

# HIOKI

---

---

取扱説明書

## 3390

# パワーアナライザ

日置電機株式会社

2013年5月発行 改訂3版 3390A980-03 13-05H

---



\*600271203\*



# 目次

はじめに .....	1
梱包内容の確認 .....	1
安全について .....	3
ご使用にあたっての注意 .....	5
<b>第 1 章</b> <b>概要</b> .....	<b>9</b>
1.1 製品概要 .....	9
1.2 特長 .....	10
1.3 測定の流れ .....	12
<b>第 2 章</b> <b>各部の名称と機能・基本操作・画面について</b> .....	<b>13</b>
2.1 各部の名称と機能 .....	13
2.2 基本操作 .....	16
2.3 画面表示と画面構成 .....	17
2.3.1 共通の画面表示 .....	17
2.3.2 測定画面の表示 .....	18
2.3.3 画面構成 .....	19
<b>第 3 章</b> <b>測定前の準備</b> .....	<b>23</b>
3.1 準備の流れ .....	23
3.2 購入後はじめにすること .....	24
3.3 測定前の点検 .....	26
3.4 電源コードを接続する .....	27
3.5 機能接地端子を接続する (ノイズ環境の悪いところで測定する場合) .....	27
3.6 電圧コードを接続する .....	28
3.7 電流センサを接続する .....	28
3.8 電源を入れる・切る .....	29
3.9 結線モードを設定する .....	30
3.10 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト) .....	34

3.11 結線が正しいか確認する ( 結線チェック )	36
-----------------------------	----

## 第 4 章 測定値を見る 37

4.1 測定値の表示方法	37
4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する	41
4.2.1 電力測定値を表示する	41
4.2.2 レンジを設定する	43
4.2.3 同期ソースを設定する	47
4.2.4 周波数測定の設定をする	49
4.2.5 整流方式を設定する	50
4.2.6 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)	51
4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する	52
4.3 積算値を見る	53
4.3.1 積算値を表示する	53
4.3.2 積算モードを設定する	56
4.3.3 マニュアル積算の方法	57
4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法	59
4.4 高調波の測定値を見る	62
4.4.1 高調波バーグラフを表示する	62
4.4.2 高調波リストを表示する	64
4.4.3 高調波ベクトルを表示する	65
4.4.4 高調波同期ソースを設定する	67
4.4.5 THD 演算方式を設定する	68
4.5 波形を見る	69
4.5.1 波形を表示する	69
4.5.2 波形を拡大・縮小する	71
4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)	72
4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する	72
4.6.2 サンプリング周波数とポイント数を設定する	73
4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する	74
4.6.4 測定チャンネルと窓関数を設定する	76
4.7 効率・損失の測定値を見る	77
4.7.1 効率・損失を表示する	77
4.7.2 演算式を設定する	78
4.7.3 測定例	78
4.8 モータの測定値を見る (9791、9793 装備時のみ)	81
4.8.1 モータ入力の設定	83
4.8.2 モータの電気角を測定する	88
4.8.3 モータの回転方向を検出する	89

<b>第 5 章</b>	
<b>機能を使う</b>	<b>91</b>
5.1 時間制御機能 .....	91
5.2 アベレージ機能 .....	93
5.3 ホールド・ピークホールド機能 .....	94
5.3.1 ホールド機能 .....	94
5.3.2 ピークホールド機能 .....	95
5.4 X-Y プロット機能 .....	97
5.5 $\Delta$ -Y 変換機能 .....	98
5.6 演算式選択 .....	99
<b>第 6 章</b>	
<b>システム設定を変更する</b>	<b>101</b>
6.1 本器を初期化する (システムリセット) .....	103
6.2 工場出荷時の設定 .....	104
<b>第 7 章</b>	
<b>データの保存とファイルの操作</b>	<b>105</b>
7.1 メディアの抜き差し .....	106
7.2 ファイル操作画面について .....	107
7.3 CF カードのフォーマット .....	108
7.4 保存の動作について .....	109
7.5 測定データを保存する .....	110
7.5.1 測定データのマニュアル保存 .....	110
7.5.2 測定データの自動保存 .....	112
7.5.3 保存する測定項目の設定 .....	114
7.6 波形データを保存する .....	116
7.7 画面のハードコピーを保存する .....	117
7.8 設定条件データを保存する .....	118
7.9 設定条件データを読み込む .....	119
7.10 ファイル・フォルダの操作 .....	120
7.10.1 フォルダを作成する .....	120
7.10.2 ファイル・フォルダをコピーする .....	121
7.10.3 ファイル・フォルダを削除する .....	123
7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する .....	124

## 第 8 章 外部機器を接続する 125

- 8.1 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する) 125
  - 8.1.1 プリンタの準備と接続 ..... 126
  - 8.1.2 本器とプリンタの設定をする ..... 128
  - 8.1.3 画面のハードコピーを印刷する ..... 129
- 8.2 温度計を接続する (温度データを取り込む) ..... 130
- 8.3 複数台の 3390 を接続する (同期測定) ..... 132
- 8.4 D/A 出力オプション (工場出荷時指定) を使用する (アナログ・波形出力) ..... 135
  - 8.4.1 本器と用途に応じた機器を接続する ..... 135
  - 8.4.2 出力項目を選択する ..... 137
  - 8.4.3 出力レート ..... 139
  - 8.4.4 D/A 出力例 ..... 140
- 8.5 モータ解析オプション (工場出荷時指定) を使用する (モータの解析をする) ..... 141

## 第 9 章 コンピュータを使用する 143

- 9.1 LAN インタフェースを使用した制御・測定 ..... 144
  - 9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築 ..... 144
  - 9.1.2 本器の接続 ..... 146
- 9.2 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する ..... 148
  - 9.2.1 本器に接続する ..... 148
  - 9.2.2 操作方法 ..... 149
- 9.3 USB インタフェースを利用した制御・測定 ..... 150
  - 9.3.1 本器に接続する ..... 150
  - 9.3.2 接続後の手順 ..... 150

## 第 10 章 仕様 151

- 10.1 一般仕様 ..... 151
- 10.2 機能仕様 ..... 158
- 10.3 設定仕様 ..... 162
- 10.4 測定項目詳細仕様 ..... 164
- 10.5 演算式仕様 ..... 168

<b>第 11 章</b>	
<b>保守・サービス</b>	<b>177</b>
11.1 クリーニング .....	177
11.2 困ったときは .....	177
11.3 エラー表示 .....	180
11.4 本器の廃棄 .....	184
<b>付録</b>	<b>付 1</b>
付録 1 ブロック図 .....	付 1
付録 2 測定値の保存データ形式 .....	付 2
付録 3 外観図 .....	付 4
付録 4 ラックマウント .....	付 5
<b>索引</b>	<b>索引 i</b>



## はじめに

このたびは、HIOKI “3390 パワーアナライザ” をご購入いただき、誠にありがとうございます。  
この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、  
いつもお手元に置いてご使用ください。

- ・ 3390 パワーアナライザを以降「本器」と記載します。
- ・ 本器の電流入力には、クランプオンセンサや AC/DC カレントセンサなど (オプション (⇒ p.2)) が必要です。(以降総称して「電流センサ」と記載します) 詳細は、ご使用の電流センサの取扱説明書をご覧ください。

### 登録商標について

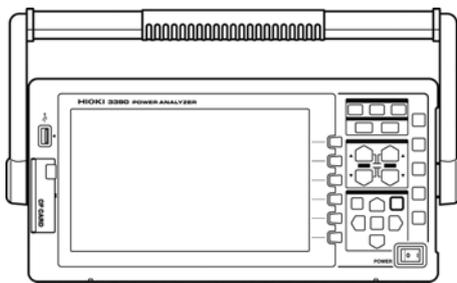
- ・ CompactFlash は米国サンディスク社の登録商標です。
- ・ Windows は米国マイクロソフト社の登録商標です。
- ・ Sun、Sun Microsystems、Java およびすべての Sun あるいは Java を持つロゴは Sun Microsystems, Inc. の米国および諸外国における商標または登録商標です。
- ・ Adobe および Reader は、Adobe Systems Incorporated (アドビシステムズ社) の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

## 梱包内容の確認

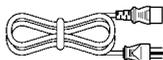
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および、パネル面のスイッチ、端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店 (代理店) か最寄りの営業所にご連絡ください。

### 梱包内容が正しいか確認してください。

- 3390 パワーアナライザ ..... 1



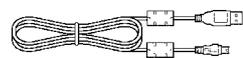
- 接地形 2 極電源コード ..... 1



- 接地アダプタ (国内 100 V 用) ..... 1



- USB ケーブル ..... 1



- D-sub 用コネクタ ..... 1  
(D/A 出力オプション 9792、9793 装着時のみ)



### 付属品

- 取扱説明書 ..... 1



- 測定ガイド ..... 1



購入後、最初に本器に取り付けてください。  
(⇒ p.24)

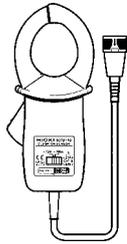
- 入力コードラベル ..... 2  
(電圧コードおよび電圧センサのチャンネル識別用)



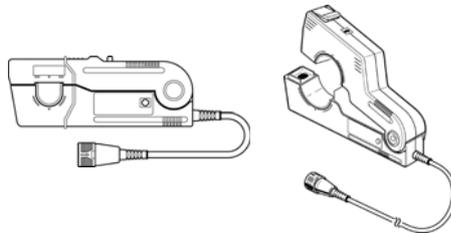
## オプション

## 電流センサ

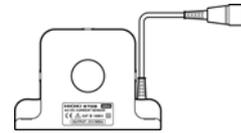
9272-10  
クランプオンセンサ



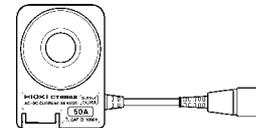
9277、9278、9279  
ユニバーサルクランプオンCT



9709、CT6865  
AC/DC カレントセンサ



CT6862、CT6863  
AC/DC カレントセンサ



## 電圧測定関係

- ・ L9438-50 電圧コード (⇒ p.24)
- ・ 9243 グラバークリップ
- ・ 9448 コンセント入力コード
- ・ L1000 電圧コード
- ・ PW9000 結線アダプタ 三相 3 線用
- ・ PW9001 結線アダプタ 三相 4 線用

## プリンタ関係

- ・ 9670 プリンタ (感熱紙 1 巻付属) (三栄電機製 BL-80RS II)
- ・ 9671 AC アダプタ (三栄電機製 BL-100W)
- ・ 9237 記録紙 (感熱紙 80 mm x 25 m、4 巻)
- ・ 9638 RS-232C ケーブル

プリンタをバッテリーで使用する場合

- ・ 9672 AC バッテリーパック (三栄電機製 UR-100 または UR-121)
- ・ 9673 バッテリーチャージャ (三栄電機製 NC-LSC01)

**参照:**「プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)」(⇒ p.125)

## コンピュータ接続関係

- ・ 9642 LAN ケーブル
- ・ 9726 PC カード 128MB  
(128MB CF カード + アダプタ)
- ・ 9727 PC カード 256MB  
(256MB CF カード + アダプタ)
- ・ 9728 PC カード 512MB  
(512MB CF カード + アダプタ)
- ・ 9729 PC カード 1GB  
(1GB CF カード + アダプタ)
- ・ 9830 PC カード 2GB  
(2GB CF カード + アダプタ)

## その他

- ・ 9794 携帯ケース
- ・ L9217 接続コード (9791、9793 用)  
**参照:**「モータ解析オプション (工場出荷時指定) を使用する (モータの解析をする)」(⇒ p.141)
- ・ 9683 接続ケーブル (同期用)  
**参照:**「複数台の 3390 を接続する (同期測定)」(⇒ p.132)

## 安全について



### 警告

この機器は IEC 61010 安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。測定方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。また、本器をこの取扱説明書の記載以外の方法で使用した場合は、本器が備えている安全確保のための機能が損なわれる可能性があります。取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に下記の安全に関する事項をよくお読みください。

## 安全記号



使用者は、取扱説明書内の マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。

使用者は、機器上に表示されている マークのところについて、取扱説明書の マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。



接地端子を示します。



電源の「入」を示します。



電源の「切」を示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて次の表記がされています。



### 危険

操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。



### 警告

操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。



### 注意

操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。

### 注記

製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。

## 規格に関する記号



EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制 (WEEE 指令) のマークです。



欧州共同体閣僚理事会指令 (EC 指令) が示す安全規制に適合していることを示します。



電気用品安全法で制定されたマークです。

## 表記について

## 文中の表記

	してはいけない行為を示します。
(⇒ p. )	参照ページを示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	用語の説明をその下部に記述しています。
[ ]	メニュー名、ページ名、設定項目、ダイアログ名、ボタンなどの画面上の名称は [ ] で囲んで表記しています。
<b>CURSOR</b> (太字)	文中の太字の英数字は、操作キーに示されている文字を示します。
<b>Windows</b>	特に断り書きのない場合、Windows 95, 98, Me, Windows NT4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista を「Windows」と表記しています。
<b>ダイアログ</b>	Windows のダイアログボックスは「ダイアログ」と表記しています。

## マウス操作の表記

<b>クリック:</b>	マウスの左ボタンを押して、すぐに離します。
<b>右クリック:</b>	マウスの右ボタンを押して、すぐに離します。
<b>ダブルクリック:</b>	マウスの左ボタンをすばやく2回クリックします。
<b>ドラッグ:</b>	マウスの左ボタンを押したままマウスを移動し、目的の位置でボタンを離します。
<b>アクティブ:</b>	画面上をクリックして、その画面を有効にすることです。

## 確度について

弊社では測定値の限界誤差を、次に示す f.s.(フルスケール)、rdg.(リーディング)、dgt.(ディジット) に対する値として定義しています。

<b>f.s. (最大表示値、目盛長):</b>	最大表示値または、目盛長を表します。一般的には、現在使用中のレンジを表します。
<b>rdg. (読み値、表示値、指示値):</b>	現在測定中の値、測定器が現在指示している値を表します。
<b>dgt. (分解能):</b>	デジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の "1" を表します。

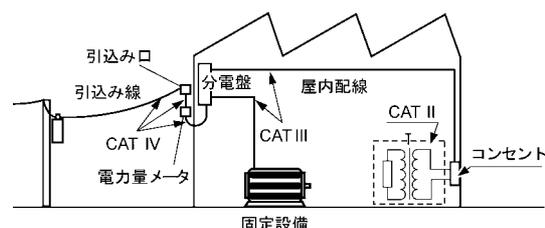
## 測定カテゴリについて

本器は CAT II (1000 V)/ III (600 V) に適合しています。

測定器を安全に使用するため、IEC61010 では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT II ~ CAT IV で分類しています。

<b>CAT II :</b>	コンセントに接続する電源コード付き機器 (可搬形工具・家庭用電気製品など) の一次側回路 コンセント差込口を直接測定する場合は CAT II です。
<b>CAT III :</b>	直接分電盤から電気を取り込む機器 (固定設備) の一次側および分電盤からコンセントまでの回路
<b>CAT IV :</b>	建造物への引込み回路、引込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置 (分電盤) までの回路

カテゴリの数値の小さいクラスの測定器で、数値の大きいクラスに該当する場所を測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。  
カテゴリのない測定器で、CAT II ~ CAT IV の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。



## ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十二分にご活用いただくために、下記の注意事項をお守りください。

### 使用前の確認

使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

### ⚠ 危険

電圧コードの被覆が破れたり、金属が露出していないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、弊社指定のものと交換してください。

### 本器の設置について

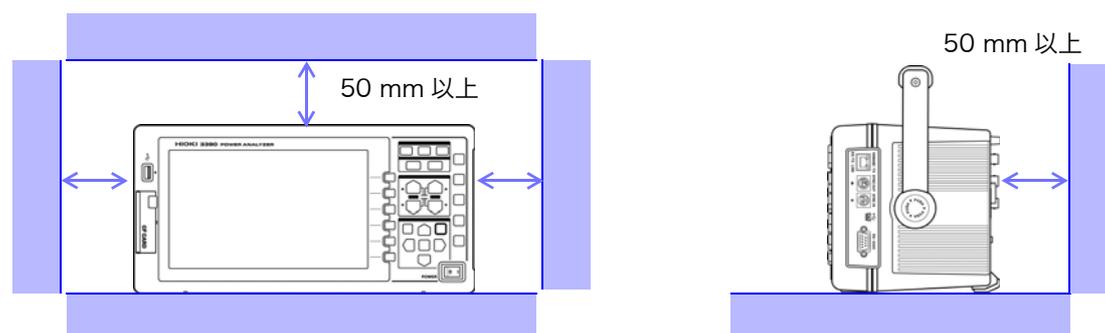
使用温湿度範囲：0～40℃、80%rh以下の屋内（結露なきこと）  
 保存温湿度範囲：-10～50℃、80%rh以下の屋内（結露なきこと）  
 確度保証温湿度範囲：23±3℃、80%rh以下

本器の故障、事故の原因になりますので、次のような場所には設置しないでください。

	直射日光が当たる場所 高温になる場所		腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
	水のかかる場所 多湿、結露するような場所		強力な電磁波を発生する場所 帯電しているものの近く
	ホコリの多い場所		誘導加熱装置の近く (高周波誘導加熱装置、IH調理器具など)
	機械的振動の多い場所		

### 設置のしかた

- ・ 底面以外の部分を下にして設置しない。
- ・ 通風孔（右側面）をふさがない。



## 保証について

本器を組み込む、または転売する場合、需要先における直接、間接的損害に対しては責任を追いかねます。ご了承ください。

## 本器の取り扱いについて

### **▲ 危険**

感電事故を防ぐため、本体ケースは絶対に外さないでください。内部には、高電圧や高温になる部分があります。

### **▲ 注意**

- ・ ご使用中に異常な動作、表示が発生した場合は、「11.2 困ったときは」(⇒ p.177)、「11.3 エラー表示」(⇒ p.180)を確認してから、代理店か最寄りの営業所へご連絡ください。
- ・ 本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ・ 本器を持ち運ぶ際には、接続コード、CFカード、USBメモリを抜いてハンドルを使用してください。
- ・ ハンドルをスタンドとして使用する場合、上方向から強い力を加えないでください。ハンドルを損傷します。

参照:「ハンドルをスタンドにする方法」(⇒ p.13)

## コード類や電流センサの取り扱いについて

### 危険

電流センサや電圧コードは、本器に接続してから活線状態の測定ラインに結線することになります。感電、短絡事故を防ぐため、つぎのことをお守りください。

- ・電圧コードのクリップ先端の金属部で、測定ラインの 2 線間を接触させないでください。  
またクリップ部先端の金属部には絶対に触れないでください。
- ・電流センサを開いたとき、クランプ先端の金属部で測定ラインの 2 線間を接触させたり、裸導体に使用しないでください。
- ・短絡事故や人身事故を避けるため、電流センサは対地間最大定格電圧以下の電路で使用してください。また裸導体には使用しないでください。  
(電流センサの対地間最大定格電圧については、電流センサ付属の取扱説明書を参照してください)
- ・電圧コードおよび電流センサは、必ずブレーカの二次側に接続してください。  
ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、損傷が大きくなるので、測定しないでください。
- ・測定に必要な電圧コードは接続しないでください。

### 警告

9709 など AC/DC カレントセンサを使用する場合は、測定ラインを切断して配線する必要があります。感電、短絡事故を避けるため、測定端子に結線する前または本器の電源を入れる前に、測定ラインの電源を遮断してください。

### 注意

- ・感電、短絡事故を避けるため、測定ラインと電圧入力端子との接続は、指定の電圧コードを使用してください。
- ・安全のため、電圧コードはオプションの電圧コードを使用してください。コード類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- ・断線による故障を防ぐため、ケーブルの付け根を折ったり引っ張ったりしないでください。
- ・感電事故を防ぐため、ケーブル内部から白または赤色部分（絶縁層）が露出していないか確認してください。ケーブル内部の色が露出している場合は、使用しないでください。
- ・断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込み部分（コード以外）を持って抜いてください。
- ・コードが溶けると金属部が露出し危険です。発熱部等に触れないようにしてください。
- ・電流センサを落下させたり、衝撃を加えないでください。コアの突合わせ面が損傷し、測定に悪影響を及ぼします。
- ・被測定導線が高温の場合がありますので注意してください。
- ・コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。
- ・本体の電源が入った状態、または測定導体をクランプした状態で、コネクタの抜き差しをしないでください。本体および電流センサの故障の原因になります。

## 接続の前に

### 危険

- ・最大入力電圧は DC1500 V, AC1500 Vrms です。この最大入力電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
- ・電流センサの定格電流を超えると本器を破損し、人身事故になるので入力しないでください。
- ・対地間最大定格電圧は次のとおりです。  
(CAT II) DC1000 V, AC1000 Vrms  
(CAT III) DC600 V, AC600 Vrms  
大地に対してこの電圧を超える測定はしないでください。本器を破損し、人身事故になります。

### 警告

- ・電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。
- ・感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに付属の電源コードを接続してください。また、接地アダプタを使用する場合は、接地アダプタから出ている緑色の接地線をコンセントのアース端子に接続してください。

### 注意

安全のため、本器を使用しないときは、必ず電源コードを本器から抜いて、完全に電源から切り離してください。

## 結線の前に

### 危険

感電事故および本器の損傷を避けるため、外部入力端子には、最大入力電圧を超える電圧を入力しないでください。

### 警告

- ・感電・短絡事故を避けるため、確実に接続されていることを確認してください。端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、発熱、焼損、火災の原因になります。
- ・最大入力電圧・電流を超える入力はしないでください。発熱による本器の破損や短絡・感電事故の原因になります。

### 注意

- ・本器の電源が切れている状態で、電圧入力端子、電流入力端子、電流センサに電圧、電流を入力しないでください。本器を破損することがあります。各レンジの測定範囲を超える電圧、電流を入力しないでください。本器を破損します。

## 測定中に

### 警告

煙、変な音、異臭などの異常が発生した場合、ただちに測定を中止し、測定ラインを遮断し、本器電源スイッチを切り、電源コードをコンセントから抜き、結線ははずしてください。また、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。そのまま使用されると火災、感電事故の原因となります。

# 概要

# 第1章

## 1.1 製品概要

3390 パワーアナライザは、DC からインバータ周波数までカバーする広帯域で高精度な電力測定器です。標準で4チャンネルの入力を搭載し、単相から三相インバータモータシステムまで対応可能です。

### 高効率化が進むインバータモータの開発&評価に

- ・ 高精度、高安定で再現性の良い電力測定ができます。
- ・ モータ解析に必要な電気角測定ができます。
- ・ 高精度トルク計、エンコーダと接続しモータ効率の測定ができます。

### 太陽光・風力発電、燃料電池などの新エネルギーの開発&評価に

- ・ AC 電力と DC 電力の同時測定ができます。
- ・ DC モード、RMS モードの電流・電力積算により受電・売電、消費・回生別電力の測定ができます。
- ・ 大容量メディアへの長期データ保存ができます。

### インバータモータのメンテナンスに

- ・ 現場で簡単にインバータ2次側の電力測定ができます。
- ・ インバータ1次側・2次側の同時測定ができます。
- ・ インバータノイズの測定ができます。



## 1.2 特長

### ◆ 各種電力ラインに対応

- ・ 電圧入力、電流入力いずれも 4 チャンネルを装備し全チャンネルが絶縁されているので、インバータの 1 次側、2 次側同時計測など複数系統を同時計測できます。
- ・ 単相から三相 4 線までの測定ラインに対応できます。
- ・ DC からインバータまで幅広い周波数 (基本波 0.5 Hz ~ 5 kHz) に対応できます。

### ◆ 高確度、広帯域

- ・ 基本確度  $\pm 0.05\% \text{rdg.} \pm 0.05\% \text{f.s.}$  の高確度、帯域は DC、0.5 Hz ~ 150 kHz と広帯域。
- ・ 10 kHz 時  $\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 0.1\% \text{f.s.}$  100 kHz 時  $\pm 1.5\% \text{rdg.} \pm 0.5\% \text{f.s.}$  とインバータキャリア周波数域でも高精度な測定ができます。

### ◆ 高速データ処理と高確度を両立

- ・ 高確度を維持したまま、電力測定、高調波解析が 50 ms でデータ更新できます。
- ・ 低周波数測定時も周波数に合わせて自動でデータ更新を行うため、低回転から高回転までレスポンス (データ更新レート) の切り替えが不要です。

### ◆ 豊富なデータ解析機能を標準装備

- ・ RMS、MEAN、AC 成分、DC 成分、基本波が同時に計測できます。
- ・ 100 次までの高調波解析や 100 kHz までのインバータノイズ解析 (FFT 解析) もできます。
- ・ 高速 500kS/s の波形表示ができます。
- ・ X-Y グラフ機能による多面的な解析ができます。

### ◆ 全パラメータ同時解析

- ・ 高調波解析、ノイズ解析、積算機能、波形表示などを同時に計測できます。

### ◆ 手軽なクランプ測定と高精度な貫通型センサ測定を両立

- ・ 20 A ~ 500 A まで、AC タイプや AC/DC タイプ、各種電流センサを選択できます。
- ・ 高精度貫通型電流センサ対応により、大電流を高精度で測定できます。
- ・ クランプタイプの電流センサ対応により、面倒な電流の直接結線を不要にします。
- ・ 電流入力センサで絶縁されるため、インバータ測定時の同相ノイズの影響を大幅に軽減できます。

### ◆ ポータブルからシステム計測まで 1 台で対応

- ・ 4.8 kg と小型軽量で、持ち運びに便利なハンドル (⇒ p.13) を標準装備。
- ・ 高さ 170 mm (EIA 4U) でラックマウントにも対応します。

### ◆ 豊富なインタフェースを標準装備

- ・ 高速 100M Ethernet と USB 2.0 High Speed 通信インタフェースを標準搭載。
- ・ 高速データ通信をするシステムにも対応します。
- ・ フロントパネルに USB メモリ専用ポートと CF カードスロットを標準搭載。
- ・ 大容量メディアに高速データ保存できます。

- ◆ **遠隔制御、データ取得用 PC アプリケーションソフトを用意 (⇒ p.143)**
  - ・ PC アプリケーションソフトを利用すれば、本器とコンピュータを LAN、または USB で接続して、コンピュータへデータ取得、コンピュータから本器の遠隔操作ができます。(PC アプリケーションソフトは、弊社 HP よりダウンロードしてからご利用ください。<http://www.hioki.co.jp/>)
  - ・ PC アプリケーションソフトをインストールしなくても、HTTP サーバ機能により、ブラウザで同様の操作が可能です。
  
- ◆ **結線ミスを防ぐ結線確認機能 (⇒ p.36)**
  - ・ 複雑な三相結線もベクトル表示で結線確認ができ、結線ミスを防げます。
  
- ◆ **更に多 c h に対応する複数台同期機能 (⇒ p.132)**
  - ・ 本器を最大 4 台まで同期測定できます。
  - ・ スレーブ接続された本器は、マスタ器と時刻と測定タイミングを同期した状態でデータを測定・記録します。
  - ・ PC アプリケーションソフトで、最大 4 台の本器から同期した状態でデータの取得、記録ができます。
  
- ◆ **モータ解析オプションを用意 (⇒ p.141)**
  - ・ トルク計の出力、回転数を入力するとモータパワーの測定ができます。
  - ・ トルク入力アナログ DC 出力と周波数出力タイプのトルク計に対応しています。
  - ・ 回転数入力アナログ DC 出力と回転パルス出力に対応しています。
  - ・ エンコーダの Z 相出力に対応しており、エンコーダパルス基準の位相計測ができます。
  
- ◆ **波形出力もできる D/A 出力オプション (⇒ p.135)**
  - ・ 16 チャンネルの D/A 出力を搭載し、任意の測定項目を最大 16 項目アナログ出力できます。
  - ・ 波形出力モードでは、500 kHz の高速サンプリングした電圧・電流波形を出力して、絶縁された安全な電圧電流波形を他の波形測定器に入力できます。
  
- ◆ **見やすいカラー液晶**
  - ・ 9 インチの TFT カラー液晶ディスプレイを搭載しています。
  - ・ 800 ドット × 480 ドットのワイドな画面で、波形やグラフなどを見やすく表示します。
  
- ◆ **放射温度計を接続可能 (⇒ p.130)**
  - ・ RS-232C インタフェースに接続すると、同時に温度も記録できます。
  
- ◆ **プリンタを接続可能 (⇒ p.125)**
  - ・ オプションのプリンタを接続すると、現場で画面コピーを出力できます。

## 1.3 測定の流れ

測定の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

下記の流れで測定を行います。  
データの保存、コンピュータでの解析は必要に応じて行います。



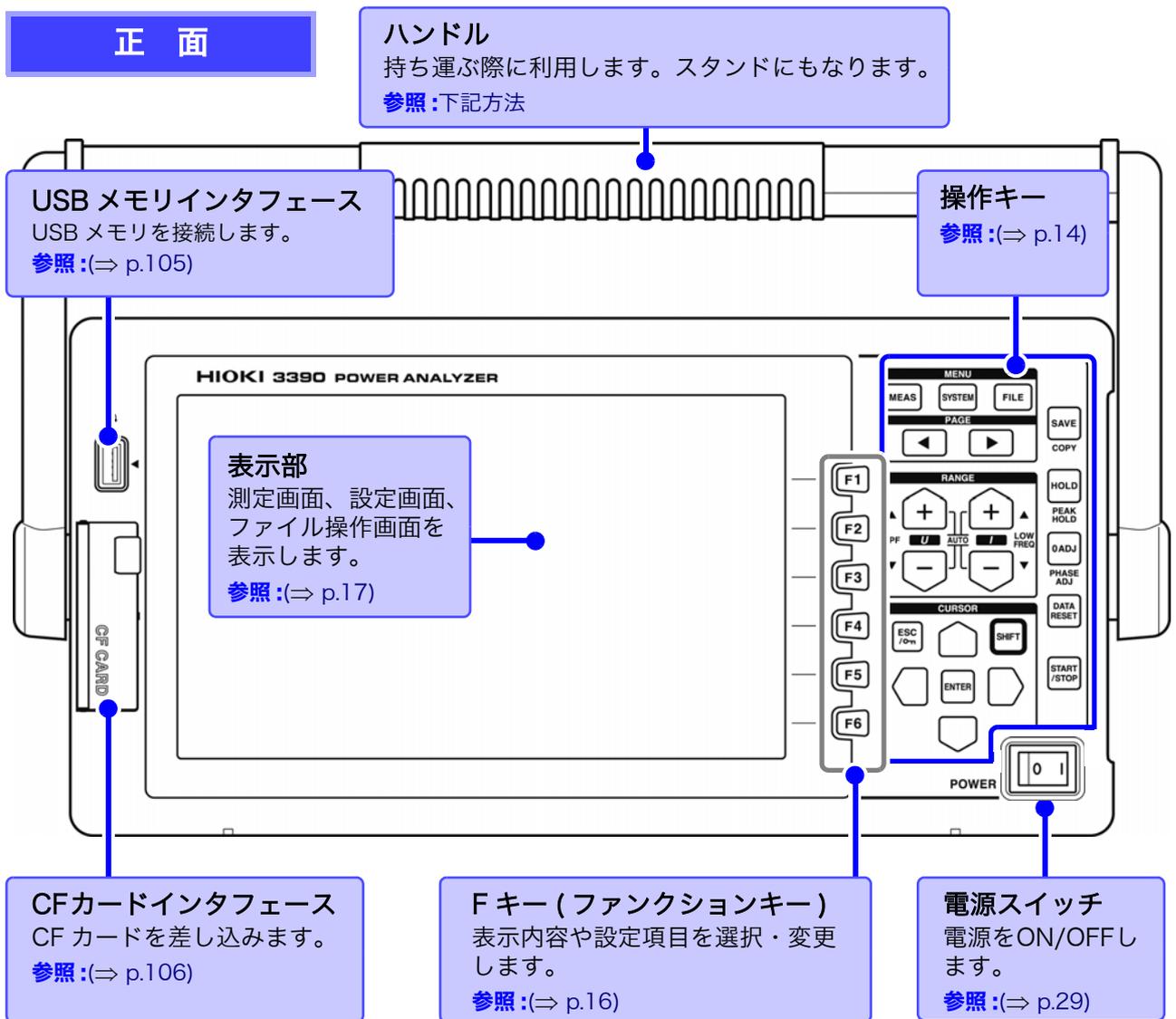
# 各部の名称と機能・ 基本操作・画面について 第2章

2

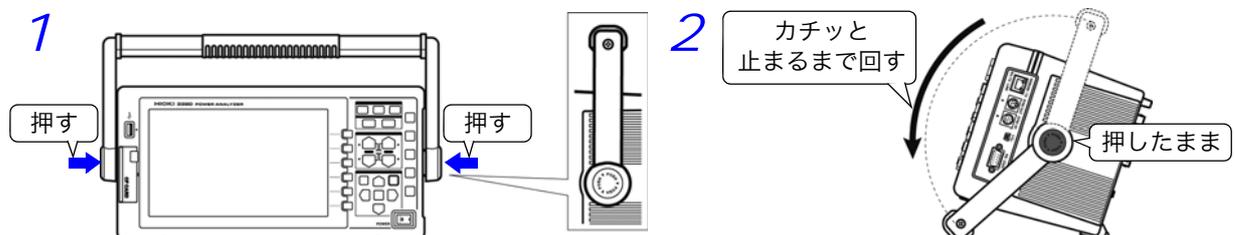
第2章 各部の名称と機能・基本操作・画面について

## 2.1 各部の名称と機能

### 正面



### ハンドルをスタンドにする方法



## 操作キー

## メニューキー (画面切り替え)

キーを押すごとに画面が切り替わります。(選択されているキーは点灯します)

<b>MEAS</b>	測定画面を表示します。測定値を見る画面です。電圧・電流レンジ、ローパスフィルタの設定変更もできます。(⇒ p.19)
<b>SYSTEM</b>	設定画面を表示します。測定条件の設定、結線モードの設定と結線チェック、システム環境の設定を行う画面です。(⇒ p.20)
<b>FILE</b>	ファイル操作画面を表示します。メディアに保存されているデータの操作やフォーマットなどをする画面です。(⇒ p.21)

## ページキー

画面のページを切り替えます。

## レンジキー

- ・Uの +/- キーで電圧、Iの +/- キーで電流のレンジを変更します。
- ・ +/- キーを同時に押すと、AUTO レンジ (⇒ p.44) に設定できます。
- ・ローパスフィルタ (⇒ p.52)、測定下限周波数 (⇒ p.49) の設定もできます。

## エスケープキー

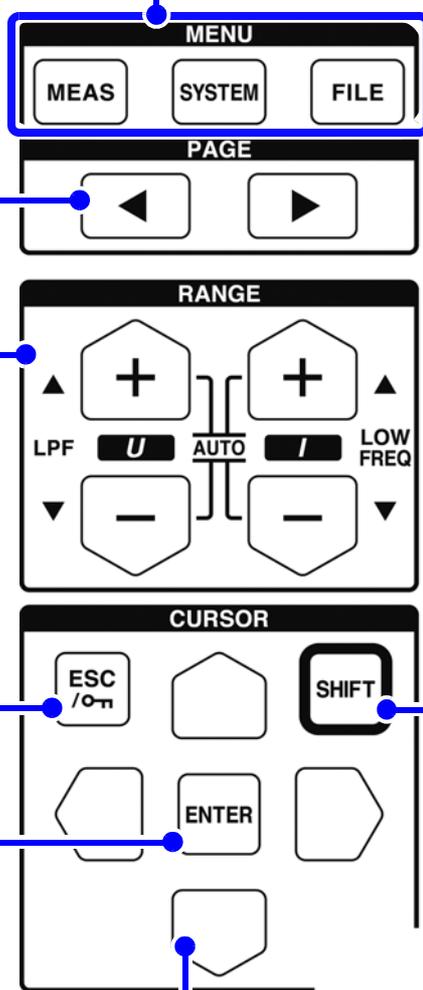
選択・変更した項目の内容をキャンセルして元の設定に戻します。  
(キーロック)  
3秒以上の長押しでキーロックされます。(解除操作も同様)  
キーロック中は画面上部にマークが表示されます。(⇒ p.17)

## エンターキー

選択・変更した項目の内容を決定します。

## カーソルキー

カーソルを移動します。



## セーブキー

キーを押したときのデータをメディアに保存します。  
参照:「7.5.2」(⇒ p.112)  
(画面のハードコピー)  
SHIFT キーを押してから、SAVE キーを押すと、押した時点の画面を設定したメディアへ保存・出力できます。(⇒ p.117)

## ホールドキー

(選択すると点灯します)  
ホールド・ピークホールド機能の ON/ OFF を設定します。  
参照:「5.3」(⇒ p.94)

## ゼロアジャストキー

ゼロアジャスト・電流センサの消磁をします。  
参照:「3.10」(⇒ p.34)

## データリセットキー

積算値をリセットします。  
参照:「4.3.1」(⇒ p.53)

## シフトキー

(選択すると点灯します)  
キーの補助項目を指定します。

## スタート/ストップキー

(選択すると点灯します)  
積算・保存を開始、停止します。  
積算・保存を再開するには: DATA RESET キーを押して積算値をリセットしてからこのキーを押します。(加算積算を開始する場合は、積算値をリセットせずにスタート/ストップキーを押します)

## 注記

- ・ キーロック中は、すべてのキー操作が無効になります。
- ・ 電源が切れて復帰した後も、キーロック状態は保持されます。

右側面

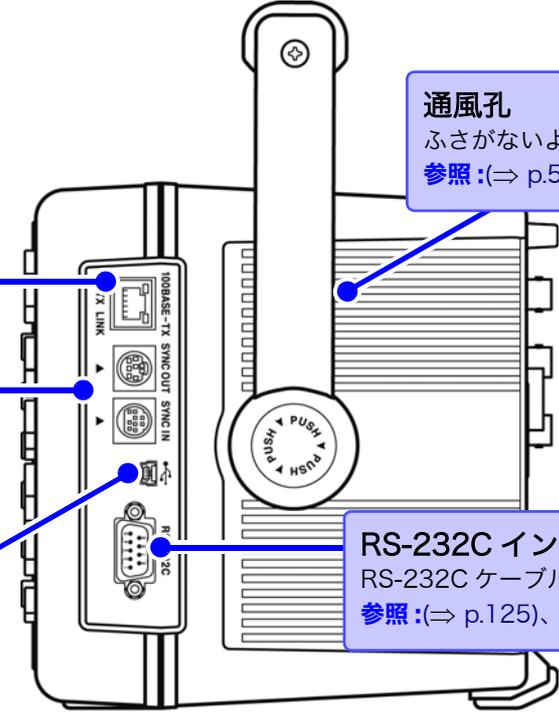
**LAN インタフェース**  
LAN ケーブルを接続します。  
参照:(⇒ p.146)

**同期インタフェース**  
同期ケーブルを接続します。  
参照:(⇒ p.132)

**USB インタフェース**  
付属の USB ケーブルを接続  
します。  
参照:(⇒ p.150)

**通風孔**

ふさがないように設置してください。  
参照:(⇒ p.5)



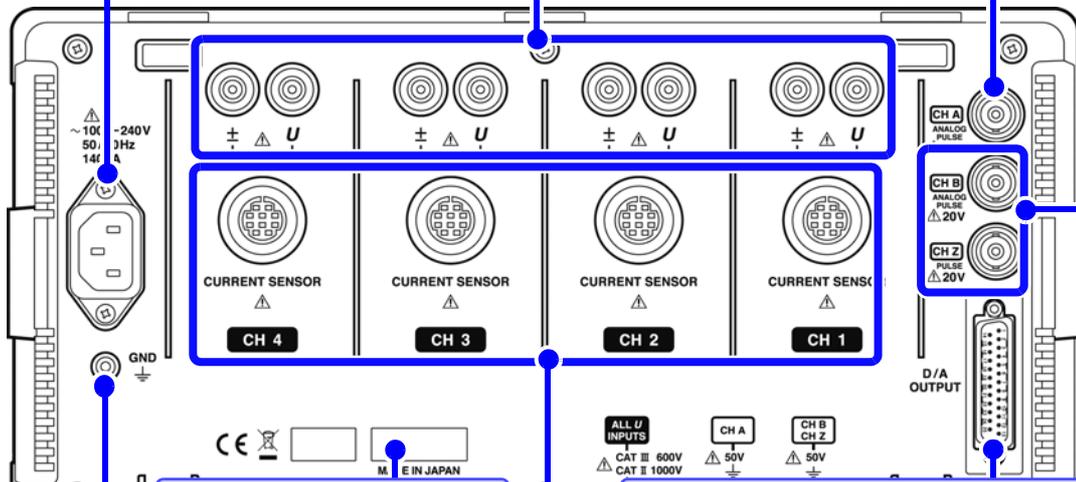
**RS-232C インタフェース**  
RS-232C ケーブルを接続します。  
参照:(⇒ p.125)、(⇒ p.130)

背面

**電源インレット**  
付属の電源コードを接続します。  
参照:(⇒ p.27)

**電圧入力端子**  
弊社指定の電圧コードを接続します。  
参照:(⇒ p.28)

**CH A トルク信号入力端子**  
L9217 接続コードを接続します。  
(9791 モータ解析オプション、または  
9793 モータ解析 & D/A 出力オプ  
ション装備時のみ)  
参照:(⇒ p.141)



**製造番号**  
製造番号が記載してあります。

**D/A 出力端子**  
付属の D-sub 用コネクタを接続します。  
(9792 D/A 出力オプション、または 9793  
モータ解析 & D/A 出力オプション装備時のみ)  
参照:(⇒ p.135)

**機能接地端子**  
ノイズが多いところで測定  
する場合に、この端子を接  
地すると、耐ノイズ性が強  
くなる場合があります。  
参照:(⇒ p.27)

**電流入力端子**  
弊社指定の電流センサを接続します。  
参照:(⇒ p.28)

**CH B・CH Z 回転信号入力端子**  
L9217 接続コードを接続します。  
(9791 モータ解析オプション、または 9793  
モータ解析 & D/A 出力オプション装備時のみ)  
参照:(⇒ p.141)

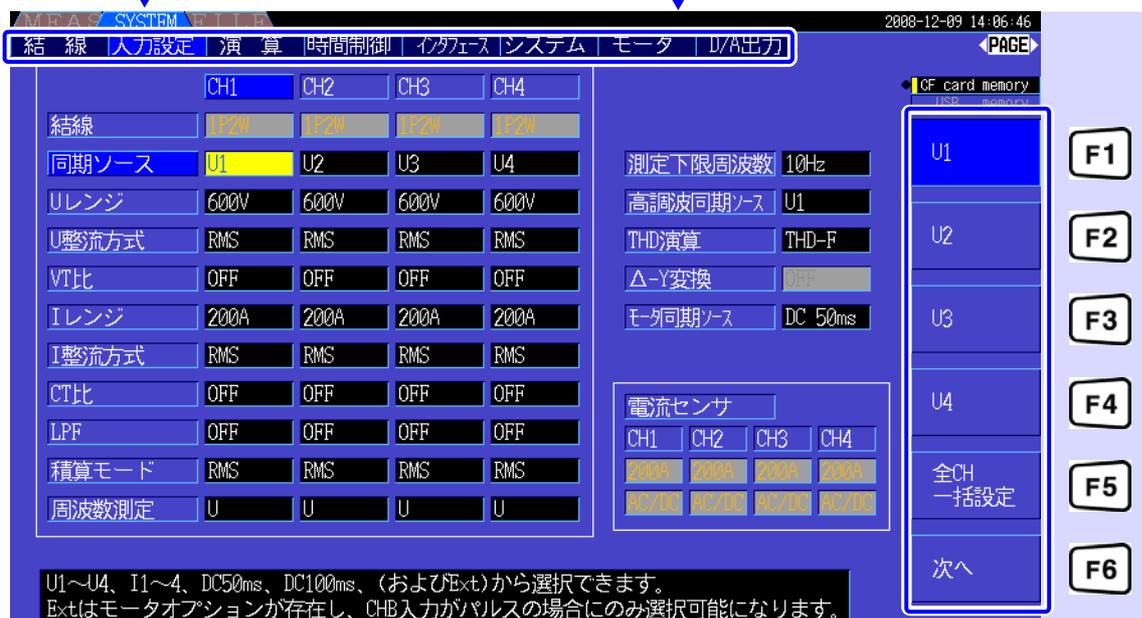
## 2.2 基本操作

### 画面を切り替える

MEAS、SYSTEM、FILE を押すと、各画面を表示します。  
 参照:(⇒ p.19) ~ (⇒ p.21)

### 画面のページを切り替える

◀ ▶ を押して切り替えます。  
 参照:(⇒ p.19) ~ (⇒ p.21)



### ヘルプコメント

カーソル位置項目の説明を表示します。  
 (設定画面、ファイル操作画面のみ)

### 表示内容・設定項目を選択・変更する

F キーを押して、表示内容、設定項目を選択・変更します。  
 画面によって表示項目は変わります。

### 特別な設定項目について

次へ	設定項目が7個以上あるときに表示されます。選択すると、設定項目が切り替わります。
全CH一括設定	同項目について全チャンネル同じ設定にしたいときに選択します。

### [全CH一括設定] の使い方

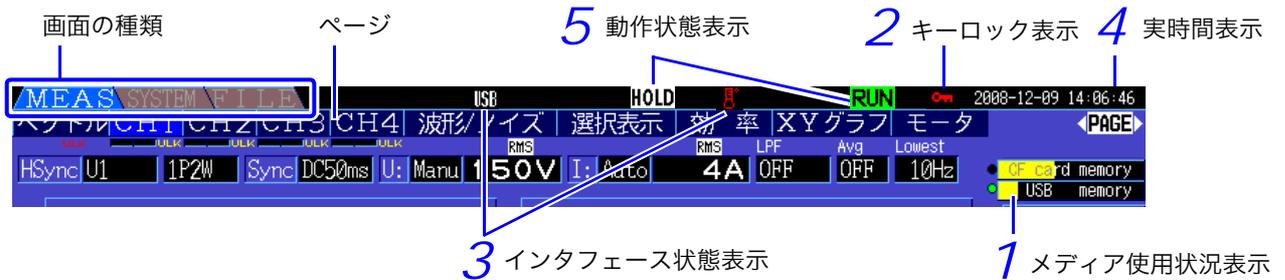
(例:IレンジをすべてAUTOにしたいとき)



## 2.3 画面表示と画面構成

### 2.3.1 共通の画面表示

どの画面でも表示される項目について説明します。



#### 1 メディア使用状況表示

CF カード、USB メモリの使用状況をレベルメータ (黄色) で表示します。使用率が約 95% で赤色になります。各メディアにアクセスがあると、レベルメータの左側の丸が黄緑色に点灯します。

#### 2 キーロック表示

	ESC キーを 3 秒以上長押ししてキーロック状態 (操作キー無効) になると点灯します。
--	---

#### 3 インタフェース状態表示

	本器とコンピュータをUSBケーブルで接続しているときに点灯します。(コンピュータの電源がON時)
	本器がLANでネットワークに接続しているときに点灯します。
	RS 接続先がプリンタのときに点灯します。
	RS接続先が温度計のときに点灯します。 赤：温度データを取得していないとき 青：温度データを取得しているとき

#### 4 実時間の表示

時計 (年月日時分秒) を表示します。  
時計の合わせ方：(⇒ p.103)

#### 5 動作状態表示

	積算待機中に点灯します。
	積算中に点灯します。
	積算停止中に点灯します。
	ホールド中に点灯します。
	ピークホールド中に点灯します。

## 2.3.2 測定画面の表示

測定画面でのみ表示される画面表示について説明します。



### 1 ピークオーバー表示

各 [CH] ページのタグ下に赤く表示されます。左から、電圧ピークオーバー、電流ピークオーバー (⇒ p.40)、同期アンロック (⇒ p.48) を意味します。

### 2 結線モード

設定した結線モードを表示します。(⇒ p.30)  
結線モードは接続する結線ラインにあわせて選択します。

### 3 電圧レンジ・電流レンジ

- ・ 設定した電圧レンジ、電流レンジを表示します。
- ・ **RANGE** キーで設定できます。(⇒ p.44)
- ・ 任意でレンジを設定したときは、[MANU] と表示されます。
- ・ AUTOレンジ機能が動作しているときは、[AUTO] と表示されます。(⇒ p.43)

### 4 ローパスフィルタ

ローパスフィルタの設定を表示します。(⇒ p.52)

**SHIFT** キーを押してから、**LPF** キー (**RANGE** キー左側の **+** または **-** キー) を押すと設定を変更できます。

### 5 アベレージ

アベレージの設定を表示します。(⇒ p.93)  
設定は設定画面の演算ページで行います。

### 6 測定下限周波数

測定下限周波数の設定を表示します。(⇒ p.49)

**SHIFT** キーを押してから、**LOW FREQ** キー (**RANGE** キー右側の **+** または **-** キー) を押すと設定を変更できます。

### 7 同期ソース

各種演算の基本となる周期 (ゼロクロス) を決定するソースの設定を表示します。(⇒ p.47)  
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

### 8 高調波同期ソース

高調波測定のための同期ソースの設定を表示します。(⇒ p.67)  
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

### 9 Δ-Y 変換

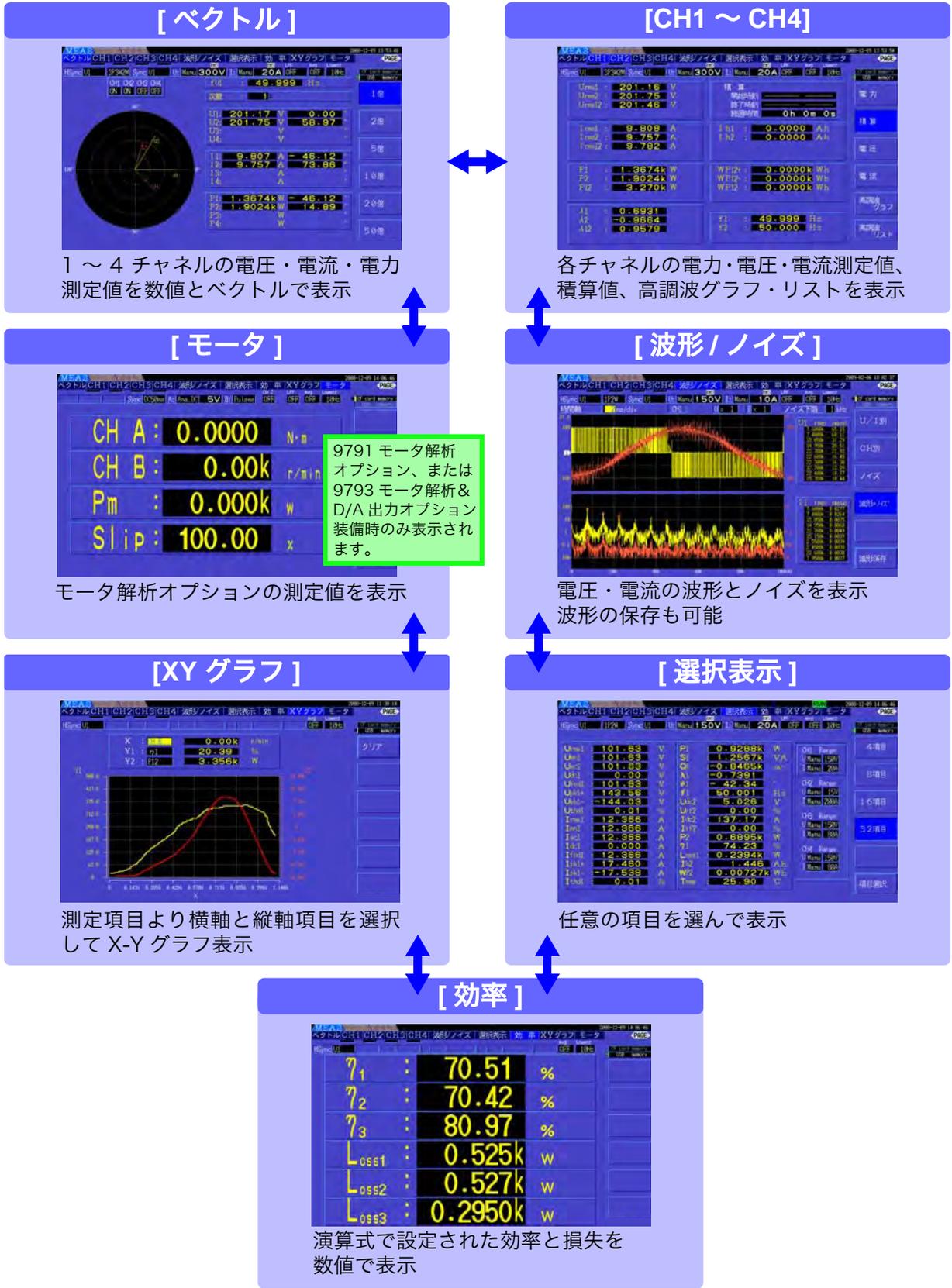
Δ-Y 変換の ON/OFF の設定を表示します。(⇒ p.98)  
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

### 2.3.3 画面構成

測定画面 ( **MEAS** キーで表示)

測定値を表示する画面です。

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。

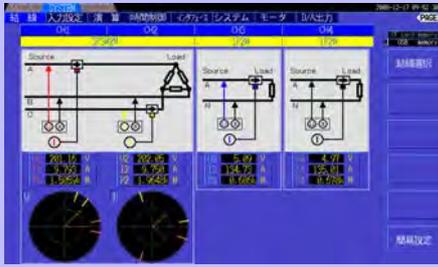


設定画面 (SYSTEM キーで表示)

測定条件の設定、結線モードの設定と結線チェック、システム環境の設定を行う画面です。

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。

[ 結線 ]



結線モードの設定、簡易設定を行うページ  
結線モードにあわせた結線図を表示

[ 入力設定 ]



詳細な測定条件を設定するページ

[ D/A 出力 ]



D/A 出力に関する設定をするページ

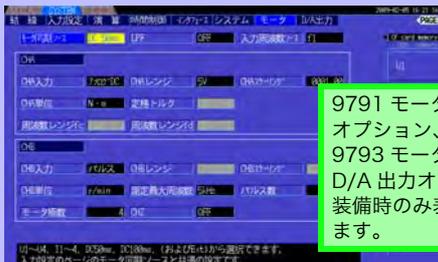
9792 D/A 出力オプション、または  
9793 モータ解析&  
D/A 出力オプション  
装備時のみ表示されます。

[ 演算 ]



演算に関する設定をするページ

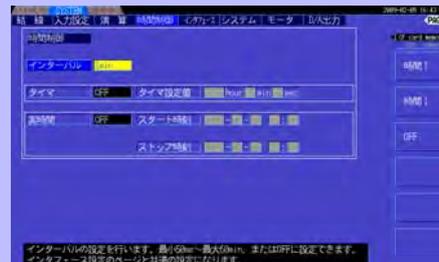
[ モータ ]



モータ測定に関する設定をするページ

9791 モータ解析  
オプション、または  
9793 モータ解析&  
D/A 出力オプション  
装備時のみ表示されます。

[ 時間制御 ]



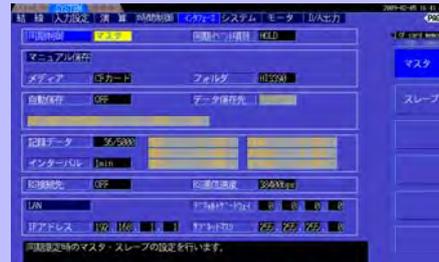
時間制御の設定や保存項目数を設定するページ

[ システム ]



システム環境の設定やシステムリセットを行うページ

[ インタフェース ]



同期制御、データ保存、インタフェースに関する設定をするページ

## ファイル操作画面 ( **FILE** キーで表示 )

メディアに保存されているデータファイルの操作、設定ファイルの保存・読み込みを行う画面です。

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。





# 測定前の準備

## 第3章

### 3.1 準備の流れ

購入後はじめにすること

参照:「3.2」(⇒ p.24)

入力端子、電圧コード、電流センサにラベルを貼ります。  
また、電圧コードをスパイラルチューブで結束します。

測定前の点検

参照:「3.3」(⇒ p.26)

接続前、および電源投入時に必ず点検してください。

本器を設置する

参照:「本器の設置について」(⇒ p.5)

電源コードを接続する

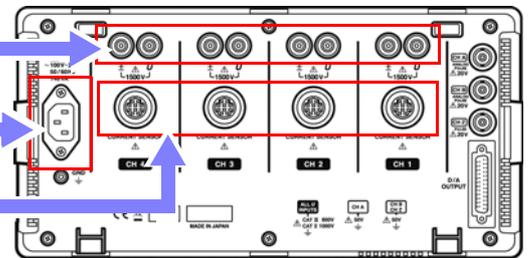
参照:「3.4」(⇒ p.27)

電圧コードを接続する

参照:「3.6」(⇒ p.28)

電流センサを接続する

参照:「3.7」(⇒ p.28)



背面

電源を入れる

参照:「3.8」(⇒ p.29)

精度良く測定するために、電源投入後ゼロアジャスト実行前まで、ウォーミングアップを30分以上行ってください。

結線モードを設定する

参照:「3.9」(⇒ p.30)

測定ラインに結線する

参照:「3.10」(⇒ p.34)

結線の前に、必ずゼロアジャストを実行してください。

結線をチェックする

参照:「3.11」(⇒ p.36)

## 3.2 購入後はじめにすること

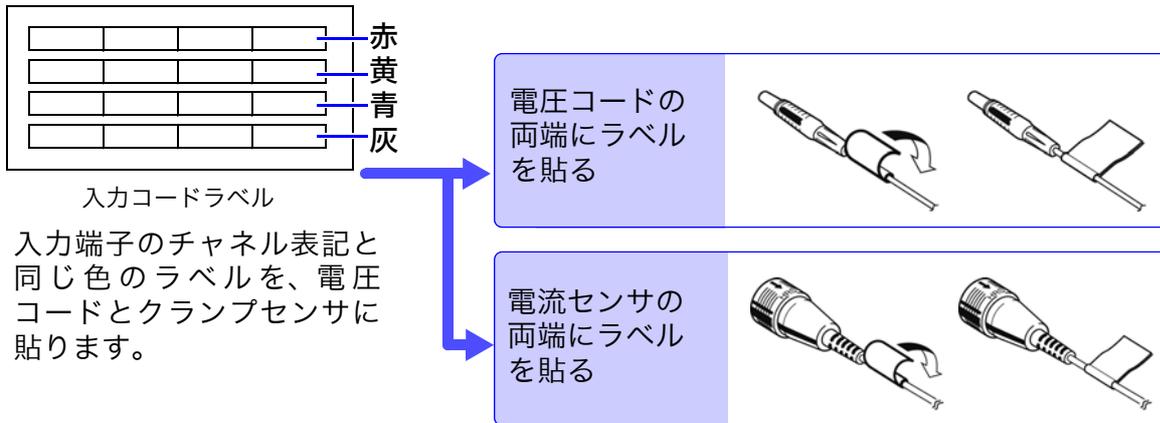
本器を使用して測定をする前に次のことを済ませてください。

### 電圧コードと電流センサに入力コードラベルを貼る

ラベルを貼ることで、どのチャンネルにどの電圧コード、電流センサを接続するかが明確になります。

#### ラベルを貼る前に

ラベルを貼る表面のゴミやホコリをふき取り、濡れていないことを確認してください。

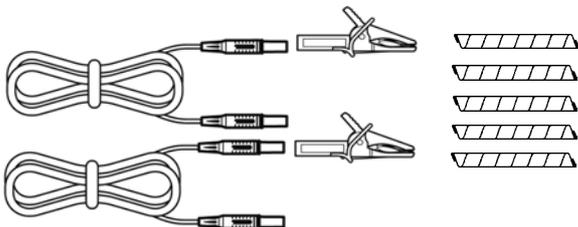


### 電圧コードをスパイラルチューブで結束する

L9438-50 電圧コードには、スパイラルチューブ (5 個) が付属されています。  
必要に応じて、スパイラルチューブを使用して、2 本のコード (赤・黒) を結束してください。

