) で60Hz (-) で50Hz が選択されます。
	AC/DC 切換ボタン		AC、DC の切換をします。 (+) でDC (-) でACが選択されます。
	DC 単位切換ボタン		DC モードのときのみ、ボタン入力を受け付けます。 DC 測定時の時間単位を設定します。 (+) でSEC (-) でCYCが選択されます。



測定条件を確認
 したい。

6. ボタンとその機能

ボタン	名称	LCD表示	説明
	データダウンボタン		<p>強制測定サイクルを設定します。データダウンボタンを3秒長押しして表示します。</p> <p> でデータアップ</p> <p> でデータダウン</p> <p>トリガが認識された後、ここで指定された時間、測定終了レベル電流以下となっても測定を継続します。ただし、トリガ開始から500ms 以内に一度も測定終了レベルより大きい電流が検出されなかった場合、測定は成立せず、無視されます。</p> <p>デフォルトは0です。</p>
			<p>測定条件を確認したい。</p>
	データアップボタン		<p>電流トリガレベルを設定します。0~9アップボタンを3秒長押しして表示します。</p> <p> でデータアップ</p> <p> でデータダウン</p> <p>数値を大きくするとトリガがかかりやすくなります。小さくするとかかりにくくなります。デフォルトは5です。</p>
			<p>設定条件をセットしたい。</p>
	データアップボタン		<p>数値セットのとき、カーソル部データを+1します。</p>
		データダウンボタン	<p>数値セットのとき、カーソル部データを-1します。</p>

6. ボタンとその機能

7. 仕様

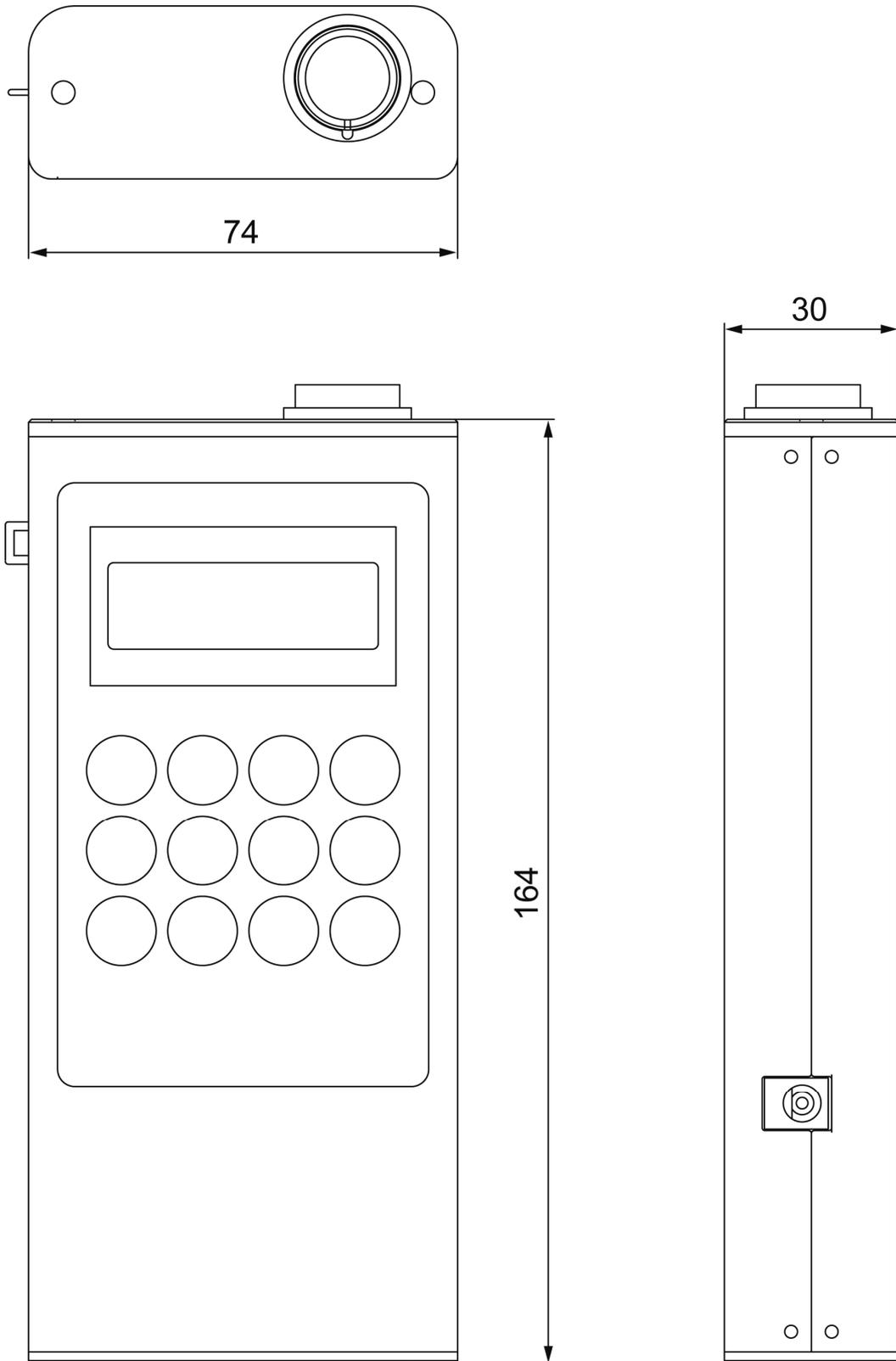
検出	トロイダルコイル (MB-500-15) による。(別売品)			
