

# PW6001

# HIOKI

PW6001-01    PW6001-11  
PW6001-02    PW6001-12  
PW6001-03    PW6001-13  
PW6001-04    PW6001-14  
PW6001-05    PW6001-15  
PW6001-06    PW6001-16

取扱説明書

## パワーアナライザ



使用前にお読みください  
大切に保管してください



はじめてご使用になるときは

安全について ▶ p.11  
各部の名称と機能 ▶ p.21  
測定前の準備 ▶ p.33  
測定値を見る ▶ p.47



困ったときは

保守・サービス ▶ p.247  
困ったときは ▶ p.251  
エラー表示 ▶ p.253

JA

Dec. 2022 Revised edition 8  
PW6001A960-08 22-12H



# 目次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 測定の流れ .....       | 1  |
| システム構成 .....      | 2  |
| 測定例 .....         | 3  |
| はじめに .....        | 5  |
| 梱包内容の確認 .....     | 7  |
| ■ オプション .....     | 8  |
| 安全について .....      | 11 |
| ご使用にあたっての注意 ..... | 13 |

## 1 概要 19

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1.1 製品概要 .....             | 19 |
| 1.2 特長 .....               | 19 |
| 1.3 各部の名称と機能 .....         | 21 |
| 1.4 基本操作 (画面表示と画面構成) ..... | 26 |
| ■ 画面操作 .....               | 26 |
| ■ 共通の画面表示 .....            | 29 |
| ■ 測定画面の表示 .....            | 30 |
| ■ 画面構成 .....               | 31 |

## 2 測定前の準備 33

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 2.1 購入後はじめにすること .....             | 33 |
| ■ 電圧コードをスパイラルチューブで<br>結束する .....  | 33 |
| 2.2 測定前の点検 .....                  | 34 |
| 2.3 電源コードを接続する .....              | 35 |
| 2.4 電圧コードを接続する .....              | 35 |
| 2.5 電流センサを接続する .....              | 36 |
| ■ Probe1 端子に電流センサを接続する .....      | 37 |
| ■ Probe2 端子に電流センサを接続する .....      | 38 |
| ■ 測定範囲を超えときは (VT、CT 使用) ..        | 39 |
| 2.6 電源を入れる・切る .....               | 40 |
| 2.7 結線モードと電流センサを<br>設定する .....    | 41 |
| 2.8 測定ラインに結線する<br>(ゼロアジャスト) ..... | 43 |
| ■ ゼロアジャストと消磁 (DMAG) .....         | 43 |
| ■ 電圧コードを測定ラインに結線する .....          | 44 |
| ■ 電流センサを測定ラインに結線する .....          | 44 |
| ■ 簡易設定をする .....                   | 45 |
| 2.9 結線が正しいか確認する<br>(結線チェック) ..... | 46 |

## 3 測定値を見る 47

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 3.1 測定値の表示方法 .....                              | 47 |
| ■ 表示項目を選択して表示する .....                           | 47 |
| 3.2 電力の測定値を見る、測定条件を<br>変更する .....               | 50 |
| ■ 電力測定値を表示する .....                              | 50 |
| ■ 電圧や電流を表示する .....                              | 51 |
| ■ レンジを設定する .....                                | 51 |
| ■ ゼロサプレスを設定する .....                             | 54 |
| ■ データ更新レートを設定する .....                           | 55 |
| ■ 同期ソースを設定する .....                              | 56 |
| ■ ローパスフィルタ (LPF) を設定する .....                    | 57 |
| ■ 周波数測定を設定する .....                              | 58 |
| ■ 周波数ソースの設定方法 .....                             | 58 |
| ■ 測定上限周波数と下限周波数を設定する ..                         | 59 |
| ■ 整流方式を設定する .....                               | 60 |
| ■ スケーリングを設定する (VT (PT)<br>または CT を使用する場合) ..... | 60 |
| 3.3 積算値を見る .....                                | 61 |
| ■ 積算値を表示する .....                                | 61 |
| ■ 積算モードを設定する .....                              | 64 |
| ■ マニュアル積算の方法 .....                              | 65 |
| ■ 時間制御機能と組み合わせた積算の方法 ..                         | 66 |
| 3.4 高調波の測定値を見る .....                            | 67 |
| ■ 高調波を表示する .....                                | 67 |
| ■ 高調波測定モードを設定する .....                           | 70 |
| ■ THD 演算方式を設定する .....                           | 71 |
| ■ THD 演算次数 .....                                | 71 |
| ■ グループ方式を設定する .....                             | 72 |
| 3.5 効率、損失の測定値を見る .....                          | 73 |
| ■ 効率や損失を表示する .....                              | 73 |
| ■ 効率や損失の演算式を設定する .....                          | 74 |
| ■ 測定例 .....                                     | 75 |
| 3.6 モータの測定値を見る<br>(モータ & D/A 付きモデル) .....       | 78 |
| ■ モータ測定値を表示する .....                             | 78 |
| ■ モータ入力のゼロアジャストを実行する ..                         | 79 |
| ■ モータ入力を設定する .....                              | 80 |
| ■ モータの電気角を測定する .....                            | 87 |
| ■ モータの回転方向を検出する .....                           | 89 |