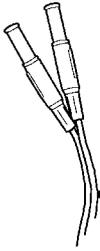
#### 用意するもの

L9438-50 電圧コード



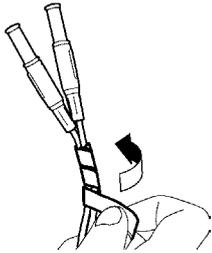
ワニ口クリップ 2 個 (赤・黒 各 1 個)  
 パナナーバナナコード 2 本 (赤・黒 各 1 本)  
 スパイラルチューブ 5 個 (コード結束用)

## 手順



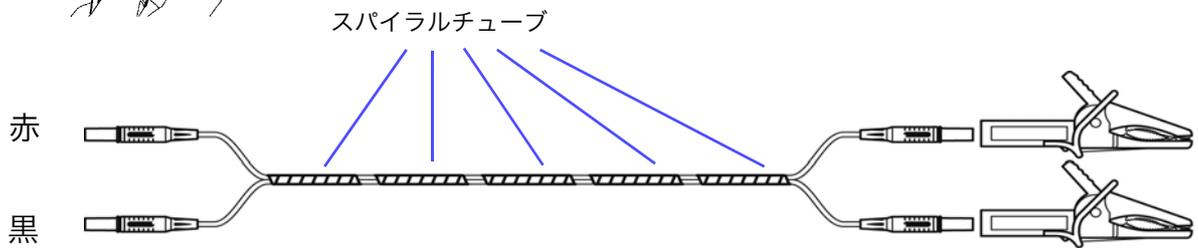
## 1 2本のコード(赤・黒)を揃える。

2本のコード(赤・黒)を結束しやすいように片側を揃えます。



## 2 スパイラルチューブを巻き付ける。

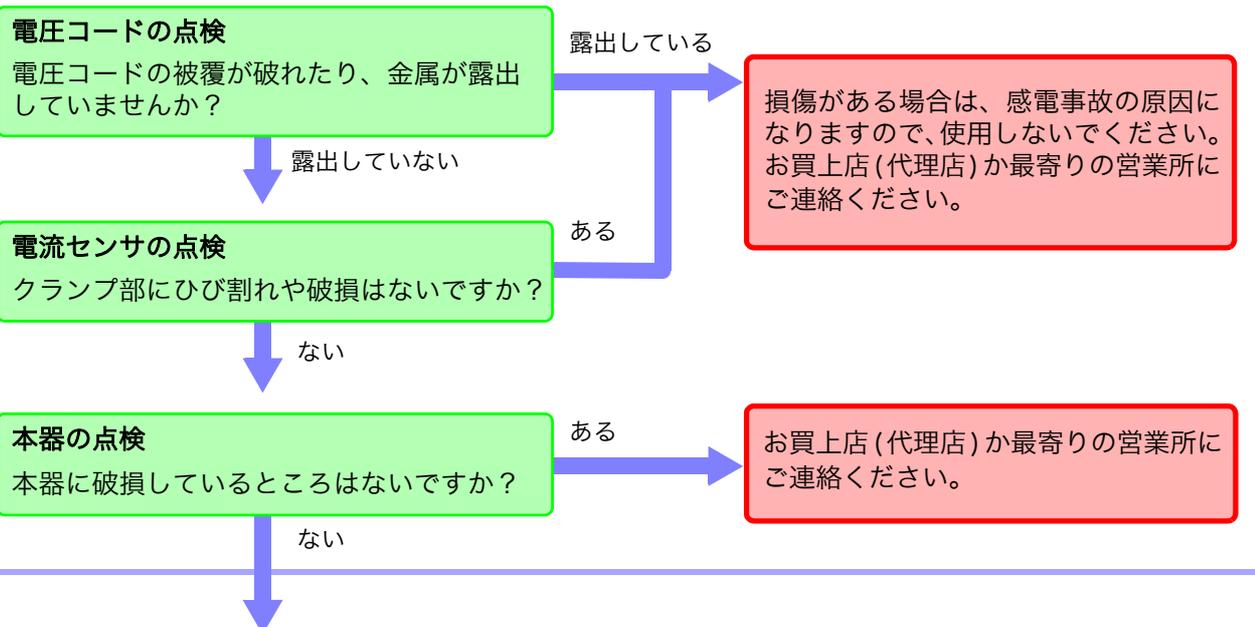
2本のコードを束ねるようにスパイラルチューブを巻き付けます。スパイラルチューブは5個付属していますので、適当な間隔で使用してください。



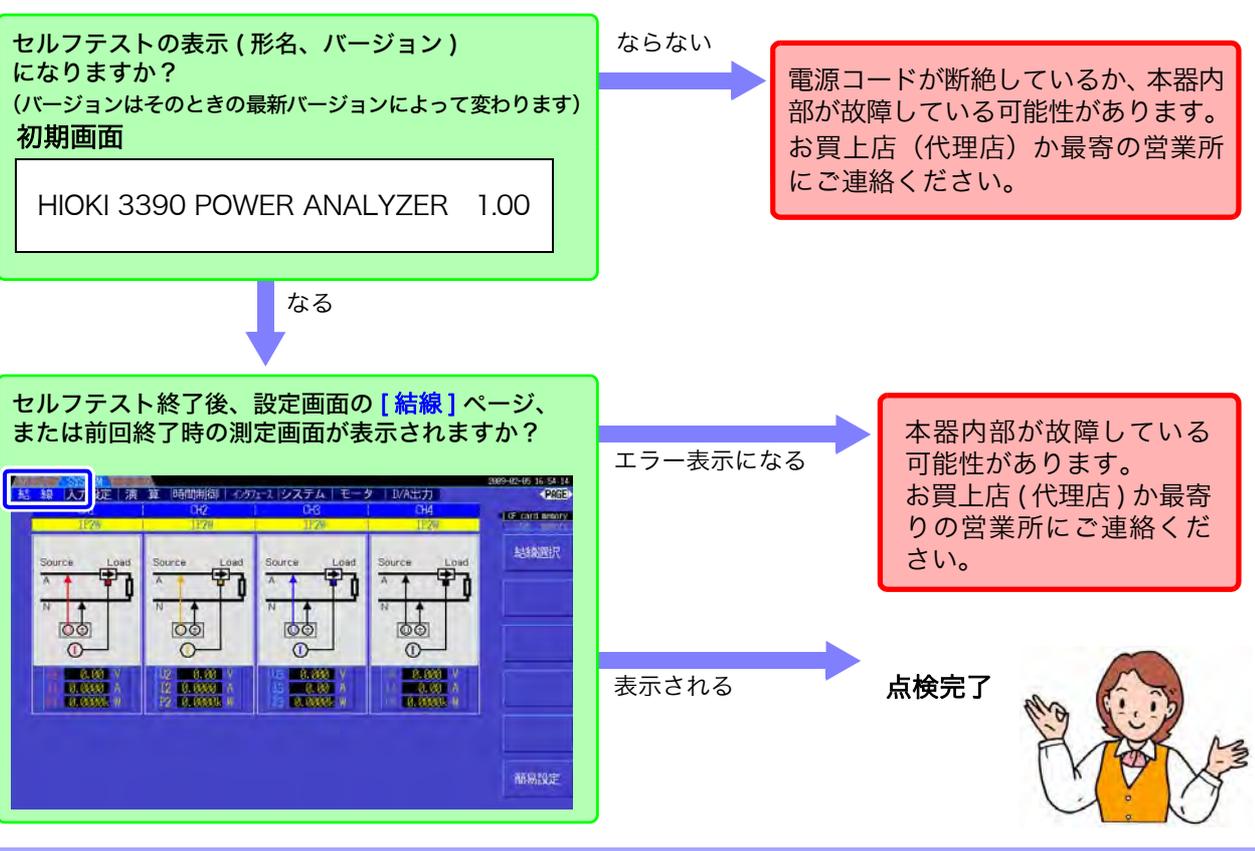
# 3.3 測定前の点検

使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。  
故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

## 1 接続前に点検すること



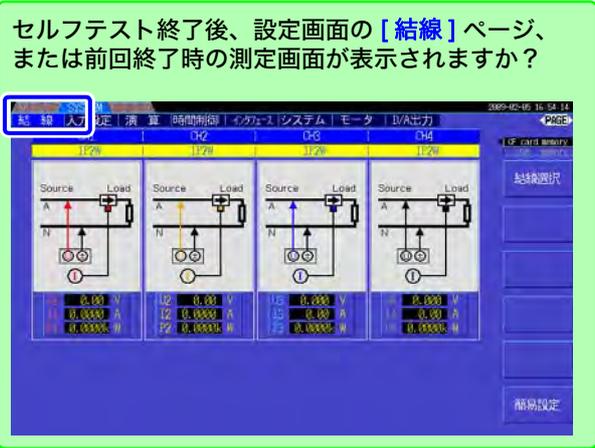
## 2 電源を入れたときに確認すること



セルフテストの表示(形名、バージョン)になりますか?  
(バージョンはそのときの最新バージョンによって変わります)  
初期画面

HIOKI 3390 POWER ANALYZER 1.00

電源コードが断絶しているか、本器内部が故障している可能性があります。  
お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。



本器内部が故障している可能性があります。  
お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。



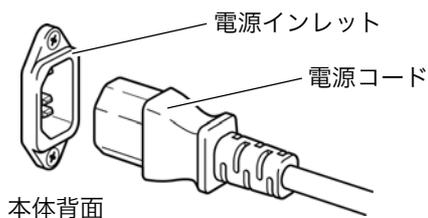
## 3.4 電源コードを接続する



接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

電源コードを本器に接続し、コンセントに差し込みます。

### 接続方法

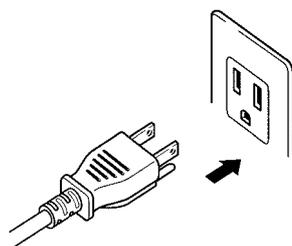


- 1 本器の電源スイッチが切れていることを確認する。
- 2 電源電圧が一致していることを確認し、電源コードを電源インレットに接続する。
- 3 差し込みプラグをコンセントに接続する。

電源を切ってから電源コードを抜き差ししてください。

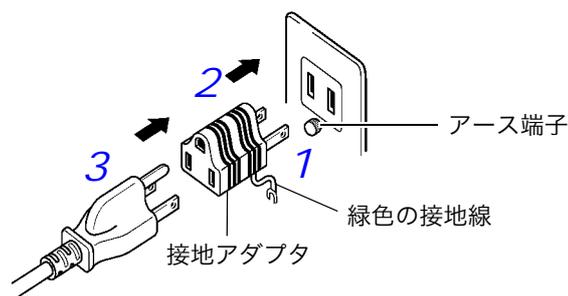
### 接地形コンセント・非接地形コンセントについて

接地形コンセントを使用



電源コードのプラグ部をコンセントに差し込む。

非接地形コンセントを使用

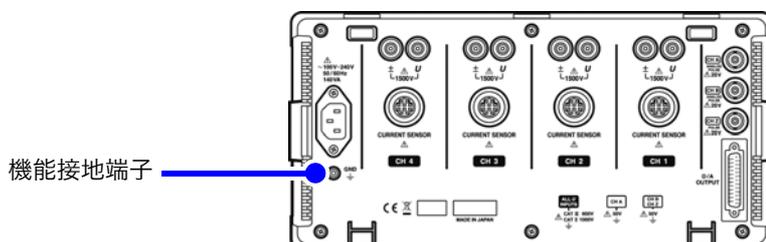


1. 接地アダプタの緑色の接地線をコンセントのアース端子に接続する。
2. 接地アダプタをコンセントに差し込む。
3. 電源コードのプラグを接地アダプタに差し込む。

## 3.5 機能接地端子を接続する (ノイズ環境の悪いところで測定する場合)

機能接地端子を接続します。

ノイズ環境の悪いところで測定する場合に、機能接地端子を接地すると、耐ノイズ性が強くなる場合があります。



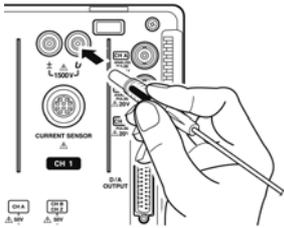
## 3.6 電圧コードを接続する



接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

本器の電圧入力端子に、オプションの電圧コードを接続します。(測定するライン、結線によって必要な本数を接続します)

### 接続方法



電圧入力端子のチャンネル表示と同じ色の電圧コードを差し込む。  
止まるまで確実に差し込む。

## 3.7 電流センサを接続する

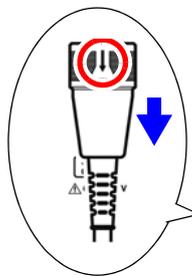
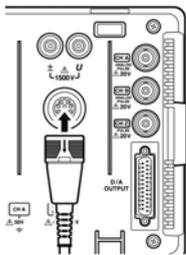


接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

本器の電流センサ入力端子に、オプションの電流センサを接続します。(測定するライン、結線によって必要な本数を接続します)

詳しい仕様・使用方法については、電流センサ付属の取扱説明書をご覧ください。

### 接続方法



電流入力端子のチャンネル表示と同じ色の電流センサを差し込む(電流センサのプラグにある矢印を上にする)

「カチッ」と音がしてロックするまで差し込む。

取り外すときは:

電流センサの矢印部を持って、手前にスライドさせてロックを解除してから、引き抜く。

### 被測定対象の電圧・電流が本器・電流センサの測定範囲を超えるときは

外付けの VT(PT)、CT を使用してください。本器で VT 比、CT 比を設定すれば、1 次側の入力値を直読できます。

参照:「4.2.6 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)」(⇒ p.51)

### ⚠ 危険

結線状態のときは、VT(PT)、CT および入力端子には触れないでください。活電部が露出していますので感電、人身事故になります。

### ⚠ 警告

- 外付け VT(PT) を使用するとき、2 次側を短絡しないでください。短絡状態で 1 次側に電圧を加えると、2 次側に大電流が流れ、焼損、火災になります。
- 外付け CT を使用するとき、2 次側を開放にしないでください。開放状態で 1 次側に電流が流れると、2 次側に高電圧が発生し、非常に危険です。

### 注記

- 外付け VT(PT) および CT の位相差が、電力測定に大きな誤差を与える可能性があります。より正確な電力測定をしたいときは、使用する電路の周波数帯域で位相誤差の小さい VT(PT)、CT を使用してください。
- VT (PT)、CT を使用する場合、2 次側の一端子は安全のため接地してください。

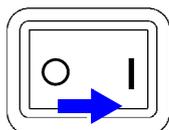
## 3.8 電源を入れる・切る



電源投入前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

電源コード、電圧コード、電流センサを接続したら、電源を入れます。

### 電源を入れる



**POWER** スイッチを ON ( I ) にする。

本器はセルフテスト ( 機器の自己診断 ) を開始します。( 約 10 秒で終了します )  
参照 : 「3.3」 ( ⇒ p.26 )

終了後、設定画面の **[ 結線 ]** ページが表示されます。( 初期設定 )  
**[ 起動画面 ]** を **[ 前回終了 ]** に設定している場合 ( ⇒ p.103 ) は、前回終了時の測定画面が表示されます。

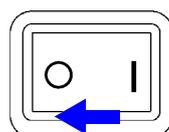
#### 注記

各項目で不具合があった場合は、セルフテスト画面で停止します。再度電源を入れ直しても停止してしまう場合は故障です。下記手順を行ってください。

1. 測定を中止し測定ラインを遮断したあと、本体電源スイッチを切ってください。
2. 電源コードと結線はずしてください。
3. お買上店 ( 代理店 ) か最寄りの営業所にご連絡ください。

精度良く測定するために、本器の電源を入れた後、ゼロアジャストを実行する前までに、ウォーミングアップを 30 分以上行います。

### 電源を切る



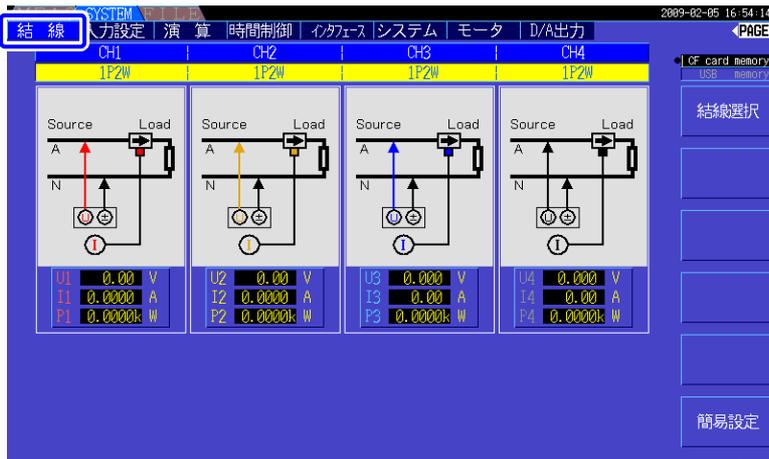
**POWER** スイッチを OFF ( O ) にする。

## 3.9 結線モードを設定する

測定するラインにあわせて結線モードを設定します。結線モードは全部で8種類あります。

### [結線] ページの開き方

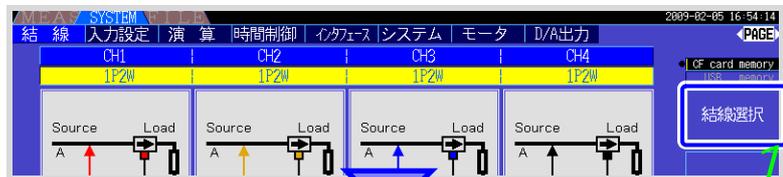
**SYSTEM** キーを押して、  で [結線] ページを選択する。



### 結線モードを設定する

- 1 **F1** キーで [結線選択] を選択  
(または **ENTER** キー)

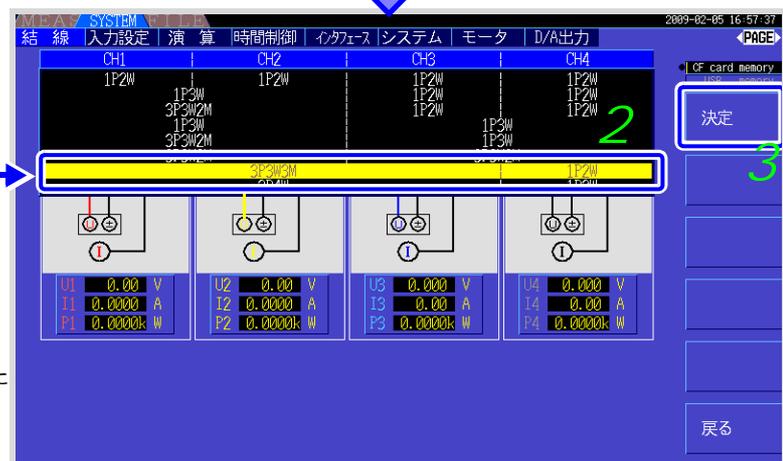
プルダウンメニューが表示されます。



- 2  結線モードを選択

- 3 決定: **F1** キーを押す。  
(または **ENTER** キー)  
キャンセル: **F6** キーを押す。  
(または **ESC** キー)

決定すると、選択した結線モードに合わせた結線図が表示されます。(⇒ p.31)

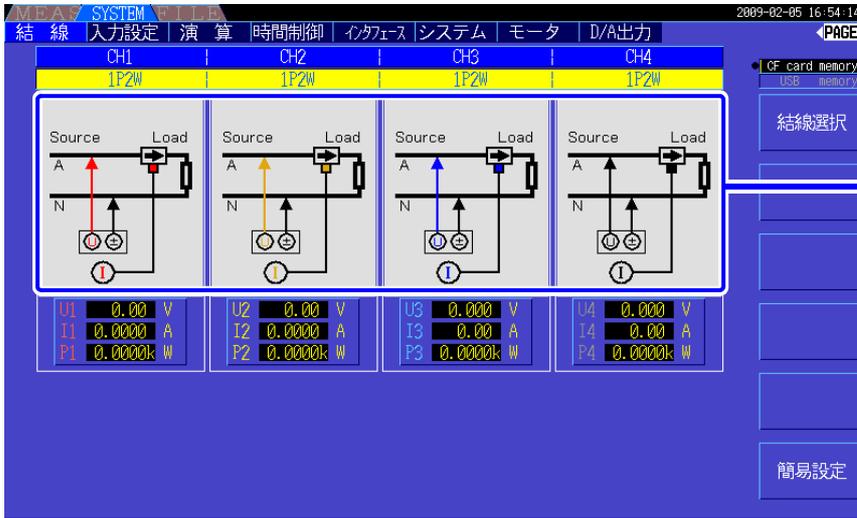


### 注記

- ・複数チャネルを使用する電源ラインを測定するには、ラインごとに同じ電流センサを組み合わせる必要があります。  
(例:三相4線ラインを測定する場合は、チャンネル1~3に同じ電流センサを接続します)
- ・9272-10 などセンサ定格の切り替え可能な電流センサを使用する場合は、同一ラインの定格を一致させてください。
- ・複数チャネルを使用する結線モードを選択したとき、チャンネルごとに設定可能な設定項目(電圧レンジなど)は、先頭チャンネルに統一されます。

結線図

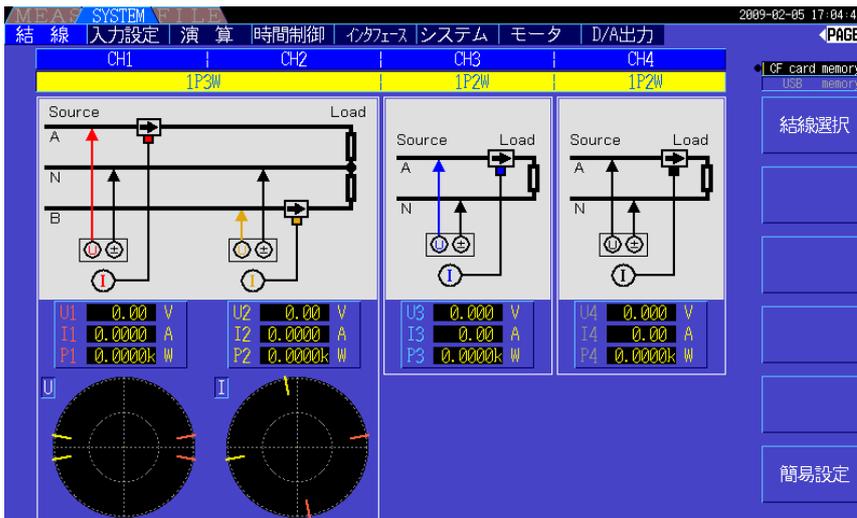
結線モード 1 単相 2 線 (1P2W) × 4 系統



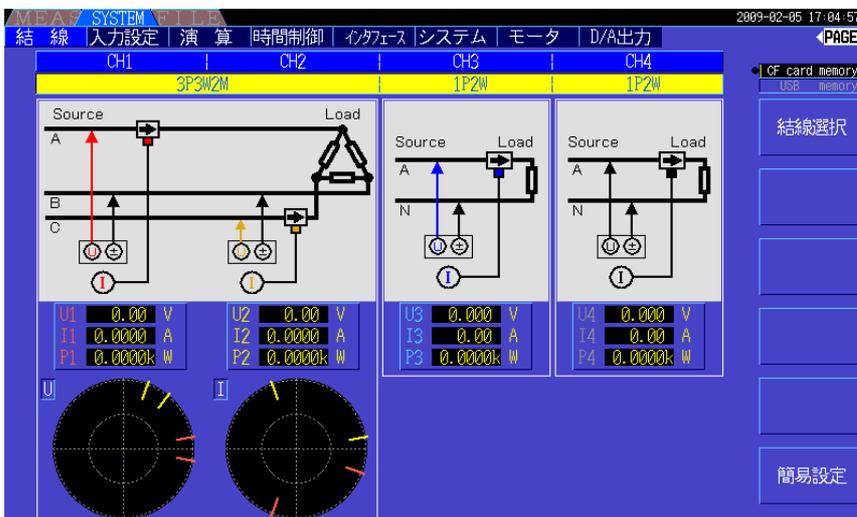
結線図

参照：  
p.174、p.175 にも結線図  
があります

結線モード 2 単相 3 線 (1P3W) + 単相 2 線 (1P2W) × 2 系統

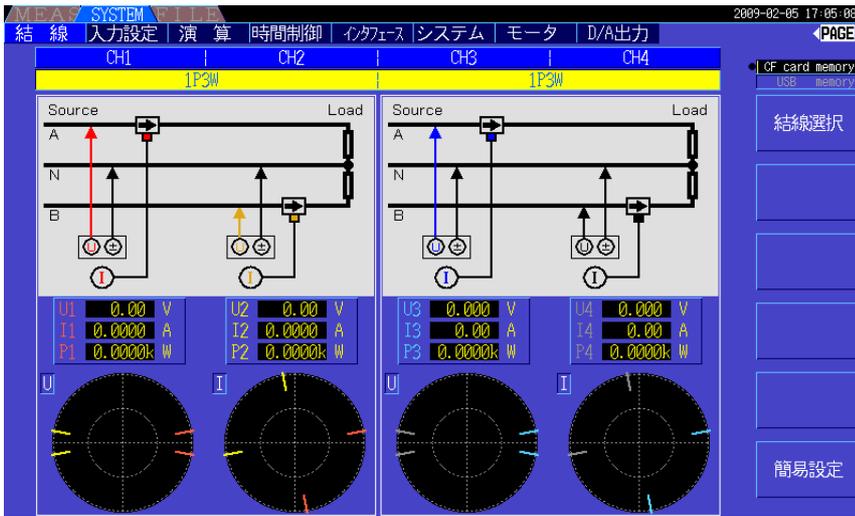


結線モード 3 三相 3 線 (3P3W2M) + 単相 2 線 (1P2W) × 2 系統

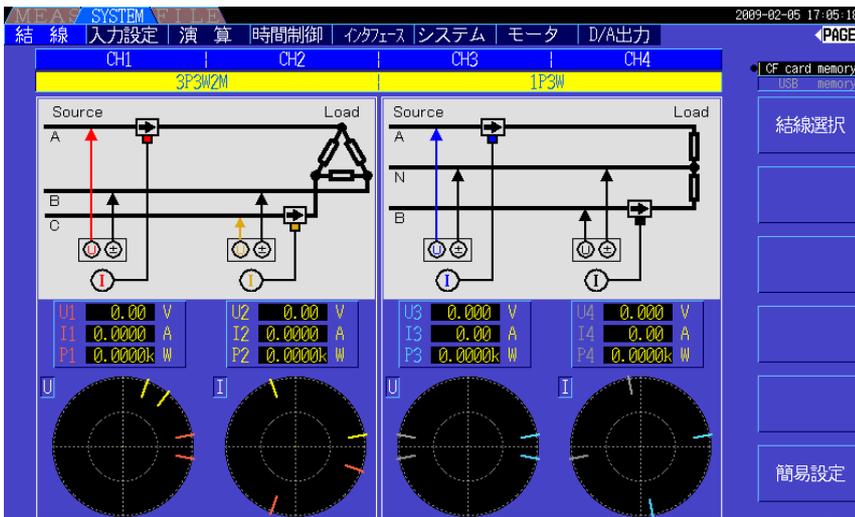


3.9 結線モードを設定する

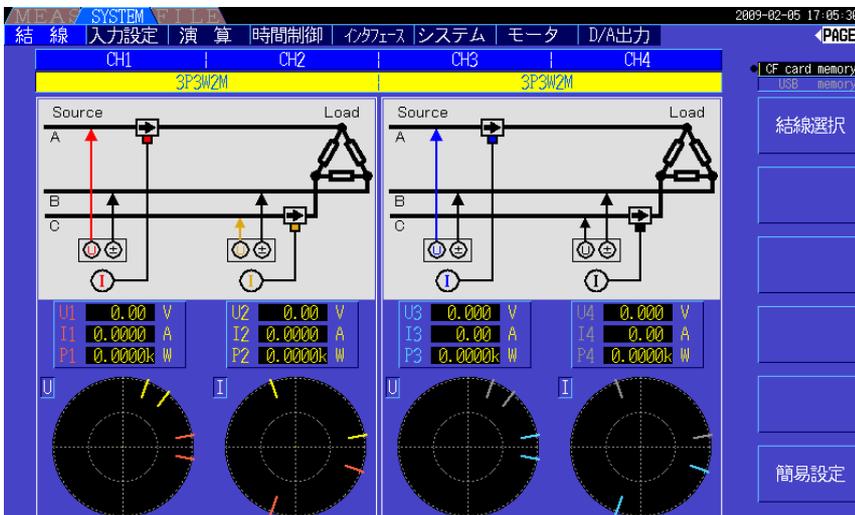
結線モード 4 単相 3 線 (1P3W) × 2 系統



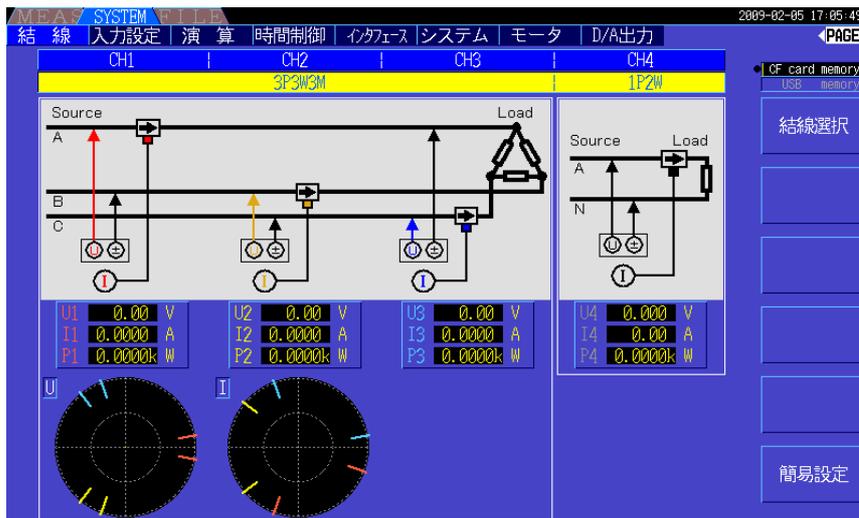
結線モード 5 三相 3 線 (3P3W2M) + 単相 3 線 (1P3W)



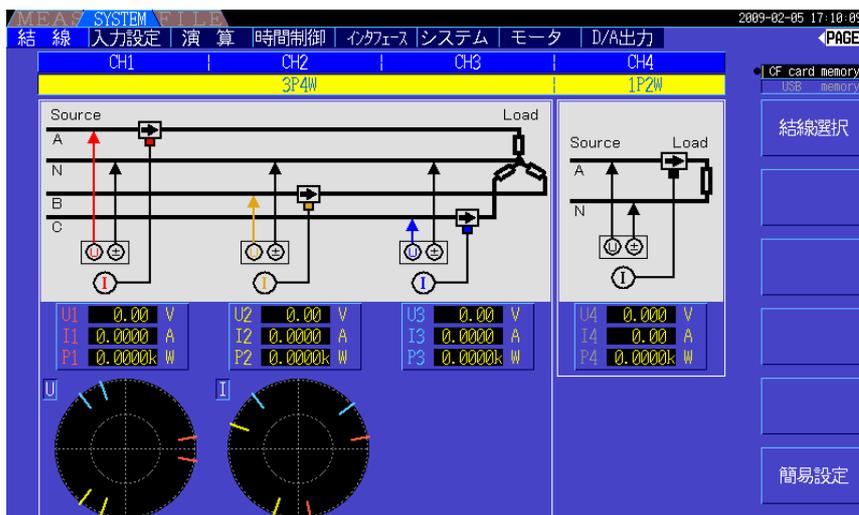
結線モード 6 三相 3 線 (3P3W2M) × 2 系統



## 結線モード 7 三相 3 線 (3P3W3M) + 单相 2 線 (1P2W)



## 結線モード 8 三相 4 線 (3P4W) + 单相 2 線 (1P2W)



## 3.10 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)

結線の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.5)をお読みください。

結線の前に、必ずゼロアジャストを行います。

次に、画面に表示された結線図にあわせて電圧コードと電流センサを測定ラインに結線します。  
(正確に測定するために、結線図\*を見ながら、正しく結線してください)

\* 結線モードを設定すると表示されます。(⇒ p.30)



**危険**

本器は複数ラインを同時に測定することができますが、感電事故や短絡事故を避けるため、必要のないチャンネルは結線しないでください。



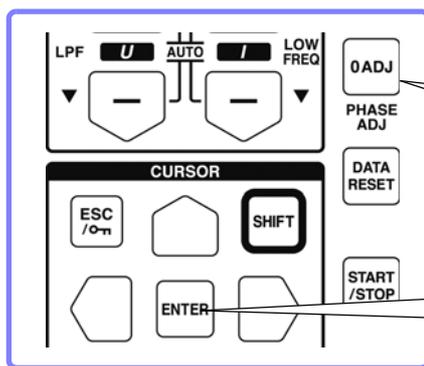
**注記**

結線図の画面で表示される相の名称は「A,B,C」になっています。適宜「R,S,T」や「U,V,W」など使用する名称にあわせて結線してください。

### ゼロアジャストと消磁 (DMAG)

本器の確度仕様を満たすために、ウォーミングアップ (30 分) 後に電圧・電流測定値のゼロアジャストを行います。

AC/DC 測定可能な電流センサが接続されている場合は、電流センサの消磁 (DMAG) も同時に行われます。



1 測定画面にする。

2 押す。

[0調整を実行します。]と表示されます。

3 押す。(キャンセルは )

[実行中です。しばらくお待ちください。  
(キー操作無効)]と表示され、約 30 秒で終了します。



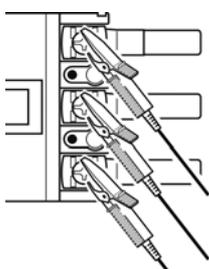
**注記**

- ・ 電流センサを本器に接続してから実行してください。  
(電流測定値の補正は電流センサを含めて行います)
- ・ 測定ラインへ結線する前に行ってください。  
(ゼロアジャストは、電圧・電流が無入力の状態で行う必要があります)
- ・ 精度の良い測定をするためには、仕様範囲内の周囲温度でゼロアジャストすることをお勧めします。
- ・ ゼロアジャスト動作中は、キー操作無効です。
- ・ モータ解析オプション搭載時、CHA と CHB のアナログ DC 入力はゼロアジャストされません。モータ画面にて専用のゼロアジャストを実行してください。

参照:「4.8 モータの測定値を見る (9791、9793 装備時のみ)」(⇒ p.81)

### 電圧コードを測定ラインに結線する

(例) ブレーカーの 2 次側



電源側のネジや配線用バーなどの金属部に確実にクリップしてください。

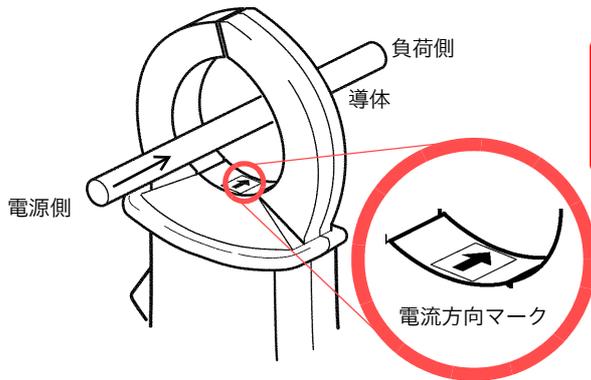
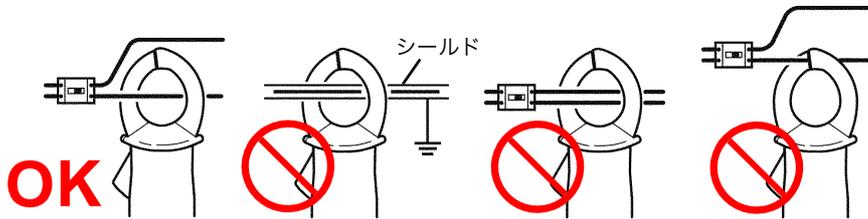
L9438-50 電圧コード

## 電流センサを測定ラインに結線する

(例: 9272-10)

導体は必ず1本だけクランプしてください。

単相(2本)、三相(3本)を同時にクランプした場合は、測定できません。



電流方向マークを負荷側へ向けてクランプしてください。



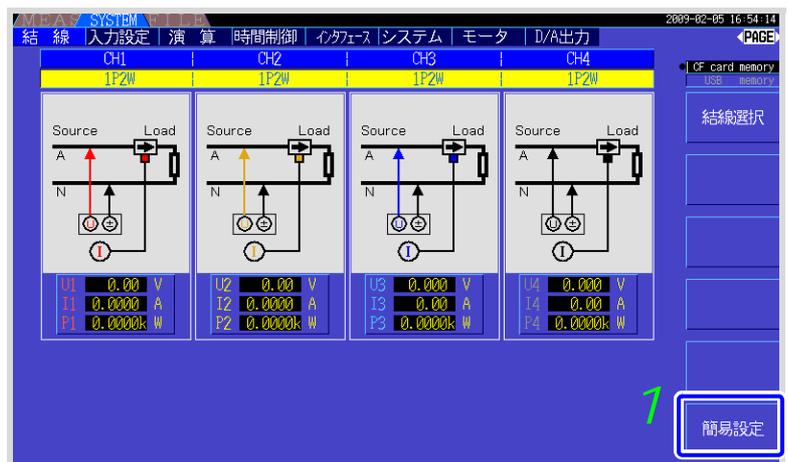
## 簡易設定をする

**注記** 測定ラインの電源が遮断されている場合は、測定ラインの電源を入れてから次の操作を行ってください。

1 **F6** キーで **[簡易設定]** を選択

確認ダイアログが表示されます。

2 実行: **ENTER** キーを押す。

キャンセル: **ESC** キーを押す。

## 簡易設定とは？

正確な測定をするためには、レンジや同期ソースなどの設定が適切である必要があります。

簡易設定を実行すると、選択された結線設定にあわせて次の設定を弊社推奨値に自動設定します。  
(電圧・電流レンジ、同期ソース、測定下限周波数、積算モード、高調波同期ソース、整流方式)

本器を初めて使用する場合や、前回とは異なる測定ラインを測定する場合など、簡単に設定したいときには、簡易設定をご利用ください。

## 注記

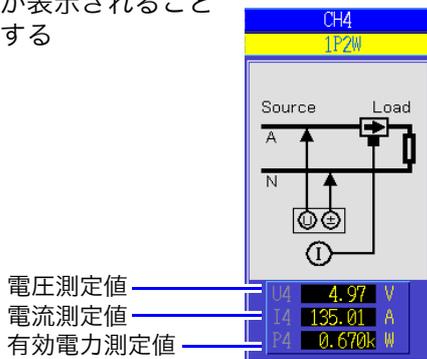
測定を開始する前には設定された内容を確認してください。また、必要に応じてそれぞれの設定を行ってください。

## 3.11 結線が正しいか確認する (結線チェック)

正確な測定をするためには、測定ラインに正しく結線されている必要があります。  
測定値とベクトルから、結線が正しいかどうかを確認します。

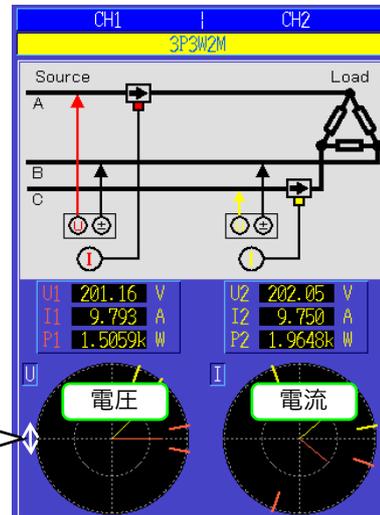
### 1P2W の場合

測定値が表示されることを確認する



### 1P2W 以外の場合

- 測定値が表示されることを確認する
- ベクトル線が範囲内に表示されていることを確認する



#### こんなときは

電圧測定値が高すぎる、または低すぎる

- 電圧コードは本器の電圧入力端子に確実に差し込まれているか？ (⇒ p.28)
- 電圧コードは正しく結線されているか？ (⇒ p.34)

電流測定値が適切な値ではないとき

- 電流センサは本器の電流入力端子に確実に差し込まれているか？ (⇒ p.28)
- 電流センサは正しく結線されているか？ (⇒ p.35)
- 接続した電流センサは測定ラインの電流に対して適切か？
- 9272-10 クランプオンセンサを使用している場合、センサのレンジ設定は適切か？

有効電力測定値がマイナスのとき

- 電圧コードは正しく結線されているか？ (⇒ p.34)
- 電流センサの矢印マークを負荷側に向けて結線しているか？

ベクトルの矢印が短すぎる、またはベクトルの長さが異なる

- 電圧のベクトル:**
- 電圧コードは本器の電圧入力端子に確実に差し込まれているか？ (⇒ p.28)
  - 電圧コードは正しく結線されているか？ (⇒ p.34)
- 電流のベクトル:**
- 電流センサは本器の電流入力端子に確実に差し込まれているか？ (⇒ p.28)
  - 電流センサは正しく結線されているか？ (⇒ p.35)
  - 接続した電流センサは測定ラインの電流に対して適切か？
  - 9272-10 クランプオンセンサを使用している場合、センサのレンジ設定は適切か？

ベクトルの向き (位相) や色が異なる

- 電圧のベクトル:**
- 電圧コードの接続先が正しいかどうかを結線図で確認する。
- 電流のベクトル:**
- 電流センサの接続先が正しいかどうかを結線図で確認する。

#### 注記

- ベクトル図に表示される目安の範囲は、誘導性の負荷 (モータなど) を想定しています。力率が 0 に近い場合や、容量性負荷を測定する場合は、範囲から外れることがあります。
- 1P3W や三相ラインを 2 系統同時測定する結線モードの場合、高調波同期ソースに設定された入力、および周波数の異なる測定ラインでは正しいベクトルが表示されません。
- 3P3W2M のラインでは、チャンネルごとの有効電力 P の測定値がマイナスになることもあります。

# 測定値を見る

# 第4章

## 4.1 測定値の表示方法

測定値の表示方法は次のとおりです。

表示方法 (下画面は結線モード [1P2W] の場合)

MEAS キーを押す

← [CH] ページを表示

→ F キーで表示内容を選択

電力 (F1)  
積算 (F2)  
電圧 (F3)  
電流 (F4)  
高調波グラフ (F5)  
高調波リスト (F6)

参照: 高調波グラフ・高調波リストを表示する  
「4.4 高調波の測定値を見る」(⇒ p.62)

上画面は、結線モード 1 (単相 2 線 (1P2W) × 4 系統) 設定時の画面です。  
設定する結線モードにより表示される測定項目数が異なります。  
結線モードの設定については「3.9 結線モードを設定する」(⇒ p.30) を参照してください。

表示項目を選択して表示する

測定しているすべての測定項目から必要な表示項目を選択して、まとめて1画面に表示することができます。

◀ ▶ キーを押して [ 選択表示 ] ページを表示します。

まず F キーで項目数を選択します。

4 項目表示



8 項目表示



16 項目表示



32 項目表示



表示項目内容の設定方法

**MEAS** キーを押す

← [選択表示] ページを表示

**F6** キーを押す  
(点滅カーソルが表示されます)

変更したい項目にカーソルを移動

決定 (プルダウンメニューが表示されます)

表示したい項目を選択

決定 / **ESC** キャンセル

**F6** キーを押すと、設定変更状態が終了する。

選択表示

項目選択 **F6**

項目選択 **F6**

CH1 Range  
U Manu 150V  
I Manu 20A

CH2 Range  
U Manu 15V  
I Manu 200A

CH3 Range  
U Manu 150V  
I Manu 80A

CH4 Range  
U Manu 150V  
I Manu 80A

U<sub>rms1</sub> : 101.63 V

I<sub>rms1</sub> : 12.366 A

P<sub>1</sub> : 0.9288k W

λ<sub>1</sub> : -0.7391

## 有効測定範囲と表示可能範囲について

本器の有効測定範囲 (測定確度を保証する範囲) は、測定レンジの 1% ~ 110% (ただし電圧 1500 V レンジのみ 1000 V まで) です。

本器の表示可能範囲は、以下に示すゼロサプレス範囲から測定レンジの 120% までです。これを超えるとオーバーレンジを意味する次のような表示になります。

参照 : ゼロサプレス範囲 OFF、0.1% f.s.、0.5% f.s. (初期設定) (⇒ p.103)



## ピークオーバー表示について

入力された電圧、または電流の波形のピーク値がレンジの 3 倍を超えた場合 (電圧 1500 V レンジは ± 約 2000 V を超えた場合)、ピークオーバーの表示をします (下図参照)。常に表示されているので、選択表示されていないチャンネルで発生したピークオーバーも知ることができます。

(例) 次の場合は CH1 の電圧と CH3 の電流がピークオーバーであることを示します。



## 4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

### 4.2.1 電力測定値を表示する

電力測定値を見るときは、**[電力]**、**[電圧]**、**[電流]**を表示して測定値を確認します。

**[MEAS]** キーを押して測定画面を表示し、**[◀]** **[▶]** キーで各 **[CH]** ページを表示します。  
電力測定値を一覧したり、電圧や電流の詳細な測定値を表示できます。

#### 電力を表示する

**[F1]** キーを押します。(画面は結線モード 1 (単相 2 線 (1P2W) × 4 系統) 設定時)



#### 注記

- ・ 整流方式の設定によっては、電圧実効値 (Urms) や電流実効値 (Irms) の表示エリアに平均値整流実効値換算値 (mean) が表示されます。  
**参照:** 「4.2.5 整流方式を設定する」 (⇒ p.50)
- ・ 力率 ( $\lambda$ )、無効電力 (Q)、電力位相角 ( $\phi$ ) の符号は進み・遅れの極性を示し、[なし] は遅れ (LAG)、[-] は進み (LEAD) を示します。
- ・ 電圧と電流のレベル差が大きい場合や電力位相角が  $0^\circ$  に近い場合、力率、無効電力、電力位相角の符号が安定しない場合があります。
- ・ 3P3W2M 時の各チャンネルの有効電力 (P)、無効電力 (Q)、皮相電力 (S)、力率 ( $\lambda$ ) は無意味なデータです。総合値 (P12 や P34 など) のみを使用してください。

## 電圧を表示する

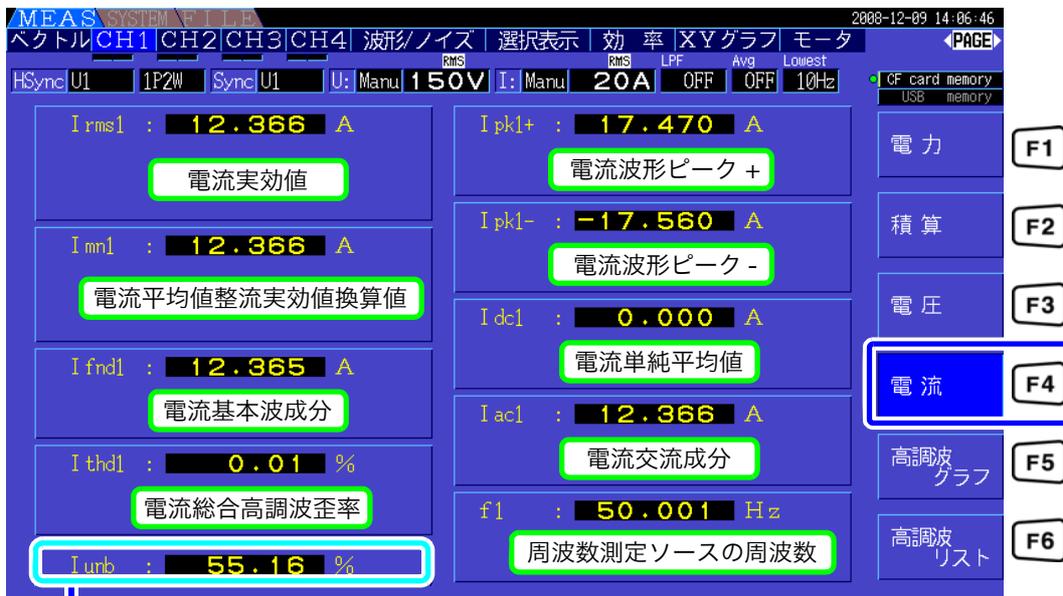
**F3** キーを押します。(画面は結線モード 1(单相 2 線 (1P2W) × 4 系統) 設定時)



結線モードが 3P3W3M、3P4W の場合は、電圧不平衡率 Uunb[%] が表示されます。

## 電流を表示する

**F4** キーを押します。(画面は結線モード 1(单相 2 線 (1P2W) × 4 系統) 設定時)



結線モードが 3P3W3M、3P4W の場合は、電流不平衡率 Iunb[%] が表示されます。

## 4.2.2 レンジを設定する

測定レンジを設定します。

### ⚠ 危険

- 最大入力電圧または最大入力電流を超えたときは、速やかに測定を中止し、測定ラインの電源を遮断して、結線を外してください。
- 最大入力を超えた状態で測定し続けると、本器を破損し人身事故になります。

### ⚠ 警告

- 最大入力電圧は DC±2000 V、AC1500 Vrms です。この電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
- 電流センサの最大入力電流を超えると本器を破損し、人身事故になるので入力しないでください。

## レンジの種類

レンジの種類は次の 2 つがあります。

MANUAL レンジ	任意でレンジを設定します。 ( <b>RANGE</b> キー $\oplus$ または $\ominus$ を設定したいレンジになるまで押す)
AUTO レンジ	結線ごとの電圧レンジ、および電流レンジを、入力に応じて自動的にレンジ変換します。 ( <b>RANGE</b> キー $\oplus$ と $\ominus$ を同時に押す)

## レンジの表示

測定画面のページ ([効率]、[XY グラフ]、[モータ] ページ以外) で、下図の位置に表示されます。MANUAL レンジ設定時は [Manu]、AUTO レンジ設定時は [Auto] と表示されます。



### 注記

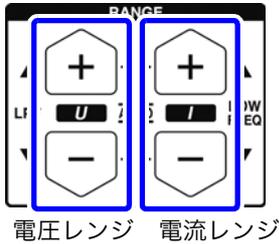
電流センサとして CT6865 を接続すると 500 A センサとして認識されますので、CT 比を 2 に設定してお使いください。その場合でも画面のレンジ表示は 500 A センサのレンジが表示されます。

参照: 10.4 「4. 電力レンジ構成」の「(5) 1000 A センサ (CT6865) 時で CT 比=2 のときのみ」(⇒ p.167)

4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

レンジの設定方法

測定画面の [ベクトル] ページ、各 [CH] ページ、[波形 / ノイズ] ページ、[選択表示] ページ、設定画面の [入力設定] ページでレンジを設定できます。RANGE キーでレンジを変更します。



MANUAL レンジで設定するときは、RANGE キーの **+** または **-** を設定したいレンジになるまで押します。

AUTO レンジで設定するときは、RANGE キーの **+** と **-** を同時に押します。

測定画面の [ベクトル] ページで設定する場合

MEAS キーを押す

← [ベクトル] ページを表示

変更したいチャンネルを選択

RANGE キーでレンジを設定する

測定画面の各 [CH] ページで設定する場合

← 変更したいチャンネルを表示

RANGE キーでレンジを設定する

測定画面の [波形 / ノイズ] ページで設定する場合

← [波形 / ノイズ] ページを表示

F1 [U/I 別] を選択 \*

変更したいチャンネルを選択

RANGE キーでレンジを設定する

\*: F2 キーを押して、[CH 別] を表示しても変更できます。

## 測定画面の [ 選択表示 ] ページで設定する場合

← [ 選択表示 ] ページを表示

変更したいチャンネルを選択

RANGE キーでレンジを設定する

CH1 Range  
U Manu 150V  
I Manu 20A

CH2 Range  
U Manu 15V  
I Manu 200A

CH3 Range  
U Manu 150V  
I Manu 80A

CH4 Range  
U Manu 150V  
I Manu 80A

## 設定画面の [ 入力設定 ] ページでレンジを設定する

SYSTEM キーを押す

← [ 入力設定 ] ページを表示

変更したいチャンネルを選択

RANGE キーでレンジを設定する  
( [ Uレンジ ]、または [ Iレンジ ] の設定が変わります )

	CH1	CH2	CH3	CH4
同期ソース	U1	U1	U1	U1
Uレンジ	150V	15V	300V	1500V
U整流方式	RMS	RMS	RMS	RMS
VT比	OFF	OFF	OFF	OFF
I整流方式				
CT比	OFF	OFF	OFF	OFF
LPF	OFF	OFF	OFF	OFF
積算モード	RMS	RMS	RMS	RMS
周波数測定	U	U	U	U

レンジ↑ F1  
レンジ↓ F2  
全CH一括設定 F5  
AUTO F6

各CHの電圧レンジの設定を行います。15V、30V、60V、150V、300V、600V、1500V、およびAUTOレンジが選択できます。

[ Uレンジ ]、または [ Iレンジ ] にカーソルを移動し、  
F1 キー、F2 キー、または F6 キーを押してもレンジ  
変更できます。

参照：[ 全 CH 一括設定 ] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

**注記**

1P2W 以外で、複数チャンネルを組み合わせている結線の場合、組み合わせている各チャンネルは強制的に同じレンジになります。この場合、数値の小さいチャンネルのレンジに他のチャンネルのレンジを合わせます。

## AUTO レンジ範囲

AUTO レンジの動作パターンを変更します。結線ごとに選択できます。  
変動が激しく、レンジが頻繁に切り替わってしまうときは、**[広い]** に設定してください。

狭い	<ul style="list-style-type: none"> <li>結線内でピークオーバーまたは、rms 値が 105%f.s. を超えたとき 1 レンジアップ</li> <li>結線内の rms 値がすべて 40%f.s. 未満で 1 レンジダウン (ただし下のレンジでピークオーバーする場合はレンジダウンしません) (初期設定)</li> </ul>
広い	<ul style="list-style-type: none"> <li>結線内でピークオーバーまたは、rms 値が 110%f.s. を超えたとき 1 レンジアップ</li> <li>結線内の rms 値がすべて 10%f.s. 未満で 2 レンジダウン (ただし下のレンジでピークオーバーする場合はレンジダウンしません)</li> </ul>

**注記**  $\Delta$ -Y変換機能がONのとき(⇒ p.98)、電圧のレンジダウンはレンジを  $1/\sqrt{3}$  倍(約 0.57735 倍)して判定します。

### 設定方法

設定方法

SYSTEM キーを押す

← [演算] → ページを表示

↑ [AUTOレンジ範囲] ↓ を選択

F キーで選択

演算

Pin2 P1 Pin3 P1

Pout1 P1 Pout2 P1 Pout3 P1

ノイズ解析

ノイズサマリック 250kS/s ポイント数 10000 ノイズ下限周波数 1kHz

測定CH CH1 窓関数 レクタリウム

AUTOレンジ範囲 狭い

狭い F1

広い F2

F3

F4

F5

F6

AUTOレンジの動作パターンの設定を行います。  
レンジが安定しない場合は「広い」に設定してください。

**注記**

- [AUTOレンジ範囲] を [広い] に設定しても、レンジが頻繁に切り替わってしまうときは、任意でレンジを設定することをお勧めします。  
参照:「4.2.2 レンジを設定する」(⇒ p.43)
- 積算が開始されると、その時点のレンジで固定され、AUTO レンジは解除されます。

### 4.2.3 同期ソースを設定する

各種演算の基本となる周期（ゼロクロス間）を決定するソースの設定をします。  
一般的な使用方法では結線ごとに、交流を測定するチャンネルには測定チャンネルの電圧を、直流を測定するチャンネルには DC50ms を選択してください。  
PWM 波形などノイズの多い歪んだ交流波形を測定する場合には、「ゼロクロスフィルタを設定する」(48 ページ) の設定を適切に組み合わせることで正確に測定することができます。

結線ごとに、次の 11 項目の中から選択できます。[SYSTEM] キーを押して、設定画面で設定します。

U1 ~ U4(初期設定)、I1 ~ I4、DC50 ms、DC100 ms、Ext\*

設定されている同期ソースは、測定画面上の [Sync] に表示されます。

\* モータ解析オプション9791または9793が装備されており、モータ解析オプションのCH B入力がパルスの場合にのみ選択可能になります。

#### 同期ソースの設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

変更したいチャンネルの [同期ソース] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定]、[次へ] について「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

同期ソース: U1 DC 100ms U1 U1

同期ソース: DC 50ms (F1), DC 100ms (F2), Ext (F3), F4, F5 (全CH一括設定), F6 (次へ)

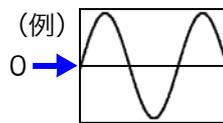
#### 注記

- ・ [DC50 ms]、[DC100 ms] で交流の入力を測定すると、表示値が変動し、正確な測定ができません。[U1] ~ [U4]、[I1] ~ [I4] のいずれかに設定してください。
- ・ 各チャンネルの電圧、電流は、同じ同期ソースになります。
- ・ [DC50 ms] は DC 測定における最速の演算周期ですが、入力や外乱ノイズ (50 Hz/60 Hz の電源ノイズなど) により測定値が変動する場合は、[DC100 ms] に変更してください。
- ・ 同期ソースとして U または I を選択した場合、30%fs.(レンジの 30%) 以上の入力が必要です。
- ・ 同期ソースとして U または I を選択した場合、5 kHz より大幅に高い周波数、あるいは測定下限周波数以下の周波数が入力された場合には、入力とは異なる周波数が表示されることがあります。  
同期ソースには 0.5 Hz ~ 5 kHz の基本周波数を持つ入力を選択し、測定下限周波数を入力に合わせて設定してください。
- ・ 測定下限周波数前後の周波数では同期アンロックとなり、測定値がふらつくことがあります。

4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

ゼロクロスフィルタを設定する

U または I 選択時は、ゼロクロスフィルタの強度を設定します。

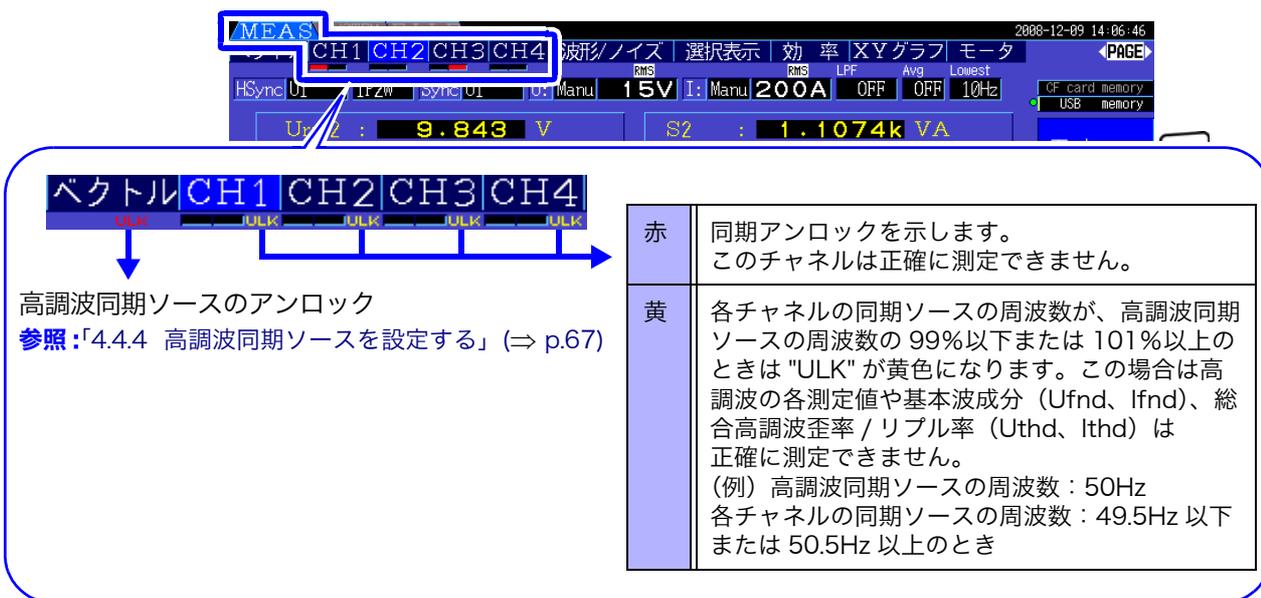
OFF	波形を「0」から表示させたいときに設定します。 <b>注記</b> [OFF] に設定したときは確度規定しませんので、測定値を見る時は必ず弱 / 強の設定をしてください。	(例) 
弱	通常は弱に設定しておきます。(初期設定)	
強	インバータ 2 次側測定などで、基本波とキャリア周波数が近いような入力では同期がとれないことがあります。このような場合に設定します。	