測 定	電 流	測 定 範 囲	1kA~9.99kA (9.99kA レンジ、Lo レンジ) 5kA~49.9kA (49.9kA レンジ、Hi レンジ)	
		測 定 値	測定区間の相対平均実効値	
		精 度	9.99kA レンジの場合 ・単相交流式電源 ±(1%rdg+9dgt) ・直流インバータ式電源 ±(1%rdg+15dgt) 49.9kA レンジの場合 ・単相交流式電源 ±(1%rdg+3dgt) ・直流インバータ式電源 ±(1%rdg+5dgt)	
		インパルス NO.	0~9	
		開始サイクル	1~99 サイクル	
		測 定 終 了	AC の場合：フルスケールの2%以下 DC の場合：前サイクルの75%以下	
		表 示	3桁	
		通電時間	測 定 範 囲	AC の場合 1~99 サイクル DC の場合 サイクル単位 1~40 サイクル 秒単位 0.01~0.80 秒
	測 定 値		全通電サイクル数もしくは時間	
	精 度		±0 サイクル/±0.01 秒	
	表 示		2桁	
	通電角	測 定 範 囲	30~180 度	
		測 定 値	測定区間の最大通電角	
		精 度	±9 度	
		表 示	3桁	
	多段通電 メモリ機能	インパルス NO.	9 段通電まで記憶 0.5 秒以上のクールタイムでインパルス NO. を初期化	
	質 量	500g (ニッケル水素電池 4 本含む)		
	外形寸法	164 (H) × 74 (W) × 30 (D) mm (突起物含まず)		
	電 源	ニッケル水素電池 1.2V×4 本		
	使用温度	0°C~40°C		
添付充電器*	入力 AC100V~240V 50/60Hz (MM-315B-00-00/02)			
オート パワーオフ	ボタン操作をしない状態、もしくは測定電流が流れない状態で約7分。			