ゼロクロスフィルタの設定方法



同期アンロック表示について

同期信号が取得できないとき \* に、同期アンロックの表示をします (下図参照)。常に表示されているので、選択表示されていないチャンネルで発生した同期アンロックも知ることができます。



赤	同期アンロックを示します。このチャンネルは正確に測定できません。
黄	各チャンネルの同期ソースの周波数が、高調波同期ソースの周波数の 99% 以下または 101% 以上のときは "ULK" が黄色になります。この場合は高調波の各測定値や基本波成分 (Ufnd、Ifnd)、総合高調波歪率 / リプル率 (Uthd、lthd) は正確に測定できません。 (例) 高調波同期ソースの周波数: 50Hz 各チャンネルの同期ソースの周波数: 49.5Hz 以下または 50.5Hz 以上のとき

\* 同期ソースで選択された先の入力周波数が 0.5 Hz ~ 5 kHz の範囲内がないとき、入力がないとき、入力があっても入力のレベルが低い (レンジの 30% 未満) とき

## 4.2.4 周波数測定の設定をする

本器は入力チャンネルごとに、U または I を選択して周波数測定や、複数系統の周波数を同時に測定することができます。

### 周波数測定の表示形式

- 0.5000 Hz → 9.9999 Hz → 10.000 Hz → 99.999 Hz → 100.00Hz → 999.99 Hz → 1.0000 kHz → 5.0000 kHz
- 0.5000 Hz ← 9.8999 Hz ← 9.900 Hz ← 98.999 Hz ← 99.00 Hz ← 989.99 Hz ← 0.9900 kHz ← 5.0000 kHz
- 測定不能時（入力周波数 0.5 Hz ～ 5 kHz 以外のとき）0.5 Hz 未満のときは "0.0000 Hz" を、5 kHz 以上のときは "----- Hz" を表示します。

### 周波数測定ソースの設定方法

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

↑ [周波数測定] を選択

↓ F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

周波数測定には測定可能な最低周波数（測定下限周波数）の設定があります。入力の周波数に応じて、次の測定下限周波数を設定してください。設定されている測定下限周波数は、測定画面上の **[Lowest]** に表示されます。

### 測定画面で測定下限周波数を設定する

すべての測定画面で設定できます

MEAS キーを押す → MEAS

SHIFT キーを押す

LOW FREQ キー + または - で設定

4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

### 設定画面で測定下限周波数を設定する

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

↑ [測定下限周波数] を選択

↓ F キーで選択

測定下限周波数の設定をします。  
0.5Hz、1Hz、2Hz、5Hz、10Hz、20Hzから選択できます。

- 注記**
- ・ 周波数測定範囲は 0.5 Hz ~ 5 kHz( 同期周波数範囲内 ) です。これ以外を入力周波数は測定できません。
  - ・ 周波数測定は、周波数測定ソースの測定レンジに対して 30%以上の正弦波入力において確度保証します。これ以外を入力では、周波数測定ができない場合があります。
  - ・ 45 Hz 以下の入力時は、データ更新レートは入力の周波数に依存して変化します。
  - ・ 5 kHz より大幅に高い周波数、あるいは測定下限周波数以下の周波数が入力された場合には、入力とは異なる周波数が表示されることがあります。

## 4.2.5 整流方式を設定する

皮相電力、無効電力、力率の演算に使用する電圧値、電流値の整流方式を選択します。整流方式には次の2つがあり、各結線の電圧、電流ごとに選択できます。測定前にいずれかを選択してください。

RMS	真の実効値 ( 初期設定 )
MEAN	平均値整流実効値換算値。一般的にはインバータの2次側の電圧を測定するときだけに選択します。

[CH] ページでは、各レンジの上に [MEAN]、[RMS] が表示されます。

### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

↑ 設定したいチャンネルの [U 整流方式]、または [I 整流方式] を選択

↓ F キーで選択

参照: [全CH一括設定] について「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

## 4.2.6 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)

外付けの VT(PT) または CT を用いた場合の比率 (VT 比、CT 比) を設定します。  
各 [CH] ページ上では、VT 比、CT 比のいずれかが設定されていると、次のように各レンジ上に [VT]、[CT] が表示されます。



設定できる範囲は次のとおりです。

VT 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT × CT が 1.0E+06 を超える設定はできません)
CT 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT × CT が 1.0E+06 を超える設定はできません)

**注記** [OFF] のときは VT 比、CT 比とも 1.00 です。

### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

設定したいチャンネルの [VT 比]、または [CT 比] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

## 4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する

本器には、周波数帯域を制限するローパスフィルタ機能があります。  
このフィルタを使用すると、高調波成分や不要な外来ノイズ成分を除去した測定ができます。  
ローパスフィルタのカットオフ周波数は、次の4つから選択でき、結線ごとに設定できます。

OFF	150 kHz 以下で確度規定
100 kHz	20 kHz 以下で確度規定、ただし 10 kHz ~ 20 kHz は $\pm 1\%$ rdg. 加算
5 kHz	500 Hz 以下で確度規定
500 Hz	60 Hz 以下で確度規定、ただし $\pm 0.1\%$ f.s. 加算

設定されているローパスフィルタは、測定画面上の [LPF] に表示されます。

## 測定画面でカットオフ周波数を設定する

測定画面の [ベクトル]、各 [CH]、[波形/ノイズ]、[選択表示] ページのときに切り替えることができます。

MEAS キーを押す

いずれかのページを表示

SHIFT キーを押す

LPF キー + または - で設定

## 設定画面でカットオフ周波数を設定する

SYSTEM キーを押す

[入力設定] ページを表示

設定したいチャンネルの [LPF] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

## 4.3 積算値を見る

### 4.3.1 積算値を表示する

全チャンネルの電流 (I)、有効電力 (P) を同時に積算します。+、-、トータルの値が表示されます。

#### 積算の内容を表示する

**MEAS** キーを押して、  キーで各 **[CH]** ページを選択し **F2** キーを押します。

<b>RUN</b>	積算動作中
<b>STOP</b>	積算停止中
<b>WAIT</b>	実時間制御による積算待機中

(例) 結線モードを 1P2W、積算モードを DC モードに設定したとき



Ih2+	CH2 の正方向電流積算値 *
Ih2-	CH2 の負方向電流積算値 *
Ih2	CH2 のトータルの電流積算値

WP2+	CH2 の正方向有効電力積算値
WP2-	CH2 の負方向有効電力積算値
WP2	CH2 のトータルの有効電力積算値

\*：積算モードが DC のときのみ表示されます。

#### 注記

積算できる項目は結線モード、積算モードにより異なります。

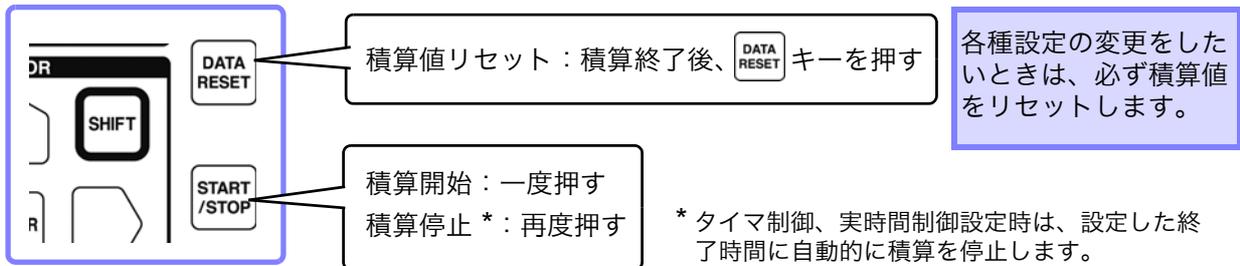
参照：「3.9 結線モードを設定する」(⇒ p.30)、「4.3.2 積算モードを設定する」(⇒ p.56)

## 積算を開始する前に

- 1 時計を合わせる。  
参照:「時計設定」(⇒ p.103)
- 2 積算モードを設定する。  
参照:「4.3.2」(⇒ p.56)
- 3 必要な各種制御時間(インターバル時間、タイマ時間、実時間制御時間)を設定する。  
参照:「4.3.4」(⇒ p.59)  
マニュアル積算を行う場合は、各種時間設定を OFF に設定する。
- 4 CF カードに保存する場合、D/A 出力で保存する場合は各設定をする。  
参照:「7.3 CF カードのフォーマット」(⇒ p.108)、  
「8.4 D/A 出力オプション(工場出荷時指定)を使用する(アナログ・波形出力)」(⇒ p.135)

## 積算の開始、停止、積算値リセットの方法

操作キーによる方法と、通信による方法があります。



### 注記

- ・ 積算の開始、停止、積算値のリセットは、設定画面、ファイル操作画面では実行できません。測定画面でのみ実行可能です。
- ・ USB、LAN 通信による制御も遠隔操作アプリケーション画面にて同様の手順でできます。  
参照:「第9章 コンピュータを使用する」(⇒ p.143)

**注記**

- ・ 積算時間は、最大 9999 時間 59 分 59 秒までで、その時点で積算は自動的に停止します。
- ・ 操作キー、外部制御による積算の開始 / 停止 / 積算値リセットは、積算する項目すべて同期動作になります。
- ・ 結線モード、積算モードにより積算できる項目は次のようになります。

各モード	選択できる項目
1P2W、DC モード	lh+, lh-, lh, WP+, WP-, WP
1P2W	lh, WP+, WP-, WP
1P3W、3P3W (CH1、CH2 使用時)	lh1, lh2, WP12+, WP12-, WP12
3P3W3M、3P4W (CH1、CH2、CH3 使用時)	lh1, lh2, lh3, WP123+, WP123-, WP123

- ・ 積算は各チャンネルからの演算結果を 20 回 / 秒で積算します。そのため応答速度、サンプリング速度、演算方法の異なる測定器とは、積算値が異なる場合があります。
- ・ 積算を開始した場合、AUTO レンジに設定されている項目は、すべて開始時点のレンジで固定されます。オーバーレンジにならないようあらかじめ任意でレンジを設定してください。
- ・ 電流積算は、積算モードが DC モードの場合は瞬時電流を積算し、RMS モードの場合は RMS 値として積算します。
- ・ 電力積算は、積算モードが DC モードの場合は瞬時電力を積算し、RMS モードの場合は有効電力の積算をします。
- ・ 積算動作中は、(実時間制御積算で“待機中”の場合でも)画面の切換え、ホールド / ピークホールド機能以外の設定変更は受け付けません。
- ・ ホールド中、およびピークホールド中の場合、表示は固定されますが、内部では積算動作を継続しています。ただし、この場合、CF カード、D/A 出力には表示されているデータが出力されます。
- ・ ピークホールド状態でも、積算表示は影響されません。
- ・ システムリセットをすると積算動作は停止し、積算値はリセットされ、初期状態 (工場出荷時の設定) になります。「6.1 本器を初期化する (システムリセット)」(⇒ p.103)
- ・ 積算動作中に停電した場合、停電復帰後に積算を再開します。

## 4.3.2 積算モードを設定する

各チャンネルの積算モードを設定します。  
積算モードには次の2モードがあり、結線ごとに選択できます。

DC モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サンプルング (サンプルング周波数 500 kHz) ごとの瞬時電流値、瞬時電力値を極性別に積算します。</li> <li>・ 1P2W の結線で、使用する電流センサが AC/DC タイプの電流センサ (CT6862、CT6863、9709、9277、9278、9279) の時のみ選択可能です。</li> <li>・ 電流積算 (Ih+, Ih-, Ih)、有効電力積算 (WP+, WP-, WP) の6項目を同時に積算します。</li> </ul>
RMS モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 測定間隔 (50 ms) ごとの電流実効値、有効電力値を積算します。</li> <li>・ 有効電力のみ極性別の積算をします。</li> </ul>

### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

設定したいチャンネルの [積算モード] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

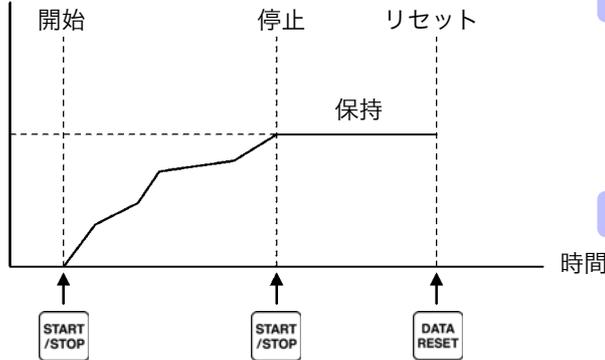
**注記** 積算モードの設定により測定値の THD (総合高調波歪率) と RF (リップル率) の表示も切り替わります。  
積算モードが RMS モードのときは THD を表示し、DC モードのときは RF を表示します。

### 4.3.3 マニュアル積算の方法

手で任意に積算を開始 / 停止します。

#### 手順

積算表示値



マニュアル積算の動作

#### 積算を開始する前に

インターバル時間、タイマ時間、実時間制御をすべて「OFF」にする。

参照：「時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(⇒ p.59)

#### 開始

**START/STOP** キーを押す。

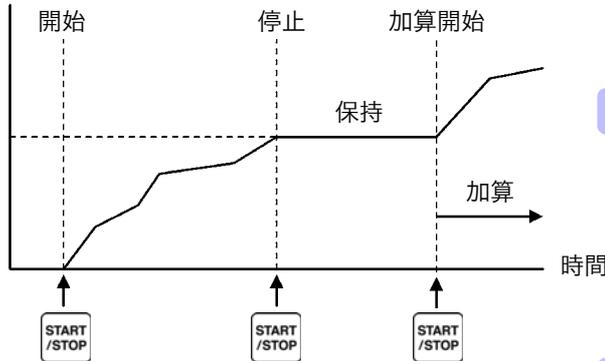
(**START/STOP** キーが緑色に点灯して、画面上に **RUN** が表示され動作中を示します)

#### 停止

再度 **START/STOP** キーを押す。

(**START/STOP** キーは消灯して、画面上に **STOP** が表示されます)

積算表示値



加算積算の動作

#### 加算積算 (これまでの積算値に追加して積算)

再度 **START/STOP** キーを押す。

(**START/STOP** キーが緑色に点灯して、画面上に **RUN** が表示されます)

#### 積算値をリセットする

積算終了後 **DATA RESET** キーを押す。

## インターバル時間ごとに積算データを保存する

マニュアル積算時はインターバル時間を組み合わせて積算値を保存できます。

設定された時間ごとに、「7.5.3 保存する測定項目の設定」(⇒ p.114) で設定した項目を CF カードに保存できます。

**参照** :設定画面の [インタフェース] ページでも設定できます。

### 手順

- 1 インターバル時間で保存する積算データを設定する。  
**参照** :「7.5.3」(⇒ p.114) (  キーで [積算選択] を選択して、積算項目を設定します )
- 2 保存の ON/OFF、フォルダ (必要に応じて) を設定する。  
**参照** :「7.5.2 測定データの自動保存」(⇒ p.112)、 「7.10.1 フォルダを作成する」(⇒ p.120)
- 3 インターバル時間を設定する。  
**参照** :「5.1」(⇒ p.91)
- 4  キーを押すと、インターバル時間による保存を開始します。  
(中止したい時は再度  キーを押す)

### 注記

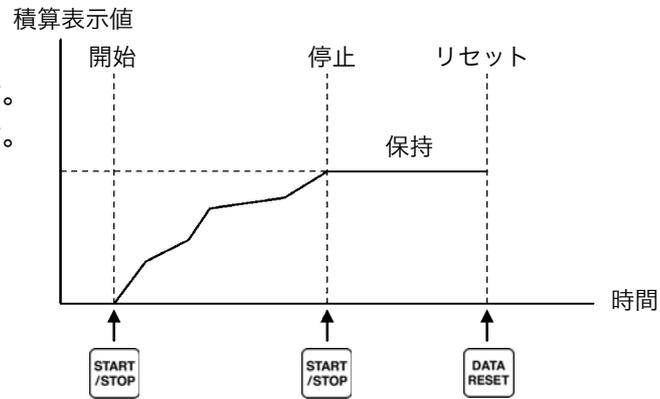
- ・ インターバル時間のみの設定では、画面上ではインターバル時間ごとのデータは表示しません。自動保存を同時に設定する必要があります。
- ・ 積算時間は最大 9999 時間 59 分 59 秒までです。
- ・ 自動保存が「ON」に設定されている場合は、 を押した時点で動作します。自動保存の必要のない場合は「OFF」に設定してください。  
**参照** :「7.5.2 測定データの自動保存」(⇒ p.112)
- ・ ホールド中、およびピークホールド中の場合、表示は固定されますが、内部では積算動作を継続しています。ただし、この場合、CF カード、D/A 出力には表示されているデータが出力されます。

### 4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法

タイマ時間、実時間制御時間をあらかじめセットして **START/STOP** キーを押すと、各種設定した時刻に積算を開始/停止できます。  
積算の制御方法として、各種時間の設定により次の3通りがあります。

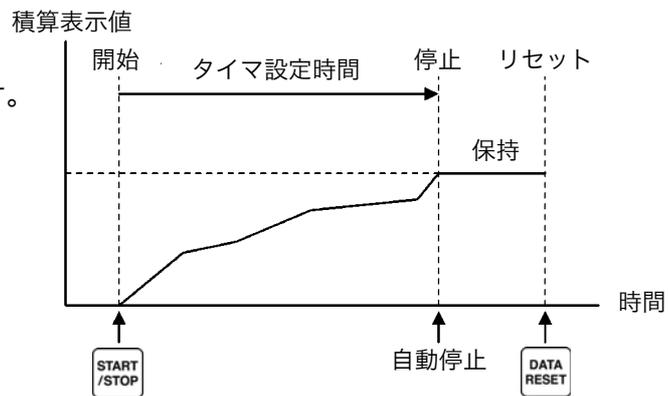
#### マニュアル積算設定時

**START/STOP** キーを押して積算を開始します。  
**START/STOP** を再度押すと積算を停止します。  
参照:「4.3.3 マニュアル積算の方法」  
(⇒ p.57)



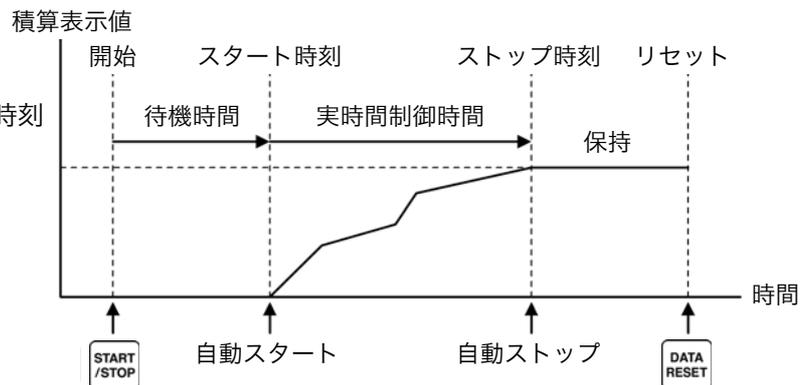
#### タイマ積算設定時

**START/STOP** キーを押して積算を開始します。  
設定したタイマ時間分積算して、  
自動停止します。  
参照:「タイマ積算」(⇒ p.60)



#### 実時間制御積算設定時

**START/STOP** キーを押します。  
設定したスタート時刻・ストップ時刻  
で積算を開始・停止します。  
参照:「実時間制御積算」(⇒ p.61)



**注記** **HOLD** キーを押してホールド状態、またはピークホールド状態にした場合、インターバル時間が設定されている場合は、インターバル時間ごとに表示が更新されます。  
また、タイマ時間あるいは実時間制御時間が設定されている場合は、設定時間終了時に最終データを表示します。

## タイマ積算

設定されたタイマ時間分の積算をして自動停止します。この場合、積算結果を保持します。

また、自動保存が「ON」に設定されている場合は、積算開始時、および停止時に CF カードへ積算値を保存します。インターバル時間も設定している場合は、インターバル時間ごと、その時点までのトータルの積算値を保存します。

参照：「7.5.2 測定データの自動保存」(⇒ p.112)

### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [時間制御] ページを表示

→ [タイマ] を選択

F2 キー [ON] を選択

← [タイマ設定値] の設定したい桁を選択

F キーで時間を設定

START/STOP キーを押すと積算を開始、タイマ時間後に自動的に停止する

緑色に点灯

### 積算を途中で停止するときは：

再度 START/STOP キーを押す

### 注記

- ・ タイマ時間 (または実時間制御時間) の終了時間とインターバル時間の終了時間が一致しない場合は、タイマ時間 (または実時間制御時間) の停止時間で終了し、最後のインターバルは無視されます。
- ・ 設定範囲は [0 hour 0 min 10 sec](10 秒) ~ [9999 hour 59 min 59 sec](9999 時間 59 分 59 秒) です。
- ・ 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で [ON] に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。(実時間制御時間のストップ時刻は無視されます)
- ・ タイマ積算を開始してタイマ設定時間終了前に START/STOP キーを押した場合、積算は停止し、積算値は保持されます。この状態で再度 START/STOP キーを押すと積算を再開して、タイマ設定時間分の積算をします (加算積算)。

## 実時間制御積算

**START/STOP** キーを押すと、設定したスタート時刻まで待機します。スタート時刻に達すると、自動的に積算を開始し、ストップ時刻に停止します。また、自動保存が「ON」に設定されている場合は、スタート時刻時、およびストップ時刻時に CF カードへ積算値を保存します。インターバル時間も設定されている場合は、インターバル時間ごと、その時点までのトータルの積算値を保存します。

### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [時間制御] ページを表示

↑ [実時間] を選択

↓ F2 キー [ON] を選択

↑ [スタート時刻]、[ストップ時刻] の設定したい桁を選択

↓ F キーで時間を設定

START/STOP キーを押す  
(設定された時刻に達すると自動的に開始/停止する)

待機中のとき：緑色に点滅  
スタート時刻に達した時：緑色に点灯

制御中 (待機中) に停止するときは：  
再度 **START/STOP** キーを押す

### 注記

- ・ 実時間制御時間の設定は、1分単位です。
- ・ 年は西暦、時間は24時間制で設定します。  
(例：2009年12月6日午後10時16分 → 2009-12-06 22:16)
- ・ 設定された時刻が過去の場合は、実時間制御は「OFF」として扱います。
- ・ 実時間制御中に積算を停止させた場合、実時間制御は「OFF」となります。
- ・ 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で「ON」に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。この場合、実時間制御時間のストップ時刻は無視されます。
- ・ 9999時間59分59秒より長い実時間制御時間を設定した場合は、9999時間59分59秒で積算が停止します。
- ・ 設定時刻の上限は次のようになります。

スタート時刻	2077-12-31 23:59
ストップ時刻	2079-12-31 23:59

## 4.4 高調波の測定値を見る

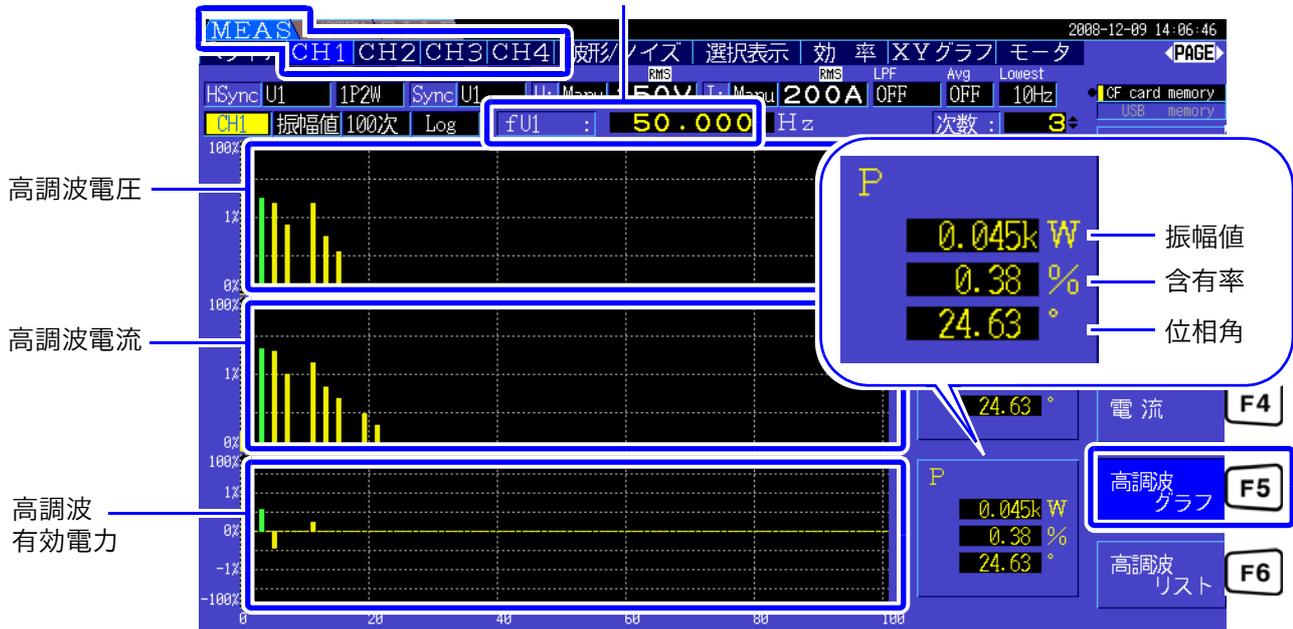
### 4.4.1 高調波バーグラフを表示する

同一チャンネルの電圧、電流、有効電力を高調波解析した結果をバーグラフで表示します。また、カーソル次数の数値データも同時に表示します。

**MEAS** キーを押して、測定画面を表示します。

**◀ ▶** キーで各 **[CH]** ページを表示して、**F5** キーを押します。

高調波同期ソースの周波数



### 表示次数を変更する



次数カーソルを移動します。

この選択は高調波リスト画面の次数と共通です。



選択した次数のバーグラフ色が緑色に変わります。

カーソル次数の測定値に  
変更されます。

### 表示条件を変更する

項目を選択

プルダウンメニューを表示

プルダウンメニューから選択

決定 / キャンセル

MEAS SYSTEM FILE

ベクトル CH1 CH2 CH3 CH4 波形/ノイズ 選択表示 効

HSync U1 3P4W Sync U1 U: Manu 150V I: Manu 200A

振幅値 100次 Log fU1 : 50.000 Hz

縦軸表示

表示最大次数

表示内容

同一結線内のチャンネル

**チャンネル** 同一結線内のチャンネルを変更します。  
(例) 結線 3P4W の場合

CH1、CH2、CH3、CH123

**表示内容** 表示内容を変更します。

振幅値、含有率、位相角

- ・ 高調波有効電力の位相角は、高調波電圧電流位相差を示します。
- ・ 振幅値を選択した時の縦軸スケールは、レンジに対する%を表示します。
- ・ この選択は高調波リスト画面の設定と共通です。

**注記** 位相角を選択すると、グレーのバーが表示されることがありますが、これは対応する振幅値が小さい(レンジの0.01%以下)ことを示します。

**表示最大次数** 表示最大次数を変更します。

100次、50次、25次

この選択は高調波リスト画面の設定と共通です。

**注記** 測定している同期周波数によって設定した最大次数まで表示されないことがあります。  
参照: 「最大解析次数」(⇒ p.154)

**縦軸表示** 縦軸表示を変更します。

Linear	直線表示
Log	対数表示 (小さなレベルが見やすく表示できます)

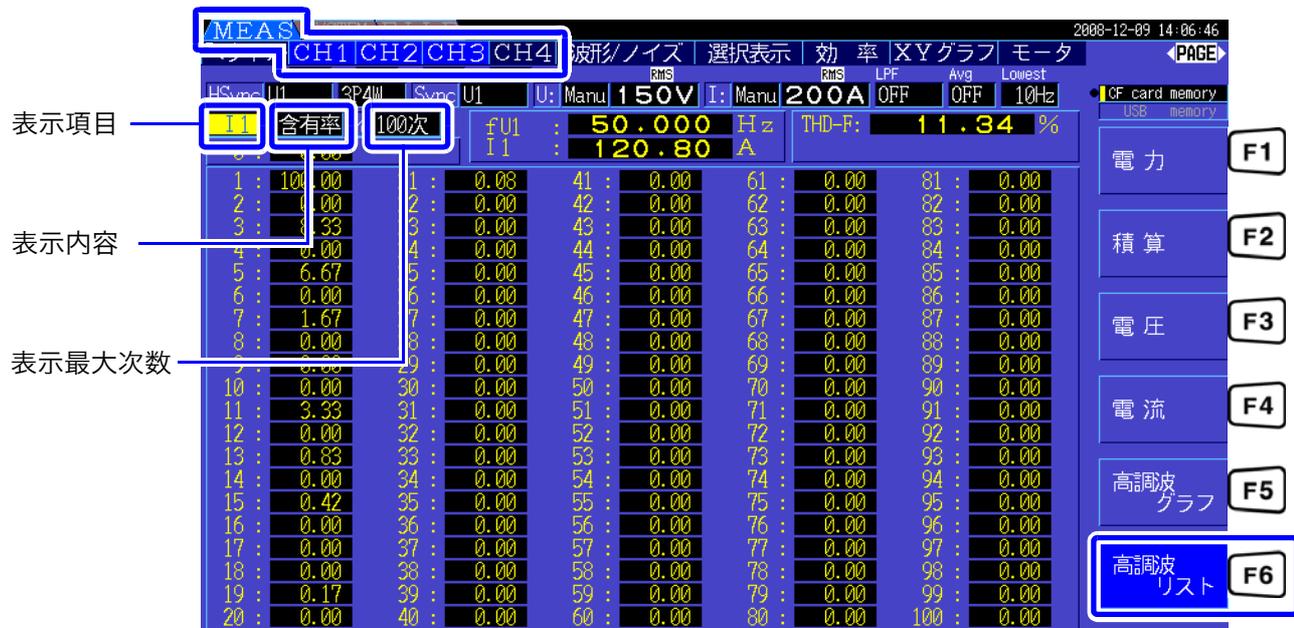
**注記** 表示内容が位相角のとき、設定は **[Linear]** 固定になるので選択できません。

## 4.4.2 高調波リストを表示する

同一チャンネルの電圧、電流、有効電力を高調波解析した結果をリストで表示します。  
また、カーソル次数の数値データも同時に表示します。

**MEAS** キーを押して、測定画面を表示します。

**◀ ▶** キーで各 **[CH]** ページを表示して、**F6** キーを押します。



## 表示条件を変更する

表示条件の変更方法は P.63 を参照してください。

**表示項目** 表示項目を変更します。  
(例) 結線 3P4W の場合

U1、I1、P1、U2、I2、P2、U3、I3、P3、P123

**表示内容** 表示内容を変更します。

振幅値、含有率、位相角

- ・ 高調波有効電力の位相角は、高調波電圧電流位相差を示します。
- ・ この選択は高調波バーグラフ画面の設定と共通です。

**表示最大次数** 表示最大次数を変更します

100 次、50 次、25 次

この選択は高調波バーグラフ画面の設定と共通です。

**注記** 測定している同期周波数によって設定した最大次数まで表示されないことがあります。  
**参照:** 「最大解析次数」(⇒ p.154)

### 4.4.3 高調波ベクトルを表示する

各高調波次数ごとの電圧、電流、位相角をベクトルグラフで表示し、電圧、電流の位相関係の様子がわかります。また、表示している次数のデータも、同時に表示します。

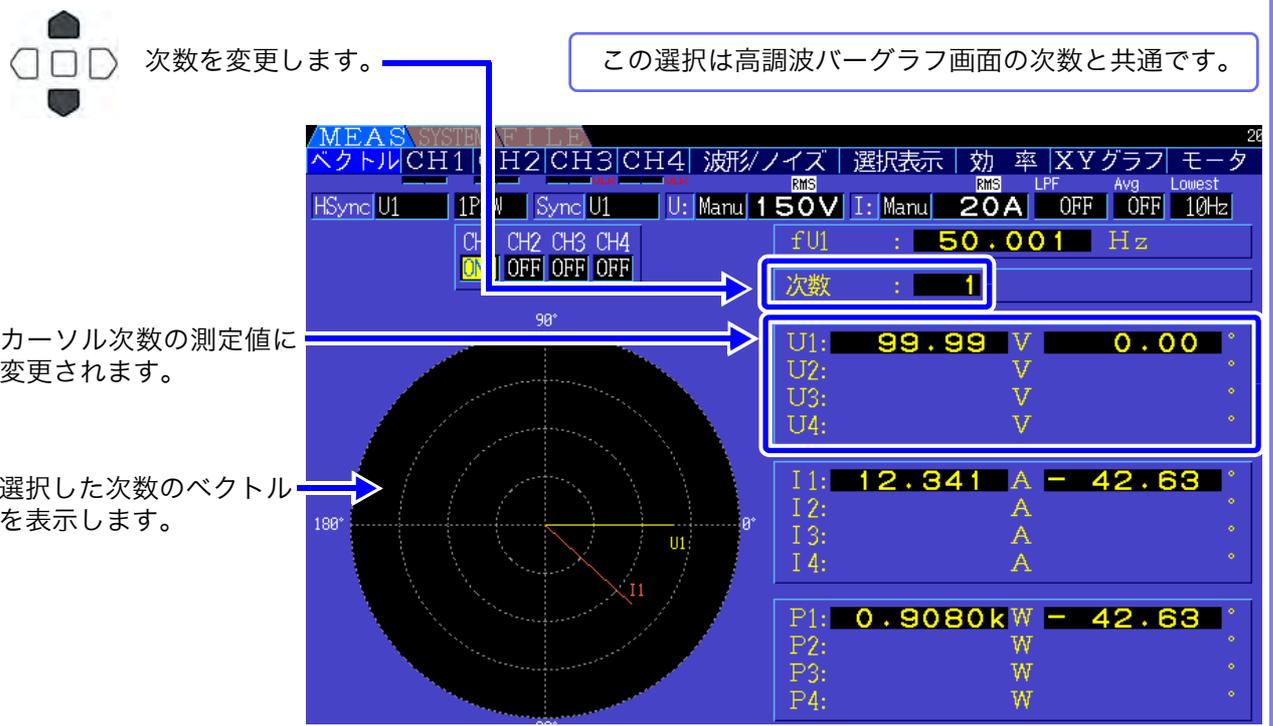
**MEAS** キーを押して、**◀ ▶** キーで **[ベクトル]** ページを表示します。



#### 注記

- ・ 1つの画面に全チャンネルの電圧と電流を表示します。
- ・ 電圧、電流の位相角は、高調波同期ソースに用いた波形の基本波波形を基準 ( $0^\circ$ ) としています。
- ・ 高調波有効電力の位相角は、同じチャンネルの選択次数の高調波電圧電流位相差を示します。

#### 表示次数を変更する



### 表示条件を変更する

項目を選択

プルダウンメニューを表示

プルダウンメニューから選択

決定 / キャンセル

MEAS SYSTEM FILE  
ベクトル CH1 CH2 CH3 CH4 波形/ノイズ 選択表示 効  
HSync U1 1P2W Sync DC100m U: Manu 15V I: Manu 200A  
CH1 CH2 CH3 CH4  
ON OFF OFF OFF  
ON OFF  
測定チャンネル  
fU1 : 50.0  
次数 : 1  
U1: 99.99  
U2:  
U3:  
U4:  
I1: 12.339  
I2:

#### 測定チャンネル

表示項目を変更します。測定していないチャンネルを **[OFF]** にすると表示が見やすくなります。

ON	グラフを数値を表示する
OFF	グラフと数値を表示しない

### 4.4.4 高調波同期ソースを設定する

高調波解析をするためには、**[高調波同期ソース]**の設定が必要です。  
入力するソースによって選択項目が異なります。

- ・ 入力されている電圧、または電流をソースにする場合

U1 ~ U4、I1 ~ I4

測定している電圧、電流に同期した周波数で波形をサンプリングし、高調波解析をします。  
全チャンネル、全次数の位相角は選択された同期ソースの基本波波形の位相を基準 (0°) として測定します。

- ・ 測定器内部の固定クロックをソースにする場合

DC50 ms、DC100 ms

測定器がデータ更新に使用している 50 ms のタイミングに同期した周波数で、波形をサンプリングし、高調波解析をします。安定して同期する入力を取れない時に使用します。  
DC100 ms を選択すると、50 Hz は 5 次高調波、60 Hz は 6 次高調波として測定できます。

- ・ 外部同期信号をソースにする場合

Ext

9791 モータ解析オプション、または 9793 モータ解析 & D/A 出力オプションを搭載していて、CH B がパルス設定になっている時のみ選択できます。

CH B に入力されたパルスの立ち上がり同期した周波数で波形をサンプリングし、高調波解析をします。

参照:「4.8.1 モータ入力の設定」(⇒ p.83)

SYSTEM キーを押す

SYSTEM 入力設定

← [入力設定] ページを表示

項目を選択

F キーで選択

参照: [次へ] について  
「2.2 基本操作」(⇒ p.16)

### 注記

- ・ 高調波同期ソースは全チャンネル共通です。高調波同期ソースに設定した入力と異なる周波数が入力されているチャンネルでは、正確な高調波解析はできません。
- ・ ここで設定した高調波同期ソースは、波形表示の同期ソースとしても使用されます。
- ・ 次のようなときは、正確に解析できません。
  1. 同期ソースに設定した信号が著しく歪んでいるとき
  2. 同期ソースに設定した信号がレンジに対して低い入力レベルのとき
  3. 同期ソースの信号周波数が安定していないとき

## 4.4.5 THD 演算方式を設定する

総合高調波歪率に THD-F、または THD-R のどちらを使用するか選択します。  
 選択した THD 演算方式は、高調波電圧と高調波電流の両方に有効になります。

THD-F	基本波あたりの総合高調波の割合
THD-R	基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合



## THD とは？

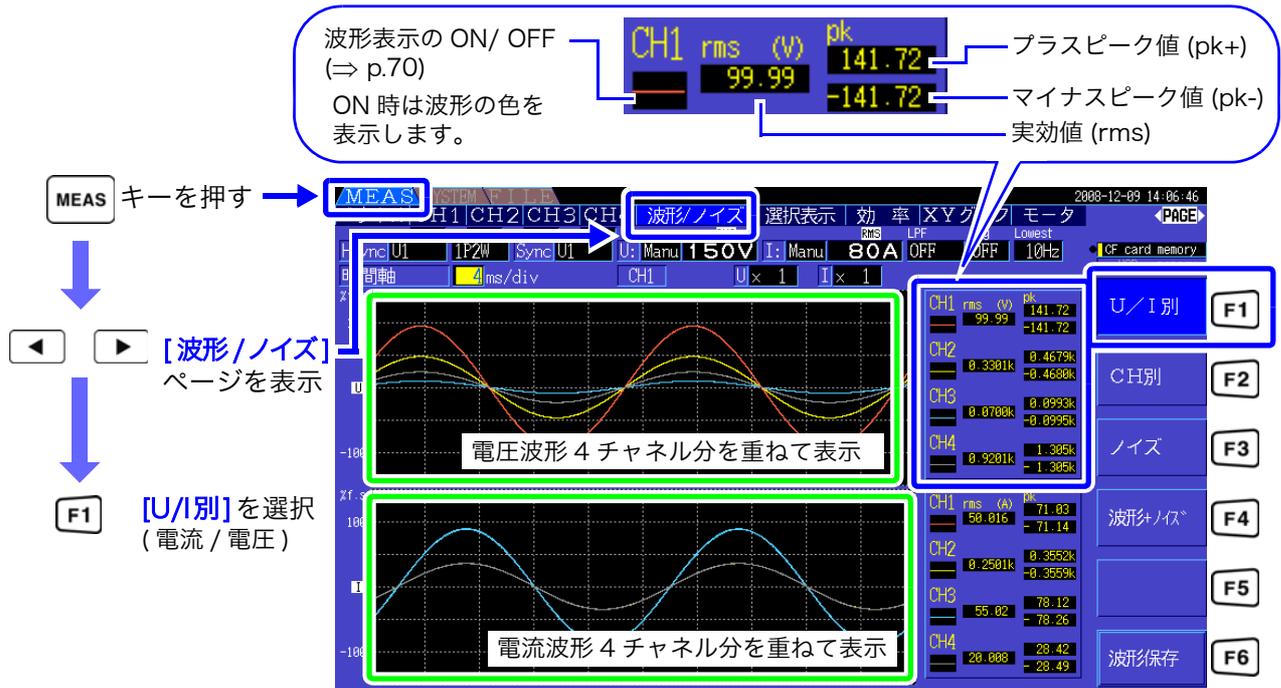
Total Harmonic Distortion の略で、総合高調波歪率を示します。

## 4.5 波形を見る

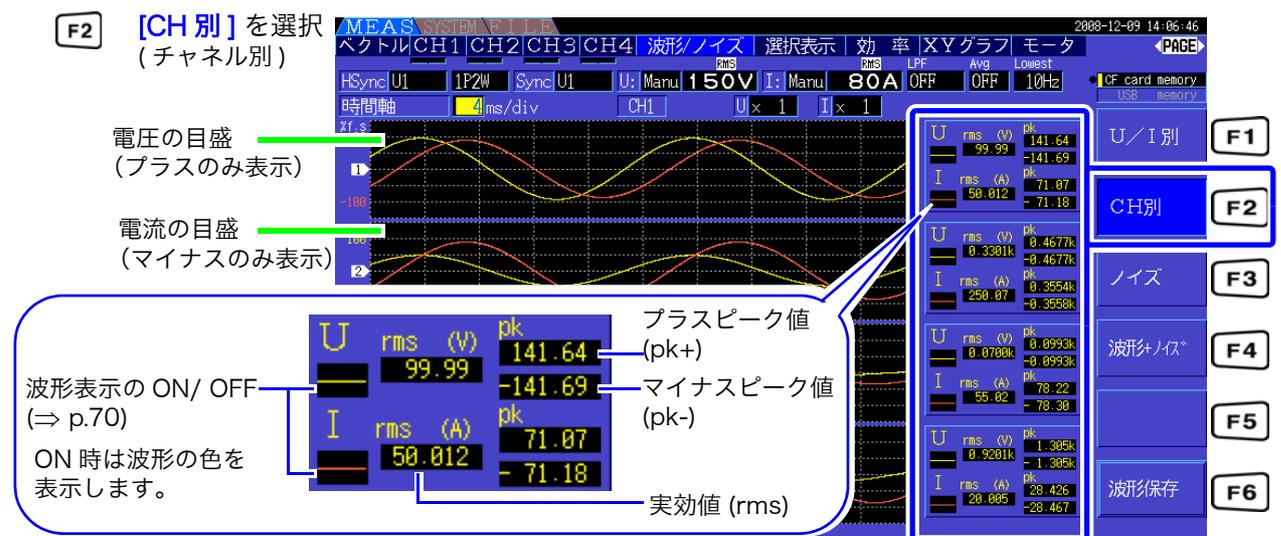
### 4.5.1 波形を表示する

測定している4チャンネルの電圧と電流の波形を、電圧/電流別やチャンネル別に表示できます。波形は常に500 kS/sでサンプリングし、高調波同期ソースで選択された同期タイミングから1画面分の波形を表示します。1画面に表示する波形の長さは、[時間軸]の設定で変更できます。

#### 電圧、電流別で波形を表示する



#### チャンネル別で波形を表示する



#### 注記

- ・ 波形と画面右側に表示される測定数値は、測定タイミングは同期していません。
- ・ 測定値は表示している波形を実効値演算、またはピーク値演算した数値ではありません。
- ・ 波形の縦軸はチャンネルごとに、レンジのパーセントとして表示します。レンジが異なるチャンネルの波形では、レベルを比較することはできません。
- ・ 波形を「0」から表示させたいときは「ゼロクロスフィルタの設定方法」(⇒ p.48)を参照してください。
- ・ ホールド状態では、HOLDキー押すことによる波形およびノイズの表示を更新することはできません。

## 波形の ON/ OFF

波形を表示する、表示しないを選択できます。設定は [U/I 別]、[CH 別] 共通です。

ON	波形を表示する
OFF	波形を表示しない

変更したいチャンネルを選択

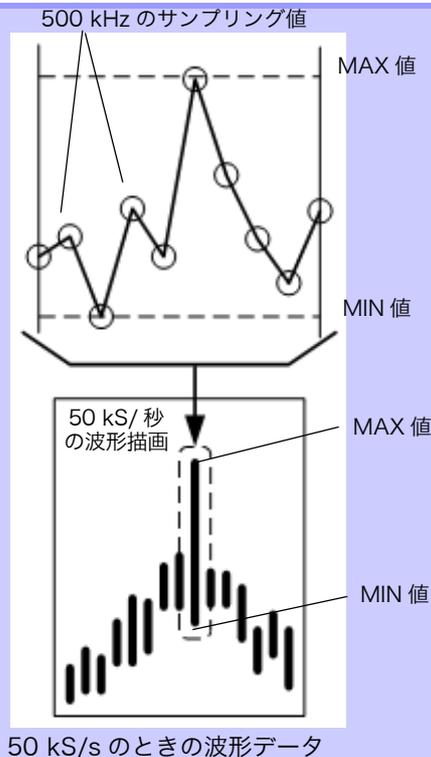
プルダウンメニューを表示

プルダウンメニューから選択

決定 /  $\text{ESC}$  キャンセル

画面に表示される波形や「波形データを保存する」(⇒ p.116) で保存される波形データは、常に 500 kS/s でサンプリングした波形データを Peak-Peak 圧縮して使用します。このためサンプリング周波数を低く設定しても圧縮前波形のピーク情報を残した正確なエンベロープを再現できます。

保存される波形データのデータ数はノイズ解析のポイント数の設定と連動しており、1 ポイントにつき左図の MAX 値と MIN 値の 2 つのデータが保存されます。



- 注記**
- ・ 波形の表示更新を早くするには、ノイズ解析のポイント数を小さくします。1000 ポイントに設定すると表示更新が一番早くなります。
  - ・ 波形表示の設定やノイズ解析の設定を変更しても、電力や高調波測定のスプリングに影響は与えません。

## 4.5.2 波形を拡大・縮小する

波形を拡大・縮小できます。波形が見つらいとき、細部を確認したいときなどに便利です。

【波形/ノイズ】ページのとき、カーソルキーで設定します。

参照:「4.5.1 波形を表示する」(⇒ p.69)

### 縦軸倍率を変更する

電圧、電流それぞれの波形を拡大・縮小できます。(全チャンネル同一の倍率です)

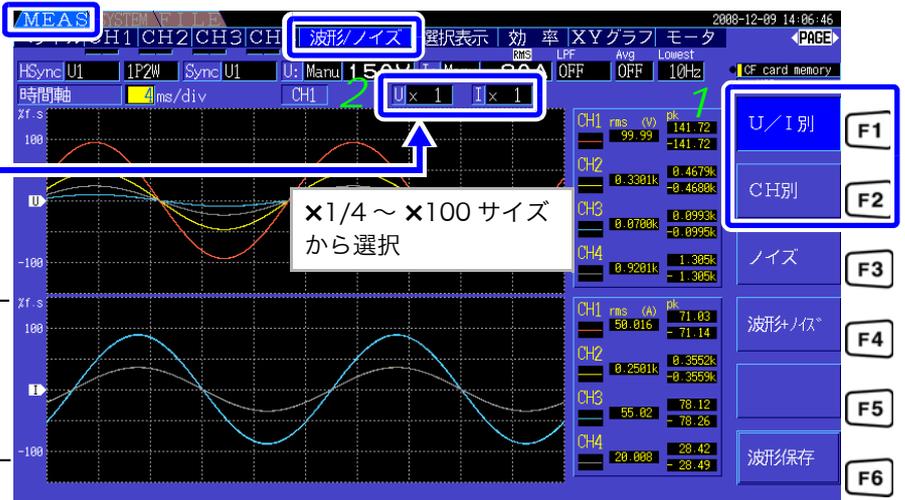
- 1 **[F1]** キーまたは **[F2]** キー  
を選択

- 2 **U** (電圧) または  
**I** (電流) の倍率  
を選択

- 3 プルダウンメニュー  
を表示

- プルダウンメニュー  
から選択

- 決定 / **[ESC]** キャンセル



4

第4章 測定値を見る

### 時間軸 (横軸) を変更する

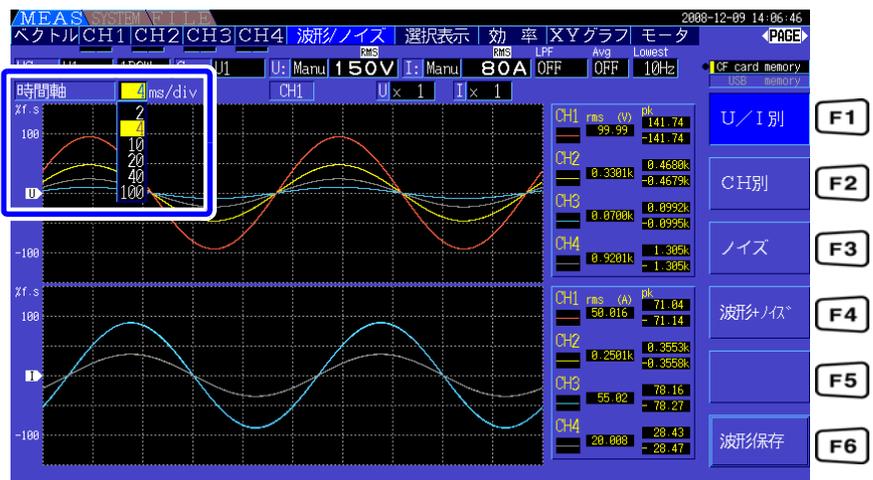
- [時間軸]** を選択

- プルダウンメニュー  
を表示

- プルダウンメニューから  
選択

参照: 下記一覧表

- 決定 / **[ESC]** キャンセル



### 注記

- ・ 波形をサンプリングする速度は 500 kS/s で固定です。
- ・ 時間軸の設定は、ノイズ解析のポイント数の設定により次のようになります。

ポイント数の設定	時間軸の選択肢					
1000	0.2 ms/div	0.4 ms/div	1 ms/div	2 ms/div	4 ms/div	10 ms/div
5000	1 ms/div	2 ms/div	5 ms/div	10 ms/div	20 ms/div	50 ms/div
10000	2 ms/div	4 ms/div	10 ms/div	20 ms/div	40 ms/div	100 ms/div
50000	10 ms/div	20 ms/div	50 ms/div	100 ms/div	200 ms/div	500 ms/div

## 4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)

選択した 1 チャンルの電圧と電流を FFT 解析して、最高 100 kHz までのノイズを、グラフや数値で表示できます。インバータのキャリア周波数を観測したり、商用電源ラインや DC 電源に乗る高周波ノイズを観測する場合に便利です。

ノイズの数値はメディアに保存できます。

参照:「7.6 波形データを保存する」(⇒ p.116)

### 4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する

ノイズを電圧・電流別グラフと数値で同時に表示します。

ノイズの数値は、電圧と電流それぞれレベルの高い方から、周波数とレベルを 10 個まで表示します。

横軸	周波数をリニア軸で表示
縦軸	ノイズレベルを LOG 軸で表示

#### ノイズを表示する

MEAS キーを押す

← [波形/ノイズ] ページを表示

F3 [ノイズ] を選択

f (Hz)	rms (dB)
7.4500k	43.22
7.6000k	40.70
14.850k	29.30
22.400k	19.69
15.150k	18.49
22.650k	17.11
37.400k	16.90
37.650k	16.70
7.2500k	15.61
7.7500k	14.92

f (Hz)	rms (dB)
7.4500k	0.0220
7.5500k	0.0183
7.7500k	0.0090
7.2500k	0.0089
14.650k	0.0057
15.150k	0.0050
7.9500k	0.0051
7.0000k	0.0045
7.8500k	0.0043
22.650k	0.0042

#### 波形とノイズを表示する

ノイズ解析する波形と、ノイズ解析結果を同時に表示します。

MEAS キーを押す

← [波形/ノイズ] ページを表示

F4 [波形+ノイズ] を選択

波形色

電圧	黄色
電流	赤

f (Hz)	rms (dB)
7.4500k	65.15
7.4800k	60.11
15.050k	31.29
14.950k	28.51
22.700k	21.93
22.600k	16.45
22.300k	16.30
37.700k	12.89
22.400k	10.77
15.350k	10.44

f (Hz)	rms (dB)
7.6000k	0.0277
7.4000k	0.0264
15.050k	0.0075
22.700k	0.0049
15.150k	0.0039
2.5500k	0.0039
2.4500k	0.0038
22.600k	0.0038
7.9500k	0.0037

**注記** ホールド状態では、HOLD キー押すことによる波形およびノイズの表示を更新することはできません。

## 4.6.2 サンプリング周波数とポイント数を設定する

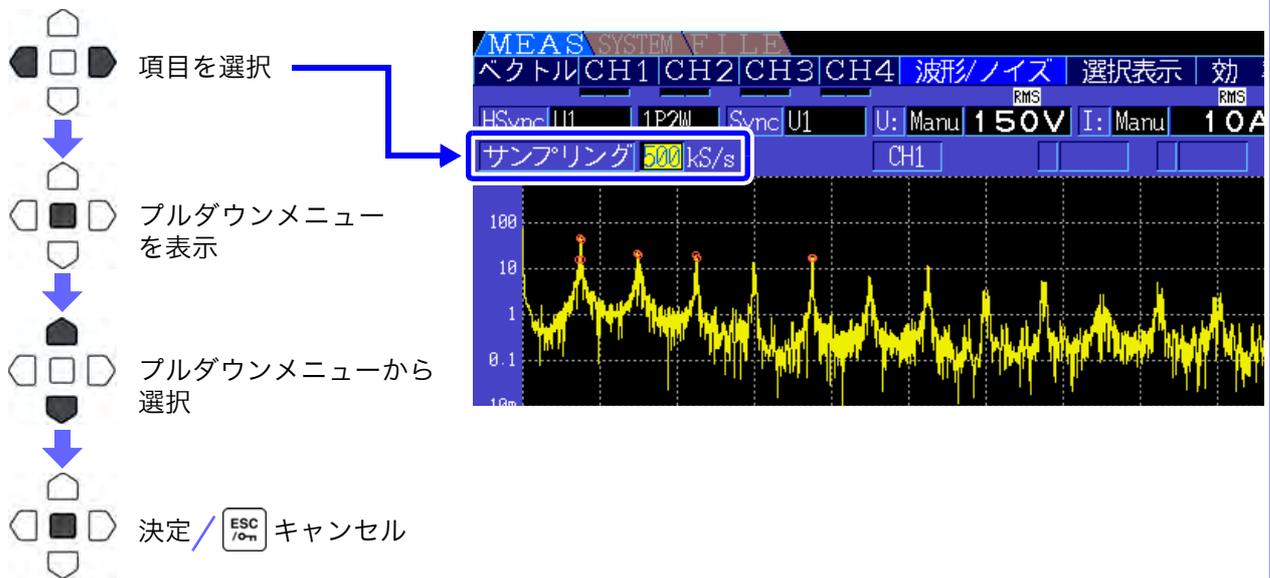
解析したいノイズの周波数に合わせて、FFTのサンプリングとポイント数を設定します。設定画面の**【演算】**ページで設定します。



サンプリングは測定画面の**【波形/ノイズ】**ページで、**【ノイズ】**を選択した画面でも設定できます。  
**参照:** 画面の表示方法: 「ノイズを表示する」(⇒ p.72)

### 測定画面でサンプリングを変更する

**参照:** 画面の表示方法: 「ノイズを表示する」(⇒ p.72)



## 4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)

サンプリングの設定によって、ノイズ解析できる最高周波数が次のようになります。

サンプリング	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
最高周波数	100 kHz	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz

また、サンプリングの設定とポイント数の設定の組み合わせで、ノイズ解析する周波数分解能が次のように入化します。

サンプリング ポイント数	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50000	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz

### 注記

- ・ サンプリングの設定により、本器内部のデジタルアンチエイリアシングフィルタが自動的に設定されます。そのため、サンプリング設定を遅くしてもエイリアシングの影響を抑えることができます。
- ・ サンプリング周波数を変更しても、電力測定や、高調波測定の測定周波数帯域に影響を与えません。
- ・ ノイズ解析の表示更新は、電力や高調波など他の測定データとは連動していません。電力や高調波データと同時にデータ保存した場合の同時性はありません。
- ・ ポイント数の設定を大きな値にすると解析に時間がかかるため表示更新時間が遅くなります。1000 ポイント時は約 400 ms、5000 ポイント時は約 1 s、10000 ポイント時は約 2 s、50000 ポイント時は約 15 s かかります。
- ・ ノイズの周波数を細かく分析したい場合は、サンプリングを遅くするかポイント数を大きくします。(例: 50 Hzと 60 Hzの違いを解析したいときは、周波数分解能を 10 Hz以下に設定)
- ・ サンプリングの設定は波形表示時の時間軸設定に連動します。

## 4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する

取得したいノイズの周波数に合わせて、ノイズ数値を取得する下限周波数を設定します。下限周波数は 0 Hz ~ 10 kHz まで、1 kHz 刻みで設定できます。

設定は **[ノイズ]**、**[波形+ノイズ]** 共通です。設定画面の **[演算]** ページでも設定できます。

### 測定画面で設定する

参照: 画面の表示方法: 「4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する」(⇒ p.72)

測定画面で設定する

参照: 画面の表示方法: 「4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する」(⇒ p.72)

スクリーンショットの操作手順:

1. **[ノイズ下限]** を選択
2. 決定
3. 数値を設定
4. 決定 / ESC キャンセル

画面右側のメニュー:

- F1: U/I 別
- F2: CH 別
- F3: ノイズ
- F4: 波形ノイズ
- F5: (未指定)
- F6: 波形保存

**設定画面で設定する**

SYSTEM キーを押す

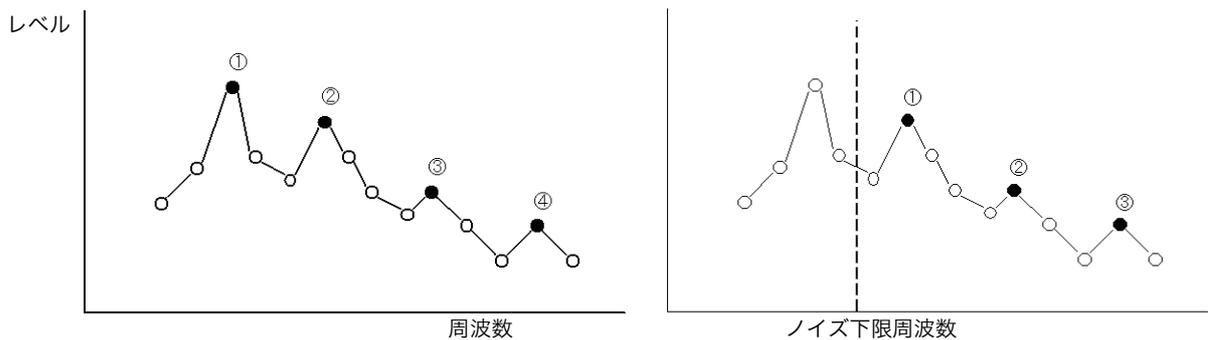
← → [演算] ページを表示

項目を選択

F キーで選択

ノイズ解析のピークサーチの下限周波数を設定します。範囲は0kHz~10kHzとなります。ノイズ解析のサンプリング速度によって制限を受けます。

ノイズの数値は、電圧と電流それぞれの FFT 演算結果において、両隣のデータが自データよりレベルが低い時をピーク値と認識し、ピーク値のレベルが高い方から 10 個のデータを取得します。このとき、ノイズ下限周波数設定より低い周波数は取得しません。

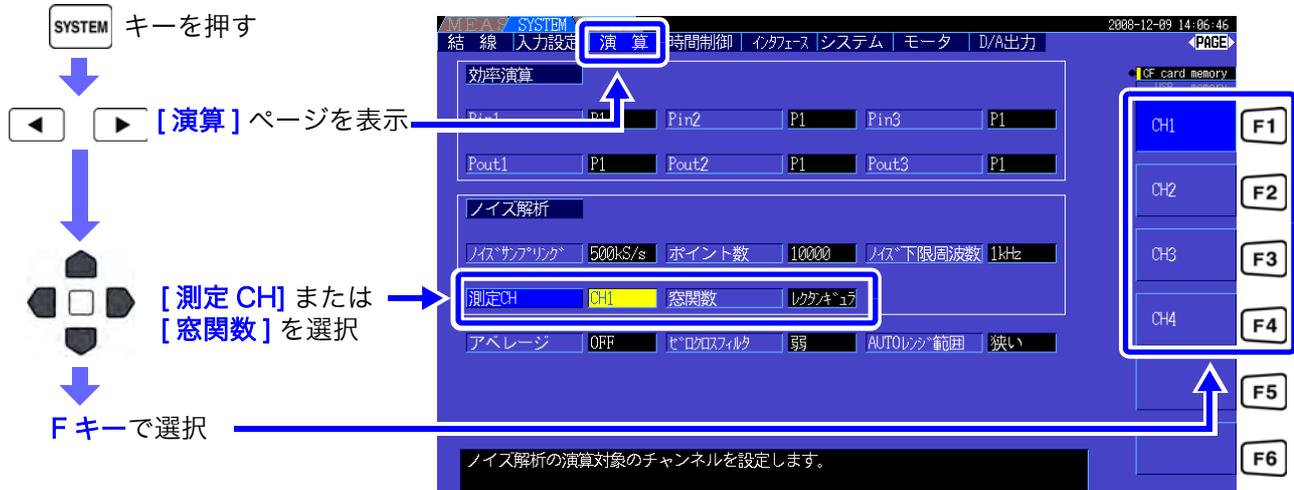


**注記** ノイズ下限周波数の設定範囲はノイズサンプリングの設定によって制限されます。

ノイズサンプリング	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
ノイズ下限周波数	0 ~ 10 kHz			0 ~ 9 kHz	0 ~ 4 kHz	0 ~ 1 kHz

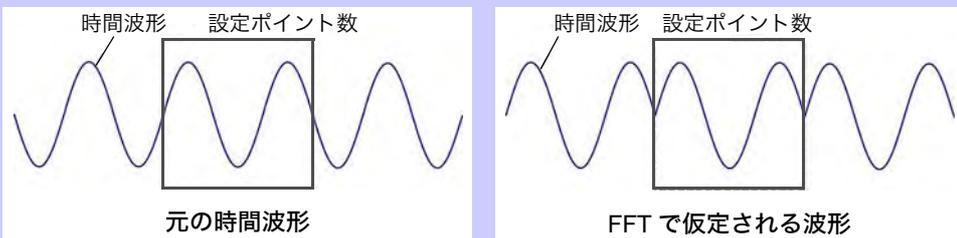
### 4.6.4 測定チャンネルと窓関数を設定する

ノイズ解析の演算対象測定チャンネルと、窓関数を設定します。



#### 窓関数とは？

ノイズ解析は、測定波形を設定サンプリング速度で設定ポイント数だけ切り出して FFT 演算を行ないます。この波形を切り出す処理のことを「ウィンドウ処理」といいます。FFT の演算では、この有限区間で切り出された波形が周期的に繰り返されると仮定しています。本器では、画面に表示している波形がそのままこのウィンドウに相当します。



FFT の演算ポイント数が測定波形の周期と一致しない場合は、ウィンドウ内の波形の両端が不連続となり、リーケージ誤差と呼ばれる誤差が発生し、実際には存在しないノイズが検出されます。このリーケージ誤差を抑えるために考案されたのが窓関数です。窓関数は切り出した波形の両端が滑らかになるように繋がる処理をします。

#### 測定 CH

ノイズ解析の演算をする測定チャンネルを設定します。

CH1、CH2、CH3、CH4

#### 窓関数

窓関数を設定します。

レクタングラ	測定波形の周期が FFT 演算の区間の整数倍となるときに有効です。
ハニング	レクタングラが有効でない場合で周波数分解能を重視するときに有効です。
フラットトップ	レクタングラが有効でない場合でレベル分解能を重視するときに有効です。

## 4.7 効率・損失の測定値を見る

本器は、有効電力値、モータパワー値を用いて効率  $\eta$  [%] および損失 Loss[W] を算出し、表示することができます。例えば、インバータの入出力間の効率およびインバータでの損失、モータの入出力間の効率およびモータでの損失や総合効率を同時に 1 台で算出することができます。

### 注記

- ・ モータパワー (Pm) の測定には 9791 モータ解析オプション、または 9793 モータ解析 & D/A 出力オプションが必要です。
- ・ 変動の激しい負荷や過渡的な変化がある負荷の測定では、測定値がばらつく場合があります。
- ・ 電力レンジが異なる結線間の演算では、大きい方の電力レンジに合わせたデータによって算出します。
- ・ 同期ソースが異なる結線間の演算では、演算時の最新データによって算出します。
- ・ 入出力のどちらか一方が直流 (DC) のとき、直流を測定するチャンネルの同期ソースの設定を交流側と共通にすることで、効率測定値のばらつきを抑えることができます。  
例えば次ページの「SW 電源の効率、損失を測定する」(⇒ p.78) の接続例において、一般的には CH 1 の同期ソースは U1 を、CH 2 の同期ソースは DC50 ms を選択しますが、変動が激しく効率測定値がばらつく場合には CH 2 の同期ソースも CH 1 と同じ U1 に設定し

### 4.7.1 効率・損失を表示する

MEAS キーを押して、  キーで [効率] ページを選択します。



### 注記

- ・ 効率  $\eta$  [%] の表示範囲は 0.00% ~ 200.00% です。
- ・ 損失 Loss[W] の表示範囲は、電力レンジの 0% ~  $\pm 120\%$  です。

### 4.7.2 演算式を設定する

効率  $\eta$ 、損失 Loss の演算式はそれぞれ 3 式 ( $\eta 1 \sim \eta 3$ , Loss1 ~ Loss3) まで設定できます。次の演算式の Pin と Pout に全有効電力値から選択した演算項目を設定します。

$$\eta = 100 \times |Pout|/|Pin|$$

$$Loss = |Pin| - |Pout|$$



**注記** [Pm] は、9791 モータ解析オプション、または 9793 モータ解析 & D/A 出力オプションが装備されていて、次の設定のときに選択できます。

CH A 単位	mNm、Nm、または kNm
CH B 単位	r/min

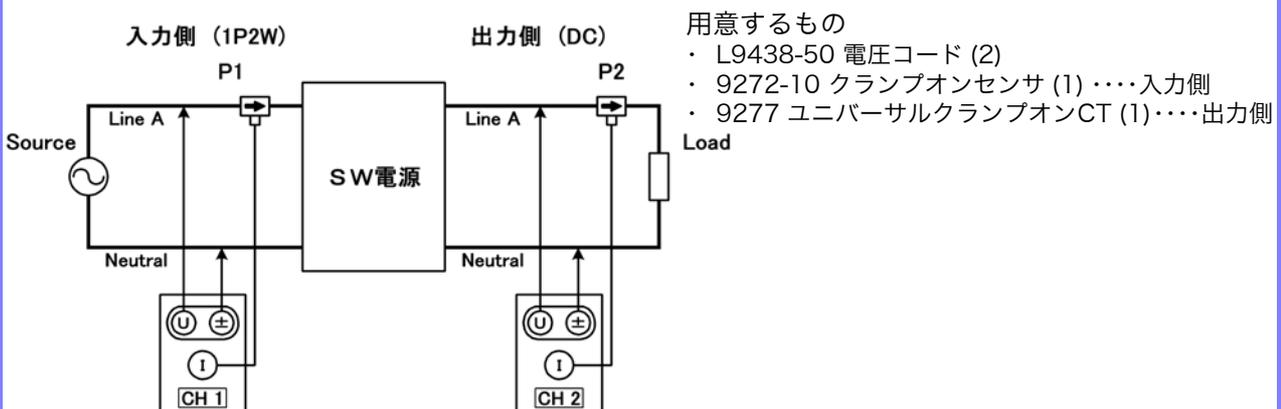
### 4.7.3 測定例

効率、損失の測定例を次に示します。実際に測定される場合は、「第 3 章 測定前の準備」(⇒ p.23) をよくお読みになってから、接続・設定を行ってください。

#### SW 電源の効率、損失を測定する

(例) SW 電源の入力側を本器の CH1 に入力、出力側を本器の CH2 に入力した場合

##### 接続例



## 結線モードの設定

結線モード 1  
[1P2W] × 4 系統



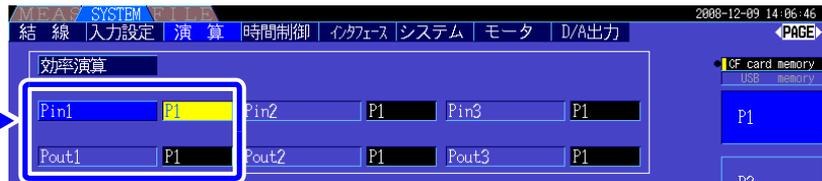
## 演算式の設定

## 演算式

$$\eta_1 = 100 \times |P_2|/|P_1|$$

$$\text{Loss}_1 = |P_1| - |P_2|$$

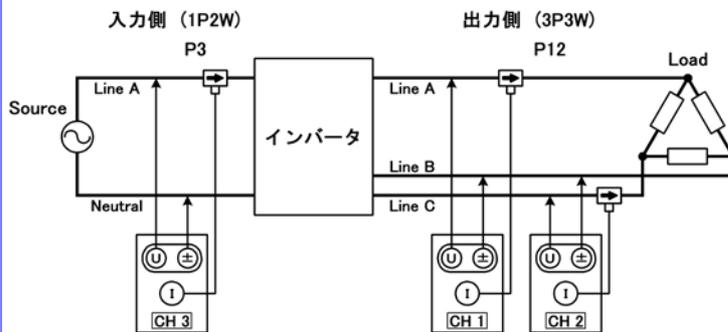
Pin1 に P1、  
Pout1 に P2 を選択する



## インバータ機器の効率、損失を測定する

(例) インバータ機器の入力側を本器の CH3 に入力、出力側を本器の CH1/CH2 に入力した場合

## 接続例



用意するもの

- ・ L9438-50 電圧コード (2)
- ・ 9272-10 クランプオンセンサ (1) ……入力側
- ・ 9278 ユニバーサルクランプオンCT (2) ……出力側

## 結線モードの設定

結線モード 3  
[3P3W2M]+[1P2W] × 2 系統



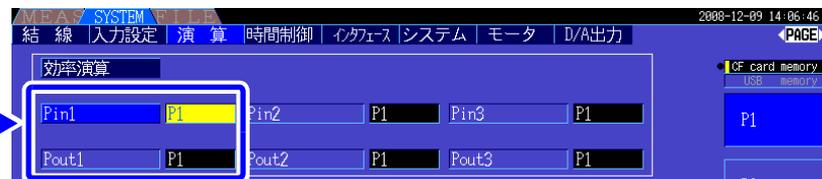
## 演算式の設定

## 演算式

$$\eta_1 = 100 \times |P_{12}|/|P_3|$$

$$\text{Loss}_1 = |P_3| - |P_{12}|$$

Pin1 に P3、  
Pout1 に P12 を選択する



## インバータ機器およびモータの効率、損失を測定する

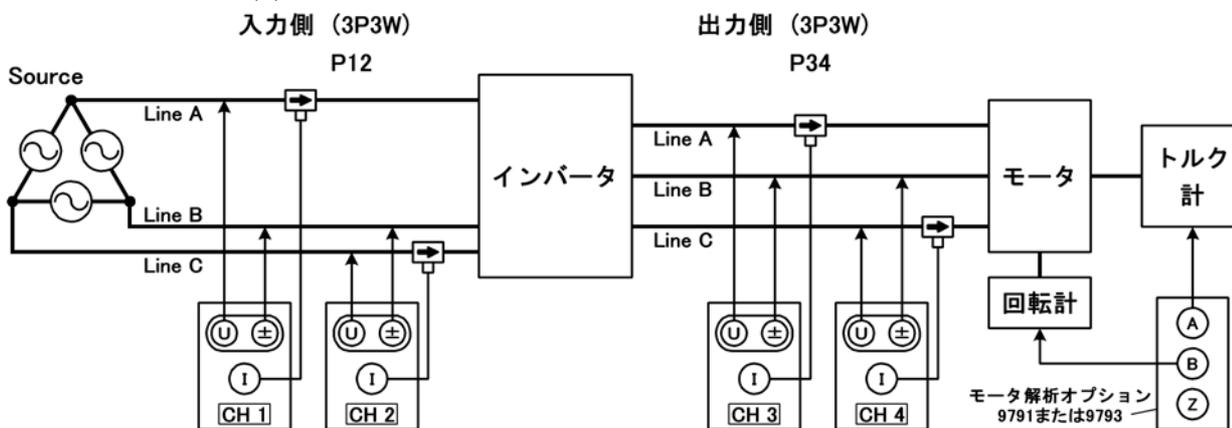
(例) インバータ機器の入力側を本器の CH1/CH2 に入力、出力側を本器の CH3/CH4 に入力、回転計からのアナログ出力を本器の CH B 回転信号端子に入力、トルク計からのアナログ出力を本器の CH A トルク信号入力端子に入力した場合

参照: トルク計、回転計の接続方法「8.5」(⇒ p.141)

### 接続例

用意するもの(9791 モータ解析オプション、または9793 モータ解析&D/A出力オプションが必要です)

- ・ L9438-50 電圧コード (4)
- ・ 9272-10 クランプオンセンサ (2) ……入力側
- ・ 9709 AC/DC カレントセンサ (2) ……出力側
- ・ 回転計 (1) ……パルス出力も可能
- ・ トルク計 (1)
- ・ L9217 接続コード (2)



### 結線モードの設定

結線モード 6  
[3P3W2M] × 2 系統

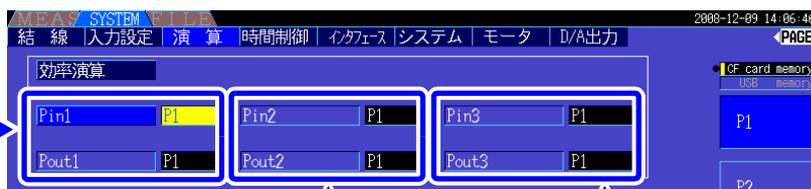


### 演算式の設定

#### 演算式

インバータ機器  $\eta_1 = 100 \times |P34|/|P12|$ 、Loss1 =  $|P12| - |P34|$   
 モータ  $\eta_2 = 100 \times |Pm|/|P34|$ 、Loss2 =  $|P34| - |Pm|$   
 トータル  $\eta_3 = 100 \times |Pm|/|P12|$ 、Loss3 =  $|P12| - |Pm|$

Pin1 に P12、  
Pout1 に P34 を選択する



Pin2 に P34、Pin3 に P12、  
Pout2 に Pm を選択する Pout3 に Pm を選択する

**注記** 組み合わせるトルク計、回転計は極力速いアナログ出力応答時間のものを使用してください。

## 4.8 モータの測定値を見る (9791、9793 装備時のみ)

本器に 9791 モータ解析オプション、または 9793 モータ解析 & D/A 出力オプション (以下、モータ解析機能) が装備されているときは、モータ解析ができます。

モータ解析機能が装備されているときは、測定画面や設定画面で [モータ] ページが表示されています。

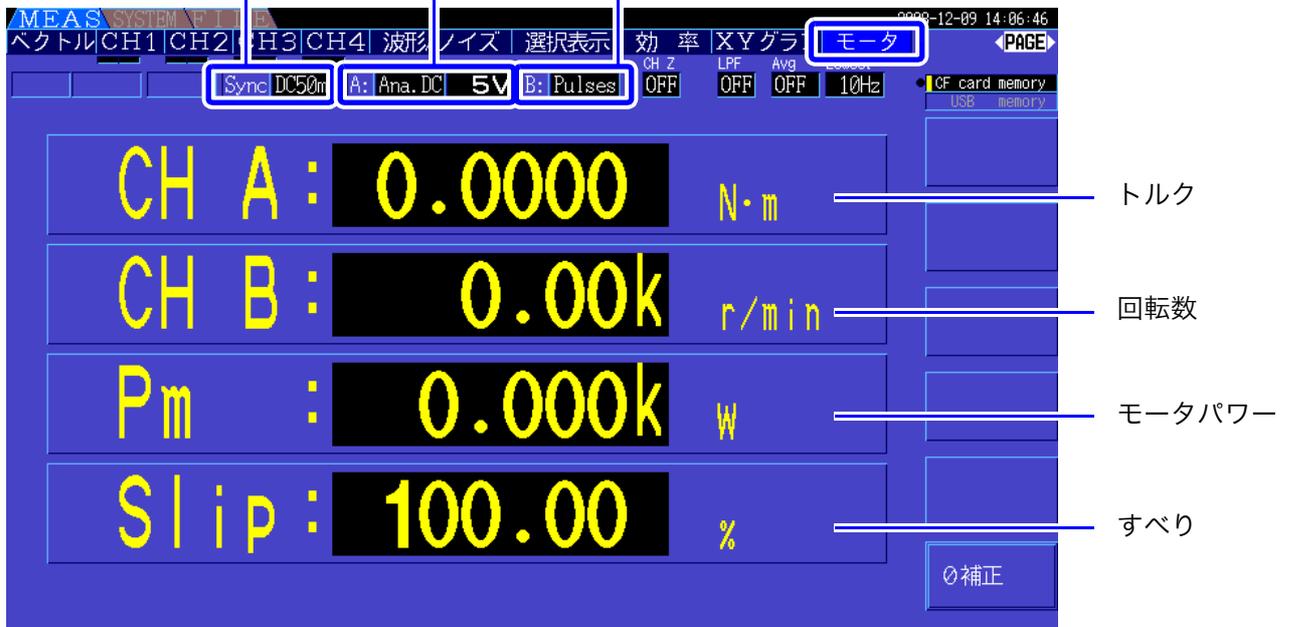


モータ解析機能は、トルクセンサやロータリーエンコーダなど回転計からの信号を取り込み、モータ解析項目「トルク、回転数、モータパワー、すべり」の測定ができます。「4.7 効率・損失の測定値を見る」(⇒ p.77) の機能と組み合わせると、モータ効率やトータル効率、損失の演算ができます。

### モータ測定値を表示する

MEAS キーを押して、◀ ▶ キーで [モータ] ページを選択します。

モータ同期ソース設定 CH A レンジ設定 CH B レンジ設定



参照:モータに入力している電圧、電流、電力測定値、モータ効率と同時に任意の配置に並べて表示することができます。「表示項目を選択して表示する」(⇒ p.38)

### 注記

- ・ [CH A] の単位設定が [V] と [Hz] のとき、または [CH B] の単位設定が [r/min] 以外の場合はモータパワー [Pm] の表示場所は常に "OFF" 表示となります。
- ・ [CH B] の単位設定が [V] のときには、すべり Slip は常に演算不能 [- - - - -] 表示となります。

## ゼロ補正を実行する

CH A または CH B にアナログ DC 電圧が入力されているとき、入力信号のオフセットによる誤差を除去するために、ゼロ補正を実行します。

トルクが発生していないときにトルク値が表示されている場合や、回転が止まっているときに回転数が表示される場合には、トルク信号や回転数信号がゼロ入力になっている状態でゼロ補正を実行してください。



### 注記

- ・ このゼロ補正は、モータ解析オプション専用です。他の各入力チャンネル (CH1 ~ CH4) はゼロ補正されません。各入力チャンネルのゼロ補正をするには、「3.10 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)」(⇒ p.34) をお使いください。
- ・ 入力がアナログ DC 入力設定のチャンネルのみ、ゼロ補正が実行されます。
- ・ ゼロ補正可能な入力範囲は、 $\pm 10\%f.s.$  です。それを超える入力がある場合には補正されません。

## 4.8.1 モータ入力の設定

測定するモータや接続されているトルクセンサ、回転計に合わせて設定してください。

参照:「8.5 モータ解析オプション (工場出荷時指定) を使用する (モータの解析をする)」(⇒ p.141)

### 基本的な操作方法

モータ同期ソース    ローパスフィルタ    入力周波数ソース

SYSTEM [SYSTEM] を押す

[モータ] ページを表示

項目を選択

F キーで選択

モータ同期ソース: DC 50ms    LPF: OFF    入力周波数ソース: f1

CHA 入力: アナログ DC    CHA レンジ: 5V    CHA スケーリング: 0001.00

CHA 単位: N・m    定格トルク

トルク入力設定

CHB 入力: パルス    CHB レンジ:    CHB スケーリング:   

CHB 単位: r/min    測定最大周波数: 5kHz    パルス数: 2

モータ極数: 4    CHZ: OFF

回転信号入力設定

U1 F1, U2 F2, U3 F3, U4 F4, F5, F6, 次へ

### モータ同期ソースを設定する

モータ解析項目を演算する基本となる周期を決定するソースの設定をします。  
ここで選択したソースの区間で、モータ解析項目を測定します。

U1 ~ U4, I1 ~ I4, DC50 ms (初期設定)、DC100 ms、Ext

参照:「4.2.3 同期ソースを設定する」(⇒ p.47)

設定されているモータ同期ソースは、モータ画面の [Sync] に表示されます。

#### 注記

- モータ解析項目は、同じ同期ソースになります。
- 「4.7 効率・損失の測定値を見る」(⇒ p.77) の機能と組み合わせてモータ効率の測定をする場合は、モータに入力する電圧・電流チャンネルの同期ソースと同じ同期ソースを選択してください。演算期間を一致させることで、より正確な測定が可能になります。
- [Ext] は CH B 入力がパルスの場合にのみ選択可能になります。

### ローパスフィルタ (LPF) を設定する

CH A、CH B の入力がアナログ DC 設定になっているとき、高周波ノイズを除去するフィルタの ON/OFF を設定します。

通常は OFF で測定しますが、外乱ノイズの影響を受けて測定値が不安定になるときは、ON にしてください。

ON、OFF (初期設定)

#### 注記

- LPF の設定は CH A、CH B に共通です。個別の設定はできません。
- CH A 入力の設定が「周波数」、CH B 入力の設定が「パルス」に設定されている場合、この LPF 設定はそれぞれの入力に影響しません。

## 入力周波数ソースを設定する

モータのすべりを演算するため、モータに入力されている周波数を測定するソースを設定します。

f1、f2、f3、f4

参照:「4.2.4 周波数測定の設定をする」(⇒ p.49)

すべりの演算式

CH B の単位設定	演算式
[Hz] のとき	$100 \times \frac{\text{入力周波数} - \text{CH B 表示値}}{\text{入力周波数}}$
[r/min] のとき	$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} - \text{CH B 表示値} \times \text{極数設定}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$

### 注記

- ・ すべりを演算するために CH B の設定を、回転入力信号に合わせて正しく設定してください。
- ・ 入力周波数ソースは、モータに供給される電圧、電流の中から安定した信号を選択してください。

## トルク入力 (CH A) を設定する

CH A に接続するトルクセンサの信号タイプを選択します。

CH A 入力

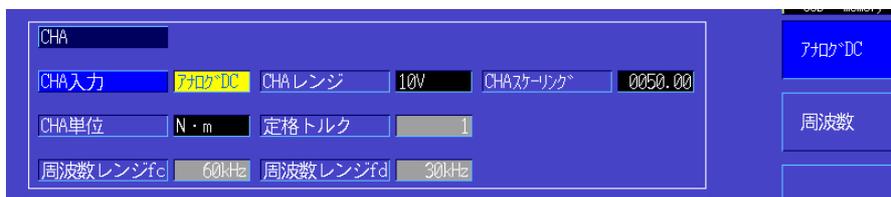
アナログ DC	トルクに比例した直流 (DC) 電圧信号を出力するセンサのとき
周波数	トルクに比例した周波数信号を出力するセンサのとき

選択した設定によって、次のように設定項目が異なります。

### [アナログ DC] を選択した場合

[CH A 入力] を [アナログ DC] に設定したときは、センサに合わせて [CH A レンジ]、[CH A スケーリング]、[CH A 単位] の 3 つの項目を設定します。

(例) 定格トルク 500 N・m、出力スケール ±10 V のトルクセンサのとき



CH A レンジ	10 V
CH A スケーリング	50
CH A 単位	N・m

CH A レンジ 接続するトルクセンサの出力電圧に合わせて選択してください。

1 V レンジ、5 V レンジ、10 V レンジ

**注記** CH A レンジは、測定画面のモータページのとき、電圧レンジキーでも操作できます。

CH A スケーリング 0.01 ~ 9999.99 の範囲で任意の値を設定できます。

CH A 測定値 = CH A 入力電圧 × CH A スケーリング値として表示されます。

[CH A 単位] の設定と組み合わせて、接続するトルクセンサ出力 1 V あたりのトルク値を設定してください。

(スケーリング値 = トルクセンサの定格トルク値 ÷ 出力フルスケール電圧値)

例の場合だと、スケーリング値は 50 となります。

(50 = 500 N・m ÷ 10)

+1、-1	10 V
桁 ←、桁 →	50

CH A 単位 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。

V	入力された電圧をそのまま表示する場合に選択します。
mN・m	接続するトルクセンサの出力レートが 1 V あたり 1 mN・m ~ 999 mN・m のときに選択します。
N・m	接続するトルクセンサの出力レートが 1 V あたり 1 N・m ~ 999 N・m のときに選択します。
kN・m	接続するトルクセンサの出力レートが 1 V あたり 1 kN・m ~ 999 kN・m のときに選択します。

**注記** CH A 単位に [V] を設定したときは、モータパワー [Pm] の測定が表示されません。

### [周波数] を選択した場合

[CH A 入力] を [周波数] に設定したときは、センサに合わせて [CH A 単位]、[定格トルク]、[周波数レンジ fc]、[周波数レンジ fd] の 4 つの項目を設定します。

(例 1) 定格トルク 500 N・m、出力が 60 kHz ±20 kHz のトルクセンサのとき

CH A 単位	N・m
定格トルク	500
周波数レンジ fc	60 kHz
周波数レンジ fd	20 kHz



(例 2) 定格トルク 2 kN・m、正定格トルク 15 kHz、負定格トルク 5 kHz のトルクセンサのとき

CH A 単位	kN・m
定格トルク	2
周波数レンジ fc	10 kHz
周波数レンジ fd	5 kHz

#### 4.8 モータの測定値を見る (9791、9793 装備時のみ)

CH A 単位 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。

Hz、mN・m、N・m、kN・m

**注記** ・ CH A 単位に [Hz] を設定したときは、モータパワー (Pm) の測定値が表示されません。  
 ・ fc と fd は、fc+fd が 100 kHz 未満で、fc-fd が 1 kHz を超える範囲で設定してください。この制限を外れる数値の設定はできません。

定格トルク 1 ~ 999 の範囲で任意の整数値を設定できます。  
 CH A 単位の設定と組み合わせて、接続するトルクセンサの定格トルクを設定してください。

周波数レンジ fc 1 kHz ~ 100 kHz の範囲で 1 kHz ステップで設定できます。  
 周波数レンジ fd fc にはトルクが 0 となるセンター周波数を、fd にはセンサの定格トルク時の周波数を設定してください。

### 回転信号入力 (CH B) を設定する

CH B に接続する回転信号タイプを選択します。

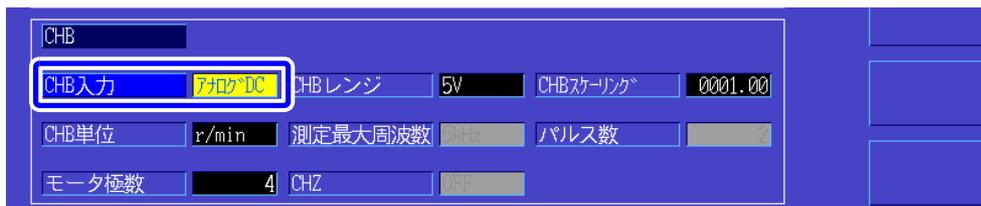
CH B 入力

アナログ DC	回転数に比例した直流 (DC) 電圧信号のとき
パルス	回転数に比例したパルス信号のとき

選択した設定によって、次のように設定項目が異なります。

#### [アナログ DC] を選択した場合

[CH B 入力] を [アナログ DC] に設定したときは、回転信号に合わせて [CH B レンジ]、[CH B スケーリング]、[CH B 単位] の 3 つの項目を設定します。



CH B レンジ 接続する回転信号の出力電圧に合わせて選択してください。

1 V レンジ、5 V レンジ、10 V レンジ

CH B スケーリング 0.01 ~ 9999.99 の範囲で任意の値を設定できます。  
 CH B 測定値 = CH B 入力電圧 × CH B スケーリング値として表示されます。  
 [CH B 単位] の設定と組み合わせて、接続する回転信号出力 1 V あたりの値を設定してください。

CH B 単位 モータパワー (Pm) を測定する場合は、必ず [r/min] を選択してください。

V、Hz、r/min

**注記** ・ CH B レンジは、測定画面のモータページのとき、電流レンジキーでも操作できます。  
 ・ すべりを測定する場合は、モータ極数も設定してください。(⇒ p.87)

## [パルス] を選択した場合

[CH B 入力] を [パルス] に設定したときは、回転信号に合わせて [CH B 単位]、[測定最大周波数]、[パルス数]、[モータ極数]、[CH Z] の 5 つの項目を設定します。



**CH B 単位** モータパワー (Pm) を測定する場合は、必ず [r/min] を選択してください。

Hz, r/min

**注記** CH B 単位を Hz に設定した時の測定範囲は 0.5 Hz ~ 5 kHz です。

この測定値は  $\frac{\text{極数設定値} \times \text{入力パルス周波数}}{2 \times \text{パルス数設定値}}$  で演算されます。

測定範囲より速い周波数パルス信号を入力する場合は、対応したパルス数設定をしてください。

**測定最大周波数** CH B を使う測定値のフルスケール値を決定します。回転数やモータパワーなどの表示桁は、ここで設定された周波数で計算された値をフルスケールとして決定されます。

モータに入力する電圧周波数の最大値を超える一番近い設定値を選んでください。例えばモータに最大 133Hz の電圧を入力する場合は、500 Hz を選択します。(D/A 出力に CH B を選択した時のフルスケールは、この設定値となります)

100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz

**パルス数** 機械角 1 回転あたりのパルス数を 1 ~ 60000 の範囲で設定します。

モータ極数設定値の 1/2 の倍数が設定可能です。

(1 回転あたり 1000 パルスのインクリメンタル方式ロータリーエンコーダが接続されている場合は、1000 を設定します)

+ モータ極数の 1/2、 - モータ極数の 1/2	数値をモータ極数の 1/2 ずつ増減します。
+ モータ極数の 1/2 × 10、 - モータ極数の 1/2 × 10	数値をモータ極数の 1/2 × 10 ずつ増減します。
+ モータ極数の 1/2 × 100、 - モータ極数の 1/2 × 100	数値をモータ極数の 1/2 × 100 ずつ増減します。

**モータ極数** 測定するモータの極数を 2 ~ 98 の範囲の偶数で設定します。

(すべりの演算や、機械角に対応した周波数として入力された回転数信号を電気角に対応した周波数に変換するために使用します)

+2、-2	数値を 2 ずつ増減します。
+10、-10	数値を 10 ずつ増減します。

**注記** ・ モータ極数は、**[F5]** (Set) を押した時点で設定が反映されます。数値設定後は必ず **[F5]** (Set) を押してください。

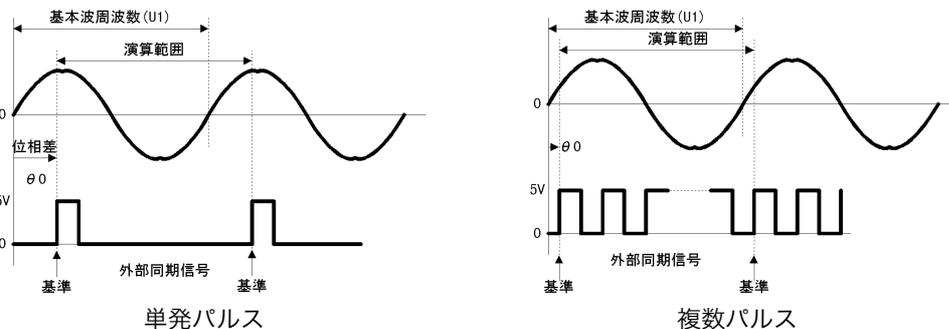
・ CH B に入力するパルス信号として、電気角と同期したパルス (モータに入力する電圧、電流周波数と同じ周波数) を使用するとき、モータ極数の設定は 2 に設定してください。

CH Z 入力 CH Z に入力する信号を設定します。

OFF	CH Z を使用しない。(CH Z に何も接続しない)
Z 相	回転角の原点信号 (一般的に Z 相と呼ばれます) パルスを入力するときを選択します。 「4.8.2 モータの電気角を測定する」場合に使用され、CH B で複数パルスを使うときに、このパルスで CHB のパルスの分周をゼロクリアします。
B 相	ロータリーエンコーダの B 相パルスを入力するときを選択します。 「4.8.3 モータの回転方向を検出する」場合に使用されます。

## 4.8.2 モータの電気角を測定する

回転信号入力 (CH B) にパルスが入力されているとき、[高調波同期ソース] を [Ext] に設定すると、パルスを基準とした電圧、電流の位相の変化を見ることができます。



### 複数パルスで電気角測定をする場合

- ・ 原点信号 (Z 相) を使用することをお勧めします。原点信号 (CH Z) を使用すると、原点信号により基準パルスが決定して、常に一定のパルスを基準とした位相測定ができます。
- ・ 原点信号 (CH Z) を使用しないで、回転信号入力のパルスが入力波形に対して複数パルスとなるとき、基準となるパルスは同期時に決定されるので、同期が外れた場合は再同期するたびに異なるパルスが基準になる可能性があります。

### 注記

- ・ 回転信号入力のパルスに同期して高調波解析するためには、入力周波数の整数倍のパルス数が必要です。例えば 4 極モータでは 2 の整数倍となるパルス数、6 極モータでは 3 の整数倍となるパルス数が必要となります。
- ・ 内部が Y 結線されたモータを 3P3W3M 結線で測定するときは、 $\Delta$ -Y 変換機能を使用することで相電圧、相電流の位相角を測定することができます。

## 位相ゼロアジャスト (PHASE ADJ)

**SHIFT** キーを押してから **0ADJ** キーを押すことで、回転入力信号のパルスと U1 の基本波成分の位相差をゼロ補正します。

### 注記

- ・ 位相ゼロアジャストは、CH B 入力がパルス設定で、[高調波同期ソース] の設定が [Ext] になっているときのみ有効となります。それ以外の設定になっている場合はキー操作をしても動作しません。
- ・ 高調波同期がアンロック状態のときは、このキー操作は動作しません。
- ・ **SHIFT** キーを押してから **DATA RESET** キーを押すと、補正値はクリアされます。

## 電気角測定例

- 1 モータに通電しない状態で、負荷側からモータを回転させて、モータの入力端子に発生する誘起電圧を測定する。
- 2 位相ゼロアジャストをする。  
(U1 に入力された誘起電圧波形の基本波成分と、パルス信号の位相差をゼロとする)
- 3 モータに通電してモータを回転させる。  
(本器で測定する電圧、電流の位相角は、誘起電圧位相を基準とした電気角となる)

**注記** 位相差には、回転入力信号のパルス波形の影響や本器内部回路の遅延が含まれるため、位相ゼロアジャストをした周波数と大きく異なる周波数を測定する場合は、その分が測定誤差となります。

## 4.8.3 モータの回転方向を検出する

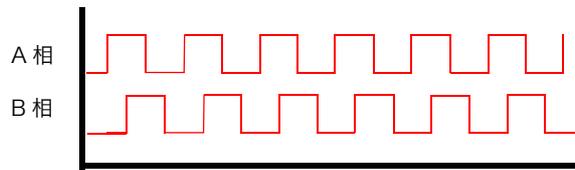
回転信号入力 CH B および CH Z 入力端子に、インクリメンタル型ロータリーエンコーダの A 相パルスおよび B 相パルスが入力されているとき、軸の回転方向の検出を行い回転数に極性符号を付加することができます。

この機能は Ver1.09 以降のソフトウェアバージョンで追加されました。

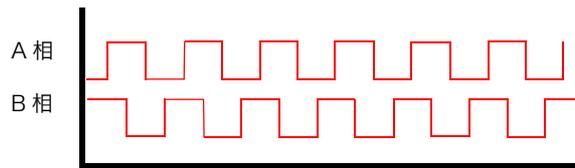
CH Z 入力の設定で [B 相] を選択すると、回転方向の検出を行います。

回転方向は、A 相パルスと B 相パルスの立上り/立下り検出タイミングにおいて他方のレベル (High/Low) により判定します。

**正転**  
回転数の極性負号は +



**逆転**  
回転数の極性負号は -



検出した回転方向は回転数の測定値に極性符号として付加され、モータパワー [Pm] の測定値にも反映されます。

**注記**

回転方向検出と原点信号 (Z 相パルス) の取得を同時にすることはできません。複数パルスを使ってモータの電気角を測定する場合は、原点信号 (Z 相パルス) 入力を使用してください。



## 機能を使う

## 第5章

## 5.1 時間制御機能

本器の3種類(インターバル時間制御 / タイマ時間制御 / 実時間制御)の時間制御を用いれば、CFカード保存、積算機能を時間に対応させて制御することができます。

参照:「4.3 積算値を見る」(⇒ p.53)、「7.5.2 測定データの自動保存」(⇒ p.112)

インターバル時間制御	一定の時間間隔(インターバル)で制御を繰り返します。
タイマ時間制御	1つの時間間隔のみの制御になります。インターバル時間と組み合わせると、タイマ時間内をインターバル時間で細分化して制御できます。
実時間制御	時刻を指定して制御を開始 / 停止できます。また、インターバル時間と組み合わせると、実時間制御時間内をインターバル時間で細分化して制御できます。

### 注記 時間制御機能を使って、積算・保存をする前に

- データの自動保存、積算機能を実行する前に、必ず時計(現在時刻)を設定してください。(⇒ p.103)
- CFカード保存、積算機能それぞれに個別設定はできません。
- 積算機能は必ず動作します。そのため、各種制御時間の動作中は、**RUN**マークが表示されます。時間制御終了後は **DATA RESET** キーを押して積算値をリセットしてから、**STOP** マークを消すようにしてください。
- 時間設定してあっても、**START /STOP** キーを押さないと動作しません。

#### インターバル時間制御について

- タイマ時間、実時間制御時間未設定時は、9999時間59分59秒で自動的に積算を停止します。この場合は、**DATA RESET** キーを押して積算値をリセットしてから、積算を再開してください。
- インターバル時間の設定が、タイマ時間や実時間制御時間の設定より長い場合は、インターバル時間による制御はされません。
- タイマ時間、または実時間制御時間の終了タイミングとインターバル時間の終了タイミングが異なる場合は、タイマ時間、または実時間制御時間の終了タイミングを優先します。
- インターバルが変化すると、最大記録項目数(⇒ p.114)も変化します。(インターバルが長くなると最大記録項目数は増えます)

#### タイマ時間制御について

- 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で **[ON]** に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。(実時間制御時間のストップ時刻は無視されます)
- タイマ積算中、タイマ設定時間終了前に **START /STOP** を押した場合、積算は停止し、積算値は保持されます。この状態で再度 **START /STOP** を押すと積算を再開し、タイマ設定時間分の積算をします(加算積算)。

#### 実時間制御について

- 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で **[ON]** に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。(実時間制御時間のストップ時刻は無視されます)
- 設定された時刻が過去の場合は、実時間制御は **[OFF]** として扱います。
- 実時間制御中に積算を停止させた場合、実時間制御は **[OFF]** となります。

積算の動作については、「4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(⇒ p.59)のグラフ

## 設定方法

SYSTEM キーを押して、  で [時間制御] ページを表示します。

- 1  項目を選択
- 2 F キーで設定する



## インターバル

(インターバルの設定は [インタフェース] ページでも同様に設定できます)

時間 ↑/ 時間 ↓	50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s/ 1 min/ 5 min/ 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min からインターバル時間を選択します。
OFF	インターバル時間制御を設定しません。

## タイマ / 実時間

ON	タイマ時間制御、実時間制御を設定します。
OFF	タイマ時間制御、実時間制御を設定しません。

## タイマ設定値

タイマ ON 時に設定します。設定可能範囲は 10 s ~ 9999 h 59 m 59 s です。

+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。
桁 ←/ 桁 →	[hour] 設定時に桁を移動します。

スタート時刻  
ストップ時刻

実時間 ON 時に設定します。年は西暦、時間は 24 時間制で設定します。  
(例: 2009 年 12 月 6 日午後 10 時 16 分 → [2009-12-06 22:16])

+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。

## 5.2 アベレージ機能

モータ測定値や高調波を含む、全瞬時測定値の平均化を行います。

- 注記**
- ピーク値、積算値、ノイズ値、温度は除きます。
  - アベレージ動作中は、保存データすべてアベレージデータが適用されます。

### アベレージの設定方法

SYSTEM キーを押して、◀ ▶ で [演算] ページを表示します。

- 1  項目を選択
- 2 F キーで設定する



OFF	アベレージを実行しません。
FAST	アベレージを実行します。応答時間 * は 0.2 s です。
MID	アベレージを実行します。応答時間は 1.0 s です。
SLOW	アベレージを実行します。応答時間は 5.0 s です。

\* 入力が 0%f.s. から 100%f.s. に変化したとき、確度内に収まる時間

#### アベレージの方式

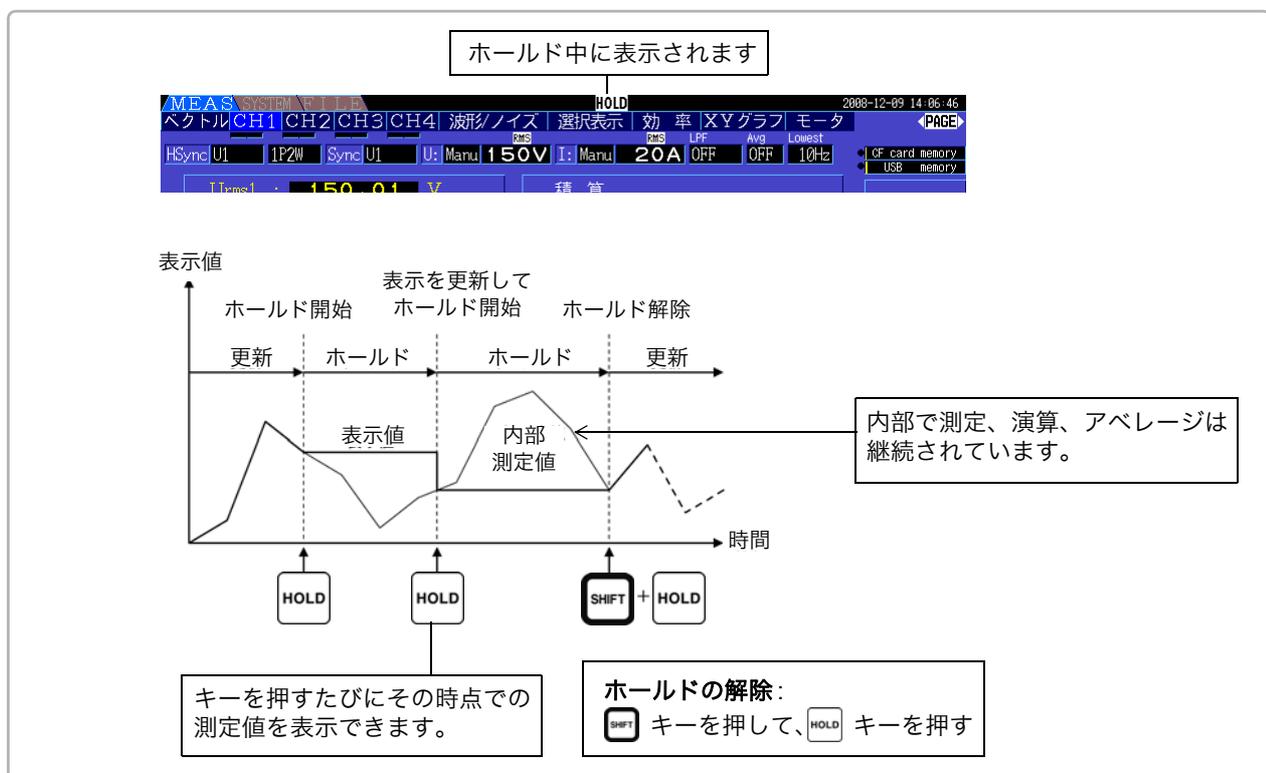
- 指数化平均 (50 ms のデータ更新レートに適用します)
- 電圧 (U)、電流 (I)、電力 (P) にアベレージを行ない、演算値はその値から演算します。
- 高調波については、実効値、含有率は瞬時値をアベレージ、位相角は FFT 後の実部と虚部をアベレージした結果から演算します。
- 位相差、歪率、不平衡率は上記アベレージ後のデータから演算します。

## 5.3 ホールド・ピークホールド機能

### 5.3.1 ホールド機能

操作キーの **HOLD** キーを押すと、画面上の全測定値、および波形の表示更新を停止できます。この場合、画面の切り替えをすることで、**HOLD** キーを押した時点の他画面の表示データも見ることができます。内部測定値のデータ更新は、表示データ更新とは同期していません。内部測定値は、内部データ更新レート (50 ms) で更新されます。波形とノイズデータは、演算が終了した時点で更新されます。ただし、波形表示、ノイズ表示は更新されません。

ホールド動作中は画面に **HOLD** マークが点灯して、**HOLD** キーが赤く点灯します。



**表示データ更新** **HOLD** キーを押したとき、設定インターバル時、および外部同期信号検出時に表示データを更新します。

**出力データ** ホールド中の D/A 出力、CF カードへの保存、および通信では、ホールド中のデータを出力します。ただし、波形出力は瞬時値出力を継続します。

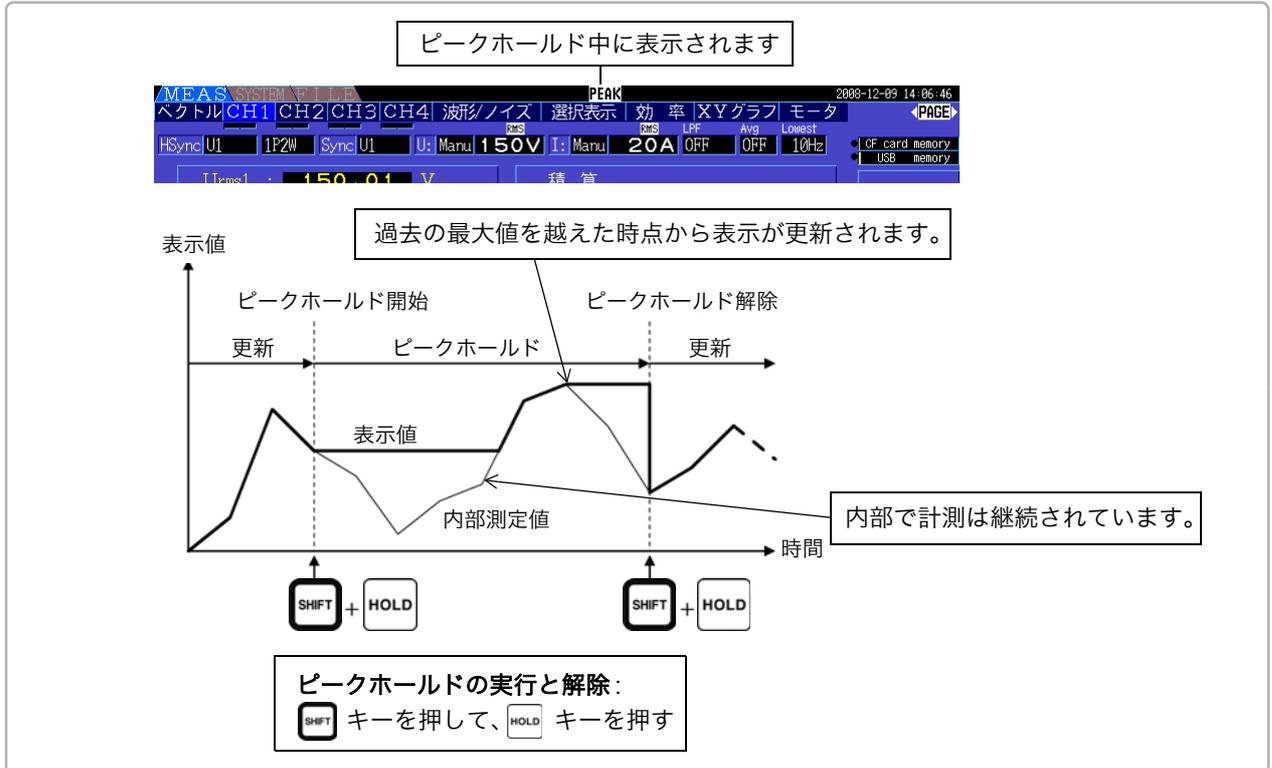
### 注記

- 時計、積算経過時間、ピークオーバー表示はホールドされません。
- ピークホールド機能との併用はできません。
- ホールド状態の場合は、各種設定の切換えは受け付けません。
- AUTO レンジ設定時は、**HOLD** キーを押した時のレンジで固定されます。
- **HOLD** キーは、各種時間制御機能が動作する前でも、動作中でも受け付けます。  
 インターバル時間が設定されている場合: インターバル時間ごとに表示を更新します。この場合、次のインターバル時間がくるまで、前回の表示をホールドします。  
 タイマ時間、実時間制御時間が設定されている場合: 停止時間に表示を更新してホールドします。
- インターバル設定時の自動保存では、表示更新直前のデータを保存します。

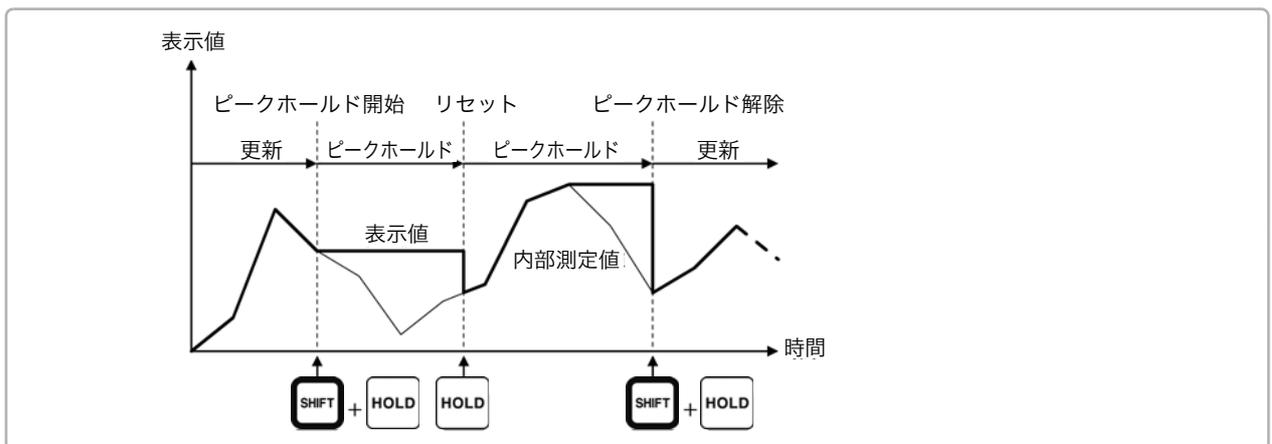
## 5.3.2 ピークホールド機能

**SHIFT** キーを押してから **HOLD** キーを押すと、ピークホールド状態になります。過去の最大値を越えた項目だけ更新され続けます。例えば、モータなどの突入電流を測定する場合に便利です。

ピークホールド動作中は画面に **PEAK** マークが点灯して、**HOLD** キーが赤く点滅します。



ピークホールド状態で **HOLD** キーを押すと、ピーク値がリセットされ、その時点から新たにピークホールドが開始されます。



**表示データ更新** **HOLD** キーを押したとき、設定インターバル時、および外部同期信号検出時に表示データを更新します。

(内部測定値のデータ更新は、表示データ更新とは同期していません。内部測定値は、内部データ更新レート (50 ms) で更新されます。波形とノイズデータは、演算が終了した時点で更新されます。)

**出力データ**

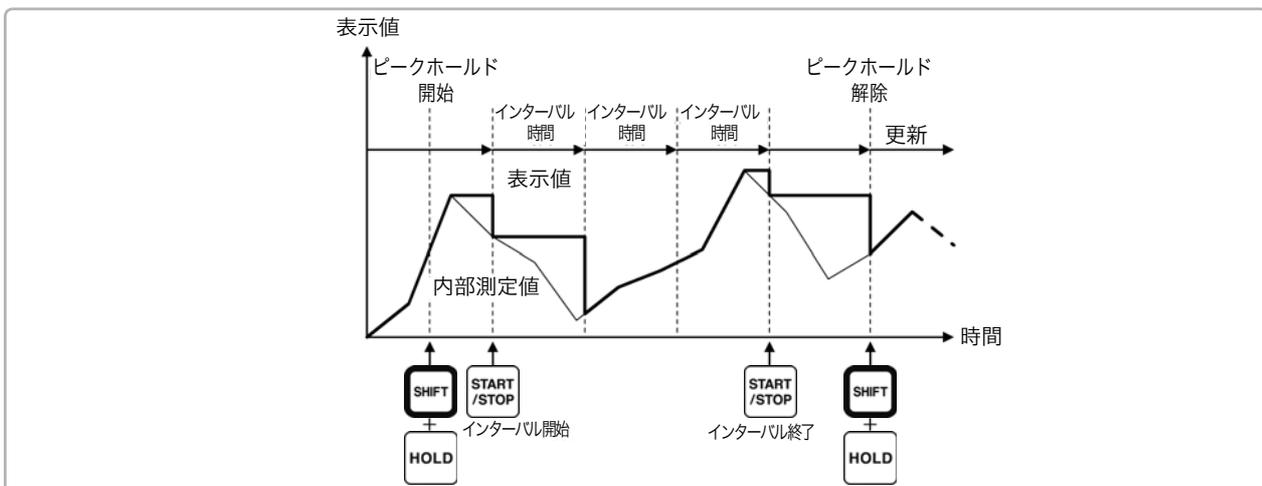
ホールド中の D/A 出力、CF カードへの保存、および通信では、ホールド中のデータを出力します。ただし、波形出力は瞬時値出力を続けます。

**注記**

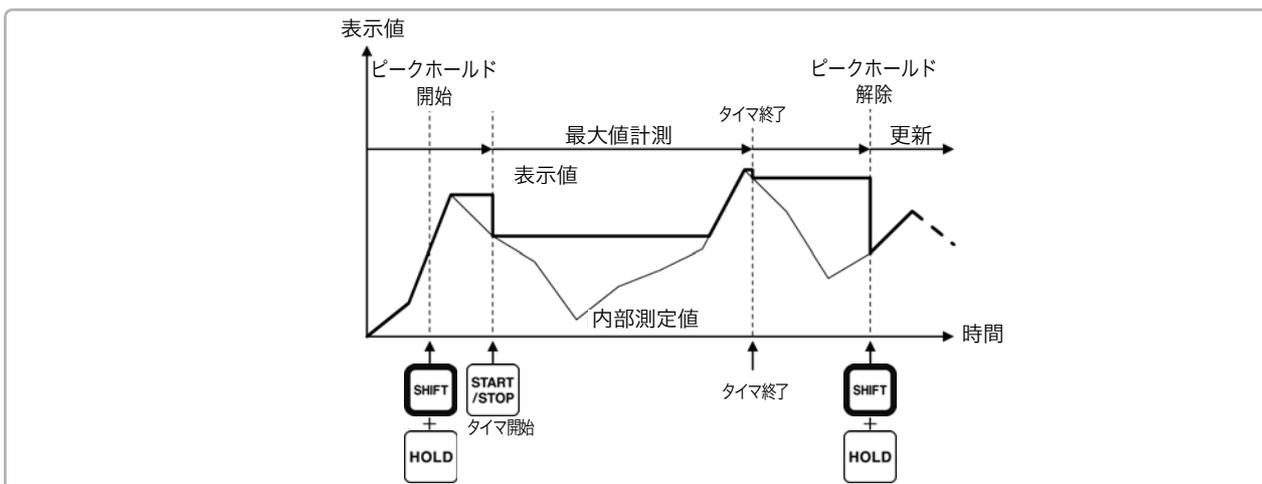
- 波形表示と積算値は、ピークホールドされません。
- アベレージ中は、アベレージ後の測定値に最大値を適用します。
- ホールド機能との併用はできません。
- 表示がオーバーレンジした場合は、[------]と表示されます。この場合、1度ピークホールドを解除してオーバーレンジをしないレンジに切り換えてください。
- 最大値とは絶対値の最大値としています。例えば、「+50 W」入力後に「-60 W」が入力された場合は、絶対値では「-60 W」の方が大きいため、表示は[-60W]となります。
- ピークホールド状態の場合は、各種設定の切換えは受け付けません。
- インターバル時の自動保存では、表示更新直前のデータを保存します。

**時間制御機能と組み合わせ**

インターバル時間が設定されている場合は、インターバル時間内の最大値を計測できます。



タイマ時間、実時間制御時間が設定されている場合は、開始時間から停止時間までの最大値を表示して停止します。

**注記**

- 各種時間設定を動作する前、または動作中でも、ピークホールド動作に入ることができません。ただし、各種時間制御動作中の場合は、ピークホールド状態にした時点からの最大値になります。
- 最大値の発生時刻は表示しません。
- インターバル時間、タイマ時間、実時間制御時間の設定については「5.1 時間制御機能」(⇒ p.91)を参照してください。

## 5.4 X-Yプロット機能

基本測定項目から X 軸 (横軸)、Y 軸 (縦軸) を選んで、簡易的な X-Y グラフを描画することができます。描画した画面は、画面ハードコピーとして保存、印刷することができます。

### XY グラフを表示する

MEAS キーを押して、◀ ▶ で [XY グラフ] ページを表示します。

X-Y グラフの描画が始まり、表示更新レートごとに描画し続けます。

最初から描画し直すときは、

F1 を押します。



- 注記**
- ・ 描画データはメモリに記憶されないのので、画面を切り替えるとデータは失われます。
  - ・ AUTO レンジが動作する表示項目が選択されている場合、AUTO レンジ機能でレンジが切り替わると画面データがクリアされます。

### 表示の設定方法

- 変更したい表示項目にカーソルを移動
- 確定  
(プルダウンメニューが表示されます)
- 表示したい項目を選択
- 確定 / ESC キャンセル
- 画面データはクリアされて、再び描画が開始されます。



## 5.5 Δ-Y 変換機能

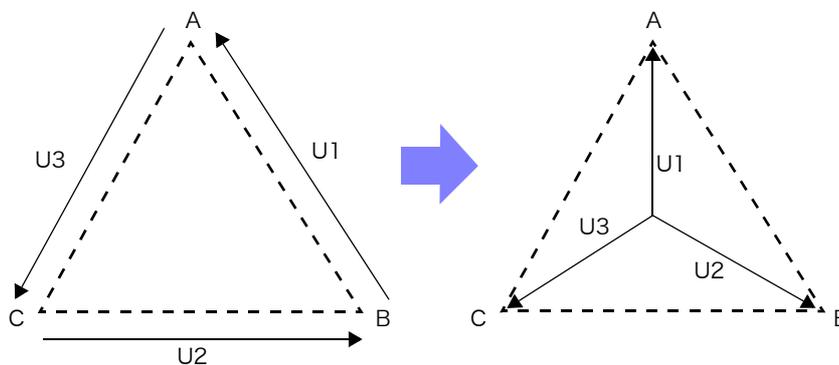
結線が 3P3W3M のとき (結線モード 7 (⇒ p.33) 参照)、Δ 結線を Y 結線 (スター結線) に変換し 3P4W ラインとして測定する機能です。

この機能を ON にすると、モータ内部は Y 結線で中点が取り出せないときにも、Y 結線として相電圧を用いて測定することができます。

Δ-Y 変換は仮想中性点を用いて電圧波形をベクトル変換してから解析します。

電圧波形、各種電圧測定値、高調波電圧はすべて線間電圧として入力されますが、相電圧として演算されます。

Δ-Y 変換のイメージ図



### 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

↑ [Δ-Y 変換] を選択

↓ F キーで選択

測定画面では次のように表示されます。

### 注記

- Δ-Y 変換は結線が 3P3W3M のときのみ選択できます。
- Δ-Y 変換が ON のとき、結線画面のベクトル図は 3P3W3M ではなく 3P4W のベクトル図と同じになります。
- 電圧レンジが AUTO レンジのとき、Δ-Y 変換機能が ON の状態では、電圧のレンジダウンはレンジを  $1/\sqrt{3}$  倍 (約 0.57735 倍) して判定します。

参照: 「AUTO レンジ範囲」 (⇒ p.46)

## 5.6 演算式選択

結線が 3P3W3M のとき (「結線モード 7 三相 3 線 (3P3W3M) + 单相 2 線 (1P2W)」(33 ページ参照)、皮相電力、無効電力の演算式を切り替える機能です。PWM 波形を整流方式 "MEAN" の設定で測定するときに、他の電力計の測定値と互換性を向上させることができます。

この機能は Ver1.09 以降のソフトウェアバージョンで追加されました。

設定内容は "TYPE1" と "TYPE2" の 2 つの選択肢があり、この設定は 3P3W3M 結線のときだけ有効になります。

TYPE1	Ver1.08 までの 3390 標準の 3P3W3M 演算式です。
TYPE2	他の電力計の 3V3A 結線と互換性が向上する演算式です。 正弦波入力では TYPE1 と演算結果に違いは出ませんが、PWM 波形を整流方式 "MEAN" の設定で測定したときに、S123、Q123、 $\phi$ 123、 $\lambda$ 123 の値が TYPE1 より 3V3A 結線の電力計に近くなります。

**設定方法**

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

↑ ↓ ← → [演算式] を選択

F キーで選択

TYPE1 F1

TYPE2 F2

### 注記

- 一般的な使用では TYPE1 を使用してください。TYPE2 は、従来機種からの置き換えなどで互換性が必要な時に選択してください。
- 影響を受ける測定値は、S123、Q123、 $\phi$ 123、 $\lambda$ 123 で、その他の測定値は影響を受けません。
- $\Delta$ -Y 変換機能が ON の時は PWM 波形であっても TYPE1 と TYPE2 の演算結果に違いは出ません。



# システム設定を変更する 第6章

本器のバージョンの確認や表示言語、ビープ音、画面色などの設定を設定画面の **[システム]** ページで変更できます。

## [システム] ページの表示方法

**SYSTEM** キーを押して、**◀** **▶** で **[システム]** ページを表示します。

画面色の設定をします。  
(⇒ p.102)

ビープ音の有無を設定します。  
(⇒ p.102)

表示言語を設定します。  
(⇒ p.102)

LCDバックライトの設定をします。  
(⇒ p.102)

時刻の設定をします。  
(⇒ p.103)

システムリセットを  
します。(⇒ p.103)

本器の製造番号を確認  
できます。

本器のバージョンを  
確認できます。

オプションの製造番号  
を確認できます。  
(オプションなしの場合は表示されません)

起動画面を設定します。  
(⇒ p.103)

ゼロサプレスを設定します。  
(⇒ p.103)

MEAS SYSTEM FILE  
結線 入力設定 演算 時間制御 インタフェース **システム** モータ D/A出力

表示言語 Japanese 画面色 Color 1 ビープ音 ON

LCDバックライト ON 起動画面選択 結線画面 ゼロサプレス 0.5%f.s.