※ MM-315B-00-05 には、充電器が付属されていません。以下の仕様の充電器をお客様にて、ご用意ください。

出力：7V±10% 100mA 以上

極性：センターマイナス

8. 外觀圖

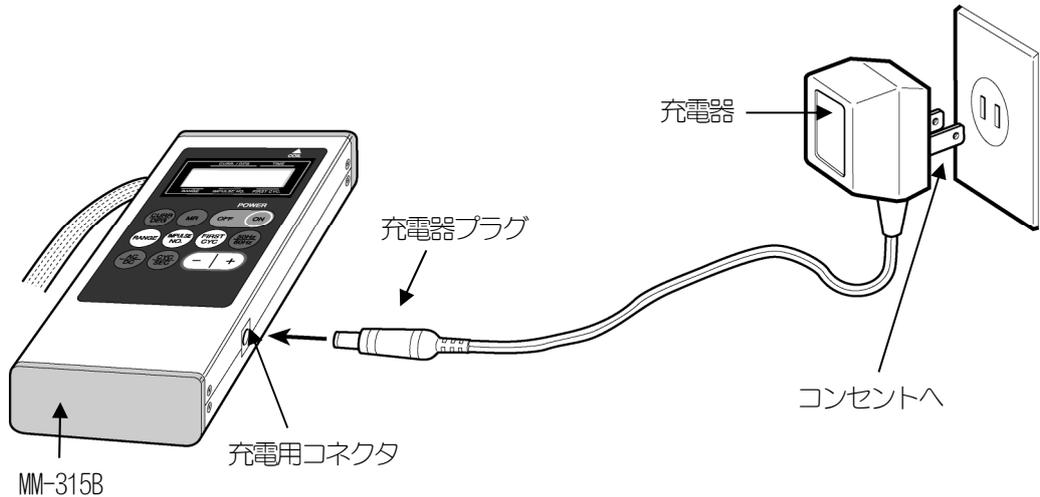


9. 充電方法について

(1) 本機と充電器の接続

本機はニッケル水素電池専用機です。
充電は、充電アダプタにより行います。

充電器の接続方法



充電器のプラグを充電用コネクタに接続し、充電器をコンセントに差し込みます。電源オフの状態ですら15時間で満充電となります。48時間以上、充電しないでください。充電のしすぎは、電池の寿命を縮めます。また、充電は室温35℃以下の環境で行ってください。

(2) 充電時期について

以下の文字が出て、パワーオフしてしまったら、充電器により充電してください。

B	A	T	T	E	R	Y	
---	---	---	---	---	---	---	--

電池の放電が著しいときは、上記の表示をしなくなる場合があります。

(3) 充電中の測定について

充電器プラグを本体に差した状態で測定できますが、より正確な測定を行うためには、充電を終えて充電器プラグを抜いた状態をお勧めします。

(4) ニッケル水素電池の寿命について

① 充放電のサイクル寿命

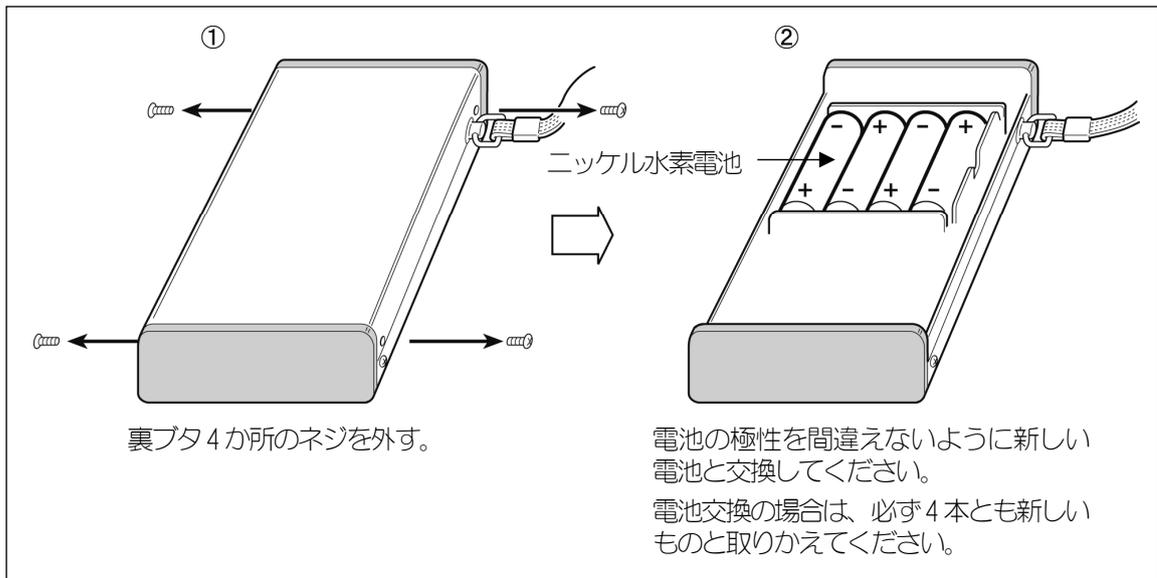
適正な条件下では、500回以上の充放電ができます。
正しく充電しても、使用時間が著しく短くなった場合は電池の交換時期とお考えください。
電池の交換方法は『9章(5)』を参照してください。

② 長期経過寿命

適正な条件下で使用すれば、3～5年は使用できます。
長期間使用せずに保管した場合、電池の耐用年数は短くなります。

(5) ニッケル水素電池の交換のしかた

充電器プラグを本体に差した状態で測定できますが、より正確な測定を行うためには、充電を終えて充電器プラグを抜いた状態をお勧めします。



使用電池

品名	部品番号	型式	仕様
ニッケル水素電池	1169000	210AAHCB-UC4	単3 (UM-3) IEC/JIS 型番：HR6 電圧：1.2V 容量：2050mAh

⚠ 警告

電池のプラス端子とマイナス端子をショートさせないでください。
火災のおそれがあります。

9. 充電方法について

10. 校正

MM-315B 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-315B と一緒に、お使いのトロイダルコイルもお送りください。使用環境により、一台一台劣化の程度が異なるため、MM-315B とトロイダルコイル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。