時計設定 2009-02-05 16:22:00

システムリセット リセット

シリアルNo. 0403053

バージョン情報 1.00

オプションシリアルNo. 0403053

## 設定項目の説明

 キーで項目を選択して、**F** キーで設定します。



### 表示言語

表示する言語を設定します。

Japanese	日本語
English	英語
Chinese	中国語

### 画面色

画面の色を設定します。

Color1	濃い緑色
Color2	薄い青色
Color3	黒色 (文字は白色)
Color4	濃い青色
Mono	モノクロ (文字は黒色) 画面コピーをして印刷するときに便利です。

### ビープ音

キー操作時のビープ音を消すか、鳴らすかを設定します。

ON	ビープ音を鳴らします。
OFF	ビープ音を鳴らしません。

### LCD バックライト

LCD のバックライトを一定時間後に消す設定ができます。  
任意のキーを押すと再び画面が表示されます。

ON	画面のバックライトを常に点灯します。
1min/5min/ 10min/30min/ 60min	設定した時間後にバックライトを自動的に消灯します。

## 起動画面選択

本器を起動したときに表示する画面を設定できます。

結線画面	結線画面を表示します。
前回終了	前回電源 OFF した時点の測定画面を表示します。

## ゼロサプレス

設定値未満の値をゼロとして扱うよう設定できます。

OFF	ゼロサプレスを設定しません。
0.1%f.s./0.5%f.s.	設定値未満の値はゼロとして扱います。

## 時計設定

日時の設定ができます。設定した日時でデータが記録、管理されます。

+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。
Set	押した時点で設定を反映します。(秒は 00)

## 6.1 本器を初期化する (システムリセット)

本器の動作がおかしいときは、「修理に出される前に」をチェックしてください。  
原因がわからない場合は、システムリセットを試してみてください。



The screenshot shows the 'SYSTEM' menu with the following options: 表示言語 (Japanese), 画面色 (Color 1), LCDバックライト (ON), 起動画面選択 (結線画面, ゼロ), 時計設定 (2009-02-10 09:56:00), and システムリセット (リセット). The 'システムリセット' option is highlighted with a blue box.

- 項目を選択
- F1 [リセット] を押す  
(ダイアログが表示されます)
- 確定 / ESC キャンセル

### 注記

システムリセットをすると、言語と通信設定以外は工場出荷時に初期化されます。また、内部メモリに保存されている測定データや画面データは消去されます。

参照:「6.2 工場出荷時の設定」(⇒ p.104)

### ブートキーリセット

SHIFT キーを押しながら電源を入れることで、機器の設定を工場出荷状態にする方法もあります。これをブートキーリセットと言います。言語設定、通信設定も含めすべての機能が初期化されます。

## 6.2 工場出荷時の設定

工場出荷時の初期設定は次のとおりです。

設定項目	初期設定	設定項目	初期設定	
結線	パターン1(1P2W×4)	データ保存先	HI3390	
同期ソース	U1, U2, U3, U4	RS 接続先 *	OFF	
U レンジ	600 V	RS 通信速度 *	38400bps	
U 整流方式	RMS	IP アドレス *	192.168.1.1	
VT 比	OFF	サブネットマスク *	255.255.255.0	
I レンジ	センサ定格	デフォルトゲートウェイ *	0.0.0.0	
I 整流方式	RMS	表示言語 *	Japanese	
CT 比	OFF	画面色	Color1	
LPF(入力設定)	OFF	ビープ音	ON	
積算モード	RMS	LCD バックライト	ON	
周波数測定	U	起動画面選択	結線画面	
測定下限周波数	10 Hz	ゼロサプレス	0.5%f.s.	
高調波同期ソース	U1	モータ同期ソース	DC 50 ms	
THD 演算	THD-F	LPF (モータ解析オプション)	OFF	
Δ-Y 変換	OFF	入力周波数ソース	f1	
効率演算	Pin1 ~ Pin3	P1	CH A 入力	アナログ DC
	Pout1 ~ Pout3	P1	CH A レンジ	5 V
ノイズ	サンプリング	250 kS/s	CH A スケーリング	1.0
	ポイント数	10000	CH A 単位	N・m
	下限周波数	1 kHz	定格トルク	1
	測定 CH	CH1	周波数レンジ fc	60 kHz
	窓関数	レクタングュラ	周波数レンジ fd	30 kHz
アベレージ	OFF	CH B 入力	パルス	
ゼロクロスフィルタ	弱	CH B レンジ	5 V	
AUTO レンジ範囲	狭い	CH B スケーリング	1.0	
インターバル	1min	CH B 単位	r/min	
タイマ	OFF	測定最大周波数	5 kHz	
タイマ設定値	1min	パルス数	2	
実時間	OFF	モータ極数	4	
同期制御	マスタ	CHZ	OFF	
同期イベント項目	HOLD	波形出力	ON	
メディア(マニュアル保存)	CF カード	周波数フルスケール	5 kHz	
フォルダ(マニュアル保存)	HI3390	積算フルスケール	1/1	
自動保存	OFF	出力項目 CH1 ~ CH16	Urms1	

\*: システムリセットでは初期化されない項目です。ブートキーリセット(⇒ p.103)でのみ初期化されます。

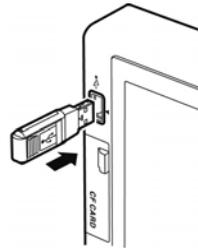
**注記** 測定画面の設定、記録データの設定も初期化されます。

# データの保存とファイルの操作

## 第7章

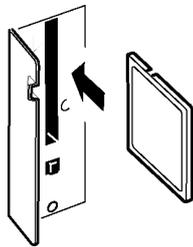
本器では、設定条件データ、測定データ、波形データ、および画面コピーをオプションの CF カードと USB メモリに保存できます。(本器への読み込みは、設定条件のみ可能)

### USBメモリ

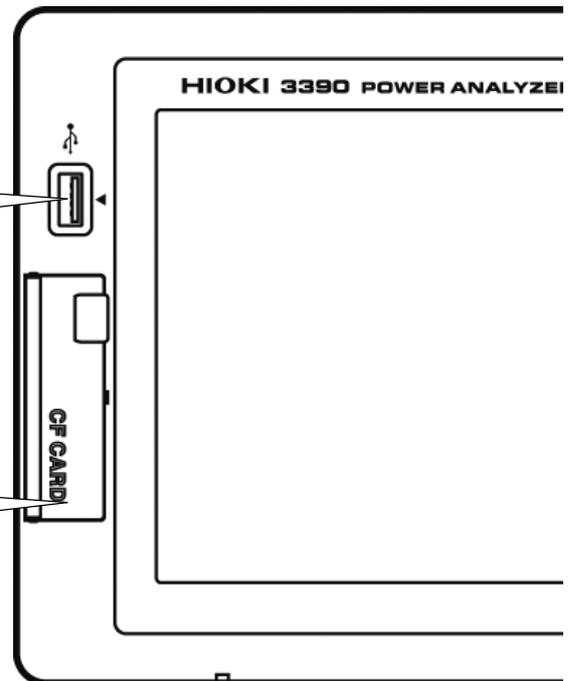


コネクタ	USB タイプ A コネクタ
電氣的仕様	USB2.0
供給電源	最大 500 mA
ポート数	1
対応 USB メモリ	USB Mass Storage Class 対応

### CF カード



スロット	TYPE1 × 1 基
使用可能カード	CF メモリカード (32MB 以上のもの)
対応記憶容量	最大 2GB まで
データフォーマット	MS-DOS フォーマット (FAT16/ FAT32)



### 重要

- 弊社オプションの PC カードを必ず使用してください。  
弊社オプション以外の PC カードを使用すると、正常に保存、読み込みができない場合があります。動作保証はできません。

#### 弊社オプション PC カード (CF カード + アダプタ)

9726 PC カード 128M

9727 PC カード 256M

9728 PC カード 512M

9729 PC カード 1G

9830 PC カード 2G

(本器ではアダプタは使用しません)

- 新しい CF カードはフォーマットしてから使用してください。

参照: 「7.3 CF カードのフォーマット」 (⇒ p.108)

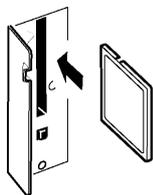
●: 可能 ×: 不可能

保存内容	CF カード	USB メモリ	参照先
測定データのマニュアル保存	●	●	(⇒ p.110)
測定データの自動保存	●	×	(⇒ p.112)
波形の保存	●	●	(⇒ p.116)
画面コピーの保存	●	●	(⇒ p.117)
設定条件の保存	●	●	(⇒ p.118)
設定条件の読み込み	●	●	(⇒ p.118)
ファイル・フォルダをコピー	●	●	(⇒ p.121)

## 7.1 メディアの抜き差し

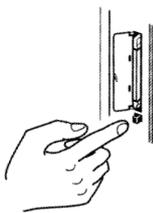
CF カード、USB メモリの接続、取り外し方法は以下のとおりです。

### CF カード



#### CF カードを差し込む

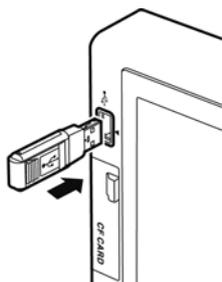
CF カードインタフェースのカバーを開き、CF カードの表面 (▲ マーク) を画面側にして、差込み方向 (矢印) に向けて奥まで差し込みます。



#### CF カードを取り出す

CF カードインタフェースのカバーを開き、イジェクトボタンを押します。ボタンが長く飛び出しますので、再度押して、CF カードを引き抜きます。

### USB メモリ



本体正面の USB メモリインタフェースに USB メモリを差し込みます。  
(取り外す際は引き抜きます)

- ・USB メモリ以外は差し込まないでください。
- ・市販されているすべての USB メモリに対応しているわけではありません。

### ⚠ 注意

- ・何らかの異常でメディア内のデータが破損した場合、弊社でデータの修復や解析はできません。また、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。必要なデータは、バックアップをとることをお勧めします。
- ・表裏および差込み方向を間違えて無理に差し込まないでください。メディアまたは本器を損傷することがあります。
- ・メディアアクセス中はメディア使用状況表示 (⇒ p.17) が黄緑色に点灯します。表示中は本器の電源を切らないでください。また絶対に本器からメディアを抜かないでください。メディア内のデータを破壊する可能性があります。
- ・本器を輸送する際はメディアを抜いてください。本器、およびメディアを損傷する可能性があります。
- ・USB メモリを接続したまま、本器を移動しないでください。本器、およびメディアを損傷する可能性があります。
- ・USB メモリによっては静電気に弱いものがあります。静電気による USB メモリの故障や本器の誤動作を引き起こす可能性がありますので、取り扱いには注意してください。
- ・USB メモリを接続したまま電源を入れると、USB メモリによっては、本器が起動しない場合があります。この場合は、電源を ON してから USB メモリを接続してください。また、あらかじめ確認してからご使用することをお勧めします。

### 注記

メディアには寿命があります。長期間使用すると、データの記憶や読み込みができなくなります。この場合は、新しいメディアをお買い求めください。

## 7.2 ファイル操作画面について

ファイル操作画面の表示について説明します。

現在の表示位置を示します。  
この画面の場合、CFカードのルート（一番上の階層）内を表示していることがわかります。

メディア内に保存されているファイルのリストを表示します。

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	H3390000.BMP	BMP	2008-12-16 16:57	37.3KB
2	M3390000.CSV	CSV	2008-12-16 16:57	573B
3	H3390001.BMP	BMP	2008-12-16 16:57	37.3KB
4	H3390002.BMP	BMP	2008-12-16 16:57	37.3KB

画面をカーソルキーの上下でスクロールしたとき、現在の表示位置を白いバーで示します。

アクセスしているメディアの情報を表示します。

メディア情報：USBメモリ  
全領域：1.89GB      使用領域：229KB      空き領域：1.89GB

### 注記

自動保存中はファイル操作画面に入れません。

### データの種類について

データには次の種類があります。

名前	種類	説明
M3390nnn.CSV	CSV	マニュアル保存した測定データ
MMDDnnkk.CSV	CSV	自動保存した測定データ
W3390nnn.CSV	CSV	波形データ
H3390nnn.BMP	BMP	画面コピーデータ
xxxxxxxx.SET	SET	設定条件データ
xxxxxxxx	Folder →	フォルダ
xxxxxxxx	???	本器では操作できないファイル

- ・ ファイル名の nnn、または nn は、同一フォルダ内の通し番号 (000 ~ 999、または 00 ~ 99)、kk はファイルサイズが 100MB を超えた場合のファイル分割の連番 (00 ~ 99)、MMDD は月日
- ・ 設定条件のファイル名は、任意で設定 (最大 8 文字)

### フォルダ内への移動、ルートへの移動

- ・ 右カーソルキー、または **ENTER** キーでフォルダ内を表示します。
- ・ ルートに戻るときは、左カーソルキーを押します。
- ・ フォルダの中にあるフォルダ内へは移動できません。

## 7.3 CFカードのフォーマット

使用するCFカードがフォーマット（初期化）されていない場合に実行します。  
フォーマットしたいCFカードを本器に差し込んでから（⇒ p.106）、フォーマットを開始します。

### フォーマットの方法

FILE キーを押す

CFカード

[CFカード] ページを表示

F6 キーを押す

F3 キーを押す  
(フォーマット確認ダイアログが表示されます)

実行: ENTER キーを押す  
キャンセル: ESC キーを押す  
(フォーマット終了時、**【処理が終了】**と表示されます)

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HI3390	Folder→	2009-02-06 10:37	

メディア情報: CFカード  
全領域: 60.7MB 使用領域: 1.73MB 空き領域: 59.0MB

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HI3390	Folder→	2008-12-16 17:03	

メディア情報: CFカード  
全領域: 30.6MB 使用領域: 881KB 空き領域: 29.8MB

**注記** フォーマットを実行すると、CFカードに保存されているすべてのデータが消去され、元に戻すことはできません。内容をよくお確かめの上実行してください。また、CFカード内の大切なデータは必ずバックアップをとることをお勧めします。

### アップデート **F4**

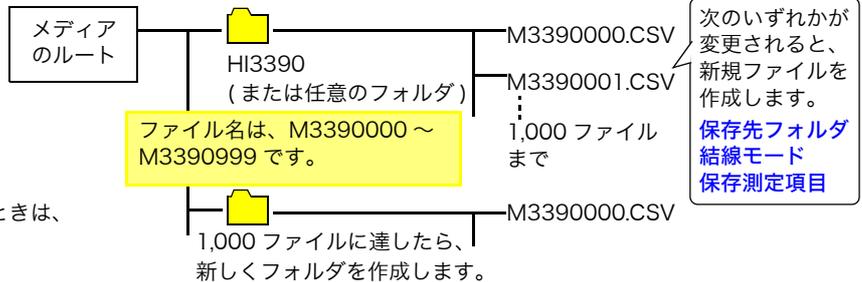
このキーはバージョンアップをするときのみ使用します。  
通常使用することはありません。

## 7.4 保存の動作について

### マニュアル保存 (⇒ p.110)

保存先	CF カード USB メモリ
保存方法	SAVE キーを押す

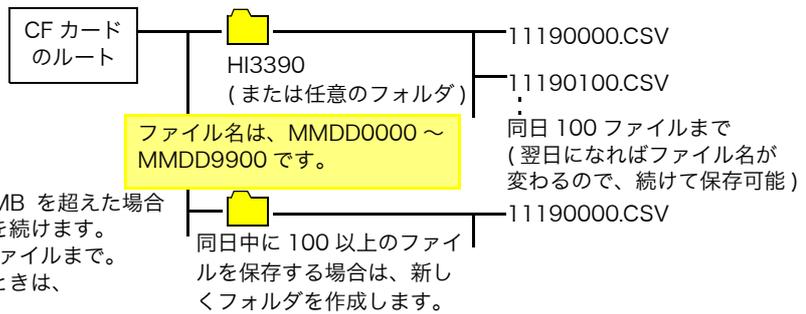
- ・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



### 自動保存 (⇒ p.112)

保存先	CF カード
保存方法	時間制御設定に従って自動的に保存

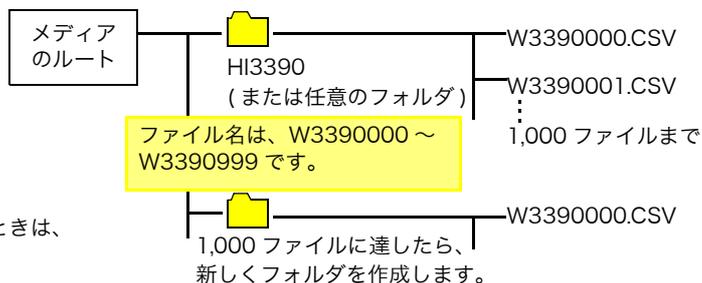
- ・ 自動保存ファイルのサイズが 100 MB を超えた場合は、新しくファイルを作成して保存を続けます。
- ・ ルートへの保存も同様に同日 100 ファイルまで。
- ・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



### 波形データ保存 (⇒ p.116)

保存先	CF カード USB メモリ
保存方法	設定画面の [波形 / ノイズ] ページで F6 キーを押す

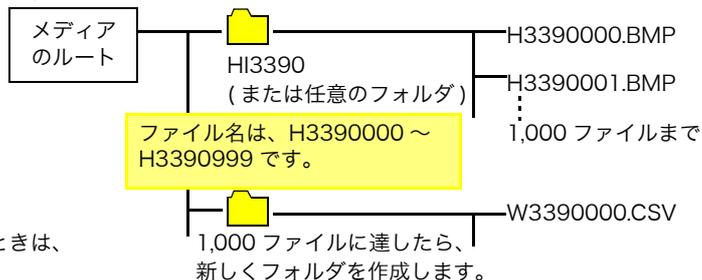
- ・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



### 画面のハードコピー保存 (⇒ p.117)

保存先	CF カード USB メモリ
保存方法	保存したい画面を表示して、SHIFT キーを押してから SAVE キーを押す

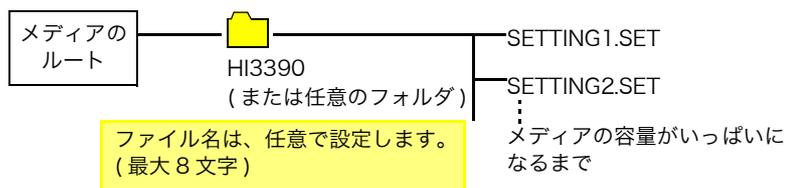
- ・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



### 設定条件データ保存 (⇒ p.118)

保存先	CF カード USB メモリ
保存方法	ファイル操作画面で設定するフォルダに移動して、F1 キーを押す

- ・ ルートへも保存できます。
- ・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



### 注記

マニュアル保存、波形データ保存、画面のハードコピーのルートへの保存は、ファイルシステムが FAT16 の場合は 512 ファイルまで、FAT32 の場合は 1000 ファイルまでです。



### フォルダ、データ保存先の設定方法

**SYSTEM** キーを押す

← → **[インターフェース]** ページを表示

マニュアル保存時：  
**[フォルダ]**  
自動保存時：  
**[データ保存先]** を選択  
(自動保存 ON 時に設定可)

**F1** キーを押す  
(ダイアログが表示されます)

↑ ↓ キーで文字を選択

**F** キーで文字を入力

決定：**F6** キーを押す。  
キャンセル：**ESC** キーを押す。

スクリーンショット 1: **INTERFACE** メニューで **フォルダ** と **データ保存先** が選択されています。

スクリーンショット 2: **フォルダ** ダイアログで文字入力が行われています。

#### ダイアログ表示中の設定項目

入力	カーソル位置の文字を入力します。 ( <b>ENTER</b> キーを押しても入力できます)
BS	カーソル位置のひとつ前の文字を消します。
Del	カーソル位置の文字を消します。
位置 ← / 位置 →	カーソル位置を移動します。
決定	入力したファイル名を決定します。 決定後、ダイアログを閉じます。

#### 注記

- ・自動保存が設定されている場合は、マニュアル保存はできません。
- ・設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。

## 7.5.2 測定データの自動保存

設定した時間に各測定値を自動保存できます。  
あらかじめ設定しておいた項目を保存します。

### 保存の手順

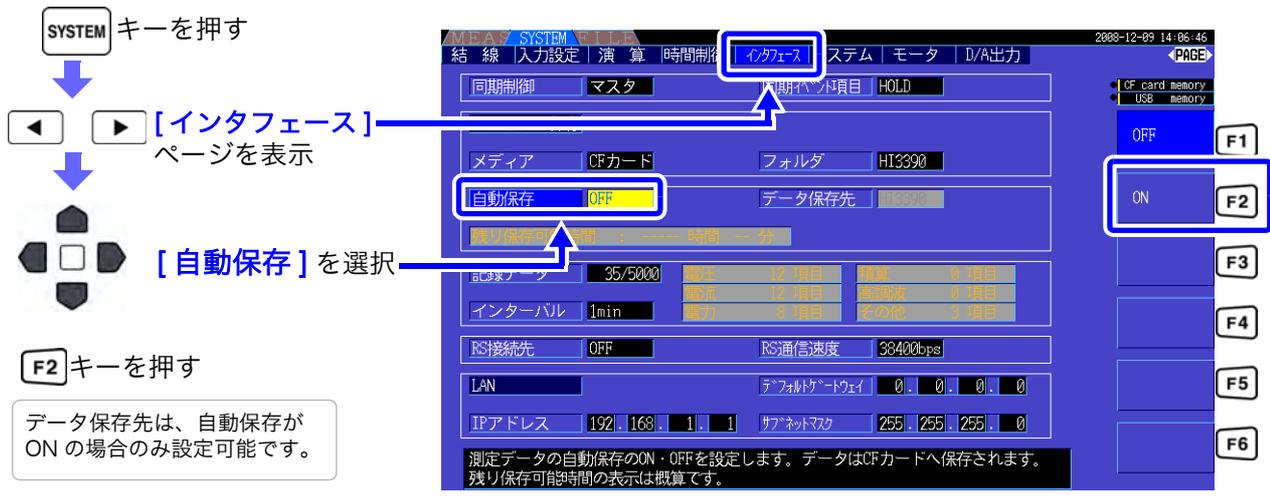
- 1 保存する測定項目を設定する。  
(「7.5.3」(⇒ p.114) 参照)
- 2 保存の ON/OFF、フォルダ (必要に応じて) を設定する。  
(「自動保存の設定方法」(下記)、「フォルダ、データ保存先の設定方法」(⇒ p.111) 参照)
- 3 保存する時間を設定する。  
(「5.1」(⇒ p.91) 参照)
- 4  キーを押すと、自動保存を開始します。(中止したいときは再度  キーを押す)  
(設定したフォルダが自動作成され、そこにデータが保存されます)

保存先:	CF カード
ファイル名:	開始時の日時から自動作成、拡張子は CSV MMDDnnkk.CSV (MM: 月、DD: 日、nn: 同一フォルダ内の通し番号 00 ~ 99、 kk: ファイルサイズが 100MB を超えた場合のファイル分割の連番 00 ~ 99) 例: 11040000.CSV (11 月 4 日に一番初めに保存されたファイル)

### 注記

- ・ インターバル保存された CSV ファイルは読み取り専用になります。
- ・ 自動保存中は、マニュアル保存、波形保存、画面のハードコピーの保存はできません。
- ・ マニュアル保存、波形保存、画面のハードコピーの保存、画面のハードコピーの印刷を行っている間に自動保存が開始されるような場合は、自動保存の数回分のデータが失われることがあります。

### 自動保存の設定方法



SYSTEM キーを押す

← [インタフェース] ページを表示

↑ [自動保存] を選択

F2 キーを押す

データ保存先は、自動保存が ON の場合のみ設定可能です。

### 注記

- ・ 最大記録項目数 (⇒ p.114) は、インターバル時間により異なります。(インターバル時間が長くなると、最大記録項目数は増えます)
- ・ 自動保存が [OFF] のときは、[データ保存先] を設定できません。
- ・ 設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。

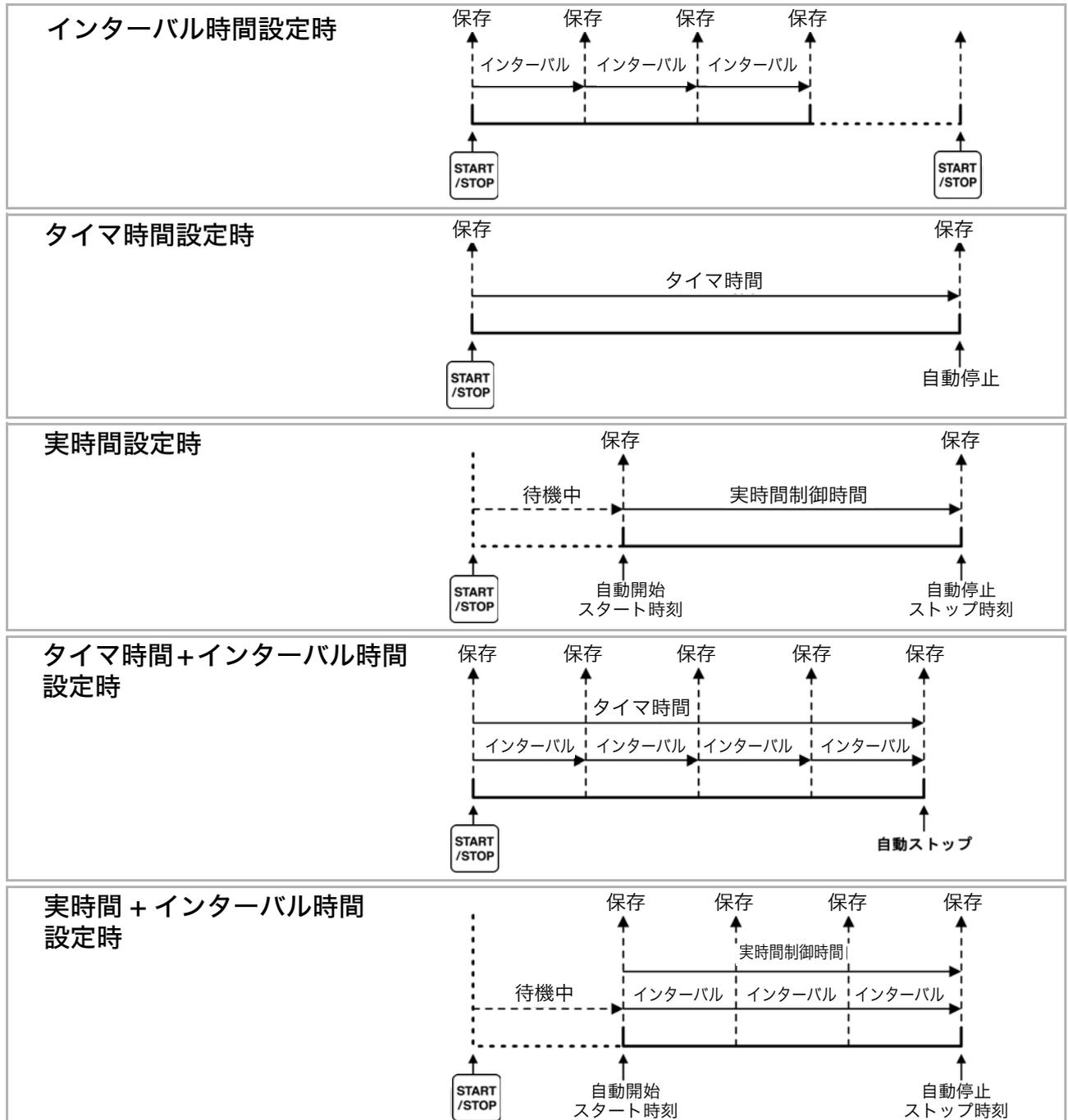


#### 残り保存可能時間について

[自動保存] を ON に設定すると、使用するメディアへの残り保存可能時間が表示されます。メディアの保存可能容量、記録項目数、インターバル時間より、およその時間を算出して表示します。

## 自動保存の動作について

時間制御による自動保存の動作は次のようになります。



### 注記

- 各種時間制御動作中は、各種設定の変更はできません。また、AUTOレンジ設定であった場合は、**START/STOP** キーを押した時点でのレンジに固定されます。
- 一連の時間制御による各箇所のデータは、すべて同一ファイル名で保存されます。積算リセットをすると、次回開始時に新規ファイルに保存されます。
- タイマ時間の終了時刻とインターバル時間の終了時刻が一致しない場合は、タイマ時間の終了時刻で終了し、最後のインターバルは無効となります。
- 実時間制御時間の終了時刻とインターバル時間の終了時刻が一致しない場合は、実時間制御時間の終了時刻で終了し、最後のインターバルは無効となります。
- 自動保存中にメディアの容量が一杯になった場合、エラーが表示され、それ以降は保存動作をしません。その場合は、新しいCFカード(フォーマット済みのもの)に入れ替えると、同じファイル名が自動的に設定され、自動保存を継続します。

参照: インターバルを OFF に設定するときは (⇒ p.92)

### 7.5.3 保存する測定項目の設定

メディアに保存する項目を設定します。  
 インターバル時間の設定により、記録可能な項目数の制限があります。

インターバル	50ms	100ms	200ms	500ms	1s	左記以外
最大記録項目数	130	260	520	1300	2600	5000

#### 設定方法

**SYSTEM** キーを押す

← [インターフェイス] ページを表示

← [記録データ] を選択

← **F** キーで保存したい測定内容を選択

← **F6** を押すと、下記項目を選択できます。  
 (FFT ピーク値、Temp、ChA、ChB、Pm、Slip)

← 保存したい項目を選択

← **F** キーで設定\*  
 (ENTER キーで OFF/ON を切り替えることもできます)

・ **F6** (または **ESC**) を押すと、前の画面に戻ります。  
 ・ 「○」は ON、空欄は OFF、「-」は選択不可能を示します。

**記録項目数**  
 「ON」に設定したデータ数を示します。

**最大記録項目数**  
 インターバルの設定により異なります。

\*: 設定内容

OFF	保存しません。
ON	保存します。
全 CH 一括設定	すべてのチャンネルを ON または OFF にします。 ([その他] 選択時は表示されません) <b>参照:</b> [全 CH 一括設定] の使い方 (⇒ p.16)
全 OFF	選択できるすべての項目を OFF にします。
全 ON	選択できるすべての項目を ON にします。

## [高調波] を選択したとき

保存したい測定内容で [高調波] を選択した場合は、保存項目の他に、出力次数、最大次数、最小次数も設定します。



### 出力次数

出力する次数を設定します。

全次数	全次数を設定します。
奇数次数	奇数の次数のみ設定します。
偶数次数	偶数の次数のみ設定します。
戻る	前の画面に戻ります。

### 最大次数

出力する最大次数を設定します。設定可能範囲は、0～100です。最小次数より小さな値には設定できません。

+1↑/-1↓	数値を1ずつ増加/減少します。
+10↑/-10↓	数値を10ずつ増加/減少します。
100次	100次に設定します。

### 最小次数

出力する最小次数を設定します。設定可能範囲は、0～100です。最大次数より大きな値には設定できません。

+1↑/-1↓	数値を1ずつ増加/減少します。
+10↑/-10↓	数値を10ずつ増加/減少します。
0次	0次に設定します。

### 高調波ソース

高調波同期ソースの周波数測定値を保存する設定です。

## 7.6 波形データを保存する

[波形 / ノイズ] ページに表示された波形を CSV ファイル形式で保存します。

### 設定方法

MEAS キーを押す

← [波形 / ノイズ] ページを表示

F6 キーを押す  
(その時点での波形を保存します)

保存先: CF カード、USB メモリ  
(保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (⇒ p.110))

ファイル名: 自動作成、拡張子は CSV  
W3390nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999)  
例: W3390000.CSV

### 注記

- 画面表示が OFF になっている項目は保存されません。
- 自動保存が設定されている場合は、波形保存はできません。  
波形データは Peak-Peak 圧縮された Max/Min データのセットで保存されます。

参照: 4.5.1 「波形を表示する」 (69 ページ)

## 7.7 画面のハードコピーを保存する

現在表示している画面を bmp ファイル形式 (カラー 256 色) で保存できます。  
 ファイルの拡張子は BMP です。  
 プリンタを接続すれば、印刷もできます (モノクロ)。(⇒ p.125)

**SHIFT** キーを押してから **SAVE** キーを押すことで、押した時点の画面を設定したメディアに保存・出力できます。

保存先:	CF カード、USB メモリ (保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (⇒ p.110))
出力先:	プリンタ <b>参照:</b> 「8.1 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)」(⇒ p.125)
ファイル名:	自動作成、拡張子は BMP H3390nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999) 例: H3390000.CSV

### 注記

- ・ 自動保存中は、画面のハードコピーをメディアに保存することはできません。
- ・ CF カード、または USB メモリに画面のハードコピーを保存する場合は、設定画面 **[インタフェース]** ページの **[RS 接続先]** の設定が **[プリンタ]** 以外に設定されているか、確認してください。(プリンタに設定されていると、プリンタのみにデータ出力されます)  
**参照:** RS 接続先の設定について:「本器でプリンタに関する設定をする」(⇒ p.128)

## 7.8 設定条件データを保存する

本器の各種設定情報を、メディアへ設定ファイルとして保存します。

### 保存方法 (例: CF カードのフォルダ内に保存する)

**FILE** キーを押す

◀ ▶ **[CF カード]** ページを表示

◀ ▶ ◀ ▶ ◀ ▶ キーでフォルダを選択

◀ ▶ キー (または **ENTER** キー) でフォルダ内へ移動

**F1** キーを押す (ダイアログが表示されます)

◀ ▶ ◀ ▶ キーで文字を選択

**F** キーで文字を入力

決定: **F6** キーを押す

キャンセル: **ESC** キーを押す

CFカード

メディア情報: CFカード  
全領域: 60.7MB 使用領域: 1.73MB 空き領域: 59.0MB

設定ファイル保存 **F1**

設定ファイル読み込み **F2**

フォルダ作成 **F3**

USBメモリへコピー **F4**

**F5**

次へ **F6**

設定ファイル作成

ファイル名: SETTING1

入力 **F1**

BS **F2**

Del **F3**

位置← **F4**

位置→ **F5**

決定 **F6**

メディア情報: CFカード  
全領域: 60.7MB 使用領域: 1.33MB 空き領域: 59.4MB

#### ダイアログ表示中の設定項目

入力	カーソル位置の文字を入力します。 ( <b>ENTER</b> キーを押しても入力できます)
BS	カーソル位置のひとつ前の文字を消します。
Del	カーソル位置の文字を消します。
位置 ← / 位置 →	カーソル位置を移動します。
決定	入力したファイル名を決定します。 決定後、ダイアログを閉じます。

保存先: CF カード、USB メモリ  
(保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (⇒ p.110))

ファイル名: 任意で設定 (最大 8 文字)、拡張子は SET  
例: SETTING1.SET

#### 注記

- ・ 言語設定と通信設定は保存されません。
- ・ 自動保存が実行されている場合は、保存できません。
- ・ フォルダ内のフォルダは選択できません。

## 7.9 設定条件データを読み込む

保存された設定ファイルを読み込み、設定を復元します。

### 保存方法 (例: CF カードのフォルダ内にある設定ファイルを読み込む)

FILE キーを押す

← [CF カード] ページを表示

◁ ▷ キーでフォルダを選択

⬇️ キー (または ENTER キー) でフォルダ内へ移動

◁ ▷ キーで設定ファイルを選択

F2 キー (または ENTER キー) を押す (ダイアログが表示されます)

実行: ENTER キーを押す  
キャンセル: ESC キーを押す

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HG390000.BMP	BMP	2008-12-16 17:03	37.3KB
2	HG390000.CSV	CSV	2008-12-16 17:03	573B
3	HG390001.BMP	BMP	2008-12-16 17:03	37.3KB
4	HG390002.BMP	BMP	2008-12-16 17:03	37.3KB
5	SETTING0.SET	設定ファイル	2008-12-16 17:13	950B

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HG390012.BMP	BMP	2009-02-06 17:41	28.8KB
2	HG390013.BMP	BMP	2009-02-06 17:41	28.7KB
3	SETTING1.SET	設定ファイル	2009-02-06 17:42	938B

**注記** 設定を復元する場合は、オプションなどの組合せが同一である必要があります。同一でない場合は実行されません。

## 7.10 ファイル・フォルダの操作

### 7.10.1 フォルダを作成する

自動保存時、マニュアル保存時に必要に応じて保存先フォルダを作成します。  
フォルダを作成する前に、メディアを差し込んでください。(⇒ p.106)

#### 作成方法

**FILE** キーを押す

← → **[CF カード]** ページを表示

**F3** キーを押す  
(ダイアログが表示されます)

↑ ↓ ← → キーで文字を選択

**F** キーで文字を入力

決定: **F6** キーを押す

キャンセル: **ESC** キーを押す

CFカード

メディア情報: CFカード  
全領域: 60.7MB 使用領域: 0B 空き領域: 60.7MB

フォルダ作成

フォルダ名

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
A B C D E F G H I J  
K L M N O P Q R S T  
U V W X Y Z [ ] ^ \_ ` ~  
# % & ' ( ) \* + , - . : ;  
{ }

決定

#### ダイアログ表示中の設定項目

入力	カーソル位置の文字を入力します。 ( <b>ENTER</b> キーを押しても入力できます)
BS	カーソル位置のひとつ前の文字を消します。
Del	カーソル位置の文字を消します。
位置 ← / 位置 →	カーソル位置を移動します。
決定	入力したファイル名を決定します。 決定後、ダイアログを閉じます。

**注記**

- 設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。
- ルート以外にフォルダは作成できません。

## 7.10.2 ファイル・フォルダをコピーする

CFカード内のファイルをUSBメモリに、またはUSBメモリ内ファイルをCFカード内にコピーします。ファイルをコピーする前に、CFカードとUSBメモリを差し込んでください。(⇒ p.106)

### ファイルのコピー方法 (例:CFカードのルートファイルのUSBメモリのフォルダ内にコピーする)

**FILE** キーを押す

← → **[CFカード]** ページを表示

◀ ▶ ◻ ◻ ◻ キーでファイルを選択

**F4** キーを押す  
(USBメモリのルートが表示され、ダイアログが表示されます)

**ENTER** キーで実行

◀ ▶ ◻ ◻ ◻ キーでコピーするフォルダを選択

◻ キー (または **ENTER** キー) でフォルダ内へ移動

コピー実行: **F1** キー (または **ENTER** キー) を押す  
 コピー中止: **F6** キー (または **ESC** キー) を押す  
 (コピー終了後にダイアログが表示されます)

**ENTER** キーを押す

**同名ファイルが存在するときは:**  
 上書きを確認するダイアログが表示されます。  
 上書きするとき: **ENTER** キーを押す  
 コピーを中止するとき: **ESC** キーを押す  
 ただし、マニュアル保存および自動保存されたファイル (読み取り専用ファイル) には上書きすることはできません。

### 注記

- ・ コピー元のフォルダ内からもコピーできます。
- ・ コピー先のルートへもコピーできます。
- ・ 同名フォルダがコピー先にある場合は、エラーが表示されます。フォルダ名を変更して、再度コピーしてください。

参照: 「7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」 (⇒ p.124)

### フォルダのコピー方法 (例:CF カード内のフォルダを USB メモリにコピーする)

FILE キーを押す

← [CF カード] ページを表示

◁ ▷ キーでフォルダを選択

F4 キーを押す  
(ダイアログが表示されます)

コピー実行: ENTER キーを押す

コピー中止: ESC / On キーを押す  
(コピー終了後ダイアログが表示されます)

ENTER キーを押す

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HI3390	Folder→	2009-02-06 10:37	

メディア情報: CFカード  
全領域: 60.7MB 使用領域: 1.73MB 空き領域: 59.0MB

同名フォルダが存在するときは:  
エラーが表示されます。フォルダ名を変更してから、コピーしてください。  
参照:「7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(⇒ p.124)

**注記** フォルダはルートにのみコピー可能です。

### 7.10.3 ファイル・フォルダを削除する

メディアに保存されているファイルを削除します。  
 ファイルを削除する前に、メディアを差し込んでください。(⇒ p.106)

#### 削除方法 (例: CF カード内のファイル (またはフォルダ) を削除する)

**FILE** キーを押す

◀ ▶ **[CF カード]** ページを表示

◀ ▶ ◀ ▶ キーで削除する  
 ファイル/フォルダを選択

削除実行: **F2** キーを押す

削除中止: **ESC** を押す  
 ( 選択したファイル/フォルダが削除されます。フォルダを選択した場合はフォルダ内のファイルも削除されます )

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	HI3390	Folder→	2009-02-06 18:20	

メディア情報: CFカード  
 全領域: 60.7MB 使用領域: 1.00KB 空き領域: 60.7MB

**注記** フォルダ内のファイルを削除したいときは、フォルダ内へ移動してから、ファイルを選択します。  
**参照:**「フォルダ内への移動、ルートへの移動」(⇒ p.107)

## 7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する

メディアに保存されているファイルの名前を変更します。  
 ファイル名を変更する前に、メディアを差し込んでください。(⇒ p.106)

## 変更方法 (例: CF カード内のファイル (またはフォルダ) の名前の変更する)

**FILE** キーを押す

← → **[CFカード]** ページを表示

↑ ↓ キーで名前を変更するファイル/フォルダを選択

**F1** キーを押す  
(ダイアログが表示されます)

↑ ↓ ← → キーで文字を選択

**F** キーで文字を入力

決定: **F6** キーを押す

キャンセル: **ESC** キーを押す

## ダイアログ表示中の設定項目

入力	カーソル位置の文字を入力します。 ( <b>ENTER</b> キーを押しても入力できます)
BS	カーソル位置のひとつ前の文字を消します。
Del	カーソル位置の文字を消します。
位置 ← / 位置 →	カーソル位置を移動します。
決定	入力したファイル名を決定します。 決定後、ダイアログを閉じます。

**注記**

- ・設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。
- ・フォルダ内のファイルの名前を変更したいときは、フォルダ内へ移動してから、ファイルを選択します。

参照: 「フォルダ内への移動、ルートへの移動」(⇒ p.107)

# 外部機器を接続する

# 第 8 章

## 8.1 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)

本器の RS-232C インタフェースに 9670 プリンタを接続して、画面のハードコピーを印刷できます。  
参照:プリンタオプションについて (⇒ p.2)

### 警告

感電の危険や、機器の故障につながる可能性がありますので、プリンタの接続は、次のことをお守りください。

- ・ 本器およびプリンタの電源を必ず切ってから接続してください。
- ・ 接続が動作中に外れ、他の導電部に触れると危険です。確実に接続してください。

### 注意

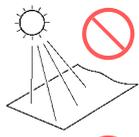
- ・ 9638 RS-232C ケーブル以外を使用する場合、本器に接続するコネクタ部はモールドタイプのものを使用してください。メタルタイプ (コネクタ部にフックがあり平面でないもの) は、本器の構造上使用できません。
- ・ 高温・高湿環境下における印字は避けてください。プリンタの寿命が著しく短くなる恐れがあります。

### 注記

- ・ 本器は 9670 プリンタと接続して使用できるように、9670 プリンタを自動的に初期設定します。
- ・ RS-232C インタフェース装備のサーマルプリンタであっても、9670 プリンタ以外には使用できませんので、ご注意ください。
- ・ 9670 プリンタは、9672 バッテリーパックを充電する機能はついていません。充電する場合は、9673 バッテリーチャージャを使用してください。
- ・ プリンタおよびバッテリーチャージャの使用方法については、付属の取扱説明書をよくお読みください。

### 記録紙の取り扱い・保存について

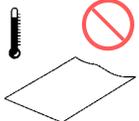
記録紙は熱化学反応を利用した感熱紙です。変色や発色を防ぐため、次の点に十分注意してください。



直射日光にさらさない



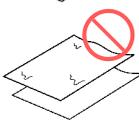
アルコール、エステル、ケトンなどの揮発性有機溶剤に接触させない



40°C, 90%rh を超えて保存しない



軟質塩ビフィルムやセロテープなどの粘着テープを貼らない



湿ったジアゾコピー紙と重ねない

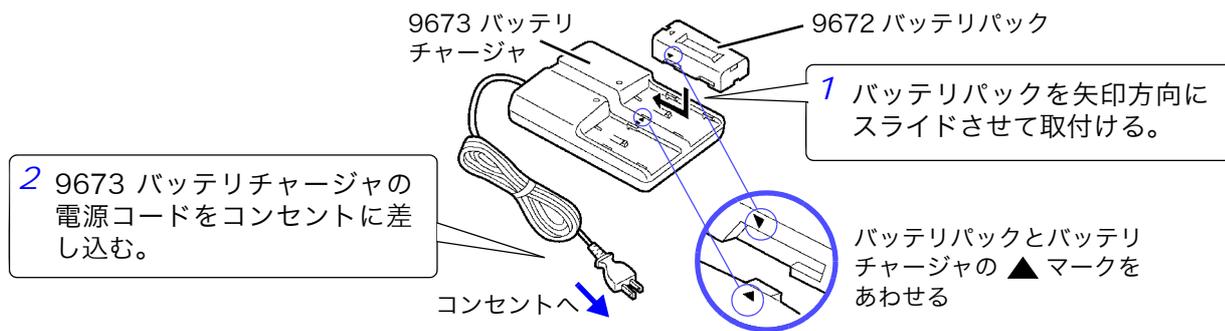
## 8.1.1 プリンタの準備と接続

## バッテリーパックを充電して、プリンタに取り付ける

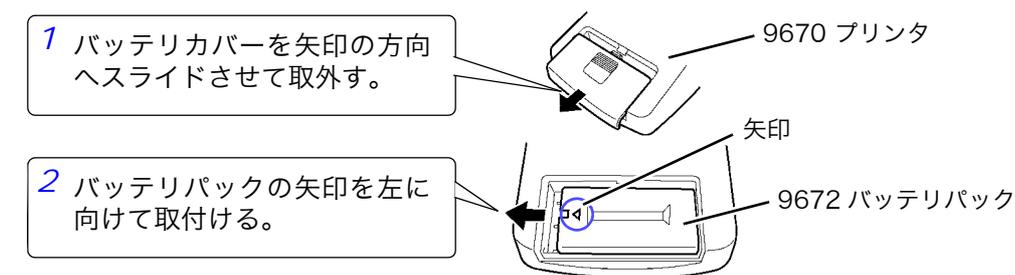
9671 AC アダプタで動作させる場合、この手順は不要です。

用意するもの: 9672 バッテリーパック、9673 バッテリーチャージャ

## バッテリーパックを充電する



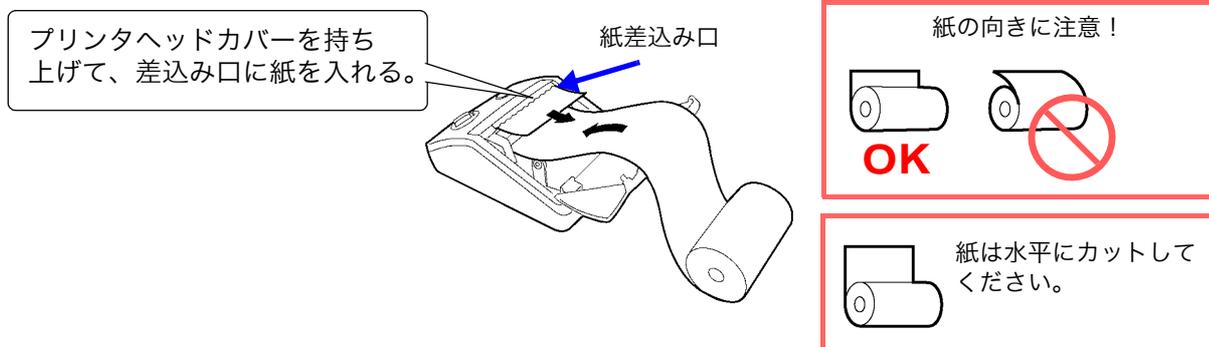
## バッテリーパックをプリンタに取り付ける



## 9237 記録紙をプリンタにセットする

用意するもの: 9237 記録紙

手 順



## 注記

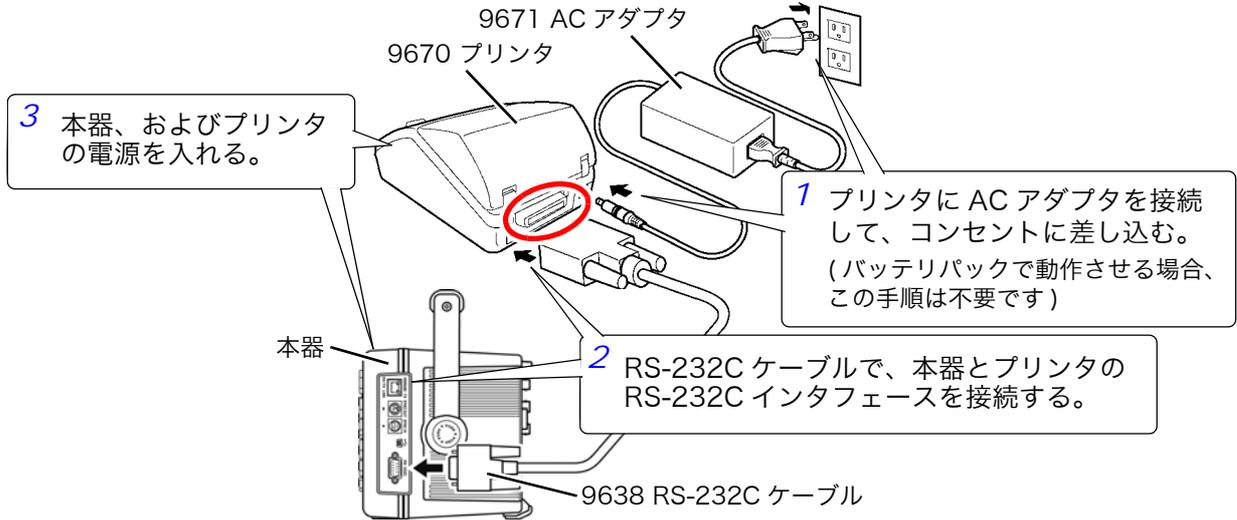
- 記録紙は必ず弊社の指定した記録紙を使用してください。指定外のものを使用した場合は、性能劣化するばかりでなく印字不能に陥ることがあります。
- 記録紙がローラに対して曲がっていると、紙詰まりを起こす恐れがあります。
- 記録紙の表裏を間違えると印字されません。

8.1 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)

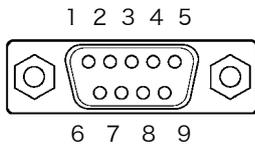
**本器とプリンタを接続する**

用意するもの : 9671 AC アダプタ (9670 用、バッテリーパックで動作させる場合は不要です)、  
9638 RS-232C ケーブル

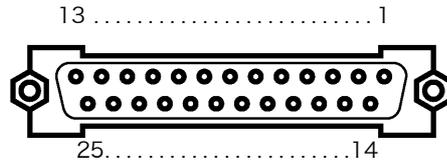
手 順



RS232C インタフェースの形状



本器 のインタフェース (9-pin)



プリンタ のインタフェース (25-pin)

回路名称	信号名	ピン番号	ピン番号	信号名	回路名称
受信データ	RxD	2	2	TxD	送信データ
送信データ	TxD	3	3	RxD	受信データ
信号用接地または共通帰線	GND	5	7	GND	信号用接地または共通帰線
送信要求	RTS	7	4	RTS	送信要求
送信可	CTS	8	5	CTS	送信可

## 8.1.2 本器とプリンタの設定をする

## 本器でプリンタに関する設定をする

設定画面の [ インタフェース ] ページで設定します。

## 設定方法

SYSTEM キーを押す

← [ インタフェース ] ページを表示

↑ [RS 接続先] を選択

↓ F2 を押す

↑ [RS 通信速度] を選択

↓ F キーで印刷速度を選択する

↓ F6 を押してプリンタを自動設定する

↓ ENTER を押す

プリンタの電源を一度 OFF にして、再度電源を ON にします。

**プリンタ自動設定について:**  
 自動設定を実行すると、次の項目が自動的にプリンタで設定されます。  
 Baud rate : 本器で設定した RS 通信速度  
 International char : 本器で設定した表示言語  
 Auto Power Off : Invalidity (OFF)

## RS 通信速度

この場合は、印字速度を意味します。

9600bps	低速印字
19200bps	中速印字
38400bps	高速印字

## 注記

- プリンタのボーレートが 9600 bps、19200 bps、38400 bps 以外になっている場合は、自動設定はできません。プリンタのボーレートをいずれかに設定してから実行してください。
- [RS 接続先] を変更した場合は、本器の電源を入れなおしてください。

## 9670 プリンタの設定をする

詳しくは、プリンタ付属の取扱説明書を参照してください。

- 本器で使用するためのプリンタ内部の設定例は次のとおりです。

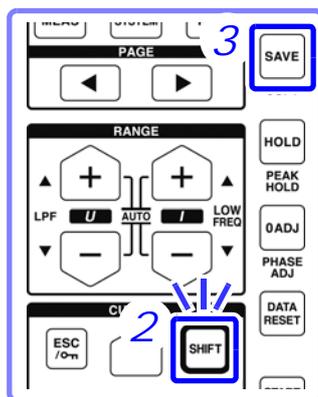
```
BL-80RS II/RSII [VX.XX] XXXX/XX/XX
SANEI ELECTRIC INC.
*****
Data input = Serial
International char = Japan
Print mode = Graphic
Character set = 24Dot ANK Gothic type
Select switch = Available (ON)
Baud rate = 19200bps
Bit length = 8 bit
Parity= Non
Data control = SBUSY
Paper selection = Normal paper
Upright/inverted = Upright printing
Auto Power Off = Invalidity (OFF)
Battery mode= Invalidity (OFF)
Interface = RS232C
shr=0119 temp=026 shvp=718
```

- 工場出荷時は、日本語(言語), 9600bps(ボーレート), オートパワーオフ(90分)に設定されています。
- プリンタ自動設定 (⇒ p.128) を実行すると、言語・ボーレート・オートパワーオフの設定は、本器より自動設定されます。
- 他の設定を変更すると、ハードコピーできない可能性がありますので、注意してください。

### 8.1.3 画面のハードコピーを印刷する

画面のハードコピーをプリンタへ出力して、印刷します。

手 順



1 ハードコピーしたい画面を表示する。

2 **SHIFT** を押す。(青く点灯)

3 **SAVE** を押す。

押した時点の画面のハードコピーが印刷されます。

#### 注記

- 画面のハードコピーは、プリンタだけではなくCFカードやUSBメモリにデータで保存することもできます。(⇒ p.117) この場合は、**[RS 接続先]** (⇒ p.128) をプリンタ以外に設定します。
- プリンタ印字中はプリンタ出力はできません。プリンタの印字が終了してから実行してください。
- プリンタ印字中は **[RS 接続先]** の変更、**[RS 通信速度]** の変更およびプリンタ自動設定の実行はしないでください。

## 8.2 温度計を接続する (温度データを取り込む)

本器の RS-232C インタフェースを利用して、温度計から本器に温度データを取り込むことができます。取り込んだデータは、画面に表示したり、他の測定データと共に CF カードへ保存することができます。



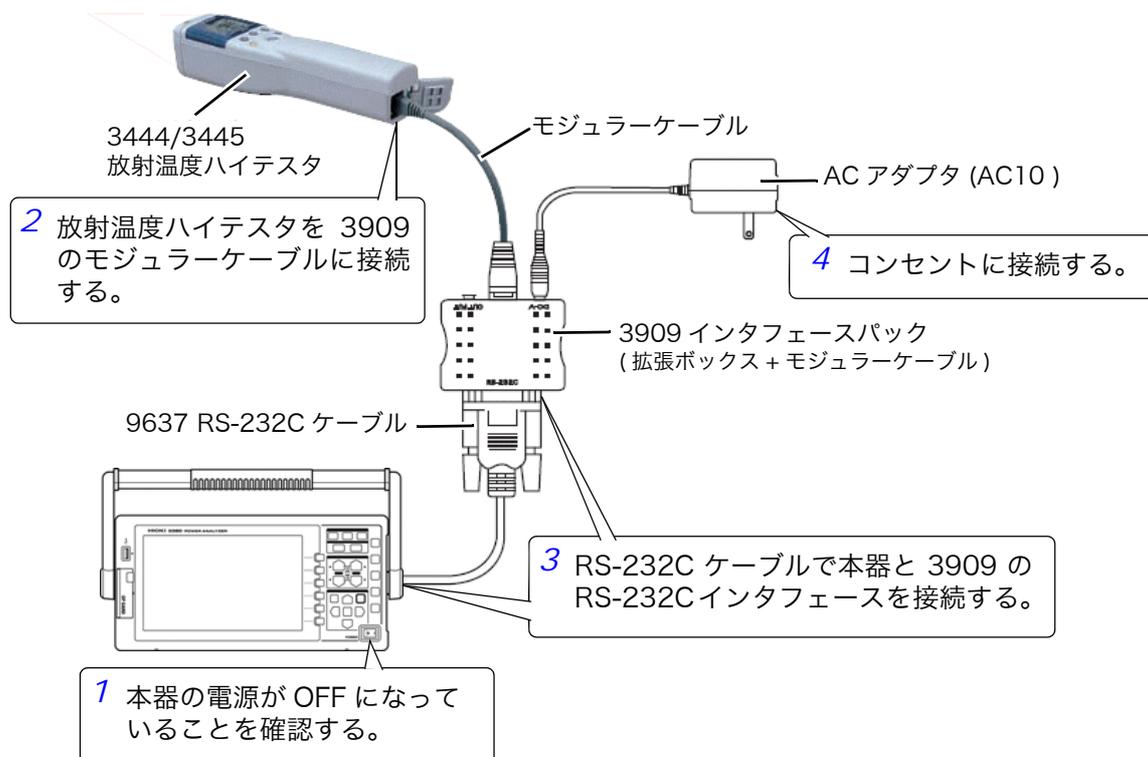
下記製品は動作確認済みですので、こちらを使用することをお勧めします。

- 3444 放射温度ハイテスタ +3909 インタフェースパック +9637 RS-232C ケーブル
- 3445 放射温度ハイテスタ +3909 インタフェースパック +9637 RS-232C ケーブル

### 温度計を本器に接続する

用意するもの : 9637 RS-232C ケーブル、3444 放射温度ハイテスタ (または、3445 放射温度ハイテスタ)、3909 インタフェースパック、AC アダプタ (AC10) (3444、3445 付属品)

手 順



## 本器で温度計に関する設定をする

設定画面の [インタフェース] ページで設定します。

### 設定方法

設定方法のフローチャートとスクリーンショット:

- 1. **SYSTEM** キーを押す
- 2. 左右の方向キーで **[インタフェース]** ページを表示
- 3. 上下の方向キーで **[RS 接続先]** を選択
- 4. **F3** を押す (温度計を選択)

スクリーンショットのメニュー項目:

- 同期制御: マスタ
- 期待値項目: HOLD
- メディア: CFカード
- フォルダ: HI3390
- 自動保存: OFF
- データ保存先: [不明]
- 記録データ: 36/5000
- インターバル: 1min
- RS接続先: **温度計**
- RS通信速度: [不明]
- IPアドレス: 192.168.1.1
- サブネットマスク: 255.255.255.0

右側の物理ボタン: F1 (OFF), F2 (プリンタ), F3 (温度計), F4, F5, F6

### 注記

- [RS 接続先] を変更した場合は、本器の電源を入れなおしてください。
- RS 接続先を「温度計」に設定すると RS 通信速度は 2400bps に固定されます。
- 温度計と通信できない場合や温度データが取得されない場合は、測定値は "----" と表示されます。

## 温度データを取り込む

放射温度ハイテスタ、および本器の電源を入れます。  
放射温度で測定を開始すると、本器に温度データを取り込みます。

### 注記

- 放射温度ハイテスタの使用方法については、放射温度ハイテスタ付属の取扱説明書をご参照ください。
- 温度測定中は放射温度ハイテスタのホールド機能は使用できません。  
本器のホールド機能を使用してください。「5.3.1 ホールド機能」(⇒ p.94)

画面に表示するには、測定画面の [選択表示] ページの [項目選択] で、[OPT.] - [Temp] を選択してください。

参照: 「表示項目を選択して表示する」(⇒ p.38)

## 温度データを保存する

「第7章 データの保存と ファイルの操作」(⇒ p.105) を参照してください。

## 8.3 複数台の 3390 を接続する (同期測定)

複数台 (最大 4 台まで) の 3390 をオプションの 9683 接続ケーブル (同期用) で接続すると、同期測定ができます。

この機能を使うと、マスタに設定された 3390 を操作するだけで、スレーブに設定された 3390 を制御し、より多系統の同時測定をすることができます。

同期遅延は、1 接続あたり最大  $5\mu\text{s}$ 、イベントは最大  $5\mu\text{s}+50\text{ms}$  です。

時間制御機能と組み合わせて使用することもできます。

参照: 「5.1 時間制御機能」(⇒ p.91)

スレーブに設定された 3390 は、マスタに設定された 3390 と、次の内容を同期します。

- 時計とデータ更新タイミング (スレーブは、マスタと時計やデータ更新タイミングが一致します)
- 時間制御および積算の開始、停止、データリセット (マスタの **START/STOP** キーや **DATA RESET** キーを操作するだけでスレーブも同じ動作をします)
- イベント (ホールド、データ保存、画面ハードコピーの中からいずれかひとつを選択)

### 注意

- 本器の損傷を避けるため、電源が入った状態でコネクタの抜き差しをしないでください。
- 1 つの測定システムの接地 (アース) は共通にしてください。接地が異なるとマスタの GND とスレーブの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で接続ケーブル (同期用) を接続すると誤作動や故障の原因になります。

### 注記

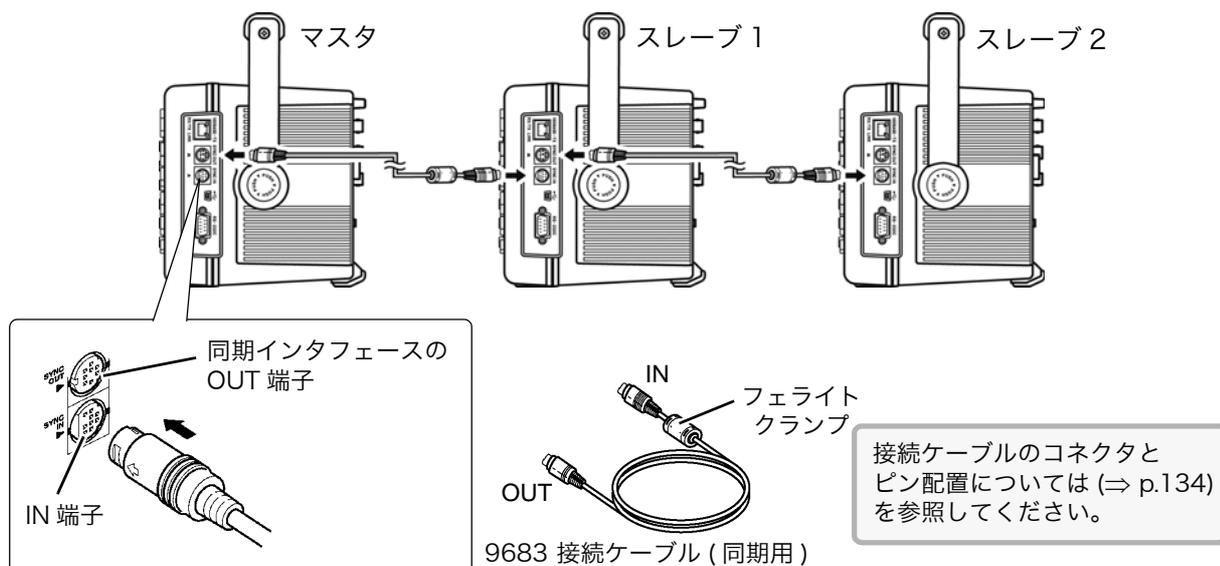
時間制御および積算の開始、停止、データリセット、イベントの HOLD 実行時は、マスタ、スレーブとも測定画面にしてください。設定画面、ファイル操作画面ではこの動作は実行できません。

## 同期ケーブルで 3390 同士を接続する

3 台の 3390 を接続する例で説明します。

用意するもの: 本器 (3 台)、9683 接続ケーブル (2 本)

- 手順
- 1 すべての 3390 の電源が OFF になっていることを確認する。
  - 2 下図のように、マスタ、各スレーブの OUT 端子と IN 端子を接続ケーブルで接続する。
  - 3 マスタ、スレーブ 1、スレーブ 2 の順番で電源を ON にする。(電源 OFF は逆順で行う)



### 注記

- 1 つの測定システムでは、マスタの設定は 1 台のみにしてください。
- 同期制御中は制御信号が 9683 接続ケーブルで伝送されます。接続ケーブルを抜くと信号の供給が止まるので絶対に抜かないでください。
- 9683 接続ケーブルは IN と OUT で端子が異なります。無理に差し込まないでください。
- スレーブの電源を先に ON にすると、同期エラーになることがあります。

本器で同期測定に関する設定をする

マスター器、スレーブ器それぞれの設定を行います。  
設定画面の [ インタフェース ] ページで設定します。

設定方法

SYSTEM キーを押す

← [ インタフェース ] ページを表示

↑ [ 同期制御 ] を選択

→ F キーで選択

↑ [ 同期イベント項目 ] を選択

→ F キーで選択

マスターからスレーブへ変更した後は、本器を再起動させてください。

**同期イベント項目** 同期させるイベントを設定します。  
(マスターと全スレーブを同じ項目に設定してください)

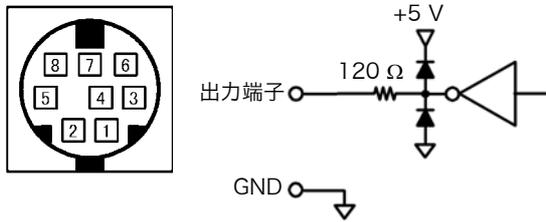
HOLD	マスターの <b>HOLD</b> キーを押すと、全器がホールド状態になります。
SAVE	マスターの <b>SAVE</b> キーを押すと、全器がマニュアル保存を実行します。
COPY	マスターの <b>SHIFT</b> + <b>SAVE</b> キーを押すと、全器が画面のハードコピーを実行します。

注記

- スレーブに設定された本器では、時計、タイマ、実時間スタート時刻、実時間ストップ時刻の設定ができません。
- 同期イベント項目で **[SAVE]**、または **[COPY]** を選択した場合は、マニュアル保存のメディアやフォルダ、記録データを各 3390 ごとに適切に設定してください。  
参照: 「7.5.1 測定データのマニュアル保存」(⇒ p.110)、「7.7 画面のハードコピーを保存する」(⇒ p.117)
- インターバル時間制御と組み合わせて測定データをメディアに保存する場合には、マスターと全スレーブでインターバルの設定を一致させて、自動保存設定を ON に設定してください。この場合、同期イベント項目で **[SAVE]** を選択しても、実行されません。  
参照: 「5.1 時間制御機能」(⇒ p.91)、「7.5.2 測定データの自動保存」(⇒ p.112)
- 同期イベント実行時は、スレーブの画面にエラー表示がないことを確認してください。エラー表示があった場合は、エラーを解除してから実行してください。

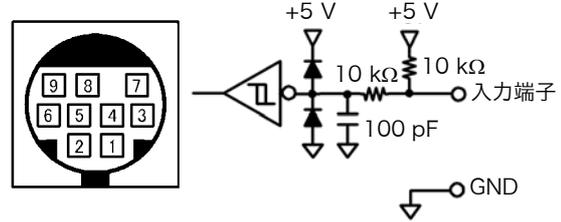
### 同期用コネクタとピン配置

同期出力 (OUT) 側 8ピン丸型コネクタ ピン配置



ピン番号	I/O	機能
1	O	データリセット 0でデータリセット
2	O	積算開始 / 停止 0: 開始, 1: 停止
3	O	1秒クロック
4	O	イベント 0でイベント有効
5	I	マスタ / スレーブ設定
6	-	未使用
7	I/O	GND
8	I/O	GND

同期入力 (IN) 側 9ピン丸型コネクタ ピン配置



ピン番号	I/O	機能
1	I	データリセット 0でデータリセット
2	I	積算開始 / 停止 0: 開始, 1: 停止
3	I	1秒クロック
4	I	イベント 0でイベント有効
5	O	マスタ / スレーブ設定
6	-	未使用
7	I/O	GND

## 8.4 D/A 出力オプション (工場出荷時指定) を使用する (アナログ・波形出力)

本器は、次のいずれかの D/A 出力オプション (工場出荷時指定) を装備することで、アナログ出力 (⇒ p.138) や波形出力 (⇒ p.138) が可能になります。

- 9792 D/A 出力オプション
- 9793 モータ解析 & D/A 出力オプション

どちらの D/A 出力オプションも出力は 16 チャンネルで、基本測定項目から選択できます。

### 警告

感電、短絡事故を避けるため、D/A 出力端子へのコネクタの脱着は、本器および測定ラインの電源を OFF にしてからおこなってください。

### 注意

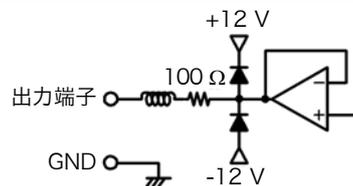
- ・ 本器の損傷を避けるため、出力端子を短絡したり、電圧を入力したりしないでください。
- ・ 各出力端子間は絶縁されていませんので注意してください。

### 8.4.1 本器と用途に応じた機器を接続する

本器付属の D-sub 用コネクタで D/A 出力端子と用途に応じた機器 (オシロスコープ、データロガー、レコーダなど) を接続します。

安全のため、接続前に、必ず本器と機器の電源を切ってください。接続後、本器と機器の電源を入れます。

#### 出力回路について



#### 注記

各出力端子の出力インピーダンスは約 100 Ω です。レコーダ、DMM などを接続する場合、入力インピーダンスの大きい (1 MΩ 以上) のものを使用してください。

参照:「第 10 章 仕様」(⇒ p.151)

#### D/A 出力端子ピン配置



ピン番号	出力 ( )内は波形出力時	ピン番号	出力
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND		



## 8.4.2 出力項目を選択する

D/A 出力の出力項目を選択します。最大 16 項目選択できます。  
設定画面の [D/A 出力] ページで設定します。

**設定方法**

SYSTEM キーを押す

← [D/A 出力] ページを表示

↑ [波形出力] を選択

↓ F キーで選択

ON : 波形出力する  
OFF : 波形出力しない

設定したいチャンネルを選択

↓ F1 キーを押す  
(プルダウンメニューが表示されます)

↓ 項目を選択  
(最終的にサブパラメータの項目を選択します)

決定: F1 キーまたは ENTER を押す  
選択を中止: F6 キーまたは ESC を押す

**プルダウンメニュー**  
でメインパラメータとサブパラメータを移動できます。

メインパラメータ  
サブパラメータ

周波数  
フルスケール

アナログ出力時に周波数を出力する場合、設定します。

100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz

モータ解析オプション搭載時は、モータ測定設定の測定最大周波数設定と共通になります。  
(「測定最大周波数」(⇒ p.87))

積算  
フルスケール

アナログ出力の場合、設定します。(「積算フルスケールについて」(⇒ p.138) 参照)

1/10、1/2、1/1、5、10、50、100、500、1000、5000、10000

**注記**

- ・ 波形出力選択時は、波形出力は 1 ~ 8 チャンネル (D/A1 ~ D/A8) 固定で、アナログ出力は 9 ~ 16 チャンネル (D/A9 ~ D/A16) でのみ選択可能となります。
- ・ 測定画面、設定画面、ファイル操作画面、いずれの画面でも設定された項目が常時出力されています。

## アナログ出力について

- ・ 本器の測定値を、レベル変換した直流電圧として出力します。
- ・ 電圧入力、電流入力 (電流センサ入力) とは絶縁されています。
- ・ 出力チャンネルごとに基本測定項目から 1 項目を選択し、16 項目 (波形出力選択時は 8 項目) 出力することができます。
- ・ データロガーやレコーダと組み合わせて、長時間の変動記録などができます。

仕 様	
出力電圧	DC $\pm 5$ V (最大約 DC $\pm 12$ V)(項目ごとの出力レートは「出力レート」( $\Rightarrow$ p.139) 参照)
出力抵抗	100 $\Omega$ $\pm 5$ $\Omega$
出力更新レート	50 ms(ただし、選択項目のデータ更新レートによる)
周波数フルスケール	100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz(モータ測定設定の測定最大周波数設定と共通)
積算フルスケール	(1/10、1/2、1/1、5、10、50、100、500、1000、5000、10000) $\times$ レンジ

### 注記

- ・ プラスのオーバーレンジでは、約 6 V (ただし電圧ピーク、電流ピークは約 5.3 V) を出力します。マイナスのオーバーレンジでは、約 -6 V (ただし電圧ピーク、電流ピークは約 -5.3 V) を出力します。
- ・ 故障などで出力される可能性のある最大出力電圧は約  $\pm 12$  V です。
- ・ VT 比、CT 比を使用している場合は、レンジに VT 比、CT 比を乗じた値で DC  $\pm 5$  V になります。
- ・ ホールド状態、ピークホールド状態、アベレージ中の場合は、それぞれの動作中の値を出力します。
- ・ ホールドとインターバル時間が設定されている場合は、インターバル時間ごとに出力が更新されます。
- ・ 測定レンジをオートレンジに設定した場合、アナログ出力もレンジの変化に伴い出力レートが変化します。測定値の変動が激しい場合などは、レンジ換算を間違えないように注意してください。また、このような測定では、マニュアルレンジでレンジを固定することをお勧めします。
- ・ 基本測定項目以外の高調波解析機能によるデータは出力できません。

## 積算フルスケールについて

アナログ出力では積算のフルスケール値を設定します。

例えば、フルスケール値に対して積算値が小さい場合には、積算値がフルスケール値に到達するまでの時間が長くなるため、D/A 出力電圧は緩やかに変化します。

逆に、フルスケール値に対して積算値が大きい場合には、フルスケール値に到達するまでの時間が短くなるため、D/A 出力電圧は急激に変化します。

積算フルスケールを設定することにより、有効電力積算 D/A 出力のフルスケール値を変更することができます。

## 波形出力について

- ・ 本器に入力された電圧、電流の瞬時波形を出力します。
- ・ 電圧入力、電流入力 (電流センサ入力) とは絶縁されています。
- ・ オシロスコープなどと組み合わせて、機器の突入電流など入力波形の観測ができます。

仕 様	
出力電圧	$\pm 2$ V クレストファクタ 2.5 以上
出力抵抗	100 $\Omega$ $\pm 5$ $\Omega$
出力更新レート	500 kHz

### 注記

- ・ D/A1 : U1、D/A2 : I1、D/A3 : U2、D/A4 : I2、D/A5 : U3、D/A6 : I3、D/A7 : U4、D/A8 : I4
- ・ 約  $\pm 7$  V で波形がクリップします。
- ・ 故障などで出力される可能性のある最大出力電圧は約  $\pm 12$  V です。
- ・ VT 比、CT 比を使用している場合は、レンジに VT 比、CT 比を乗じた値で  $\pm 2$  V になります。
- ・ 波形出力は、ホールド、ピークホールド、アベレージとは無関係に、常時瞬時値が出力されます。
- ・ 測定レンジをオートレンジに設定した場合、アナログ出力もレンジの変化に伴い出力レートが変化します。測定値の変動が激しい場合などは、レンジ換算を間違えないように注意してください。また、このような測定では、固定レンジでの使用をお勧めします。

## 8.4 D/A 出力オプション (工場出荷時指定) を使用する (アナログ・波形出力)

## 8.4.3 出力レート

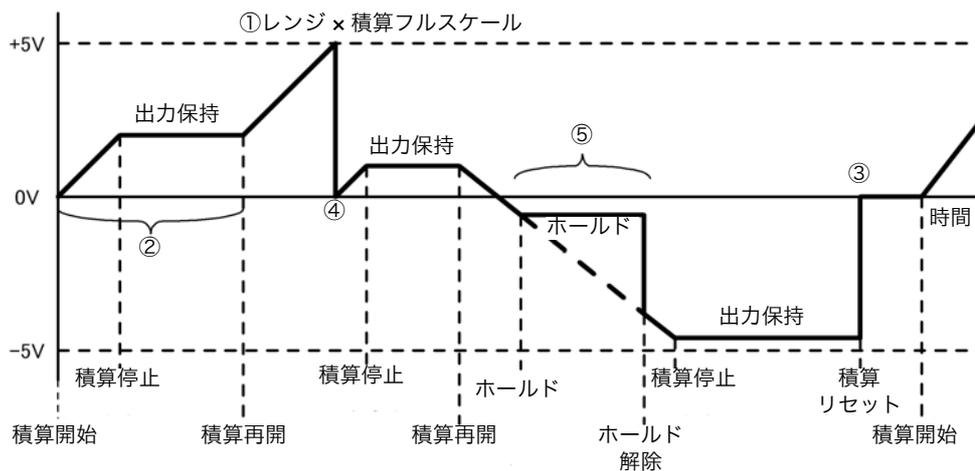
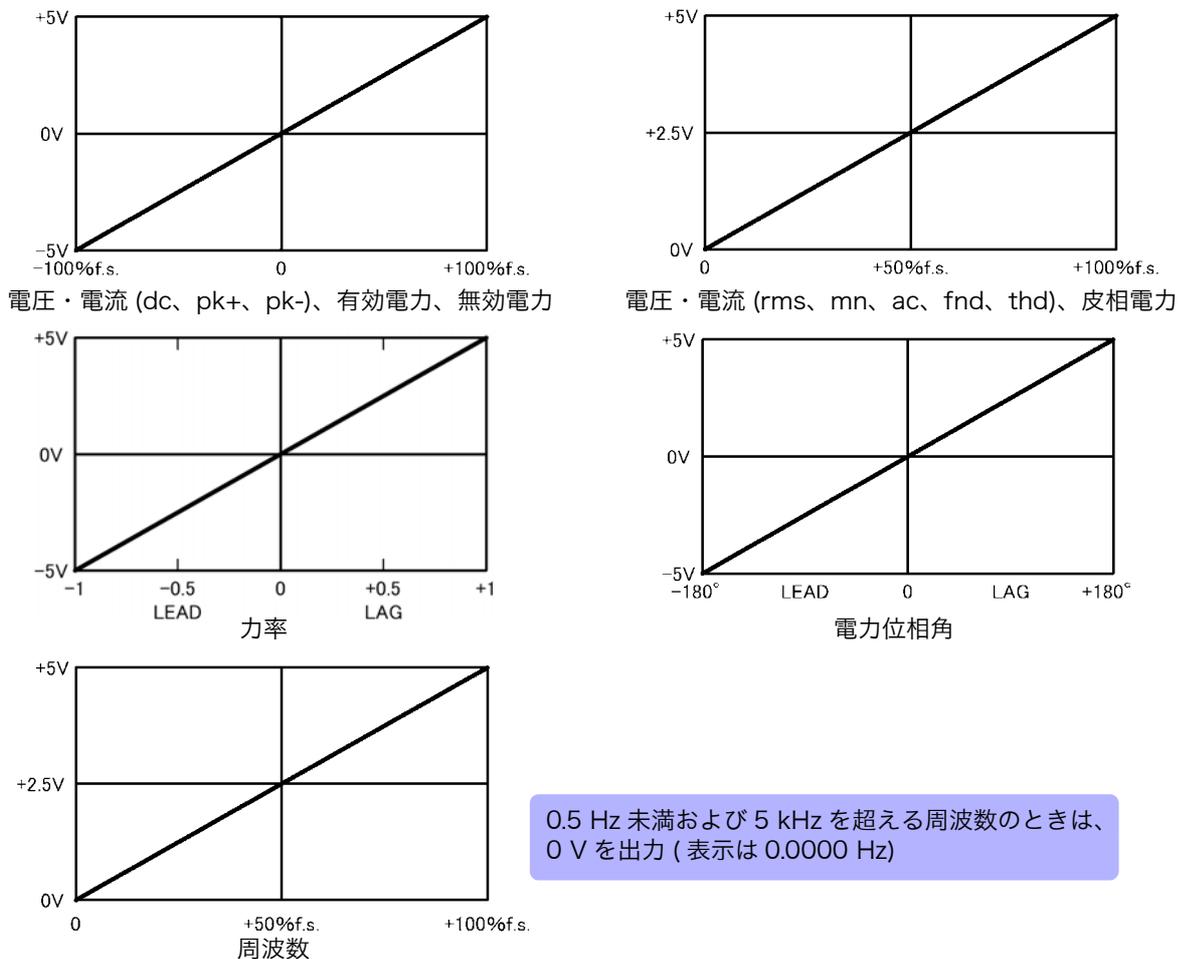
D/A 出力は、フルスケールに対して  $DC \pm 5V$  出力になりますが、フルスケールは次のようになります。

出力選択項目	フルスケール
各チャンネルの電圧・電流値、電圧・電流の SUM 値 (U1 ~ U4, I1 ~ I4, U12, U34, U123, I12, I34, I123 それぞれ dc, pk+, pk-) モータ解析オプション、温度 (chA, Pm, Temp)	測定レンジ (極性あり) D/A 出力値 -100%f.s. ~ 0 ~ +100%f.s. → -5V ~ 0 ~ +5V
各チャンネルの電圧・電流値、電圧・電流の SUM 値 (U1 ~ U4, I1 ~ I4, U12, U34, U123, I12, I34, I123 それぞれ rms, mn, ac, fnd あり) モータ解析オプション (chB)	測定レンジ (極性なし) D/A 出力値 0 ~ +100%f.s. → 0 ~ +5V
各チャンネルの有効電力、無効電力、皮相電力 (P1 ~ P4, Q1 ~ Q4, S1 ~ S4) 皮相電力は極性なし	(電圧レンジ) × (電流レンジ) 例えば、300V レンジ、10A レンジで測定している場合 3kW が有効電力のフルスケールになります。 有効電力 D/A 出力値 -3kW ~ 0 ~ +3kW → -5V ~ 0 ~ +5V 皮相電力 D/A 出力値 0 ~ +3kVA → 0 ~ +5V
1P3W, 3P3W2M, 3P3W3M 測定時の有効電力、無効電力、皮相電力の SUM 値 (P12, P34, Q12, Q34, S12, S34, P123, Q123, S123) 皮相電力は極性なし	(電圧レンジ) × (電流レンジ) × 2 例えば、300V レンジ、10A レンジで測定している場合 6kW が有効電力のフルスケールになります。 有効電力 D/A 出力値 -6kW ~ 0 ~ +6kW → -5V ~ 0 ~ +5V 皮相電力 D/A 出力値 0 ~ +6kVA → 0 ~ +5V
3P4W 測定時の有効電力、無効電力、皮相電力の SUM 値 (P123, Q123, S123) 皮相電力は極性なし	(電圧レンジ) × (電流レンジ) × 3 例えば、300V レンジ、10A レンジで測定している場合 9kW が有効電力のフルスケールになります。 有効電力 D/A 出力値 -9kW ~ 0 ~ +9kW → -5V ~ 0 ~ +5V 皮相電力 D/A 出力値 0 ~ +9kVA → 0 ~ +5V
力率 ( $\lambda$ )	力率 D/A 出力値 -1 ~ 0 ~ +1 → -5V ~ 0 ~ +5V
電力位相角 ( $\phi$ )	電力位相角 D/A 出力値 -180° ~ 0 ~ +180° → -5V ~ 0 ~ +5V
効率 ( $\eta$ )	効率 D/A 出力値 0 ~ 200% → 0 ~ +5V
電流積算 (Ih)	(電流レンジ) × (積算フルスケール) 例えば、10A レンジで 1 時間積算をする場合、10Ah が電流積算値のフルスケールとなります。 電流積算 D/A 出力値 -10Ah ~ 0 ~ +10Ah → -5V ~ 0 ~ +5V
1P2W での有効電力積算 (WP)	(電圧レンジ) × (電流レンジ) × (積算フルスケール) 例えば、300V レンジ、10A レンジで 1 時間積算をする場合、3kWh が有効電力積算値のフルスケールとなります。 有効電力積算 D/A 出力値 -3kWh ~ 0 ~ +3kWh → -5V ~ 0 ~ +5V
1P3W, 3P3W2M, 3P3W3M での有効電力積算 (WP)	(電圧レンジ) × (電流レンジ) × (積算フルスケール) × 2 例えば、300V レンジ、10A レンジで 1 時間積算をする場合、6kWh が有効電力積算値のフルスケールとなります。 有効電力積算 D/A 出力値 -6kWh ~ 0 ~ +6kWh → -5V ~ 0 ~ +5V
3P4W での有効電力積算 (WP)	(電圧レンジ) × (電流レンジ) × (積算フルスケール) × 3 例えば、300V レンジ、10A レンジで 1 時間積算をする場合、9kWh が有効電力積算値のフルスケールとなります。 有効電力積算 D/A 出力値 -9kWh ~ 0 ~ +9kWh → -5V ~ 0 ~ +5V
周波数 (f1 ~ f4)	周波数フルスケールをフルスケールとします。

**注記**

上記以外の項目については、10.4.1. 基本測定項目の表を参照してください。

8.4.4 D/A 出力例



電流積算、有効電力積算

- ①積算値のアナログ出力は、「測定レンジ × 積算フルスケール」の倍数で 5 V になります。  
例えば、300 W レンジで積算フルスケールを 10 に設定した場合、3 kWh(300W × 10)、6 kWh(300 W × 10 × 2)、9 kWh(300 W × 10 × 3)・・・で 5 V になります。(-3 kWh の倍数のときは -5V)
- ②積算開始でアナログ出力は変化します。積算停止でアナログ出力は保持されます。
- ③積算値をリセットすると、アナログ出力は 0 V になります。
- ④積算値が ±5 V を超える値になると、アナログ出力は一度 0 V になって、再び変化を続けます。
- ⑤積算中に表示をホールドすると、アナログ出力もホールドします。ホールドを解除すると、本来の積算値に合わせてアナログ出力は変化します。

## 8.5 モータ解析オプション (工場出荷時指定) を使用する (モータの解析をする)

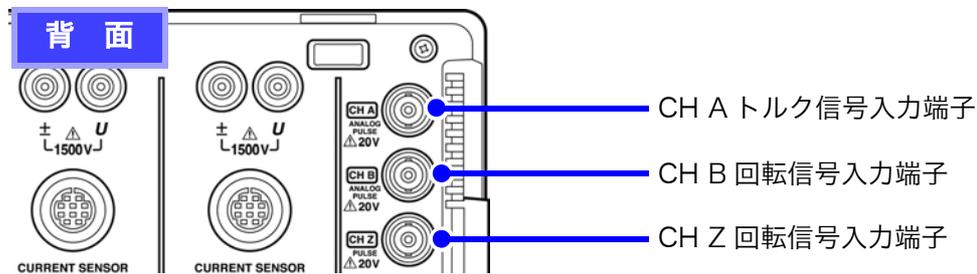


本器に 9791 モータ解析オプション、または 9793 モータ解析 & D/A 出力オプション (以下、モータ解析機能と呼びます) を装備しているときには、モータの解析をすることができます。

モータ解析機能を使うと、トルクセンサやロータリーエンコーダ (インクリメンタル型) などの回転計からの信号を取り込み、トルク、回転数、モータパワー、すべりの測定ができます。

### トルク計や回転計を接続する

モータ解析機能装備時は、本器の背面に CH A トルク信号入力端子、CH B・CH Z 回転信号入力端子 (絶縁型 BNC コネクタ) があります。本体と CH A および CH B・CH Z 間はそれぞれ絶縁されていますので、グランド電位の異なるトルク計と回転計を接続することができます。



### 警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、CH A トルク信号入力端子、CH B・CH Z 回転信号入力端子への接続は、次のことをお守りください。

- ・本器および接続する機器の電源を切ってから接続してください。
- ・各端子の信号の定格を超えないようにしてください。
- ・動作中に接続が外れ、他の導電部などに触れると危険です。確実に接続してください。

### 注意

#### L9217 接続コードで本器と接続機器を接続する

本器側入力端子  
コネクタガイド

L9217 の BNC コネクタ溝



ロック

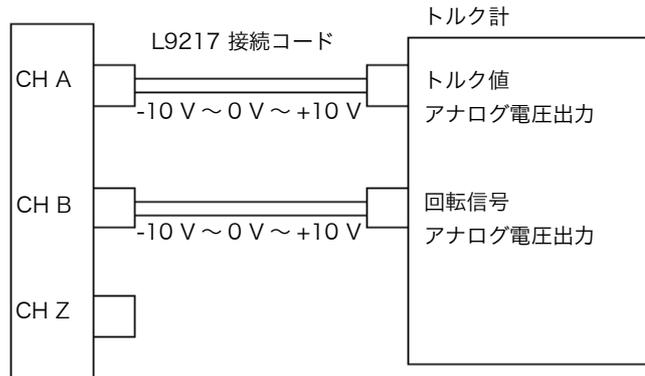
BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。

用意するもの: L9217 接続コード (必要本数)、接続機器

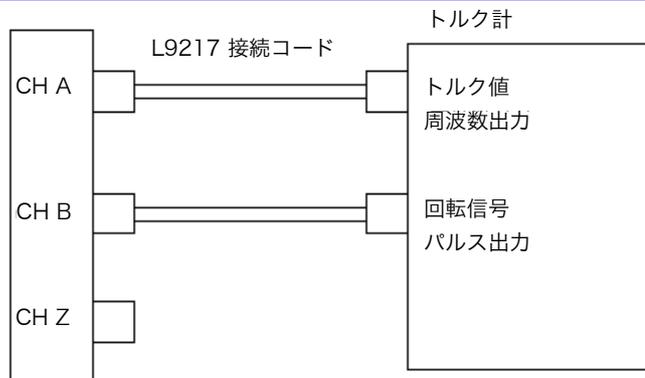
手順

- 1 本器と接続機器の電源が切れていることを確認する。
- 2 次ページの例のように、接続コードで接続機器の出力端子と本器を接続する。
- 3 本器の電源を入れる。
- 4 接続機器の電源を入れる。

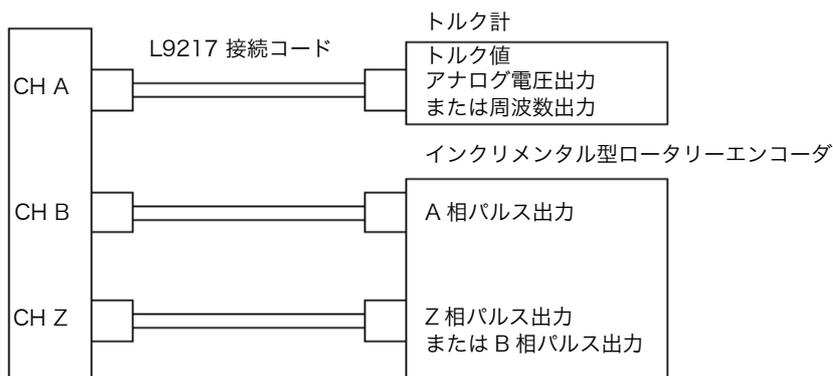
### (例 1) トルク値と回転信号をアナログ出力可能なトルク計を接続する



### (例 2) トルク値を周波数出力、回転信号をパルス出力可能なトルク計を接続する



### (例 3) トルク値を出力するトルク計と、インクリメンタル方式ロータリーエンコーダを接続する



#### 注記

- CH Zのみでパルスの測定はできません。必ずCH Bへのパルス入力とCH Zを組み合わせてください。
- CH Z(原点復帰信号またはZ相)を使用する場合は、CH Bに入力するパルスは4パルス以上の信号を使用してください。

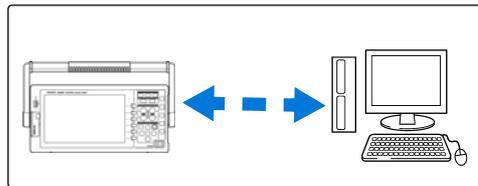
### 本器でモータ解析に関する設定をする、測定値を表示する

測定値の表示や本器の設定方法は「4.8 モータの測定値を見る(9791、9793 装備時のみ)」(⇒ p.81)を参照してください。

# コンピュータを 使用する

## 第9章

本器は、USB インタフェースと LAN インタフェースを標準装備しているため、コンピュータと接続して遠隔操作できます。また、通信コマンドで本器を制御、専用アプリケーションで測定データをコンピュータに転送することもできます。



### LAN 接続でできること

- ・ インターネットブラウザを利用して本器を遠隔操作する (⇒ p.148)
- ・ 通信コマンドで本器を制御する  
(プログラムを作成して、通信コマンド用のポートへ TCP/IP で接続すると本器を制御できます)
- ・ 専用アプリケーションを使って本器を遠隔操作する、測定データをコンピュータに転送する

### USB 接続でできること

- ・ 専用アプリケーションを使って本器を遠隔操作する、測定データをコンピュータに転送する  
(USB ドライバ (アプリケーション付属) をコンピュータにインストールする必要があります)

**注記** 専用アプリケーション (取扱説明書付き)、および通信コマンド説明書は弊社ホームページ (<http://www.hioki.co.jp>) からダウンロードしてご利用ください。

## 9.1 LAN インタフェースを使用した制御・測定

インターネットブラウザで遠隔操作、専用アプリケーションで測定データをコンピュータへ転送、またはコマンド通信で本器を制御することができます。

その前に、本器で LAN の設定、ネットワーク環境の構築、LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。

- 注記**
- ・専用アプリケーションの使用方法は、専用アプリケーション付属の使用説明書を参照してください。
  - ・コマンド通信の方法は、コマンド通信説明書を参照してください。
- (いずれも、弊社ホームページ (<http://www.hioki.co.jp>) からダウンロードしてください)

### 9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築

本器で LAN の設定をする

- 注記**
- ・LAN の設定は、必ずネットワークへ接続する前に設定してください。接続したまま設定を変更すると、LAN 上のほかの機器と IP アドレスが重なったり、不正なアドレス情報が LAN に流れる可能性があります。
  - ・本器は DHCP を使用して IP アドレスを自動取得するネットワークシステムには対応していません。

**LAN の設定方法**

SYSTEM キーを押す

← → 【インタフェース】 ページを表示

↑ ↓ 項目を選択

F キーで選択する

ネットワークの設定を変更した後は本器を再起動させてください。

+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。
+100↑/-100↓	数値を 100 ずつ増加 / 減少します。

## 設定項目の説明

IP アドレス	ネットワーク上で接続される個々の機器を識別するためのアドレスです。他の機器と重ならないように個別のアドレスを設定します。本器は IP バージョン 4 を使用しており、IP アドレスは「192.168.0.1」のように「.」で区切られた 4 つの 10 進数で表現されます。
サブネットマスク	IP アドレスをネットワークで示すアドレス部と、機器を示すアドレス部に分けるための設定です。通常は「255.255.255.0」のように「.」で区切られた 4 つの 10 進数で表現されます。
デフォルトゲートウェイ	通信するコンピュータと本器が異なるネットワークにある場合に、ゲートウェイとなる機器の IP アドレスを指定します。1 対 1 で接続する場合など、ゲートウェイを使わない場合は、本器では「0.0.0.0」を設定します。

## ネットワーク環境の構築例

## 例 1: 本器を既存のネットワークに接続する

既存のネットワークに接続する場合は、設定項目をあらかじめネットワークシステムの管理者（部署）が割当てておく必要があります。

必ず他の機器と重ならないようにしてください。

次の項目について管理者（部署）から設定を割当ててもらい、メモしておきます。

IP アドレス	.....
サブネットマスク	.....
デフォルトゲートウェイ	.....

## 例 2: 1 台のコンピュータと本器複数台をハブで接続する

外部に接続しないローカルなネットワークを組む場合、IP アドレスは例で示すようなプライベート IP アドレスを使用することが推奨されています。

ネットワークアドレスを 192.168.1.0/24 としてネットワークを組む場合

IP アドレス ..... コンピュータ :192.168.1.1

本器 : 192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, ... と順番につける

サブネットマスク ..... 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ ..... 0.0.0.0

## 例 3: 9642 LAN ケーブルでコンピュータと本器を 1 対 1 接続する。

9642 LAN ケーブル付属の変換コネクタでコンピュータと本器を 1 対 1 接続する場合、IP アドレスは任意に設定できますが、プライベート IP アドレスを使用することを推奨します。

IP アドレス ..... コンピュータ :192.168.1.1

本器 : 192.168.1.2 (IP アドレスを違う値にします)

サブネットマスク ..... 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ ..... 0.0.0.0

## 9.1.2 本器の接続

LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続します。

### 用意するもの 本器を既存のネットワークに接続する場合

(次のいずれかを用意)

- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブル (最大 100 m、市販) (10BASE で通信する場合は、10BASE-T 対応のケーブルも使用できます)
- ・ 9642 LAN ケーブル (オプション)

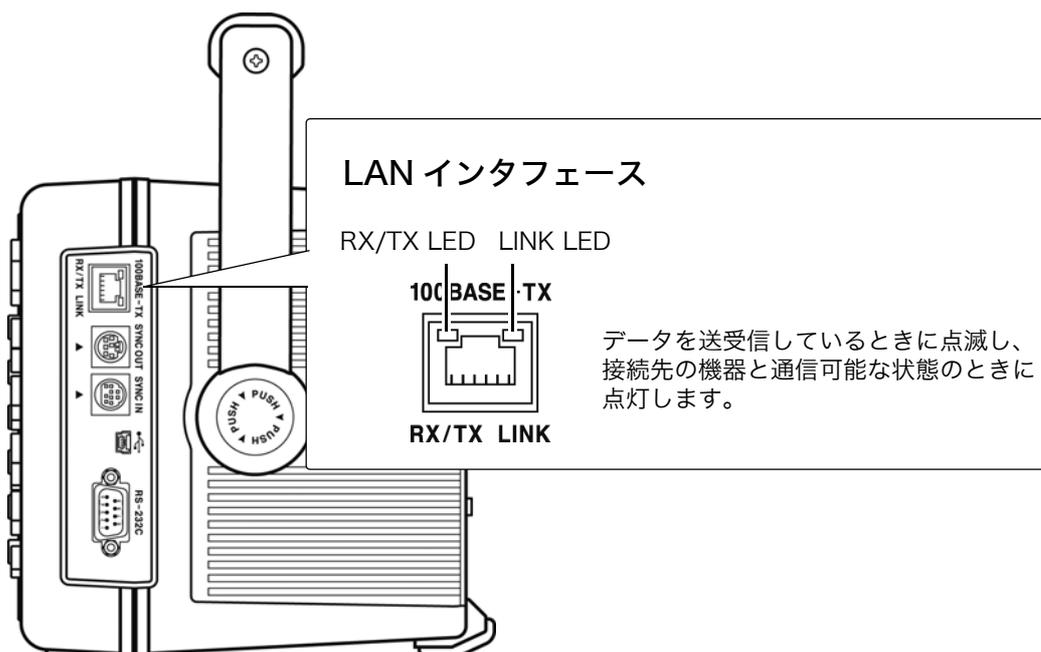
### 本器とコンピュータを 1 対 1 で接続する場合

(次のいずれかを用意)

- ・ 100BASE-TX 対応のクロスケーブル (最大 100 m)
- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブルとクロス変換コネクタ (最大 100 m)
- ・ 9642 LAN ケーブル (オプション)

## 本器の LAN インタフェース

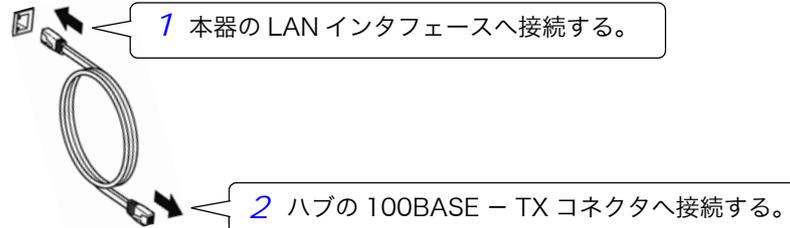
本器の LAN インタフェースは、右側面にあります。



## LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する

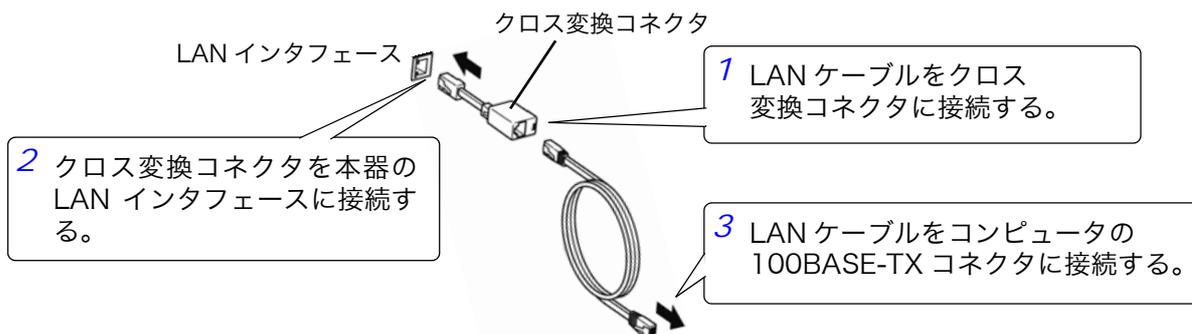
次の手順で接続します。

### 本器を既存のネットワークに接続する場合 (ハブと本器を接続する)

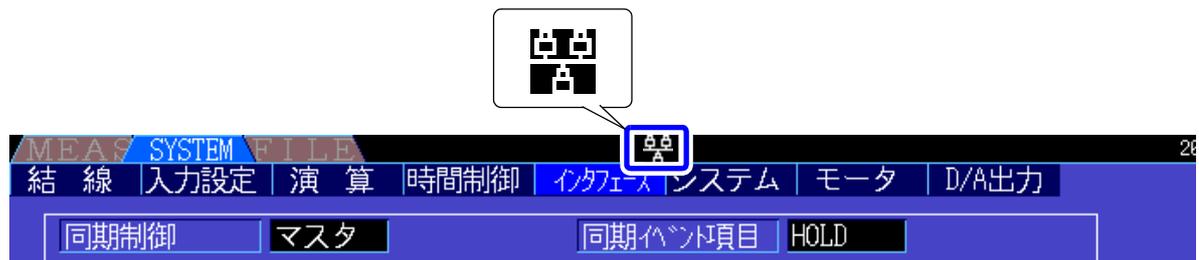


### 本器とコンピュータを 1 対 1 で接続する場合 (コンピュータと本器を接続する)

9642 LAN ケーブルとクロス変換コネクタ (9642 付属品) を使用して接続する場合



LAN 接続が完了すると、次のように画面上部に LAN マークが表示されます。



## 9.2 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する

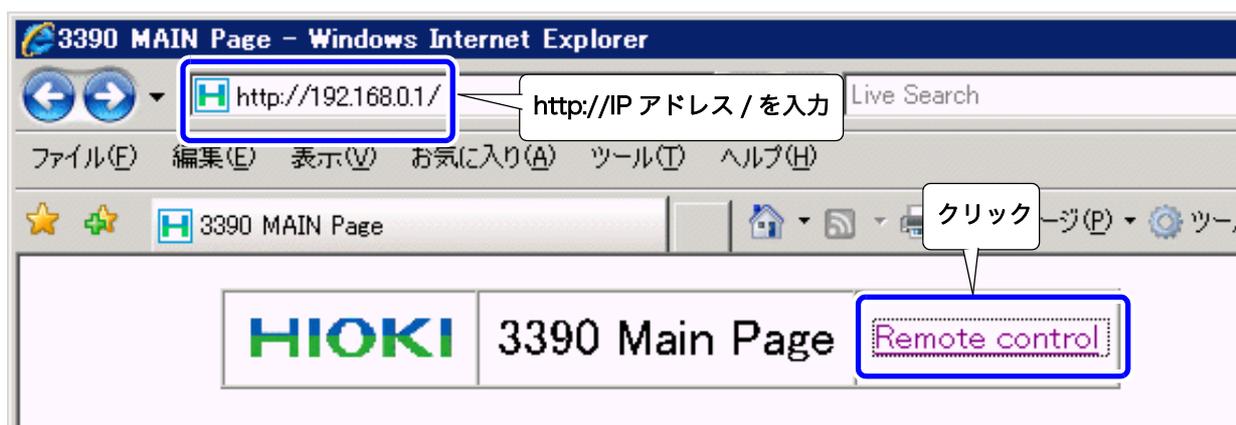
本器は HTTP サーバ機能を標準搭載しており、コンピュータのインターネットブラウザから遠隔操作ができます。本器で表示している画面と、操作パネルがブラウザに表示されます。操作方法は本器と同様です。

- 注記**
- ・ インターネットブラウザから本器を遠隔操作する場合、お使いのコンピュータの環境によっては、別途 Java のインストールが必要になることがあります。その場合は、別途 Java のホームページより JRE (Java 実行環境) をダウンロードしてインストールしてください。
  - ・ ブラウザのセキュリティ設定は「中」、または「中高」にしてご利用ください。
  - ・ 複数のコンピュータから同時に操作をすると意図しない動作をすることがあります。1 台のコンピュータで操作するようにしてください。

### 9.2.1 本器に接続する

インターネットエクスプローラ (以後 IE) を起動し、アドレス欄に「http://」と本器に設定した IP アドレスを入力します。

例えば本器の IP アドレスを 192.168.0.1 に設定した場合は、次のように入力します。



図のようにメインページが表示されれば、本器との接続は成功です。

**[Remote control]** と表示されているリンクをクリックすると、遠隔操作のページに移動します。



#### メインページが表示されないときは？

- ・ 本器の LAN の設定とコンピュータの IP アドレスを確認してください。  
参照:「9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築」(⇒ p.144)
- ・ LAN インタフェースの LINK LED が点灯していることと、本器の画面に LAN マークが表示されていることを確認してください。  
参照:「9.1.2 本器の接続」(⇒ p.146)

## 9.2.2 操作方法

本器で表示している画面と、操作パネルをそのままブラウザに表示します。  
操作キーをクリックすると、本器のキーと同じ操作ができます。  
また自動更新のメニューで更新時間を設定すると、自動で表示画面を更新できます。



### 自動更新表示

設定した時間で、表示画面部の表示を更新します。

OFF、0.5 秒、1 秒、2 秒、10 秒、60 秒



### 次の画面が表示されるときは？



- ・ ブラウザのセキュリティ設定が「高」に設定されているか、セキュリティソフトで Java が禁止されていませんか？  
セキュリティの設定「中」、または「中高」に変更してください。
- ・ コンピュータに Java はインストールされていますか？  
Java をインストールしてください。

### 注記

Java6 がインストールされた環境では、操作が次第に遅くなる場合があります。  
その場合には、コンピュータのコントロールパネルの Java ダイアログから、インターネット一時ファイルを保持しないように設定してください。



## 仕様

## 第 10 章

## 10.1 一般仕様

## 環境安全仕様

使用場所	屋内、高度 2000 m まで、汚染度 2
保存温湿度範囲	-10 ~ 50°C、80%rh 以下（結露しないこと）
使用温湿度範囲	0 ~ 40°C、80%rh 以下（結露しないこと）
耐電圧	50/ 60 Hz, 15 秒間にて AC5.312 kVrms（感度電流 1 mA）電圧入力端子 - 本体ケース間 AC3.32 kVrms（感度電流 1 mA）電圧入力端子 - 電流入力端子およびインタフェース間 AC370 Vrms（感度電流 1 mA）9791、9793 入力端子（CH A、CH B、CH Z）- 3390 本体ケース間、CH A - CH B および CH Z 間
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A EN61000-3-2 EN61000-3-3
定格電源電圧	AC100 V ~ 240 V 予想される過渡過電圧 2500 V （定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮しています）
定格電源周波数	50/ 60 Hz
最大定格電力	140 VA
外形寸法	約 340 W × 170 H × 157 D mm（突起物を含まず）
質量	約 4.8 kg（9793 装着時）
バックアップ電池寿命	時計・設定条件・積算値バックアップ用（リチウム電池）、約 10 年（23°C 参考値）
製品保証期間	1 年間

## 付属品・オプション仕様

付属品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取扱説明書 ..... 1</li> <li>・ 電源コード ..... 1</li> <li>・ 測定ガイド ..... 1</li> <li>・ 接地アダプタ（国内 100 V）..... 1</li> <li>・ USB ケーブル（フェライトコア付、約 0.9 m）..... 1</li> <li>・ 入力コードラベル ..... 2</li> <li>・ D-sub 用コネクタ（D/A 出力オプション 9792, 9793 装着時のみ）.. 1</li> </ul>
工場出荷時指定オプション	9791 モータ解析オプション 9792 D/A 出力オプション 9793 モータ解析 & D/A 出力オプション
電流測定オプション	9272-10 クランプオンセンサ 9277 ユニバーサルクランプオン CT 9278 ユニバーサルクランプオン CT 9279 ユニバーサルクランプオン CT 9709 AC/DC カレントセンサ CT6862 AC/DC カレントセンサ CT6863 AC/DC カレントセンサ CT6865 AC/DC カレントセンサ
電圧測定オプション	L9438-50 電圧コード（バナナ - バナナ、赤、黒各 1 本、コード長 約 3 m ワニ口付） L1000 電圧コード（赤、黄、青、灰色各 1 本、黒色 4 本、コード長 約 3m ワニ口付） PW9000 結線アダプタ（三相 3 線用） PW9001 結線アダプタ（三相 4 線用） 9243 グラバークリップ（赤、黒各 1 個） 9448 コンセント入力コード（日本国内のみ）
プリンタオプション	9670 プリンタ 9671 AC アダプタ（9670 用） 9672 バッテリパック（9670 用） 9673 バッテリチャージャ（9672 用） 9638 RS-232C ケーブル（プリンタ用） 9237 記録紙（80 mm - 25 m, 4 巻）

## 付属品・オプション仕様

コンピュータ接続オプション	9642 LAN ケーブル 9726 PC カード 128MB (128MB コンパクトフラッシュカード + アダプタ) 9727 PC カード 256MB (256MB コンパクトフラッシュカード + アダプタ) 9728 PC カード 512MB (512MB コンパクトフラッシュカード + アダプタ) 9729 PC カード 1GB (1GB コンパクトフラッシュカード + アダプタ) 9830 PC カード 2GB (2GB コンパクトフラッシュカード + アダプタ)
その他オプション	9794 携帯用ケース L9217 接続コード (絶縁 BNC- 絶縁 BNC、1.5 m (モータ解析オプション 9791、9793 用)) 9683 接続ケーブル (同期用 1.5 m)

## 基本仕様

## 1. 電力測定入力仕様

測定ライン単相 2 線 (1P2W)、単相 3 線 (1P3W)、三相 3 線 (3P3W2M、3P3W3M)、三相 4 線 (3P4W)

	CH1	CH2	CH3	CH4
モード 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
モード 2	1P3W		1P2W	1P2W
モード 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
モード 4	1P3W		1P3W	
モード 5	3P3W2M		1P3W	
モード 6	3P3W2M		3P3W2M	
モード 7	3P3W3M			1P2W
モード 8	3P4W			1P2W

入力チャンネル数	電圧..... 4 チャンネル U1 ~ U4 電流..... 4 チャンネル I1 ~ I4
入力端子形状	電圧..... プラグイン端子 (安全端子) 電流..... 専用コネクタ
入力方式	電圧..... 絶縁入力、抵抗分圧方式 電流..... 電流センサ (電圧出力) による絶縁入力
電圧レンジ	1500 V、600 V、300 V、150 V、60 V、30 V、15 V 結線ごとに選択可能
電流レンジ	20 A、8 A、4 A、2 A (9272-10 20 A 時) 20 A、8 A、4 A、2 A、0.8 A、0.4 A (9277 時) 200 A、80 A、40 A、20 A、8 A、4 A (9272-10 200 A、9278、CT6863 時) 50 A、20 A、10 A、5 A、2 A、1 A (CT6862 時) 500 A、200 A、100 A、50 A、20 A、10 A (9279、9709 時) 結線ごとに選択可能 (ただし同一結線チャンネルは同一センサ使用時に限る)
クレストファクタ	3 (電圧・電流) ただし 1500 V レンジは 1.33
入力抵抗 (50/60Hz)	電圧入力部..... 2 MΩ ±40 kΩ (差動入力) 電流センサ入力部..... 1 MΩ ±50 kΩ
最大入力電圧	電圧入力部..... 1500 V、±2000 Vpeak 電流センサ入力部..... 5 V、±10 Vpeak
対地間最大定格電圧	電圧入力端子..... 1000 V (50/60 Hz) 測定カテゴリ III..... 600 V (予想される過渡過電圧 6000 V) 測定カテゴリ II..... 1000 V (予想される過渡過電圧 6000 V)
測定方式	電圧電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式
サンプリング	500 kHz/ 16bit
周波数帯域	DC、0.5 Hz ~ 150 kHz
同期周波数範囲	0.5 Hz ~ 5 kHz 下限周波数設定あり (0.5 Hz、1 Hz、2 Hz、5 Hz、10 Hz、20 Hz)
同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext (モータ解析オプション装着で CH B がパルス設定の時)、 DC (50 ms、100 ms 固定) 結線ごとに選択可能 (同一チャンネルの U/I は必ず同一同期ソース) U or I 選択時はデジタルローパスフィルタによるゼロクロスフィルタ自動追従 ゼロクロスフィルタ強度 2 段階切り替え (強 / 弱) ゼロクロスフィルタが OFF の場合は動作および精度を規定しない U or I 選択時はソースの入力が 30%f.s. 未満の場合は動作および精度を規定しない
データ更新レート	50 ms
L P F	OFF、500 Hz、5 kHz、100 kHz (結線ごとに選択可能) 500 Hz..... 60 Hz 以下で精度規定、ただし精度 +0.1%f.s. を加算 5 kHz..... 500 Hz 以下で精度規定 100 kHz..... 20 kHz 以下で精度規定、ただし 10 kHz ~ 20 kHz は 1%rdg. 加算)
極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式 デジタルローパスフィルタによるゼロクロスフィルタ有り

## 1. 電力測定入力仕様

測定項目	電圧 (U)、電流 (I)、有効電力 (P)、皮相電力 (S)、無効電力 (Q)、力率 ( $\lambda$ )、電圧位相角 ( $\phi$ )、周波数 (f)、効率 ( $\eta$ )、損失 (Loss)、電圧リプル率 (Urf)、電流リプル率 (Irf)、電流積算 (Ih)、電力積算 (WP)、電圧ピーク (Upk)、電流ピーク (Ipk)			
精度		電圧 (U)	電流 (I)	有効電力 (P)
	DC	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$
	0.5 Hz ~ 30 Hz	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.2\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.2\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.2\% \text{f.s.}$
	30 Hz ~ 45 Hz	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$
	45 Hz ~ 66 Hz	$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 0.05\% \text{f.s.}$	$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 0.05\% \text{f.s.}$	$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 0.05\% \text{f.s.}$
	66 Hz ~ 1 kHz	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$
	1 kHz ~ 10 kHz	$\pm 0.2\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.2\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$	$\pm 0.2\% \text{rdg} \pm 0.1\% \text{f.s.}$
	10 kHz ~ 50 kHz	$\pm 0.3\% \text{rdg} \pm 0.2\% \text{f.s.}$	$\pm 0.3\% \text{rdg} \pm 0.2\% \text{f.s.}$	$\pm 0.4\% \text{rdg} \pm 0.3\% \text{f.s.}$
	50 kHz ~ 100 kHz	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 0.3\% \text{f.s.}$	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 0.3\% \text{f.s.}$	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 0.5\% \text{f.s.}$
	100 kHz ~ 150 kHz	$\pm 20\% \text{f.s.}$	$\pm 20\% \text{f.s.}$	$\pm 20\% \text{f.s.}$
	0.5 Hz ~ 10 Hz の電圧・電流・有効電力は参考値 10 Hz ~ 16 Hz で 220 V を超える電圧・有効電力は参考値 30 kHz ~ 100 kHz で 750 V を超える電圧・有効電力は参考値 100 kHz ~ 150 kHz で $(22000/f[\text{kHz}])$ V を超える電圧・有効電力は参考値 1000 V 以上の電圧・有効電力は参考値 電流、有効電力については上記精度に電流センサの精度を加算			
精度保証期間	6 か月 (1 年精度は上記精度 $\times 1.5$ )			
精度保証条件	精度保証温湿度範囲 ..... $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、80%rh 以下 ウォームアップ時間 ..... 30 分以上 入力 ..... 正弦波入力、力率 1、対地間電圧 0 V、ゼロアジャスト後 基本波が同期ソースの条件を満たす範囲内において			
温度係数	$\pm 0.01\% \text{f.s.} / ^{\circ}\text{C}$ (DC 時は $\pm 0.01\% \text{f.s.} / ^{\circ}\text{C}$ 加算)			
同相電圧の影響	$\pm 0.01\% \text{f.s.}$ 以下 (電圧入力端子-ケース間に 1000 V (50/60 Hz) 印加時)			
外部磁界の影響	$\pm 1\% \text{f.s.}$ 以下 (400 A/m、DC および 50/60 Hz の磁界中において)			
力率の影響	$\pm 0.15\% \text{f.s.}$ 以下 (45 Hz ~ 66 Hz、力率 = 0.0 にて) LPF 500 Hz 選択時は、 $\pm 0.45\% \text{f.s.}$ 加算			
伝導性無線周波電磁界の影響	3V にて電流、有効電力 $\pm 6\% \text{f.s.}$ 以下、 電流の f.s. は電流センサの定格一次電流値 有効電力の f.s. は電圧レンジ $\times$ 電流センサの定格一次電流値			
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/m にて電流、有効電力 $\pm 6\% \text{f.s.}$ 以下、 電流の f.s. は電流センサの定格一次電流値 有効電力の f.s. は電圧レンジ $\times$ 電流センサの定格一次電流値			
有効測定範囲	電圧、電流、電力 ..... レンジの 1% ~ 110%			
表示範囲	電圧、電流、電力 ..... レンジのゼロサプレス範囲設定 ~ 120%			
ゼロサプレス範囲	OFF、0.1% f.s.、0.5% f.s. より選択 OFF 時にはゼロ入力時にも数値を表示することが有り			
ゼロアジャスト	電圧 $\pm 10\% \text{f.s.}$ 、電流 $\pm 10\% \text{f.s.}$ $\pm 4$ mV 以下の入力オフセットをゼロ補正			
波形ピーク測定範囲	電圧、電流各レンジの $\pm 300\%$ 以内			
波形ピーク測定精度	電圧、電流各表示精度 $\pm 2\% \text{f.s.}$			

## 2. 周波数測定仕様

測定チャンネル数	4 チャンネル (f1、f2、f3、f4)
測定ソース	入力チャンネルごとに U / I から選択
測定方式	レシプロカル方式 + ゼロクロス間サンプリング値補正
測定範囲	0.5 Hz ~ 5 kHz 同期周波数範囲内 (測定不能時は 0.0000 Hz または - - - - Hz) 測定下限周波数設定あり (0.5 Hz、1 Hz、2 Hz、5 Hz、10 Hz、20 Hz)
データ更新レート	50 ms (45 Hz 以下時は周波数に依存)
精度	$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 1 \text{dgt.}$ (測定ソースの測定レンジに対して 30% 以上の正弦波において)
表示形式	0.5000 Hz ~ 9.9999 Hz、9.900 Hz ~ 99.999 Hz、99.00 Hz ~ 999.99 Hz、 0.9900 kHz ~ 5.0000 kHz

## 3. 積算測定仕様

測定モード	RMS / DC より結線ごとに選択 (DC は 1P2W の結線で AC/DC センサ時のみ選択可能)
測定項目	電流積算 (Ih+, Ih-, Ih)、有効電力積算 (WP+, WP-, WP) Ih+ と Ih- は DC モード時のみの測定とし、RMS モード時は Ih のみ測定

## 3. 積算測定仕様

測定方式	各電流、有効電力からのデジタル演算（アベレージ時はアベレージ前値で演算） DC モード時.....サンプリングごとの電流値、瞬時電力値を極性別に積算 RMS モード時.....測定間隔の電流実効値、有効電力値を積算、有効電力のみ極性別
測定間隔	50 ms データ更新レート
表示分解能	999999 (6桁 + 小数点)
測定範囲	0 ~ ±9999.99 TAh / TWh (ただし積算時間が 9999 時間 59 分 59 秒以内) いずれかの積算値あるいは積算時間が上記上限を超えた場合は積算を停止する
積算時間精度	±50ppm±1dgt. (0°C ~ 40°C)
積算精度	± (電流、有効電力の精度) ± 積算時間精度
バックアップ機能	積算動作中に停電した時は、停電復帰後に積算を再開する

## 4. 高調波測定仕様

測定チャンネル数	4 チャンネル 周波数の異なる別系統の高調波測定はできない																											
測定項目	高調波電圧実効値、高調波電圧含有率、高調波電圧位相角、 高調波電流実効値、高調波電流含有率、高調波電流位相角、 高調波有効電力、高調波電力含有率、高調波電圧電流位相差、 総合高調波電圧歪率、総合高調波電流歪率 電圧不平衡率、電流不平衡率																											
測定方式	ゼロクロス同期演算方式（全チャンネル同一ウィンドウ）、ギャップあり 500 kHz/s 固定サンプリング、デジタルアンチエイリアシングフィルタ後 ゼロクロス間均等間引き（補間演算あり）																											
同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext（モータ解析オプション装着で CH B がパルス設定の時）、 DC (50 ms/100 ms) いずれかひとつを選択																											
FFT 処理語長	32bit																											
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ（同期周波数により可変）																											
窓関数	レクタングュラ																											
同期周波数範囲	電力測定入力仕様の同期周波数範囲																											
データ更新レート	50 ms（同期周波数が 45 Hz 以下では周波数に依存）																											
位相ゼロアジャスト	キー / 通信コマンドによる位相ゼロアジャスト機能有り（同期ソースが Ext 時のみ）																											
最大解析次数	<table border="1"> <thead> <tr> <th>同期周波数範囲</th> <th>ウィンドウ波数</th> <th>解析次数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5 Hz ~ 40 Hz</td> <td>1</td> <td>100 次</td> </tr> <tr> <td>40 Hz ~ 80 Hz</td> <td>1</td> <td>100 次</td> </tr> <tr> <td>80 Hz ~ 160 Hz</td> <td>2</td> <td>80 次</td> </tr> <tr> <td>160 Hz ~ 320 Hz</td> <td>4</td> <td>40 次</td> </tr> <tr> <td>320 Hz ~ 640 Hz</td> <td>8</td> <td>20 次</td> </tr> <tr> <td>640 Hz ~ 1.2 kHz</td> <td>16</td> <td>10 次</td> </tr> <tr> <td>1.2 kHz ~ 2.5 kHz</td> <td>32</td> <td>5 次</td> </tr> <tr> <td>2.5 kHz ~ 5.0 kHz</td> <td>64</td> <td>3 次</td> </tr> </tbody> </table>	同期周波数範囲	ウィンドウ波数	解析次数	0.5 Hz ~ 40 Hz	1	100 次	40 Hz ~ 80 Hz	1	100 次	80 Hz ~ 160 Hz	2	80 次	160 Hz ~ 320 Hz	4	40 次	320 Hz ~ 640 Hz	8	20 次	640 Hz ~ 1.2 kHz	16	10 次	1.2 kHz ~ 2.5 kHz	32	5 次	2.5 kHz ~ 5.0 kHz	64	3 次
同期周波数範囲	ウィンドウ波数	解析次数																										
0.5 Hz ~ 40 Hz	1	100 次																										
40 Hz ~ 80 Hz	1	100 次																										
80 Hz ~ 160 Hz	2	80 次																										
160 Hz ~ 320 Hz	4	40 次																										
320 Hz ~ 640 Hz	8	20 次																										
640 Hz ~ 1.2 kHz	16	10 次																										
1.2 kHz ~ 2.5 kHz	32	5 次																										
2.5 kHz ~ 5.0 kHz	64	3 次																										
精度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>電圧 (U)、電流 (I)、有効電力 (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5 Hz ~ 30 Hz</td> <td>±0.4%rdg±0.2%f.s.</td> </tr> <tr> <td>30 Hz ~ 400 Hz</td> <td>±0.3%rdg±0.1%f.s.</td> </tr> <tr> <td>400 Hz ~ 1 kHz</td> <td>±0.4%rdg±0.2%f.s.</td> </tr> <tr> <td>1 kHz ~ 5 kHz</td> <td>±1.0%rdg±0.5%f.s.</td> </tr> <tr> <td>5 kHz ~ 10 kHz</td> <td>±2.0%rdg±1.0%f.s.</td> </tr> <tr> <td>10 kHz ~ 13 kHz</td> <td>±5.0%rdg±1.0%f.s.</td> </tr> </tbody> </table> <p>ただし、同期周波数が 4.3 kHz 以上では規定しない LPF 使用時は上記精度に LPF の精度規定を適用する</p>	周波数	電圧 (U)、電流 (I)、有効電力 (P)	0.5 Hz ~ 30 Hz	±0.4%rdg±0.2%f.s.	30 Hz ~ 400 Hz	±0.3%rdg±0.1%f.s.	400 Hz ~ 1 kHz	±0.4%rdg±0.2%f.s.	1 kHz ~ 5 kHz	±1.0%rdg±0.5%f.s.	5 kHz ~ 10 kHz	±2.0%rdg±1.0%f.s.	10 kHz ~ 13 kHz	±5.0%rdg±1.0%f.s.													
周波数	電圧 (U)、電流 (I)、有効電力 (P)																											
0.5 Hz ~ 30 Hz	±0.4%rdg±0.2%f.s.																											
30 Hz ~ 400 Hz	±0.3%rdg±0.1%f.s.																											
400 Hz ~ 1 kHz	±0.4%rdg±0.2%f.s.																											
1 kHz ~ 5 kHz	±1.0%rdg±0.5%f.s.																											
5 kHz ~ 10 kHz	±2.0%rdg±1.0%f.s.																											
10 kHz ~ 13 kHz	±5.0%rdg±1.0%f.s.																											

## 5. ノイズ測定仕様

演算チャンネル数	1 チャンネル (CH1 ~ CH4 から 1 チャンネルを選択)
演算項目	電圧 / 電流
演算種類	RMS スペクトラム
演算方式	500 kHz/s 固定サンプリング、デジタルアンチエイリアシングフィルタ後間引き
FFT 処理語長	32bit
FFT ポイント数	1,000 点、5,000 点、10,000 点、50,000 点（波形表示記録長に連動）
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ自動（最大解析周波数により可変）
窓関数	レクタングュラ、ハニング、フラットトップ
データ更新レート	FFT ポイント数により約 400 ms / 約 1 s / 約 2 s / 約 15 s 以内、ギャップあり

## 5. ノイズ測定仕様

最大解析周波数	100 kHz、50 kHz、20 kHz、10 kHz、5 kHz、2 kHz
周波数分解能	0.2 Hz ~ 500 Hz (FFT ポイント数と最大解析周波数で決定する)
ノイズ値測定	電圧、電流それぞれピーク値 (極大値) のレベルと周波数をレベル順に上から 10 個算出 FFT 演算結果において、両隣のデータが自データよりレベルが低い時をピーク値と認識 ノイズ値下限周波数設定あり

## 6. モータ解析オプション仕様 (9791、9793 に適用)

入力チャンネル数	3 チャンネル CH A.....アナログ DC 入力、周波数入力 CH B.....アナログ DC 入力、パルス入力 CH Z.....パルス入力
入力端子形状	絶縁タイプ BNC コネクタ
入力抵抗 (DC)	1 M $\Omega$ $\pm$ 100 k $\Omega$
入力方式	絶縁入力および差動入力 (CH B - CH Z 間は絶縁無し)
測定項目	電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モータパワー
最大入力電圧	$\pm$ 20 V (アナログ時、周波数時、パルス時)
対地間最大定格電圧	50 V (50/ 60 Hz) 50 V (予想される過渡過電圧 500 V)
確度保証期間	6 か月 (1 年確度は下記確度 $\times$ 1.5)
確度保証条件	確度保証温湿度範囲 .....23°C $\pm$ 3°C 80%rh 以下 ウォームアップ時間 .....30 分以上 入 力 .....対地間電圧 0 V、ゼロアジャスト後

## (1) アナログ DC 入力時 (CH A/ CH B)

測定レンジ	$\pm$ 1 V、 $\pm$ 5 V、 $\pm$ 10 V (アナログ DC 入力時)
有効入力範囲	1% ~ 110%f.s.
サンプリング	10 kHz / 16bit
応答速度	1 ms (0 $\rightarrow$ フルスケール確度内までの応答時間、LPF が OFF の時)
測定方式	同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式 (ゼロクロス間加算平均)
同期ソース	3390 電力測定入力仕様と同様 (CH A と CH B は共通)
測定確度	$\pm$ 0.1%rdg. $\pm$ 0.1%f.s.
温度係数	$\pm$ 0.03%f.s./°C
同相電圧の影響	$\pm$ 0.01%f.s. 以下 入力端子 - 3390 ケース間に 50 V (DC/ 50/ 60 Hz) 印加時
外部磁界の影響	$\pm$ 0.1%f.s. 以下 (400 A/m, DC および 50/ 60Hz の磁界中において)
LPF	OFF/ ON (OFF: 4 kHz, ON: 1 kHz)
表示範囲	レンジのゼロサプレス範囲設定 $\sim$ $\pm$ 120%
ゼロアジャスト	電圧 $\pm$ 10%f.s. 以下の入力オフセットをゼロ補正

## (2) 周波数入力時 (CH A のみ)

有効振幅範囲	$\pm$ 5 Vpeak
測定レンジ	100 kHz
測定帯域	1 kHz ~ 100 kHz
同期ソース	3390 電力測定入力仕様と同様
データ出力間隔	同期ソースによる
測定確度	$\pm$ 0.05%rdg. $\pm$ 3dgt.
表示範囲	1.000 kHz ~ 99.999 kHz

## (3) パルス入力時 (CH B のみ)

検出レベル	Low 0.5 V 以下、High 2.0 V 以上
測定帯域	1 Hz ~ 200 kHz (デューティ比 50% 時)
分周設定範囲	1 ~ 60000
測定周波数範囲	0.5 Hz ~ 5.0 kHz (測定パルスを設定分周数で分周した周波数で規定)
最小検出幅	2.5 $\mu$ s 以上
測定確度	$\pm$ 0.05%rdg. $\pm$ 3dgt.

# 156

## 10.1 一般仕様

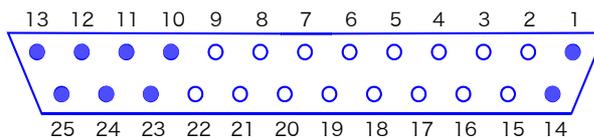
### (4) パルス入力時 (CH Z のみ)

検出レベル	Low 0.5 V 以下、High 2.0 V 以上
測定帯域	0.1 Hz ~ 200 kHz
最小検出幅	2.5 $\mu$ s 以上
設定	OFF / Z 相 / B 相 (Z 相時は立ち上がりエッジで CH B の分周クリア、B 相時は回転数の極性符号検出を行う)

## 7. D/A 出力オプション仕様 (9792、9793 に適用)

出力 CH 数	16 チャンネル
出力内容	波形出力 / アナログ出力 (基本測定項目から選択) 切り替え 波形出力は CH 1 ~ CH 8 のみ
出力端子形状	D-sub25 ピンコネクタ $\times$ 1
D/A 変換分解能	16bit (極性 +15bit)
出力確度	アナログ出力時測定確度 $\pm 0.2\%$ f.s. (DC レベル) 波形出力時測定確度 $\pm 0.5\%$ f.s. (実効値レベル、同期周波数範囲にて)
出力更新レート	アナログ出力時.....50 ms (選択項目のデータ更新レートによる) 波形出力時.....500 kHz
出力電圧	アナログ出力時.....DC $\pm 5$ V (最大約 DC $\pm 12$ V) 波形出力時..... $\pm 2$ V クレストファクタ 2.5 以上
出力抵抗	100 $\Omega$ $\pm 5$ $\Omega$
確度保証期間	6 か月 (1 年確度は上記確度 $\times 1.5$ )
確度保証条件	確度保証温湿度範囲 23 $\pm 3$ °C 80%rh 以下 ウォームアップ時間 30 分以上、3390 のゼロアジャスト後
温度係数	$\pm 0.05\%$ f.s./°C

ピン配置



ピン番号	出力 (波形出力時)	ピン番号	出力 (波形出力時)
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND	--	-----

## 8. 表示部仕様

表示文字	日本語、英語、中国語 (簡体字)
表示体	9 型 TFT カラー液晶ディスプレイ (800 $\times$ 480 ドット)
ドットピッチ	0.246(V) mm $\times$ 0.246(H) mm
LCD バックライト	常に ON / 自動 OFF (1 分、5 分、10 分、30 分、60 分)
表示分解能	99999 カウント (積算値以外) 999999 カウント (積算値)
表示更新レート	測定値..... 200 ms (内部データ更新レートから独立) 波形・FFT..... 画面による
画面	測定画面、設定画面、ファイル操作画面

## 9. 外部インタフェース仕様

## (1) USB インタフェース (ファンクション)

コネクタ	シリーズミニ B レセプタクル
電氣的仕様	USB2.0 (Full Speed/High Speed)
ポート数	1
クラス	独自 (USB488h)
接続先	コンピュータ (Windows XP、Vista 32bit、7 32bit/64bit)
機能	データ転送、リモート操作、コマンド制御 LAN との同時使用は不可、同時接続時は USB が優先となる

## (2) USB メモリインタフェース

コネクタ	USB タイプ A コネクタ
電氣的仕様	USB2.0
供給電源	最大 500 mA
ポート数	1
対応 USB メモリ	USB Mass Storage Class 対応
記録内容	設定ファイルのセーブ / ロード 測定値 / 記録データのコピー (CF カードより) 波形データのセーブ 画面ハードコピー

## (3) LAN インタフェース

コネクタ	RJ-45 コネクタ × 1
電氣的仕様	IEEE802.3 準拠
伝送方式	10BASE-T/ 100BASE-TX 自動認識
プロトコル	TCP/IP
機能	HTTP サーバ (リモート操作)、 専用ポート (データ転送、コマンド制御) USB (ファンクション) との同時使用は不可、同時接続時は USB が優先となる

## (4) CF カードインタフェース

スロット	TYPE1 × 1 基
使用可能カード	コンパクトフラッシュメモ리카ード (32MB 以上のもの)
対応記憶容量	最大 2GB まで
データフォーマット	MS-DOS フォーマット (FAT16/ FAT32)
記録内容	設定ファイルのセーブ / ロード 測定値 / 自動記録データのセーブ (CSV 形式) 測定値 / 記録データのコピー (USB メモリより) 波形データのセーブ 画面ハードコピー

## (5) RS-232C インタフェース

方式	RS-232C、「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS X5101」準拠
コネクタ	D-sub9 ピンコネクタ × 1
接続先	プリンタ、温度計
通信方式	全二重、調歩同期方式 データ長：8、パリティ：なし、ストップビット：1 フロー制御：ハードフロー、デリミタ：CR+LF
通信速度	2400、9600、19200、38400bps 2400bps は温度計用

## (6) 同期制御インタフェース

信号内容	1 秒クロック、積算 START/STOP、DATA RESET、EVENT
端子形状	IN 側.....9 ピン丸型コネクタ × 1 OUT 側.....8 ピン丸型コネクタ × 1
信号	5V CMOS
最大許容入力	±20 V
信号遅延	最大 2 μs (立ち上がりエッジで規定)

## 10.2 機能仕様

### 1. AUTO レンジ機能

機能	結線ごとの電圧、電流各レンジを入力に応じて自動的にレンジ変更を行う
動作モード	OFF/ ON (結線ごとに選択可能)
AUTO レンジ範囲	広い / 狭い (全結線共通) 広い時..... 結線内でピークオーバーか rms 値が 110%f.s. 以上があれば 1 レンジアップ 結線内の rms 値がすべて 10%f.s. 以下で 2 レンジダウン (ただし下のレンジでピークオーバーする場合はレンジダウンしない) 狭い時..... 結線内でピークオーバーか rms 値が 105%f.s. 以上があれば 1 レンジアップ 結線内の rms 値がすべて 40%f.s. 以下で 1 レンジダウン (ただし下のレンジでピークオーバーする場合はレンジダウンしない) ただし $\Delta$ -Y 変換 ON 時の電圧レンジダウンは、レンジを $1/\sqrt{3}$ 倍して判定する

### 2. 時間制御機能

インターバル	OFF、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、5 s、10 s、15 s、30 s 1 min、5 min、10 min、15 min、30 min、60 min 設定により最大保存項目数に影響有り
時間制御	OFF、タイマ、実時間 タイマ時..... 10 s ~ 9999h 59 m 59 s (1 s 単位) 実時間時..... スタート時刻・ストップ時刻 (1min 単位)

### 3. ホールド機能

#### (1) ホールド

機能	全測定値、波形の表示更新を停止し現在表示中のまま固定する ただし、時計、ピークオーバー表示は表示更新を継続する 積算やアベレージなどの内部演算は継続 ピークホールド機能との併用は不可
データ更新	ホールドキー押し時、インターバル時、外部同期信号検出時にデータ更新 内部データ更新レート 50 ms 時のデータで更新される (表示更新レートとは別) 波形とノイズデータは演算が終了した時点で更新される
出力データ	D/A 出力、CF 保存データもホールド中のデータを出力 (ただし波形出力は継続) インターバル時の自動保存では更新直前のデータを出力
表示	ホールド中は画面にホールドマーク点灯
バックアップ	無し (停電復帰後は機能 OFF)

#### (2) ピークホールド

機能	全測定値を測定値ごとに最大値で表示更新 ただし、波形表示と積算値は瞬時値表示更新を継続する 符号付の項目は絶対値で比較する アベレージ中はアベレージ後の測定値に最大値を適用 ホールド機能との併用は不可
データ更新	ホールドキー押し時、インターバル時、外部同期信号検出時にデータクリア 内部データ更新レート 50 ms 時のデータで更新される (表示更新レートとは別)
出力データ	ピークホールド中の D/A 出力、CF 保存データはピークホールド中のデータを出力 ただし波形出力は継続 インターバル時の自動保存ではクリア直前のデータを出力
表示	ピークホールド中は画面にピークホールドマーク点灯
バックアップ	無し (停電復帰後は機能 OFF)

### 4. 演算機能

#### (1) 整流方式

機能	皮相・無効電力、力率の演算に使用する電圧・電流値を選択する
方式	rms/ mean (各結線の電圧・電流ごとに選択可能)

#### (2) スケーリング

VT (PT) 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT×CT が 1.0E+06 を超える設定はできない)
CT 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT×CT が 1.0E+06 を超える設定はできない)
表示	スケーリング時は画面にマークを表示

## (3) アベレージ

機能	高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行う（ピーク値、積算値、温度、ノイズ値を除く） アベレージ動作中は保存データすべてアベレージデータが適用される
方式	指数化平均（50 ms のデータ更新レートに適用） 電圧（U）、電流（I）、電力（P）にアベレージを行ない、演算値はその値から演算 高調波については、実効値、含有率は瞬時値をアベレージ、 位相角は FFT 後の実部と虚部をアベレージした結果から演算 位相差、歪率、不平衡率は上記アベレージ後のデータから演算 リップル率は ± ピーク値の差分をアベレージしたデータから演算
応答時間	OFF、FAST、MID、SLOW （入力 0%f.s. ～ 100%f.s. に変化した時、確度内に収まる時間） 応答時間は 0.2 s、1.0 s、5 s
表示	アベレージ中は画面にアベレージ設定を表示

## (4) 効率・損失演算

機能	各チャンネル、結線の有効電力間において、効率 $\eta$ [%] および損失 Loss [W] を演算する
演算項目	各チャンネル、結線の有効電力値（P） 9791、9793 モータ解析オプション装着時にはモータパワー（Pm）
演算精度	式に代入した項目の測定値に対して 32bit 浮動小数にて演算 電力レンジが違う結線間の演算時には大きい方のレンジを採用する
演算レート	データ更新レート 50 ms にて演算更新 同期ソースが違う結線間の演算時には演算時の最新データを採用する
演算可能数	効率、損失それぞれ 3 式
演算式	下記フォーマットの Pin と Pout に演算項目を指定 $\eta = 100 \times  Pout  /  Pin $ 、 $Loss =  Pin  -  Pout $

## (5) Δ - Y 演算

機能	3P3W3M 結線時に、仮想中性点を用いて線間電圧波形を相電圧波形に変換する 電圧実効値など高調波を含むすべての電圧パラメータが相電圧で演算される
演算式	$U1s = (U1s-U3s)/3$ 、 $U2s = (U2s-U1s)/3$ 、 $U3s = (U3s-U2s)/3$

## (6) 演算式選択

機能	3P3W3M 結線時の皮相・無効電力の演算に使用する演算式を選択する 測定値 S123、Q123、 $\phi$ 123、 $\lambda$ 123 のみに影響する
演算式	TYPE1 / TYPE2（結線が 3P3W3M の時だけ有効）

## 5. 表示機能

## (1) 結線確認画面

機能	選択された測定ラインパターンの結線図と電圧電流ベクトルを表示 ベクトル表示には正しい結線時の範囲が表示され、結線確認が可能
起動時モード	起動時に必ず結線確認画面にする選択が可能（起動時画面設定）
簡易設定	結線ごとの電圧電流を AUTO レンジにし、各種設定値を代表的な設定にする 積算中やホールド中は不可

## (2) 結線別表示画面

機能	1 ～ 4 チャンネルの電力測定値と高調波測定値の表示 結線組み合わせされた測定ラインパターンごとに表示する
DMM	基本測定項目画面、電圧測定項目画面、電流測定項目画面、電力測定項目画面
高調波	バーグラフ画面、リスト画面、ベクトル画面

## (3) 選択表示

機能	全基本測定項目から 4、8、16、32 の任意の測定項目を選んで表示
表示パターン	4 項目、8 項目、16 項目、32 項目、画面ごとに独立に設定可能

## (4) 効率・損失画面

機能	演算式で設定された効率と損失を数値表示
表示パターン	効率 3 項目、損失 3 項目

## (5) 波形 &amp; ノイズ画面

機能	500 kHz でサンプリングした電圧・電流波形、およびノイズ測定結果を 1 画面に圧縮して表示				
トリガ	高調波同期ソースの同期タイミング				
記録長	1000 点 / 5000 点 / 10000 点 / 50000 点 × 全電圧・電流チャンネル				
圧縮比	1/1、1/2、1/5、1/10、1/25、1/50 (Peak-Peak 圧縮) さらに画面描画時に 500 dot に収まるように描画時 Peak-Peak 圧縮				
ノイズサンプリング	500 kS/s、250 kS/s、100 kS/s、50 kS/s、25 kS/s、10 kS/s (圧縮比に対応)				
記録時間	サンプリング / 記録長	1000 点	5000 点	10000 点	50000 点
	500kS/s	2 ms	10 ms	20 ms	100 ms
	250kS/s	4 ms	20 ms	40 ms	200 ms
	100kS/s	10 ms	50 ms	100 ms	500 ms
	50kS/s	20 ms	100 ms	200 ms	1000 ms
	25kS/s	40 ms	200 ms	400 ms	2000 ms
	10kS/s	100 ms	500 ms	1000 ms	5000 ms

## (6) X-Y プロット画面

機能	基本測定項目より横軸と縦軸項目を選択し X-Y グラフ表示する データ更新レートで dot 描画し、データは記憶しない 描画データクリアあり
横軸選択肢	1 項目 (ゲージ表示有り)
縦軸選択肢	2 項目 (ゲージ表示有り)

## (7) モータ画面 (9791、9793 モータ解析オプション搭載時のみ)

機能	モータ解析オプションの測定値を表示する
表示パターン	4 項目数値表示

## 6. 自動保存機能

機能	インターバルごとにその時の各測定値を CF カードへ保存 タイマ・実時間制御による時間制御あり
保存先	OFF、CF カード (USB メモリへは不可) 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波、ノイズ値を含む全測定値から任意に選択
最大保存項目数	インターバル設定により可変
データ形式	CSV ファイル形式
ファイル名	開始時の日時から自動作成、拡張子は CSV

## 7. マニュアル保存機能

## (1) 測定データ

機能	SAVE キーにて、その時の各測定値を保存先へ保存 最初の保存時は新規ファイル作成、2 度目以降は同一ファイルに追記
保存先	USB メモリ / CF カード 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波、ノイズ値を含む全測定値から任意に選択可能
データ形式	CSV ファイル形式
ファイル名	自動作成、拡張子は CSV

## (2) 画面ハードコピー

機能	COPY キー (SHIFT+ SAVE) キーにて、その時の画面を保存先へ保存
保存先	プリンタ、USB メモリ、CF カード (プリンタは RS 接続先にプリンタ選択時のみ) USB メモリか CF カード指定時は保存先フォルダ指定可能
データ形式	圧縮 BMP 形式 (カラー 256 色)、プリンタ時はモノクロ
ファイル名	自動作成、拡張子は BMP

## (3) 設定データ

機能	FILE 画面にて各種設定情報を保存先へ設定ファイルとして保存 また FILE 画面にて保存した設定ファイルをロードし、設定を復元可能 ただし言語設定と通信設定を除く
保存先	USB メモリ /CF カード 保存先フォルダ指定可能
ファイル名	設定されたファイル名、拡張子は SET

## 8. 同期制御機能

機能	マスタとなる 3390 とスレーブとなる 3390 を同期ケーブルで接続し、同期測定を行う 時計とデータ更新レートは、スレーブとなる 3390 の電源 ON 時に同期 以後は 1 秒クロックにより補正（スレーブ起動時にマスタの電源 OFF 時は無効） インターバル設定が一致している場合は、同期して自動保存可能
同期項目	時計、データ更新レート（FFT 演算を除く）、積算 START/ STOP、DATA RESET、イベント
イベント項目	ホールド、マニュアル保存、画面コピー
同期タイミング	時計・データ更新レート .....スレーブとなる 3390 の電源 ON 後 10 秒以内 START/ STOP、DATA RESET、イベントマスタとなる 3390 のキー及び通信による操作時
同期遅延	1 接続あたり最大 5 $\mu$ s、イベントは最大 +50 ms

## 9. 温度測定機能

機能	RS-232C インタフェースに接続された温度計から温度測定値を取得する 単位などの設定はせず、温度計の返す数値データをそのまま使用する
対応温度計	RS-232C で通信可能な HIOKI 温度計
チャンネル数	1 チャンネル
レンジ	$\pm$ 500.00 度（温度計の設定によらず単一レンジ）
温度単位	$^{\circ}$ C
データ取得レート	約 1 秒（実際のデータ更新は温度計による）

## 10. 外部プリンタ出力機能

機能	RS-232C インタフェースに接続されたプリンタへ画面コピーを行う
対応プリンタ	HIOKI 9670
出力内容	画面のハードコピー
プリンタ設定	設定画面にて、キー操作によりプリンタを自動設定する

## 11. その他の機能

時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計
実時間確度	$\pm$ 3 s/ 日以内（25 $^{\circ}$ C）
センサ識別	接続された電流センサを自動的に識別 センサレンジ、センサ抜差しを検出し警告ダイアログ表示
警告表示	入力チャンネルの電圧、電流のピークオーバー検出時、同期ソース未検出時 MEAS 画面のどのページにいても、全チャンネルの警告マーク表示
キーロック	ESC キーを 3 秒間押し続けることにより ON/ OFF キーロック中は画面にキーロックマークを表示
システムリセット	機器の設定を初期状態にする ただし言語と通信設定は変更しない
ブートキーリセット	電源投入時に DATA RESET キーが押されている場合、機器の設定を工場出荷状態にする 言語設定、通信設定も含めすべての機能が初期化される
ファイル操作	メディア内データ一覧表示、メディアのフォーマット、新規フォルダの作成、 フォルダ・ファイル消去、メディア間のファイルコピー

## 10.3 設定仕様

### 1. 入力設定

結線		CH1	CH2	CH3	CH4
	モード1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
	モード2	1P3W		1P2W	1P2W
	モード3	3P3W2M		1P2W	1P2W
	モード4	1P3W		1P3W	
	モード5	3P3W2M		1P3W	
	モード6	3P3W2M		3P3W2M	
	モード7	3P3W3M			1P2W
	モード8	3P4W			1P2W
同期ソース	U1 ~ U4, I1 ~ I4, Ext (モータ解析オプション装着でCH Bがパルス設定の時) DC (50 ms/100 ms) 結線ごとに選択				
電圧レンジ	AUTO, 1500 V, 600 V, 300 V, 150 V, 60 V, 30 V, 15 V				
電圧整流方式	RMS / MEAN (皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電圧値)				
電流レンジ	AUTO, 20 A, 8 A, 4 A, 2 A (9272-10 20 A 時) AUTO, 20 A, 8 A, 4 A, 2 A, 0.8 A, 0.4 A (9277 時) AUTO, 200 A, 80 A, 40 A, 20 A, 8 A, 4 A (9272-10 200A, 9278, CT6863 時) AUTO, 50 A, 20 A, 10 A, 5 A, 2 A, 1 A (CT6862 時) AUTO, 500 A, 200 A, 100 A, 50 A, 20 A, 10 A (9279, 9709 時)				
電流整流方式	RMS/ MEAN (皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電流値)				
VT (PT) 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT×CT が 1.0E+06 を超える設定はできない)				
CT 比	OFF/ 0.01 ~ 9999.99 (VT×CT が 1.0E+06 を超える設定はできない)				
L P F	OFF、500 Hz、5 kHz、100 kHz				
測定下限周波数	0.5 Hz、1 Hz、2 Hz、5 Hz、10 Hz、20 Hz				
周波数測定	f1、f2、f3、f4 の4つに対してそれぞれ U/I から選択				
積算モード	RMS/ DC				

### 2. 演算・記録設定

アベレージ	OFF、FAST、MID、SLOW
インターバル	OFF、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、5 s、10 s、15 s、30 s、 1 min、5 min、10 min、15 min、30 min、60 min
時間制御	タイマ / 実時間 タイマ時 ..... OFF、10 s ~ 9999 h 59 m 59 s (1 s 単位) 実時間時 ..... OFF、スタート時刻・ストップ時刻 (年月日時分 1 min 単位)
ゼロサプレス	OFF、0.1%/ 0.5%f.s.
ゼロクロスフィルタ	OFF/ 弱 / 強
AUTO レンジ範囲	広い / 狭い
効率演算式	3 項目 (全有効電力値から選択) $\eta = 100 \times  P_{out}  /  P_{in} $
損失演算式	3 項目 (全有効電力値から選択) $Loss =  P_{in}  -  P_{out} $
$\Delta - Y$ 変換	OFF/ ON

### 3. 高調波設定

高調波同期ソース	U1 ~ U4, I1 ~ I4, Ext (モータ解析オプション装着でCH Bがパルス設定の時) DC (50 ms/100 ms) 全チャンネル共通設定
THD 演算	THD-F/ THD-R

### 4. ノイズ解析設定

測定チャンネル	1 ~ 4 チャンネルから 1 チャンネルを選択
窓関数	レクタングュラ、ハニング、フラットトップ
ノイズ下限周波数	0 kHz ~ 10 kHz

## 5. D/A 出力設定 (D/A 出力オプション 9792、9793 のいずれか搭載時)

波形出力	OFF/ ON (ON 時の出力項目は別途 9793 製品仕様を参照)
出力項目	出力チャンネルごとに基本測定項目から1つを選択 波形出力 ON 時は 9 ~ 16 チャンネルのみ選択可能 (1 ~ 8 チャンネルは波形出力で固定)
周波数フルスケール	100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz (モータ測定設定の測定最大周波数設定と共通)
積算フルスケール	1/10、1/2、1/1、5、10、50、100、500、1000、5000、10000 × レンジ

## 6. モータ測定設定 (モータ解析オプション 9791、9793 のいずれか搭載時)

同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext (CH B がパルス設定の時)、DC (50ms/100ms) CH A/CH B 共通
CHA 入力	アナログ DC/ 周波数
CHA レンジ	±1 V、±5 V、±10 V (アナログ DC 時のみ)
周波数レンジ	fc±fd [Hz] の fc と fd を設定 (周波数時のみ) 1 kHz ~ 98 kHz、1 kHz 単位 (ただし、fc + fd < 100 kHz かつ fc - fd > 1 kHz)
CHA スケーリング	0.01 ~ 9999.99 (アナログ DC 時のみ)
定格トルク	1 ~ 999 (周波数時のみ)
CHA 単位	アナログ DC 時.....V、N・m、mN・m、kN・m 周波数時.....Hz、N・m、mN・m、kN・m
CHB 入力	アナログ DC/ パルス
CHB レンジ	±1 V、±5V、±10 V (アナログ DC 時のみ)
モータ極数	2 ~ 98
測定最大周波数	100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz (パルス時のみ) D/A 出力設定の周波数フルスケールと共通
CHB スケーリング	0.01 ~ 9999.99 (アナログ DC 時のみ)
パルス数	1 ~ 60000 の範囲でモータ極数の 1/2 の整数倍 (パルス時のみ)
CHB 単位	アナログ DC 時.....V、Hz、r/ min パルス時.....Hz、r/ min
CHZ 入力	OFF/ Z 相 /B 相 (パルス時のみ)
入力周波数ソース	f1 ~ f4 (すべり演算用)
LPF	OFF/ ON

## 7. インタフェース設定

同期制御	マスタ / スレーブ
同期イベント項目	HOLD、SAVE、COPY
記録データ	記録する測定項目を選択 (インターバル設定により上限項目数制限有り)
自動保存	OFF/ ON (CF カード)
データ保存先	フォルダ選択
マニュアル保存先	USB メモリ、CF カード (フォルダを選択)
RS 接続先	プリンタ、温度計
RS 通信速度	2400bps、9600bps、19200bps、38400bps (2400bps は温度計設定時のみ)
IP アドレス	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4
サブネットマスク	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4
デフォルトゲートウェイ	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4
温度単位設定	摂氏

## 8. システム設定

表示言語	Japanese、English、Chinese
ビープ音	OFF/ ON
画面色	Color1、Color2、Color3、Color4、Mono
起動画面選択	結線画面 / 前回終了時画面 (ただし測定画面のみ)
LCD バックライト	ON、1 min、5 min、10 min、30 min、60 min
時計設定	年月日時分設定、ゼロ秒アジャスト
システムリセット	リセット
製造番号情報	製造番号表示
バージョン情報	ソフトウェアのバージョンを表示

## 10.4 測定項目詳細仕様

## 1. 基本測定項目

測定項目		表記	単位	モード1 1P2W+1P2W +1P2W+1P2W	モード2,3 1P3W/3P3W2M +1P2W+1P2W	モード4,5,6 1P3W/3P3W2M +1P3W/3P3W2M	モード7,8 3P3W3M/3P4W +1P2W	表示範囲	極性 (+/-)	
周波数		f	Hz	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.5000 ~ 5.0000k	
電圧	実効値	Urms	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	Uレンジの	zero ~ 120%	
	平均値整流実効値 換算値	Umn	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	↓	zero ~ 120%	
	交流成分	Uac	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	
	単純平均値	Udc	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	●
	基本波成分	Ufnd	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	
	波形ピーク +	Upk+	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 300%	●
	波形ピーク -	Upk-	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 300%	●
	総合高調波歪率 / リプル率 *6	Uthd Urf	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
不平衡率	Uunb	%				123		0.00 ~ 100.00		
電流	実効値	Irms	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	Iレンジの	zero ~ 120%	
	平均値整流実効値 換算値	Imn	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	↓	zero ~ 120%	
	交流成分	Iac	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	
	単純平均値	I dc	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	●
	基本波成分	Ifnd	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 120%	
	波形ピーク +	Ipk+	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 300%	●
	波形ピーク -	Ipk-	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 300%	●
	総合高調波歪率 / リプル率 *6	Ithd Irf	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
不平衡率	Iunb	%				123		0.00 ~ 100.00		
有効電力	P	W	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	Pレンジの	zero ~ 120%	●	
皮相電力	S	VA	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	↓	zero ~ 120%		
無効電力	Q	var	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	↓	zero ~ 120%	●	
力率	λ		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	0.00 ~ 180.00	0.0000 ~ 1.0000	●	
位相角	電圧位相角	θU	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
	電流位相角	θI	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
	電力位相角	φ	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123		0.00 ~ 180.00	●
積算	正方向電流量 *1	Ih+	Ah	1, 2, 3, 4	3, 4		4	Iレンジの	zero ~ 100% *5	
	負方向電流量 *1	Ih-	Ah	1, 2, 3, 4	3, 4		4	↓	zero ~ 100% *5	△
	正負方向電流量和	Ih	Ah	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	↓	zero ~ 100% *5	●
	正方向電力量	WP+	Wh	1, 2, 3, 4	3, 4, 12	12, 34	4, 123	Pレンジの	zero ~ 100% *5	
	負方向電力量	WP-	Wh	1, 2, 3, 4	3, 4, 12	12, 34	4, 123	↓	zero ~ 100% *5	△
正負方向電力量和	WP	Wh	1, 2, 3, 4	3, 4, 12	12, 34	4, 123	↓	zero ~ 100% *5	●	
効率	η	%	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3		0.00 ~ 200.00		
損失	Loss	W	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	Pレンジの	zero ~ 120%	●	
温度 *2	Temp	°	-----	-----	-----	-----		0.00 ~ 500.00	●	
モータ *3	トルク	CH A	*4	-----	-----	-----	-----	Aレンジの	zero ~ 120%	●
	回転数	CH B	*4	-----	-----	-----	-----	Bレンジの	zero ~ 120%	●
	モータパワー	Pm	W	-----	-----	-----	-----	Pmレンジの	zero ~ 120%	●
	すべり	Slip	%	-----	-----	-----	-----		0.00 ~ 100.00	●

\*1: 積算モードが DC モード時のみ

\*2: 温度 (Temp) は RS 接続先設定が「温度計」の時のみ

\*3: モータ解析オプション 9791 か 9793 搭載時のみ

\*4: 単位設定で変更可能 周波数、パルス設定時はゼロサプレスなし

\*5: 正、負、正負は同一レンジとし、いずれか最大値を表示できる桁数で表示する

\*6: 積算モードが RMS 時は THD、DC 時は rf となる

zero はゼロサプレス設定値を示し、zero 未満はゼロサプレスされる

Pレンジは、-4. 電力レンジ構成を参照

Pmレンジは Aレンジ × Bレンジ / 10 (更に mN・m時は × 1/1000、kN・m時は × 1000)

chA が周波数時の Aレンジは、定格トルク設定値

chB がパルス時の Bレンジは、測定最大周波数設定値 [Hz]

2. 高調波測定項目

測定項目	表記	単位	モード 1	モード 2,3	モード 4,5,6	モード 7,8	表示範囲		極性 (+/-)
			1P2W+1P2W +1P2W+1P2W	1P3W/3P3W2M +1P2W+1P2W	1P3W/3P3W2M +1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3P4W +1P2W			
高調波電圧	Uk	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	Uレンジの	0 ~ 120%	
高調波電圧位相角	θUk	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
高調波電流	Ik	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	Iレンジの	0 ~ 120%	
高調波電流位相角	θIk	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
高調波有効電力	Pk	W	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	Pレンジの	0 ~ 120%	●
高調波電圧電流位相差	θk	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123		0.00 ~ 180.00	●
高調波電圧含有率	HdUk	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
高調波電流含有率	HdIk	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
高調波電力含有率	HdPk	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123		0.00 ~ 500.00	●

3. ノイズ測定項目

測定項目	表記	単位	表示範囲	
電圧ノイズ	Unf	Hz	0 ~ 最高周波数設定	Un の大きい順に 10 個
	Un	V	0 ~ 120% of U range	
電流ノイズ	Inf	Hz	0 ~ 最高周波数設定	In の大きい順に 10 個
	In	A	0 ~ 120% of I range	

4. 電力レンジ構成

(1) 20A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
400.00 mA	1P2W	6.0000	12.000	24.000	60.000	120.00	240.00	600.00
	1P3W 3P3W(2M/3M)	12.000	24.000	48.000	120.00	240.00	480.00	1.2000k
	3P4W	18.000	36.000	72.000	180.00	360.00	720.00	1.8000k
800.00 mA	1P2W	12.000	24.000	48.000	120.00	240.00	480.00	1.2000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	24.000	48.000	96.00	240.00	480.00	0.9600k	2.4000k
	3P4W	36.000	72.000	144.00	360.00	720.00	1.4400k	3.6000k
2.0000 A	1P2W	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	3P4W	90.00	180.00	360.00	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k
4.0000 A	1P2W	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	3P4W	180.00	360.00	720.00	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k
8.0000 A	1P2W	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	240.00	480.00	0.9600k	2.4000k	4.8000k	9.600k	24.000k
	3P4W	360.00	720.00	1.4400k	3.6000k	7.2000k	14.400k	36.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]

## 10.4 測定項目詳細仕様

## (2) 50 A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
1.0000 A	1P2W	15.000	30.000	60.000	150.00	300.00	600.00	1.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	3P4W	45.000	90.00	180.00	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k
2.0000 A	1P2W	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	3P4W	90.00	180.00	360.00	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k
5.0000 A	1P2W	75.000	150.00	300.00	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	3P4W	225.00	450.00	0.9000k	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k
10.000 A	1P2W	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	3P4W	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
50.000 A	1P2W	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k	15.000k	30.000k	75.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	3P4W	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k	45.000k	90.00k	225.00k

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]

## (3) 200 A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
4.0000 A	1P2W	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	3P4W	180.00	360.00	720.00	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k
8.0000 A	1P2W	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	240.00	480.00	0.9600k	2.4000k	4.8000k	9.600k	24.000k
	3P4W	360.00	720.00	1.4400k	3.6000k	7.2000k	14.400k	36.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
40.000 A	1P2W	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k
	3P4W	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k
80.000 A	1P2W	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	2.4000k	4.8000k	9.600k	24.000k	48.000k	96.00k	240.00k
	3P4W	3.6000k	7.2000k	14.400k	36.000k	72.000k	144.00k	360.00k
200.00 A	1P2W	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	3P4W	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k	180.00k	360.00k	0.9000M

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]

## (4) 500 A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
10.000 A	1P2W	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	3P4W	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
50.000 A	1P2W	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k	15.000k	30.000k	75.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	3P4W	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k	45.000k	90.00k	225.00k
100.00 A	1P2W	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	3P4W	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k
200.00 A	1P2W	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	3P4W	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k	180.00k	360.00k	0.9000M
500.00 A	1P2W	7.5000k	15.000k	30.000k	75.000k	150.00k	300.00k	750.00k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	15.000K	30.000k	60.000k	150.00k	300.00k	600.00k	1.5000M
	3P4W	22.500K	45.000k	90.00k	225.00k	450.00k	0.9000M	2.2500M

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]

## (5) 1000 A センサ (CT6865) 時で CT 比 =2 のときのみ

電流 / 結線 / 電圧		15.000V	30.000V	60.00V	150.00V	300.00V	600.00 V	1.5000kV
20.000A (10.000A)	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
40.000A (20.000A)	1P2W	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k
	3P4W	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k
100.00A (50.000A)	1P2W	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	3P4W	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k
200.00A (100.00A)	1P2W	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	3P4W	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k	180.00k	360.00k	0.9000M
400.00A (200.00A)	1P2W	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k	240.00k	480.00k	1.2000M
	3P4W	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k	360.00k	720.00k	1.8000M
1.0000kA (500.00A)	1P2W	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k	300.00k	600.00k	1.5000M
	1P3W 3P3W (2M/3M)	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k	600.00k	1.2000M	3.000M
	3P4W	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k	0.9000M	2.4000M	4.5000M

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]

## 10.5 演算式仕様

## 1. 基本測定項目の演算式

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
電圧実効値	$Urms(i) = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U(i)s)^2}$	$Urms_{12} = \frac{1}{2}(Urms_1 + Urms_2)$ $Urms_{34} = \frac{1}{2}(Urms_3 + Urms_4)$		$Urms_{123} = \frac{1}{3}(Urms_1 + Urms_2 + Urms_3)$	
電圧平均値 整流実効値 換算値	$Umn(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}M} \sum_{s=0}^{M-1}  U(i)s $	$Umn_{12} = \frac{1}{2}(Imn_1 + Imn_2)$ $Umn_{34} = \frac{1}{2}(Imn_3 + Imn_4)$		$Umn_{123} = \frac{1}{3}(Umn_1 + Umn_2 + Umn_3)$	
電圧交流成分	$Uac(i) = \sqrt{(Urms(i))^2 - (Udc(i))^2}$				
電圧単純平均値	$Udc(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U(i)s$				
電圧基本波成分	高調波演算式の高調波電圧の $U1(i)$				
電圧ピーク	$Upk+(i) = U(i)s \text{ } M \text{ 個中の最大値}$ $Upk-(i) = U(i)s \text{ } M \text{ 個中の最小値}$				
電圧総合高周波 歪み率	高調波演算式の $Uthd(i)$				
電圧リップル率	$\frac{ (Upk+(i) - Upk-(i)) }{(2 \times  Udc(i) )} \times 100$				
電圧不平衡率				$Uunb_{123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ <small><math>U_{12}</math>、<math>U_{23}</math>、<math>U_{31}</math> は高調波演算した結果から基本波電圧実効値（線間電圧）を用いる。 3P4W 時は相電圧で検出されるが線間電圧に変換して演算する。</small>	

(i): 測定チャネル

M: 同期タイミング間のサンプル数

s: サンプルポイントナンバー

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
電流実効値	$I_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I(i)s)^2}$	$I_{rms12} = \frac{1}{2}(I_{rms1} + I_{rms2})$ $I_{rms34} = \frac{1}{2}(I_{rms3} + I_{rms4})$		$I_{rms123} = \frac{1}{3}(I_{rms1} + I_{rms2} + I_{rms3})$	
電流平均値 整流実効値 換算値	$I_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}M} \sum_{s=0}^{M-1}  I(i)s $	$I_{mn12} = \frac{1}{2}(I_{mn1} + I_{mn2})$ $I_{mn34} = \frac{1}{2}(I_{mn3} + I_{mn4})$		$I_{mn123} = \frac{1}{3}(I_{mn1} + I_{mn2} + I_{mn3})$	
電流交流成分	$I_{ac(i)} = \sqrt{(I_{rms(i)})^2 - (I_{dc(i)})^2}$				
電流単純平均値	$I_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} I(i)s$				
電流基本波成分	高調波演算式の高調波電圧の $I(i)$				
電流ピーク	$I_{pk+(i)} = I(i)s \quad M \text{ 個中の最大値}$ $I_{pk-(i)} = I(i)s \quad M \text{ 個中の最小値}$				
電流総合高周波 歪み率	高調波演算式の $I_{thd(i)}$				
電流リップル率	$\frac{ (I_{pk+(i)} - I_{pk-(i)}) }{(2 \times  I_{dc(i)} )} \times 100$				
電流不平衡率				$I_{unb123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ $I_{12}, I_{23}, I_{31} \text{ は高調波演算した結果から基本波電流実効値（線間電流）を用いる。}$ 3P3W3M、3P4W 時はいずれも線間電流に変換して演算する。	

(i): 測定チャネル

M: 同期タイミング間のサンプル数

s: サンプルポイントナンバー

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有効電力	$P(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U(i)_s \times I(i)_s)$	$P_{12} = P_1 + P_2$ $P_{34} = P_3 + P_4$		$P_{123} = P_1 + P_2 + P_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 <math>U(i)_s</math> は相電圧を用いる。 (3P3W3M: <math>U_{1s}=(U_{1s}-U_{3s})/3</math>, <math>U_{2s}=(U_{2s}-U_{1s})/3</math>, <math>U_{3s}=(U_{3s}-U_{2s})/3</math>)</li> <li>有効電力 <math>P</math> の極性符号は、消費時 (+<math>P</math>)、および回生時 (-<math>P</math>) で電力の潮流方向を示す。</li> </ul>				
皮相電力	$S(i) = U(i) \times I(i)$	$S_{12} = S_1 + S_2$ $S_{34} = S_3 + S_4$	$S_{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_1 + S_2)$ $S_{34} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_3 + S_4)$	演算式 Type1 選択時 $S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$ 演算式 Type2 選択時 $S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 \times I_1 + U_2 \times I_3 + U_3 \times I_2)$	$S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U(i)</math> と <math>i(i)</math> は rms/mn から選択</li> <li>演算式 Type1 時の 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧 <math>U(i)</math> は相電圧を用いる</li> </ul>				
無効電力	$Q(i) = si(i) \sqrt{S(i)^2 - P(i)^2}$	$Q_{12} = Q_1 + Q_2$ $Q_{34} = Q_3 + Q_4$		演算式 Type1 選択時 $Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ 演算式 Type2 選択時 $Q_{123} = si_{123} \sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$	$Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
	<ul style="list-style-type: none"> <li>無効電力 <math>Q</math> の極性符号 <math>si</math> は、進み・遅れの極性を示し、符号 [なし] は遅れ (LAG)、符号 [-] は進み (LEAD) を示す。</li> <li>極性符号 <math>si(i)</math> は、測定チャンネル (<math>i</math>) ごとに電圧波形 <math>U(i)_s</math> と電流波形 <math>I(i)_s</math> の進み遅れから取得する。 演算式 Type1 時の 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 <math>U(i)_s</math> は相電圧を用いる。 (3P3W3M: <math>U_{1s}=(U_{1s}-U_{3s})/3</math>, <math>U_{2s}=(U_{2s}-U_{1s})/3</math>, <math>U_{3s}=(U_{3s}-U_{2s})/3</math>)</li> <li>演算式 Type2 時の 3P3W3M において <math>S_{123}</math> は演算式 Type2 の <math>S_{123}</math> を用い、極性符号 <math>si_{123}</math> は演算式 Type1 の <math>Q_{123}</math> の符号から取得する。</li> </ul>				
力率	$\lambda(i) = si(i) \left  \frac{P(i)}{S(i)} \right $	$\lambda_{12} = si_{12} \left  \frac{P_{12}}{S_{12}} \right $ $\lambda_{34} = si_{34} \left  \frac{P_{34}}{S_{34}} \right $		$\lambda_{123} = si_{123} \left  \frac{P_{123}}{S_{123}} \right $	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>力率 <math>\lambda</math> の極性符号 <math>si</math> は、進み・遅れの極性を示し、符号 [なし] は遅れ (LAG)、符号 [-] は進み (LEAD) を示す。</li> <li>極性符号 <math>si(i)</math> は、測定チャンネル (<math>i</math>) ごとに電圧波形 <math>U(i)_s</math> と電流波形 <math>I(i)_s</math> の進み遅れから取得する。 <math>si_{12}</math>、<math>si_{34}</math>、<math>si_{123}</math> はそれぞれ <math>Q_{12}</math>、<math>Q_{34}</math>、<math>Q_{123}</math> の符号から取得する。</li> </ul>				
電力 位相角	$\phi(i) = si(i) \cos^{-1}  \lambda(i) $	$\phi_{12} = si_{12} \cos^{-1}  \lambda_{12} $ $\phi_{34} = si_{34} \cos^{-1}  \lambda_{34} $		$\phi_{123} = si_{123} \cos^{-1}  \lambda_{123} $	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>極性符号 <math>si(i)</math> は、測定チャンネル (<math>i</math>) ごとに電圧波形 <math>U(i)_s</math> と電流波形 <math>I(i)_s</math> の進み遅れから取得する。 <math>si_{12}</math>、<math>si_{34}</math>、<math>si_{123}</math> はそれぞれ <math>Q_{12}</math>、<math>Q_{34}</math>、<math>Q_{123}</math> の符号から取得する。</li> </ul>				

(i): 測定チャンネル

M: 同期タイミング間のサンプル数

s: サンプルポイントナンバー

2. モータ解析オプションの演算式

項目	設定単位	演算式	
chA	V (DC 電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s$	
	N・m、mN・m、kN・m 共通 (トルク)	アナログ DC 時	A [V] × chA スケーリング設定値
		周波数時	$\frac{(\text{測定周波数} - f_c \text{ 設定値}) \times \text{定格トルク設定値}}{f_d \text{ 設定値}}$
M: 同期タイミング間のサンプル数、S: サンプルポイントナンバー			
chB	V (DC 電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} B_s$	
	Hz (周波数)	アナログ DC 時	B [V] × chB スケーリング設定値
		パルス入力時	$s_i \frac{\text{極数設定値} \times \text{パルス周波数}}{2 \times \text{パルス数値設定値}} *1$ 極性符号 si は、A 相パルスと B 相パルスの立上り/立下りエッジとロジックレベル (High / Low) から取得する。
	r/min (回転数)	アナログ DC 時	B [V] × chB スケーリング設定値
		パルス入力時	$\frac{2 \times 60 \times \text{周波数 [Hz]}}{\text{極数値設定値}} (*1 \text{ の演算値})$
Pm	N・m (chA の単位)	$(\text{chA の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{chB の表示値})}{60}$	
	mN・m (chA の単位)	$(\text{chA の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{chB の表示値})}{60 \times 1000}$	
	kN・m (chA の単位)	$(\text{chA の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{chB の表示値}) \times 1000}{60}$	
	chA の単位が上記以外か chB の単位が r/min 以外のときは演算不可		
Slip	Hz (chB の単位)	$100 \times \frac{ \text{入力周波数} - \text{chB の表示値} }{\text{入力周波数}}$	
	r/min (chB の単位)	$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} -  \text{chB の表示値}  \times \text{極数設定値}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$	
	入力周波数は f <sub>1</sub> ~ f <sub>4</sub> から選択		

## 3. 高調波測定項目の演算式

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
高調波電圧	$U_{k(i)} = \sqrt{(U_{kr(i)})^2 + (U_{ki(i)})^2}$				
高調波電圧 位相角	$\theta U_{k(i)} = \tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$				
高調波電流	$I_{k(i)} = \sqrt{(I_{kr(i)})^2 + (I_{ki(i)})^2}$				
高調波電流 位相角	$\theta I_{k(i)} = \tan^{-1} \left( \frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}} \right)$				
高調波 有効電力	$P_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{kr(i)} + U_{ki(i)} \times I_{ki(i)}$			$P_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{kr1} + \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{ki1}$ $P_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{kr2} + \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{ki2}$ $P_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{kr3} + \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{ki3}$ $P_{k4} = U_{kr4} \times I_{ki4} + U_{ki4} \times I_{kr4}$	1P2W と同じ
	-----	$P_{k12} = P_{k1} + P_{k2}$ $P_{k34} = P_{k3} + P_{k4}$		$P_{k123} = P_{k1} + P_{k2} + P_{k3}$	
高調波 無効電力 (内部演算で 使用するのみ)	$Q_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{ki(i)} - U_{ki(i)} \times I_{kr(i)}$			$Q_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{ki1} - \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{kr1}$ $Q_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{ki2} - \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{kr2}$ $Q_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{ki3} - \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{kr3}$ $Q_{k4} = U_{kr4} \times I_{ki4} - U_{ki4} \times I_{kr4}$	1P2W と同じ
	-----	$Q_{k12} = Q_{k1} + Q_{k2}$ $Q_{k34} = Q_{k3} + Q_{k4}$		$Q_{k123} = Q_{k1} + Q_{k2} + Q_{k3}$	
高調波電圧 電流位相角	$\theta_{k(i)} = \theta I_{k(i)} - \theta U_{k(i)}$				
	-----	$\theta_{k12} = \tan^{-1} \left( \frac{Q_{k12}}{P_{k12}} \right)$ $\theta_{k34} = \tan^{-1} \left( \frac{Q_{k34}}{P_{k34}} \right)$		$\theta_{k123} = \tan^{-1} \left( \frac{Q_{k123}}{P_{k123}} \right)$	

(i): 測定チャンネル

k: 解析次数

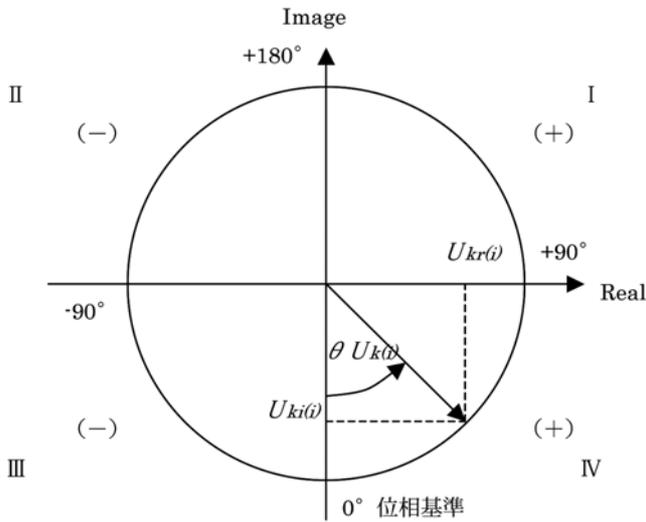
r: FFT 後の実数部

i: FFT 後の虚数部

高周波電圧位相角と高調波電流位相角は、位相基準となる高調波同期ソースの基本波を 0° に補正する。  
(ただし、高調波同期ソースが Ext の時を除く)

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
高調波電圧含有率	$U_{hd_{k(i)}} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$				
高調波電流含有率	$I_{hd_{k(i)}} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$				
高調波電力含有率	$P_{hd_{k(i)}} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$				
総合高調波電圧歪率	$U_{thd(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{U_1} \times 100 \quad (\text{THD-F 設定時}) \quad \text{または} \quad \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_k)^2}} \times 100 \quad (\text{THD-R 設定時})$				
総合高調波電流歪率	$I_{thd(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{I_1} \times 100 \quad (\text{THD-F 設定時}) \quad \text{または} \quad \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_k)^2}} \times 100 \quad (\text{THD-R 設定時})$				

(i) : 測定チャンネル  
 k : 解析次数  
 K : 最大解析次数 (同期周波数により可変)

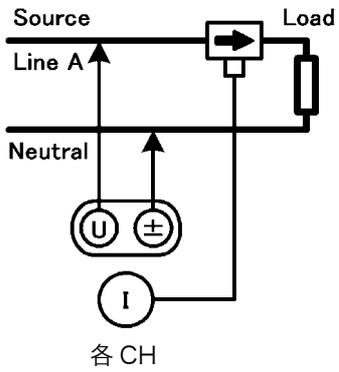


(例) 高調波電圧の場合

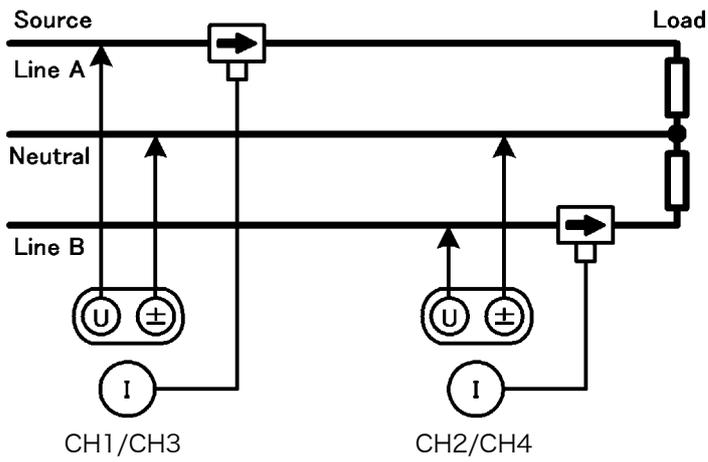
I	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) + 180^\circ$
II、III	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$
IV	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) - 180^\circ$
$U_{kr(i)} = 0, U_{kr(i)} < 0$	$+90^\circ$
$U_{kr(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$	$-90^\circ$
$U_{kr(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$	$+180^\circ$
$U_{kr(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$	$0^\circ$

### 4. 結線図

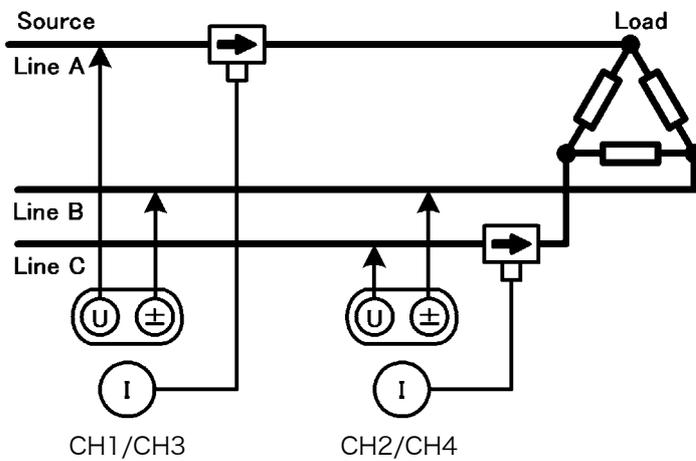
单相 2 線 (1P2W)



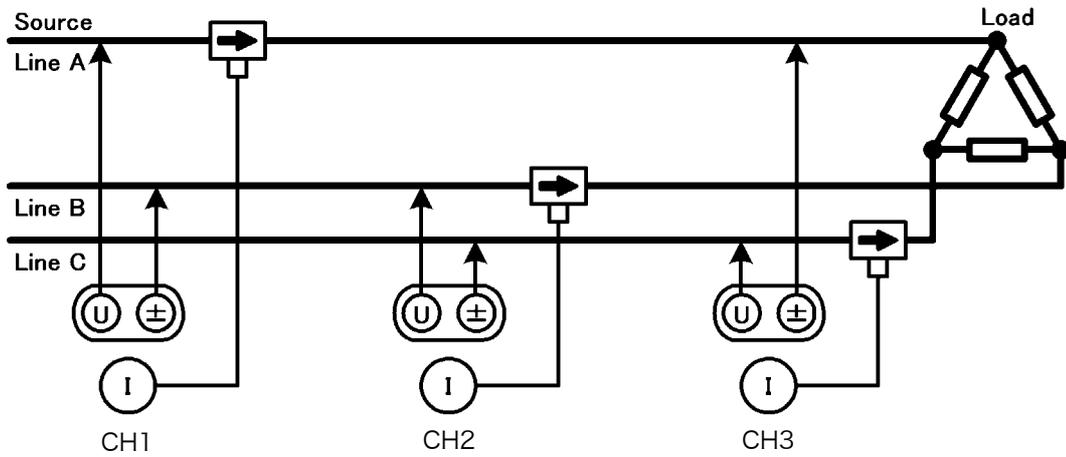
单相 3 線 (1P3W)



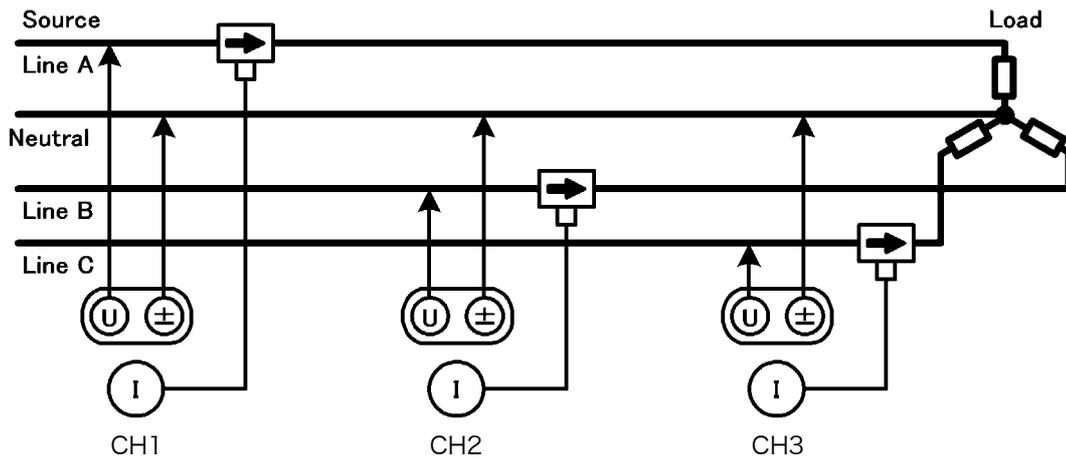
三相 3 線 (3P3W2M)



三相 3 線 (3P3W3M)



三相 4 線 (3P4W)





# 保守・サービス

# 第11章

## 11.1 クリーニング

### 注記

- ・ 本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。
- ・ LCDディスプレイは乾いた柔らかい布で軽くふいてください。

## 11.2 困ったときは

修理・点検をご依頼される前に、「修理に出される前に」(⇒ p.178)、「11.3 エラー表示」(⇒ p.180)を確認してください。

### 修理・点検

本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。

### ⚠ 警告

本器の内部には、高電圧を発生している部分があり、触れると大変危険です。改造、分解、修理はしないでください。火災や感電事故、けがの原因になります。

### ⚠ 注意

・ 本器の保護機能が破損している場合は、使用できないように廃棄するか、知らずに動作させることのないように、表示しておいてください。本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。バックアップ電池の寿命は約10年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているときは、電池の交換時期です。お買上店(代理店)か最寄りの営業所にご連絡ください。

### 注記

- ・ 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(⇒ p.178)を確認してから、お買上店(代理店)か最寄りの営業所にご連絡ください。ただし、次の状態の場合は、使用を中止して電源コードを抜いてから、代理店か最寄りの営業所にご連絡ください。
  - ・ 明らかに破損しているとき
  - ・ 測定が不可能なとき
  - ・ 高温多湿など望ましくない状態で長期間保存したとき
  - ・ 過酷な輸送によるストレスが加わったとき
  - ・ 水にぬれたり、油、埃で汚れがひどくなったとき  
(水にぬれたり、油や埃が内部に入ると絶縁が劣化して、感電事故や火災につながる危険性が大きくなります)
- ・ 測定条件の保存ができなくなったときは、弊社の修理サービスをお受けください。

### 本器を輸送するとき

輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

## 交換部品と寿命

使用環境や使用頻度により、寿命は変わります。下記期間の動作を保証するものではありません。交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

部品	寿命	備考
電解コンデンサ	約 10 年	電解コンデンサは使用環境により、寿命が大きく変わります。定期的な交換が必要です。
リチウム電池	約 10 年	本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。バックアップ電池の寿命は約 10 年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているとき、またはセルフテストでバックアップエラーが出るときは電池の交換時期です。お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
ファンモータ	約 50,000 時間	定期的な交換が必要です。
LCD バックライト（輝度半減）	約 50,000 時間	定期的な交換が必要です。

## 修理に出される前に

以下の項目を確認してください。

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
電源のスイッチを入れても、画面が表示されない。	電源コードが外れていませんか？ 正しく接続されていますか？	電源コードが正しく接続されているか確認してください。 <b>参照：</b> 「3.4 電源コードを接続する」(⇒ p.27)
キーが効かない。	キーロック状態になっていませんか？	 を 3 秒以上押して、キーロック状態を解除してください。
設定が変更できない。	積算動作中か積算停止中ではありませんか？	積算値リセット (DATA RESET) をしてください。 <b>参照：</b> 「4.3 積算値を見る」(⇒ p.53)
<b>MENU</b> キーは光っているが画面に表示が出ない	LCD バックライトが一定時間後に自動消灯されるよう設定されています。 「LCD バックライト」(⇒ p.102)	何かキーを押してください。
電圧・電流測定値が表示されない	電圧コード、電流センサの接続は間違っていますか？	接続と結線を確認してください。 <b>参照：</b> 「3.6 電圧コードを接続する」(⇒ p.28) ~ 「3.11 結線が正しいか確認する (結線チェック)」(⇒ p.36)
	入力チャンネルと表示チャンネルが間違っていますか？ (例：入力チャンネルが CH1 なのに、表示しているページが <b>[CH1]</b> になっていない)	  キーで入力チャンネルのページに変更してください。 <b>参照：</b> 「4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する」(⇒ p.41)
有効電力が表示されない	電圧電流レンジの設定や、ゼロサプレスの設定は正しいですか？	電圧・電流レンジを適切に設定してください。レンジに対して入力小さいときには、ゼロサプレスを 0.1% か OFF に設定してください。 <b>参照：</b> 「4.22 レンジを設定する」(⇒ p.43) <b>参照：</b> 「第 6 章 システム設定を変更する」(⇒ p.101)

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
周波数が測定できない 測定値が安定しない	入力周波数は 0.5 Hz ~ 5 kHz の範囲ですか？	ノイズ測定機能を使って入力の周波数を確認してください。 参照：「4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)」 (⇒ p.72)
	入力周波数が設定より低くありませんか？	測定下限周波数設定を設定してください。 参照：「4.2.4 周波数測定の設定をする」(⇒ p.49)
	同期ソースの入力は正しいですか？同期ソース入力のレンジが大きくありませんか？	同期ソースの設定を確認してください。 参照：「4.2.3 同期ソースを設定する」(⇒ p.47)、 「4.2.2 レンジを設定する」(⇒ p.43)
	測定対象が PWM 波形など大きく歪んだ波形ではありませんか？	ゼロクロスフィルタを「強」に設定してください。 参照：4.2.3 「ゼロクロスフィルタを設定する」 (⇒ p.48)
三相電圧が低く測定される	$\Delta - Y$ 変換機能で相電圧を測定していませんか？	$\Delta - Y$ 変換機能を OFF にしてください。 参照：「5.5 $\Delta$ -Y 変換機能」(⇒ p.98)
電力測定値がおかしい。	結線が間違っていないですか？	結線が正しいか確認してください。 参照：「3.11 結線が正しいか確認する (結線チェック)」(⇒ p.36)
	整流方式や LPF の設定は正しいですか？	整流方法を正しく設定してください。 LPF が設定されているときは OFF にしてみてください。 参照：「4.2.5 整流方式を設定する」(⇒ p.50) 参照：「4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する」(⇒ p.52)
無入力で電流がゼロにならない	ユニバーサルクランプオン CT で、低い電流レンジを使っていませんか？ 電流センサの持つ高周波ノイズの影響が考えられます。	LPF の設定を 100kHz に設定してから、ゼロアジャストを実行してください。 参照：「4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する」(⇒ p.52) 参照：「3.10 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)」(⇒ p.34)
インバータ 2 次側の皮相・無効電力や力率が他の測定器と異なる 電圧値が高く表示される	整流方式は他の測定器と一致していますか？	整流方式を他の測定器に合わせてください。 参照：「4.2.5 整流方式を設定する」(⇒ p.50)
	演算式が異なっている可能性があります。	演算式を TYPE2 に設定してください。 参照：「5.6 演算式選択」(⇒ p.99)
モータの回転数が測定できない	パルス出力が電圧出力になっていますか？ オープンコレクタ出力のパルスは検出できません。	CH B のパルス入力の設定に合った電圧出力にしてください。 参照：10.1.6 (3) (⇒ p.155)
	パルス出力にノイズが乗っていませんか？	ケーブルの配線を確認してください。 パルス出力するエンコーダを接地してください。 信号のコモン側を接地すると良い場合があります。
保存したデータに有りえない大きな数値が記録された	レンジオーバが発生していませんか？	適切なレンジに設定してください。 参照：「4.2.2 レンジを設定する」(⇒ p.43) 参照：「付録2 測定値の保存データ形式」(⇒ p.付2)

### 原因が分からないとき

システムリセットをしてみてください。

全ての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

参照：「6.1 本器を初期化する (システムリセット)」(⇒ p.103)

## 11.3 エラー表示

なんらかのエラーが発生したとき、エラー表示が画面に表示されます。いずれの場合も対処方法を確認してください。エラー表示を消したいときは、 キーを押します。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
FPGA 初期化エラー	FPGA のブートができない。	修理が必要です。 お買上店（代理店）または最寄りの営業所にご連絡ください。
サブ CPU 初期化エラー	サブ CPU のブートができない。	
DRAM エラー	DRAM の異常。	
SRAM エラー	SRAM の異常。	
FLASH SUM エラー	プログラム FLASH のチェックサムが合っていない。	
調整値 SUM エラー	調整値のチェックサムが合っていない。	
バックアップエラー	バックアップしたシステム変数が異常、矛盾している。	
サブ CPU DRAM エラー	サブ CPU 側の DRAM が異常。	
積算中です。	積算中に設定変更しようとした。	積算を停止させて、積算値をリセットしてから設定変更してください。 <b>参照:</b> 「4.3 積算値を見る」(⇒ p.53)
積算待機中または停止中です。	積算待機中または停止中に設定変更しようとした。	
ホールド中です。	ホールド中に設定変更しようとした。	ホールドまたはピークホールドを解除してから設定変更してください。 <b>参照:</b> 「5.3 ホールド・ピークホールド機能」(⇒ p.94)
ピークホールド中です。	ピークホールド中に設定変更しようとした。	
この操作は測定画面でのみ行えます。	設定画面またはファイル操作画面で積算・保存の開始または停止、データリセット、ホールド、ピークホールドをしようとした。	測定画面に移動してから実行してください。
プログラムのロードに失敗しました。	バージョンアップ時にバージョンアップファイルがない。あるいはあってもチェックサムが合わなかった。	バージョンアップファイルが破損している可能性があります。バージョンアップファイルをコピーしなおして、再度実行してください。
結線変更できません。同一結線内で異なる電流センサがあります。	センサの組み合わせが正しくないため、選択した結線に変更できない。	電流センサの接続を確認してください。 <b>参照:</b> 「3.9 結線モードを設定する」(⇒ p.30)
一括設定できない CH がありました。	<b>[全 CH 一括設定]</b> で変更できないチャンネルがあった。	各チャンネルごと電流レンジ、VT 比、CT 比、積算モードを設定してください。
VT 比を変更できません。VT × CT が 1.0E+06 を超えました。	VT 比の変更中に VT × CT の制限値を超える VT 比に設定しようとした。	VT × CT の制限値 (1.0E+06) を超えない値になるようにしてください。
CT 比を変更できません。VT × CT が 1.0E+06 を超えました。	CT 比の変更中に VT × CT の制限値を超える CT 比に設定しようとした。	<b>参照:</b> 「4.26 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)」(⇒ p.51)
記録項目を追加できません。記録項目数の上限を超えました。	記録項目の設定中に、インターバル時間の設定値により決まる上限項目数を超える項目数に設定しようとした。	インターバル時間の設定を長くしてください。 <b>参照:</b> 「5.1 時間制御機能」(⇒ p.91)
出力次数を変更できません。記録項目数の上限を超えました。	記録項目のうち、高調波出力次数、最大次数、最小次数の設定中に、上限項目数を超える次数に設定しようとした。	
インターバルを変更できません。現在の記録項目数より最大記録項目数が少なくなります。	インターバルの設定中に、上限項目数が現在の記録項目数よりも少なくなるインターバル時間に設定しようとした。	記録項目数を減らしてください。 <b>参照:</b> 「7.5.3 保存する測定項目の設定」(⇒ p.114)

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
ノイズ下限周波数を変更できません。 ノイズ下限周波数はノイズサンプリング速度の設定によって制限を受けます。	ノイズ下限周波数を、ノイズサンプリング速度によって決まる最高周波数以上に設定しようとした。	ノイズサンプリング速度の設定を早くするか、ノイズ下限周波数の設定を最高周波数未満にしてください。 参照:「4.6.2 サンプリング周波数とポイント数を設定する」(⇒ p.73) 「4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する」(⇒ p.74)
ノイズサンプリング速度を変更できません。 ノイズサンプリング速度はノイズ下限周波数の設定によって制限を受けます。	ノイズサンプリング速度によって決まる最高周波数をノイズ下限周波数以下に設定しようとした。	ノイズ下限周波数の設定を下げてください。 参照:「4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する」(⇒ p.74)
スレープ設定時、この設定は変更できません。	スレープに設定されているときに、時計設定、タイマ、実時間を変更しようとした。	スレープ設定時は、時計設定、タイマ、実時間の変更はできません。 参照:「8.3 複数台の3390を接続する(同期測定)」(⇒ p.132)
単相3線、および三相結線ではこの設定を変更できません。	1P2W以外の結線のチャンネルで、積算モードをDCに設定しようとした。	積算モードDCは、1P2Wの結線設定で、AC/DC電流センサが接続されている場合のみ設定可能です。
AC専用センサではDCに設定できません。	AC専用電流センサを接続したチャンネルで、積算モードをDCに設定しようとした。	参照:「4.3.2 積算モードを設定する」(⇒ p.56)
CFカードの容量が不足しています。	CFカードの容量不足でファイル操作が行えない。	不要なファイルを削除するか、新しいメディアに交換してください。(交換するCFカードはフォーマット済みのものにしてください)
USBメモリの容量が不足しています。	USBメモリの容量不足でファイル操作が行えない。	
ファイル・フォルダを作成できません。 ルート内のファイル・フォルダ数の制限を超えた可能性があります。	ルート内のファイル・フォルダの制限数オーバーの可能性がある。	不要なファイル・フォルダを削除するか、ファイルの作成先、コピー先をフォルダの中に指定してください。 参照:「7.4 保存の動作について」(⇒ p.109) 「7.10 ファイル・フォルダの操作」(⇒ p.120)
CFカードが見つかりません。	CFカードが認識されていない。	CFカード、USBメモリが差し込まれているか確認してください。
USBメモリが見つかりません。	USBメモリが認識されていない。	参照:「7.1 メディアの抜き差し」(⇒ p.106)
フォルダ名に本器で使えない文字が入っています。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で本器で使えない名前のフォルダがあり、それを操作しようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ファイル名に本器で使えない文字が入っています。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で本器で使えない名前のファイルがあり、それを操作しようとした。	
本器で使えない文字が入っているファイルのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダ内に本器で使えない名前のファイルがあった場合。	該当ファイルのコピーはスキップされます。 該当ファイルのコピーはコンピュータ上で実行してください。
フォルダにアクセスできません。	アクセスしようとしているフォルダが既になかった。	—
ファイルにアクセスできません。	アクセスしようとしているフォルダが既になかった。	—
ファイル名を自動作成できません。	ファイル名をこれ以上は自動作成できない。	別の保存先フォルダを指定するか、新たにフォルダを作成して、そのフォルダの下に保存してください。あるいは不要なファイルを削除するか、新しいメディアに交換してください。(交換するCFカードはフォーマット済みのものにしてください) 参照:「7.10 ファイル・フォルダの操作」(⇒ p.120)
ルート直下にはないフォルダは開けません。	コンピュータ上での操作で作ってしまった2階層目以降のフォルダを開こうとした。	コンピュータ上で操作してください。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
ルート直下でないフォルダのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダの中にさらにフォルダがあった。	該当フォルダのコピーはスキップされます。 該当フォルダのコピーはコンピュータ上で実行してください。
フォルダはルート以外には作成できません。	ルート以外にフォルダを作ろうとした。	フォルダはルート直下に作成してください。 <b>参照:</b> 「7.10.1 フォルダを作成する」(⇒ p.120)
ルート直下でないフォルダはコピーできません。	ルート以外にあるフォルダをコピーしようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ルート直下でないフォルダは削除できません。	ルート以外にあるフォルダを削除しようとした。	
フォルダ内にさらにフォルダがあるため削除できません。	内部にフォルダがあるフォルダを削除しようとした。	
本器で使えない文字が入っているファイル、およびルート直下でないフォルダのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダの中に本器で使えない名前のファイルおよびフォルダの両方があった。	該当ファイルおよびフォルダのコピーはスキップされます。 該当ファイルおよびフォルダのコピーはコンピュータ上で実行してください。
名前を入力してください。	ファイル名、フォルダ名入力で文字列を入力しなかった。	ファイル名、フォルダ名を入力してください。 <b>参照:</b> 「第7章 データの保存とファイルの操作」(⇒ p.105)
有効な設定ファイルではありません。	設定ファイル以外にカーソルを合わせて「設定ファイル読み込み」を押した。 または設定ファイルの内容が使えない物だった。(オプションが違っている場合など)	使用する設定ファイルを選択してください。 オプションなどの組合せが異なる場合は「設定ファイル読み込み」は実行できません。 <b>参照:</b> 「7.9 設定条件データを読み込む」(⇒ p.119)
ルート内にバージョンアップファイルがありません。	バージョンアップしようとしたが、バージョンアップファイルがなかった。	メディアのルートにバージョンアップファイルをコピーしてから再度実行してください。
CFカードかUSBメモリのうちいずれかのメディアが見つかりません。	ファイル・フォルダのコピー時、CFカードかUSBメモリのうちどちらかが認識されていない。	メディアが差し込まれているか確認してください。 <b>参照:</b> 「7.1 メディアの抜き差し」(⇒ p.106)
フォルダをコピーできません。フォルダと同名のファイルが存在します。	フォルダコピー時、フォルダの移動先にコピー元フォルダと同じ名前の「ファイル」があった場合	別のファイル名またはフォルダ名に変更してください。 <b>参照:</b> 「7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(⇒ p.124)
フォルダ内に本器で使えない文字の入ったファイルがあるため削除できません。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で、本器で使えない文字を使ったファイルがあるフォルダを削除しようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ファイルを作成・コピーできません。ファイルと同名のフォルダが存在します。	設定ファイル作成時やファイルコピー時、ファイルと同名のフォルダがあった。	別のファイル名またはフォルダ名に変更してください。 <b>参照:</b> 「7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(⇒ p.124)
同じ名前のフォルダが存在します。フォルダ名を変更してからコピーしてください。	フォルダのコピー時、コピー先のメディアのルートに、コピーするフォルダと同名のフォルダがあった。	別のフォルダ名に変更してください。 <b>参照:</b> 「7.10.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(⇒ p.124)
CFカードが見つかりません。保存に失敗しました。	保存時にCFカードが認識されておらず、保存ができなかった。	CFカード、USBメモリが差し込まれているか確認してください。
USBメモリが見つかりません。保存に失敗しました。	保存時にUSBメモリが認識されておらず、保存ができなかった。	<b>参照:</b> 「7.1 メディアの抜き差し」(⇒ p.106)
自動保存中はファイル画面を開けません。	自動保存中にファイル操作画面を開こうとした。	自動保存中はファイル操作画面を開けません。 ファイル操作画面を開く場合は、自動保存終了後にしてください。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
自動保存中のため実行できません。	自動保存中にマニュアル保存、波形保存、画面のハードコピーを保存しようとした。	自動保存中はマニュアル保存、波形保存、画面のハードコピーの保存はできません。自動保存終了後に実行してください。
出力処理中です。実行できません。	プリンタ出力中に画面のハードコピーを印刷しようとした。	プリンタ出力が終了してから実行してください。
コピーに失敗しました。もしくはコピーできないファイルがありました。	コピー中にトラブルが発生した。	コンピュータ上で操作してください。
センサ構成が違うので設定ファイルの結線に変更できません。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	オプションなどの組合せ、保存項目の設定が異なる場合は「設定ファイル読み込み」は実行できません。
D/A オプションが違います。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	参照：「7.9 設定条件データを読み込む」(⇒ p.119)
モータオプションが違います。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	
保存項目に矛盾があります。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	
この CF カードは未対応のものです。本器では使えません。	未対応の CF カードを使用した。	弊社オプションの CF カードを使用してください。 参照：「第 7 章 データの保存と ファイルの操作」(⇒ p.105)
この USB メモリは未対応のものです。本器では使えません。	未対応の USB メモリを使用した。	弊社オプションの CF カードに保存してください。 参照：「第 7 章 データの保存と ファイルの操作」(⇒ p.105)
書込みに失敗しました。	メディアに書込み保存を失敗した。	再度実行してください。
読込みに失敗しました。	メディアからの読込みを失敗した。	
波形データ作成中のためファイルに保存できませんでした。	波形作成中に波形保存した。	波形データ作成が終了して（砂時計マークが消えて）から再度実行してください。
ファイルが作れませんでした。	何らかの理由でファイルが作成できなかった。	再度実行してください。
フォルダが作れませんでした。	何らかの理由でフォルダが作成できなかった。	
プリンタエラー	プリンタが接続されていない状態あるいはプリンタの電源が OFF の状態で「プリンタ自動設定」を実行しようとした。	プリンタが接続されているか、プリンタの電源が ON になっているか確認してください。 参照：「8.1.1 プリンタの準備と接続」(⇒ p.126)
同期信号が検出できません	スレーブ設定時にマスタからの同期信号が検出できなかった。	マスタ機と同期ケーブルで接続されていて、マスタ機の電源が ON になっているか確認してください。 参照：「8.3 複数台の 3390 を接続する (同期測定)」(⇒ p.132) 同期機能を使わないときには、同期制御設定を「マスタ」に設定してください。
未定義エラー	想定外のエラーが発生した。	 キー、  キー以外のいずれかのキーを 1 回押すとこのエラーは解除されますが、異常動作が継続する場合は、お買上店（代理店）または最寄の営業所にお問い合わせください。

修理が必要な場合は、お買上店（代理店）または最寄りの営業所にご連絡ください。

## 注記

本器の電源を入れる前に測定対象ラインが活線状態になっていると、本器が故障したり、電源投入時にエラー表示をすることがあります。必ず先に本器の電源を入れ、エラー表示にならないことを確認してから、測定ラインの電源を入れてください。

## 11.4 本器の廃棄

本器は、測定条件を記憶するための電源として、リチウム電池を使用しています。本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。その他オプション類も所定の方法に従って廃棄してください。

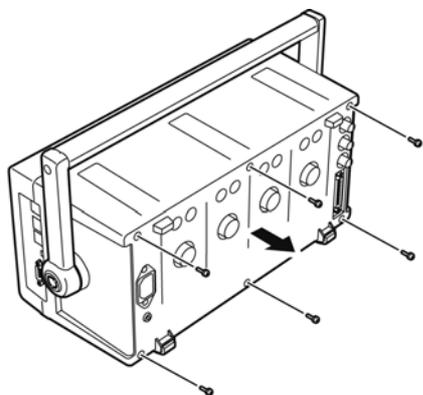


### 警告

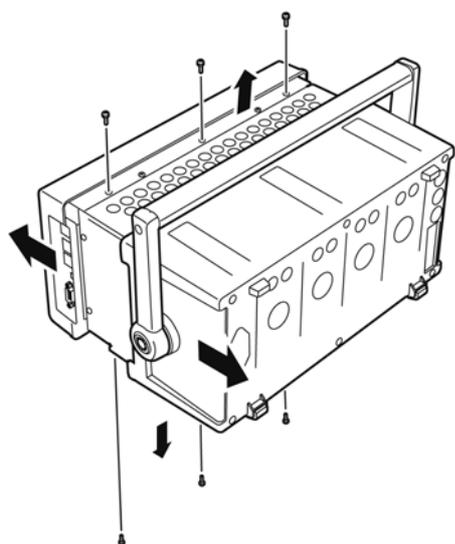
- ・感電事故を避けるため、電源スイッチを切り、電源コードと測定ケーブルを外してからリチウム電池を取り外してください。
- ・使用済の電池をショート、充電、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。
- ・電池を取り出した場合、誤って飲みこまないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。

### リチウム電池の取り外し方

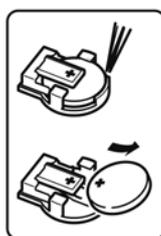
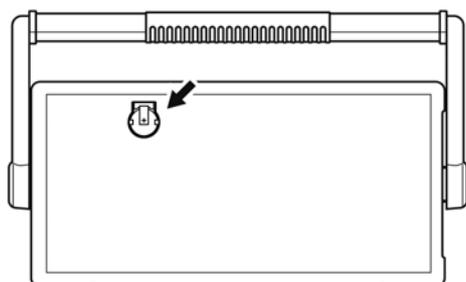
用意するもの：プラスドライバ (No.2) 1本  
：ピンセット 1本



- 1 本体の電源スイッチを OFF にする。
- 2 電流センサ、電圧コード、電源コードなどのコード類が接続されている場合は外す。
- 3 本体背面のネジ 6 本をプラスドライバで外し、リアカバーを後方にスライドさせて取り外す。



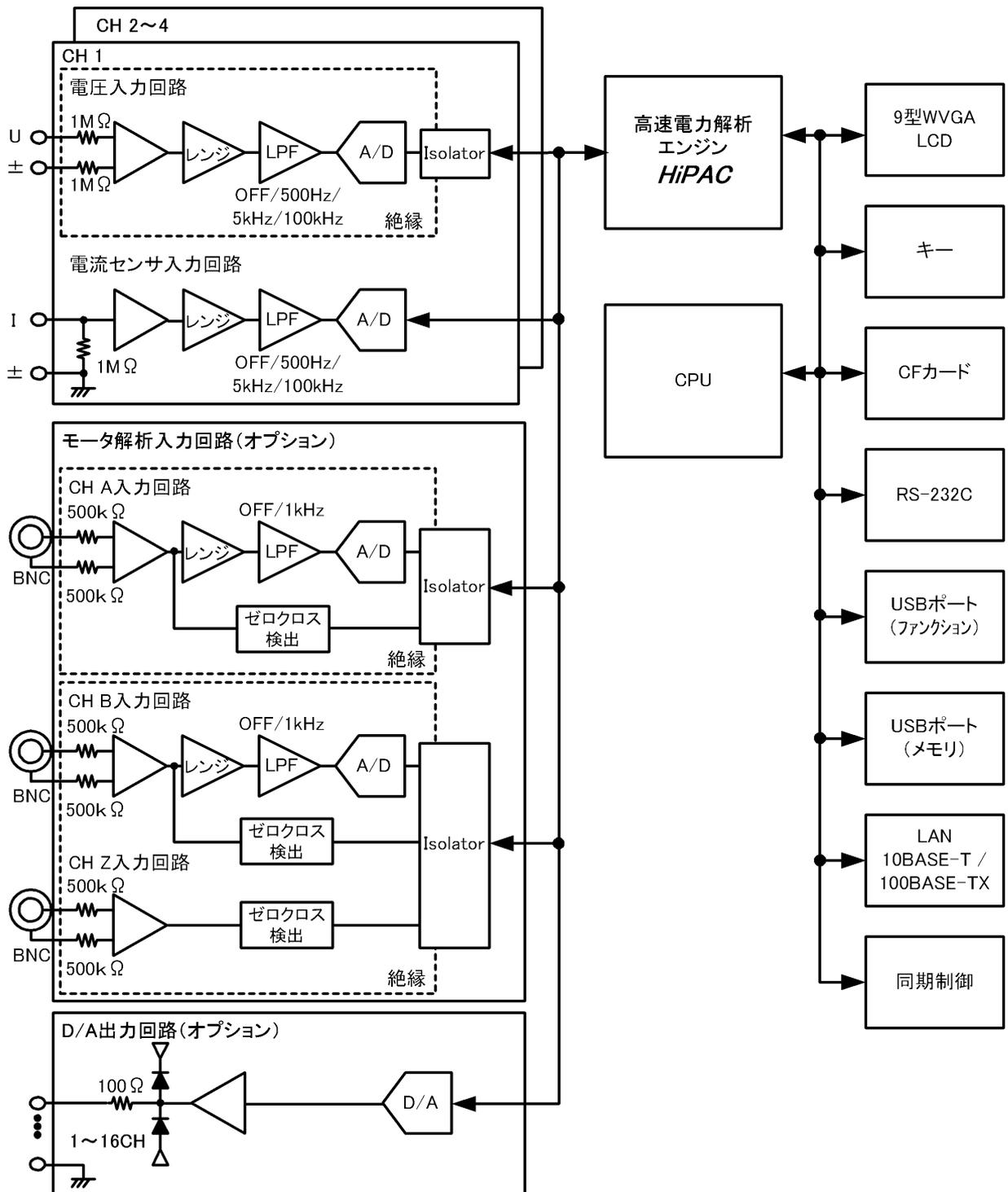
- 4 フロントパネルを留めているネジ 6 本をプラスドライバで外し、フロントパネルを取り外す。



- 5 内部の基板にある電池ホルダと電池の間にピンセットを差し込み、電池を持ち上げながら取り出す。

# 付録

## 付録 1 ブロック図



## 付録 2 測定値の保存データ形式

## ヘッダ構成

マニュアル保存、自動保存で測定データをファイルに保存したときのヘッダ（先頭行に保存される項目名）は、次のようになります。

- ・表の上から順番に、左から右へ選択された項目が出力されます。
- ・測定データは、ヘッダの次の行よりヘッダの順番に沿って出力されます。
- ・先頭の3つ（Date、Time、Status）は、項目選択によらず必ず出力されます。

出力項目		ヘッダとその並び			
年月日		Date			
時刻		Time			
ステータス		Status			
経過時間		Laptime			
経過時間 (ms)		Laptime(ms)			
電圧	実効値	Urms1 ~ Urms4	Urms12	Urms34	Urms123
	平均値整流	Umn1 ~ Umn4	Umn12	Umn34	Umn123
	交流成分	Uac1 ~ Uac4			
	単純平均値	Udc1 ~ Udc4			
	基本波成分	Ufnd1 ~ Ufnd4			
	波形ピーク+	PUpk1 ~ PUpk4			
	波形ピーク-	MUpk1 ~ MUpk4			
	総合高調波歪み率 / リプル率	Uthd1 ~ Uthd4 / Urf1 ~ Urf4			
不平衡率	Uunb123				
電流	実効値	Irms1 ~ Irms4	Irms12	Irms34	Irms123
	平均値整流	Imn1 ~ Imn4	Imn12	Imn34	Imn123
	交流成分	Iac1 ~ Iac4			
	単純平均値	Idc1 ~ Idc4			
	基本波成分	Ifnd1 ~ Ifnd4			
	波形ピーク+	Plpk1 ~ Plpk4			
	波形ピーク-	Mlpk1 ~ Mlpk4			
	総合高調波歪み率 / リプル率	lthd1 ~ lthd4 / lrf1 ~ lrf4			
不平衡率	lunb123				
有効電力	P1 ~ P4	P12	P34	P123	
皮相電力	S1 ~ S4	S12	S34	S123	
無効電力	Q1 ~ Q4	Q12	Q34	Q123	
力率	PF1 ~ PF4	PF12	PF34	PF123	
位相角	DEG1 ~ DEG4	DEG12	DEG34	DEG123	
周波数		FREQ1 ~ FREQ4			
積算	正方向電流量	PIH1 ~ PIH4	PIH12	PIH34	PIH123
	負方向電流量	MIH1 ~ MIH4	MIH12	MIH34	MIH123
	正負方向電流量和	IH1 ~ IH4	IH12	IH34	IH123
	正方向電力量	PWP1 ~ PWP4	PWP12	PWP34	PWP123
	負方向電力量	MWP1 ~ MWP4	MWP12	MWP34	MWP123
	正負方向電力総和	WP1 ~ WP4	WP12	WP34	WP123
効率		Eff1 ~ Eff3			
損失		Loss1 ~ Loss3			
温度		Temp			
モータ	ExtA	ExtB	Pm	Slip	
高調波測定項目					
高調波周波数		HFREQ			
レベル	電圧 0 次	HU1L000 ~ HU4L000	HU12L000	HU34L000	HU123L000
	電流 0 次	HI1L000 ~ HI4L000	HI12L000	HI34L000	HI123L000
	電力 0 次	HP1L000 ~ HP4L000	HP12L000	HP34L000	HP123L000

含有率	電圧 0 次	HU1D000 ~ HU4D000	HU12D000	HU34D000	HU123D000	
	電流 0 次	HI1D000 ~ HI4D000	HI12D000	HI34D000	HI123D000	
	電力 0 次	HP1D000 ~ HP4D000	HP12D000	HP34D000	HP123D000	
位相角	電圧 0 次	HU1P000 ~ HU4P000	HU12P000	HU34P000	HU123P000	
	電流 0 次	HI1P000 ~ HI4P000	HI12P000	HI34P000	HI123P000	
	電力 0 次	HP1P000 ~ HP4P000	HP12P000	HP34P000	HP123P000	
...	n 次	末尾 3 桁が n				
レベル	電圧 100 次	HU1L100 ~ HU4L100	HU12L100	HU34L100	HU123L100	
	電流 100 次	HI1L100 ~ HI4L100	HI12L100	HI34L100	HI123L100	
	電力 100 次	HP1L100 ~ HP4L100	HP12L100	HP34L100	HP123L100	
含有率	電圧 100 次	HU1D100 ~ HU4D100	HU12D100	HU34D100	HU123D100	
	電流 100 次	HI1D100 ~ HI4D100	HI12D100	HI34D100	HI123D100	
	電力 100 次	HP1D100 ~ HP4D100	HP12D100	HP34D100	HP123D100	
位相角	電圧 100 次	HU1P100 ~ HU4P100	HU12P100	HU34P100	HU123P100	
	電流 100 次	HI1P100 ~ HI4P100	HI12P100	HI34P100	HI123P100	
	電力 100 次	HP1P100 ~ HP4P100	HP12P100	HP34P100	HP123P100	
ノイズ測定項目						
ノイズ	電圧	UNf01	UN01	~	UNf10	UN10
	電流	INf01	IN01	~	INf10	IN10

**Status データについて**

ステータス情報は、測定データ保存時の測定状態を示し、32bit の 16 進数値で表現されます。32bit それぞれのビットの内容は次の通りです。

bit 31	bit 30	bit 29	bit 28	bit 27	bit 26	bit 25	bit 24
HM4	HM3	HM2	HM1	MRB	MRA	MPB	MPA
bit 23	bit 22	bit 21	bit 20	bit 19	bit 18	bit 17	bit 16
ULM	---	UCU	HUL	UL4	UL3	UL2	UL1
bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
RI4	RI3	RI2	RI1	RU4	RU3	RU2	RU1
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
PI4	PI3	PI2	PI1	PU4	PU3	PU2	PU1

- HMx : 高調波パラメータ無効 (高調波の同期が外れている場合など)
- MRx : モーター解析オプション A,B レンジオーバー
- MPx : モーター解析オプション A,B ピークオーバー
- ULM : モーター解析オプション A,B 同期アンロック
- UCU : 演算不能 (レンジ変更直後で測定データが無効の場合など)
- HUL : 高調波同期アンロック
- ULx : 各チャンネル同期アンロック
- RIx : 各チャンネル電流レンジオーバー
- RUx : 各チャンネル電圧レンジオーバー
- PIx : 各チャンネル電流ピークオーバー
- PUx : 各チャンネル電圧ピークオーバー
- (x はチャンネル番号が入ります)

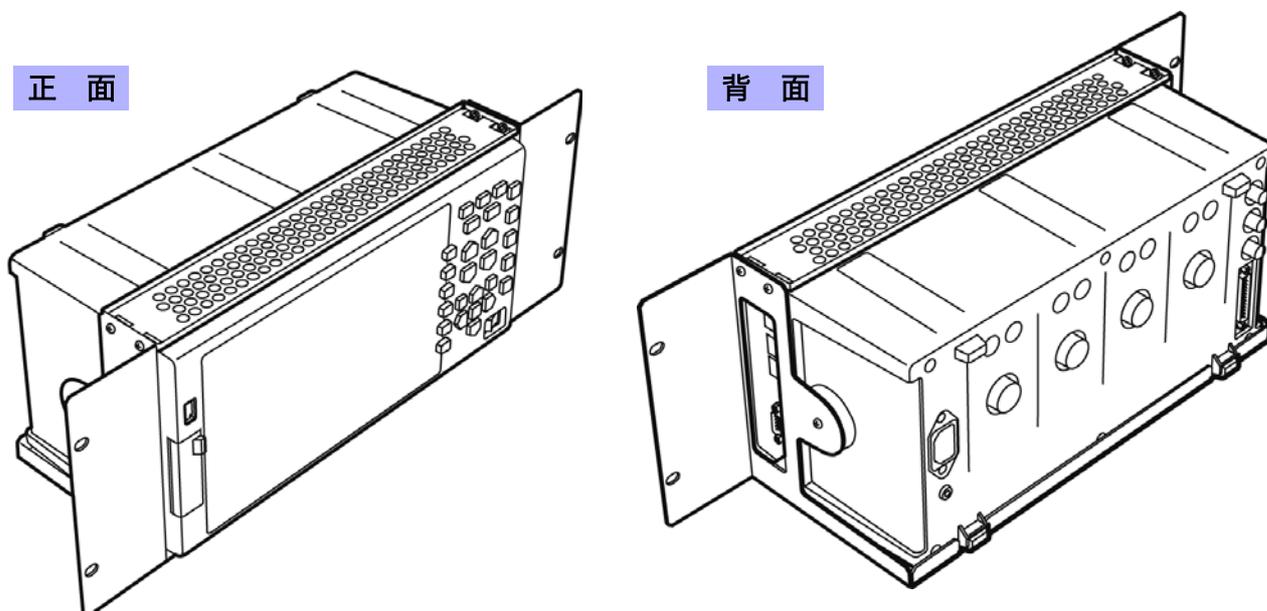
**測定値のデータフォーマット**

一般の測定値	±□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部 6 桁 指数部 2 桁 (仮数部は先頭の + と先行する 0 は省く)
積算値	±□□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部 7 桁 指数部 2 桁 (仮数部は先頭の + と先行する 0 は省く)
時間	年月日           □□□□/□□/□□ 時分秒           □□:□□:□□ 経過時間       □□□□:□□:□□ 経過時間 (ms)   □□□
エラー時	入力オーバ     +9999.9E+99



## 付録4 ラックマウント

下図のようなラックマウント金具を用意しています。  
詳しくはお買上店（代理店）か最寄りの営業所にお問い合わせください。



# 付 6

## 付録 4 ラックマウント

---

---

## 索引

## A

AUTO レンジ .....43, 46

## C

CF カード .....105, 106, 108  
 CH A .....84  
 CH A スケーリング .....85  
 CH A 単位 .....86  
 CH A 入力 .....84  
 CH A レンジ .....84  
 CH B .....86  
 CH B スケーリング .....86  
 CH B 単位 .....86, 87  
 CH B 入力 .....86  
 CH B レンジ .....86  
 CH Z .....88, 141  
 CT .....28, 51

## D

D/A 出力 .....135, 137  
 D/A 出力例 .....140  
 DC100 ms .....47, 67, 83  
 DC50 ms .....47, 67, 83  
 DC モード .....56  
 dgt. ....4  
 DMAG .....34

## E

Ext .....47, 67, 83, 88

## F

f.s. ....4  
 FAST .....93  
 FFT .....72  
 FILE キー .....14, 21

## H

HTTP サーバ .....148

## I

IP アドレス .....145

## L

LAN インタフェース .....144, 157  
 LAN ケーブル .....146, 147  
 LAN 接続 .....147  
 LCD バックライト .....102  
 Linear .....63  
 LOG .....72  
 Log .....63  
 Loss .....77, 78  
 LOW FREQ キー .....18, 49

## M

MANUAL レンジ .....43, 44  
 MEAN .....50  
 mean .....41  
 MEAS キー .....14, 19  
 MID .....93

## P

PHASE ADJ .....88  
 Pm .....81, 86, 87  
 PT .....28, 51

## R

RANGE キー .....43, 44  
 rdg. ....4  
 RF .....56  
 RMS .....50  
 RMS モード .....56  
 RS 接続先 .....128, 131  
 RS 通信速度 .....128  
 RUN マーク .....17

## S

SHIFT キー .....14  
 Slip .....81  
 SLOW .....93  
 START/STOP キー .....14  
 Status データ .....付3  
 STOP マーク .....17  
 SYSTEM .....20  
 SYSTEM キー .....14, 20

**T**

THD ..... 68  
 THD-F ..... 68  
 THD-R ..... 68

**U**

USB インタフェース ..... 150  
 USB 接続 ..... 143  
 USB メモリ ..... 105, 106  
 Uunb ..... 42

**V**

VT(PT) ..... 28, 51

**X**

X-Y グラフ ..... 97  
 X-Y プロット ..... 97

**あ**

アップデート ..... 108  
 アナログ DC ..... 84, 86  
 アナログ出力 ..... 137, 138  
 アベレージ ..... 93

**い**

位相角 ..... 付 2, 付 3  
 位相ゼロアジャスト ..... 88  
 インクリメンタル型ロータリーエンコーダ ..... 142  
 インターバル ..... 58, 91, 92, 113, 114  
 インタフェース ..... 17

**う**

ウォーミングアップ ..... 12, 29, 34

**え**

エラー表示 ..... 180  
 演算式仕様 ..... 168

**お**

応答時間 ..... 93  
 オートレンジ ..... 138  
 オプション ..... 2  
 温度計 ..... 130

**か**

外観図 ..... 付 4  
 回転信号入力 ..... 86

回転数 ..... 81, 86  
 外部同期信号 ..... 67  
 外部同期ソース ..... 67  
 確度 ..... 162  
 画面色 ..... 102  
 画面のハードコピー ..... 117, 129  
 簡易設定 ..... 35  
 含有率 ..... 63, 64

**き**

キーロック ..... 17  
 起動画面選択 ..... 103  
 機能接地端子 ..... 27  
 基本波成分 ..... 164  
 共通の画面表示 ..... 17  
 記録紙 ..... 126  
 記録データ ..... 114

**く**

クリーニング ..... 177

**け**

結線図 ..... 31  
 結線チェック ..... 36  
 結線モード ..... 30

**こ**

交換部品と寿命 ..... 178  
 工場出荷時の設定 ..... 104  
 高調波同期ソース ..... 67, 88  
 高調波バークラフ ..... 62  
 高調波ベクトル ..... 65  
 高調波リスト ..... 64  
 効率 ..... 77, 78  
 固定クロック ..... 67

**さ**

最小次数 ..... 115  
 最大記録項目数 ..... 114  
 最大次数 ..... 115  
 サブネットマスク ..... 145  
 サンプリング周波数 ..... 56, 73

**し**

時間軸 (波形) ..... 71  
 時間制御機能 ..... 91, 96  
     インターバル 時間制御 ..... 91  
     実時間制御 ..... 91  
     タイム時間制御 ..... 91  
 指数化平均 ..... 93  
 システムリセット ..... 103, 179

実効値	41, 42, 50, 53, 56, 69, 93, 154, 156, 159, 164, 168, 169, 付 2
実時間	12, 17, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 91, 92, 94, 96, 104, 113, 133, 158, 160, 161, 162
実時間制御積算	55, 61
自動更新表示	149
自動保存	112, 113
周波数測定ソース	49
周波数フルスケール	138, 163
周波数レンジ fc	85
周波数レンジ fd	85
出力次数	115
出力レート	139
瞬時値	93, 94, 95, 138, 158, 159
消磁 (DMAG)	34
初期化	103
振幅値	63

## す

スケーリング	51
ステータス情報	付 3
スパイラルチューブ	24
すべり	81, 84
スレーブ	132

## せ

清掃	180
整流方式	50
積算値	53
積算値リセット	54
積算の開始、停止	54
積算フルスケール	138, 140
積算モード	56
接続の前に	8
接地アダプタ	27
接地形コンセント	27
設置のしかた	5
設定ファイル	118, 119
セルフテスト	26
ゼロアジャスト	34
ゼロクロスフィルタ	48
ゼロサプレス	103
ゼロ補正	82, 88, 153, 155
ゼロ補正 (モータ)	82
選択表示	38
全 CH 一括設定	16
専用アプリケーション	143

## そ

総合高調波歪率	42, 68
測定下限周波数	18, 49, 50
測定カテゴリ	4
測定画面の表示	18

測定最大周波数 (モータ)	87
測定条件	41
測定チャンネル (高調波)	65
測定 CH (ノイズ解析)	76
損失	77

## た

タイマ	60, 91, 92, 113
-----	-----------------

## て

定格トルク	84, 85, 86
データフォーマット	105
データ保存	109
デフォルト ゲートウェイ	145
電圧基本波成分	42
電気角	88, 89
点検	177
電流基本波成分	42
電流センサ	2, 24, 28, 35, 36

## と

同期アンロック	48
同期イベント	133
同期ケーブル	132
同期ソース	47
同期測定	132
時計設定	103
トルク	81, 84
トルク計	80, 142
トルク入力	84

## に

入力コードラベル	1, 24
入力周波数ソース	83

## の

ノイズ	27, 72
ノイズ下限周波数	74
ノイズサンプリング	75
残り保存可能時間	112

## は

廃棄	184
波形出力	138
波形 / ノイズ	44, 69, 72, 116
波形表示	10, 67, 74, 94, 96, 154, 158
波形表示の ON / OFF	70
波形保存	116
バッテリーパック	126
ハニング	76

# 索引 iv

## 索引

---

パルス数 ..... 87, 88  
ハンドル ..... 13

## ひ

---

ピークオーバー ..... 40, 46  
ピークホールド ..... 17, 95, 96  
ビープ音 ..... 102  
歪率 ..... 93  
皮相電力 ..... 41, 50  
表示可能範囲 ..... 40  
表示言語 ..... 102  
表示項目 ..... 38, 64  
表示最大次数 ..... 63, 64  
表示内容（高調波） ..... 63, 64

## ふ

---

ファイル ..... 21, 105, 107, 120, 121, 123, 124  
ブートキーリセット ..... 103  
フォーマット ..... 108  
フォルダ ..... 120, 121, 122, 123, 124  
付属品 ..... 1  
不平衡率 ..... 42, 93  
フラットトップ ..... 76  
プリンタ ..... 2, 125, 126, 128  
ブロック図 ..... 付1

## へ

---

ベクトル ..... 36, 44, 65, 98  
ヘッダ構成 ..... 付2

## ほ

---

ポイント数 ..... 71, 74, 76  
ホールド ..... 17, 94, 133  
保存の動作 ..... 109  
本器の設置について ..... 5

## ま

---

マスタ ..... 132  
窓関数 ..... 76  
マニュアル積算 ..... 57, 58  
マニュアル保存 ..... 105, 107, 109, 110

## む

---

無効電力 ..... 41, 50

## め

---

メインページ ..... 148  
メディア使用状況表示 ..... 17

## も

---

モータ ..... 164  
モータ解析オプション ..... 81, 141  
モータ極数 ..... 87  
モータ同期ソース ..... 83  
モータパワー ..... 77, 81, 86, 141

## ゆ

---

有効測定範囲 ..... 40  
有効電力 ..... 41, 53, 56, 62, 64

## ら

---

ラックマウント ..... 10  
ラベル ..... 24

## り

---

力率 ..... 41, 53  
リプル率 ..... 56

## れ

---

レクタングュラ ..... 76

## ろ

---

ローパスフィルタ ..... 18, 52  
ローパスフィルタ（モータ） ..... 83

---

$\Delta$ -Y 変換 ..... 98  
 $\Phi$  ..... 139  
 $\eta$  ..... 77, 139  
 $\theta$  ..... 164

# 保証書

# HIOKI

形名 3390	製造番号	保証期間 購入日 年 月より 1年間
------------	------	-----------------------

本製品は、弊社の厳密な検査を経て合格した製品をお届けした物です。万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先にご連絡ください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。また、保証期間は購入日より1年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造年月から1年を目安とします。ご連絡の際は、本書を提示してください。また、確度については、明示された確度保証期間によります。

—お客様—

ご住所：〒

ご芳名：

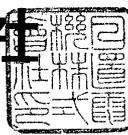
＊ お客様へのお願い

- ・ 保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
- ・ 「製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。

1. 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）等の注意事項に従った正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。また、製品のご使用による損失の補償請求に対しては、弊社審議の上購入金額までの補償とさせていただきます。なお、製造後一定期間を経過したものおよび部品の生産中止、不測の事態の発生等により修理不可能となった場合は、修理、校正等を辞退する場合がございます。
2. 保証期間内でも、次の場合には保証の対象外とさせていただきます。
  - 1. 製品を使用した結果生じる被測定物の、二次的、三次的な損傷、被害
  - 2. 製品の測定結果がもたらす、二次的、三次的な損傷、被害
  - 3. 取扱説明書に基づかない不適切な取り扱い、または使用による故障
  - 4. 弊社以外による修理や改造による故障および損傷
  - 5. 取扱説明書に明示されたものを含む部品の消耗
  - 6. お買い上げ後の輸送、落下等による故障および損傷
  - 7. 外観上の変化（筐体のキズ等）
  - 8. 火災、風水害、地震、落雷、電源異常（電圧、周波数等）、戦争・暴動行為、放射能汚染およびその他天災地変等の不可抗力による故障および損傷
  - 9. 各種通信・ネットワーク接続による損害
  - 10. 保証書の提出が無い場合
  - 11. その他弊社の責任とみなされない故障
  - 12. 特殊な用途（宇宙用機器、航空用機器、原子力用機器、生命に関わる医療用機器および車輛制御機器等）に組み込んで使用する場合で、前もってその旨を連絡いただかない場合
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。（This warranty is valid only in Japan.）

サービス記録

年月日	サービス内容

**日置電機株式会社** 

〒386-1192 長野県上田市小泉 81  
TEL 0268-28-0555  
FAX 0268-28-0559

10-09





- 外国代理店については弊社ホームページをご覧ください。  
URL <http://www.hioki.com/>
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、ご不明な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、本社コールセンターまたは最寄りの営業所までご連絡ください。
- 本書は改善のため予告なしに記載事項を変更することがあります。
- 本書には著作権によって保護される内容が含まれます。本書の内容を弊社に無断で転載、複製、改変することは禁止されています。

# HIOKI

日置電機株式会社

本社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559  
〒386-1192 長野県上田市小泉 81

■ 製品の操作方法、技術的なお問い合わせはコールセンターまで

 **0120-72-0560**

(9:00～12:00, 13:00～17:00、土・日・祝日を除く)

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569 E-mail [info@hioki.co.jp](mailto:info@hioki.co.jp)

■ 修理・校正のご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業所まで

また、ご不明な点がございましたらサービスお問合せ窓口まで

TEL 0268-28-0823 FAX 0268-28-0824 E-mail [cs-info@hioki.co.jp](mailto:cs-info@hioki.co.jp)

最寄りの営業所については弊社ホームページまたは  
QRコードからご覧いただけます。

URL <http://www.hioki.co.jp/>



1302