## 4 波形を見る 91

- 4.1 波形を表示する ..... 91
  - 波形表示 (WAVE) 画面で表示 ..... 91
  - 波形 + 測定値表示 (WAVE+VALUE) 画面で表示 ..... 92
  - 表示位置の初期化 ..... 92
- 4.2 波形表示の変更と記録の設定をする 94
  - 縦軸倍率と表示位置の設定 ..... 94
  - 時間軸の設定 ..... 95
  - 詳細表示設定 ..... 97
  - 縦軸スケール表示 ..... 97
  - トリガの設定 ..... 98
- 4.3 波形を記録する ..... 100
  - 波形を連続して記録する ..... 100
  - 波形を 1 度だけ記録する ..... 100
  - マニュアルでトリガをかける ..... 100
- 4.4 表示波形を解析する ..... 101
  - 表示された波形データの読み値を見る (カーソル測定) ..... 101
  - 波形を拡大する (ズーム機能) ..... 102
- 4.5 FFT 解析結果を見る ..... 103
  - 波形と FFT 解析結果を表示する ..... 103
  - ウィンドウのサイズや位置を変更する ... 104
  - FFT 解析結果の数値を表示する ..... 106
  - FFT 解析結果表示の ON/OFF を設定する ..... 106
  - FFT ピーク値表示の下限周波数を設定する ..... 107
  - 窓関数を設定する ..... 108
  - FFT 解析結果表示の縦軸のスケールを変更する ..... 109

## 5 機能を使う 111

- 5.1 時間制御機能 ..... 111
  - インターバル時間制御 ..... 111
  - タイム時間制御 ..... 111
  - 実時間制御 ..... 111
- 5.2 アベレージ機能 ..... 113
  - 単純平均 (ADD) ..... 113
  - 指数化平均 (EXP) ..... 113
- 5.3 ホールド・ピークホールド機能 .... 115
  - ホールド機能 ..... 115
  - ピークホールド機能 ..... 117
- 5.4 デルタ変換機能 ..... 120
  - $\Delta$ -Y 変換 ..... 120
  - Y- $\Delta$  変換 ..... 121

- 5.5 電力演算式選択 ..... 122
- 5.6 センサ位相補正機能 ..... 123
- 5.7 ユーザ定義演算 (UDF) ..... 126
- 5.8 簡易グラフ化機能 ..... 128
  - D/A モニタグラフ ..... 128
  - 詳細表示設定 ..... 129
  - 縦軸スケール表示 ..... 129
  - X-Y プロット機能 ..... 130
  - 縦軸・横軸スケール設定、積算フルスケール設定 ..... 131

## 6 システム設定を変更する 133

- 設定の確認・変更をする ..... 133
- タッチパネルを補正する ..... 134
- 6.1 本器を初期化する ..... 134
  - システムリセット ..... 134
  - ブートキーリセット ..... 134
- 6.2 工場出荷時の設定 ..... 135

## 7 データの保存とファイルの操作 137

- 7.1 USB メモリの抜き差し ..... 137
- 7.2 ファイルの操作画面について ..... 139
- 7.3 測定データを保存する ..... 140
  - 保存する測定項目を設定する ..... 140
  - 測定データのマニュアル保存 ..... 142
  - 測定データの自動保存 ..... 143
  - 時間制御による自動保存の動作について 145
- 7.4 波形データを保存する ..... 146
- 7.5 FFT データを保存する ..... 148
- 7.6 画面のハードコピーを保存する .... 150
- 7.7 設定データを保存する ..... 151
- 7.8 画面のハードコピーを読み込む .... 152
- 7.9 設定データを読み込む ..... 152
- 7.10 ファイル・フォルダの操作 ..... 153
  - フォルダを作成する ..... 153
  - ファイル・フォルダを削除する ..... 153
  - ファイル名・フォルダ名を変更する ..... 154
  - ファイルをコピーする ..... 154
  - USB メモリをフォーマットする ..... 154

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 7.11 測定値の保存データ形式 ..... | 155 |
| ■ ヘッダ構成 .....          | 155 |
| ■ Statusデータについて .....  | 158 |
| ■ 測定値のデータフォーマット .....  | 160 |
| 7.12 波形バイナリ保存形式 .....  | 161 |
| ■ データ形式 .....          | 161 |

## 8 外部機器を接続する 165

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 8.1 同期インタフェース<br>(2台同期測定) .....                          | 165 |
| ■ L6000 光接続ケーブルで2台を接続する                                  | 166 |
| 8.2 D/A出力を使用する(モータ& D/<br>A付きモデルのみ)(アナログ・<br>波形出力) ..... | 169 |
| ■ 本器と用途に応じた機器を接続する .....                                 | 169 |
| ■ 出力項目を選択する .....                                        | 171 |
| ■ 出力レート .....                                            | 173 |
| ■ D/A出力例 .....                                           | 175 |
| 8.3 モータ解析を使用する<br>(モータ& D/A付きモデルのみ) ....                 | 177 |
| ■ トルク計や回転計を接続する .....                                    | 177 |
| 8.4 外部信号で積算を制御する .....                                   | 180 |
| 8.5 LR8410 Link対応ロガーと接続<br>する .....                      | 183 |
| 8.6 VT1005と接続する .....                                    | 184 |
| ■ スケーリング(VT)を設定する .....                                  | 184 |
| ■ 位相補正値を設定する .....                                       | 184 |

## 9 コンピュータとつないで 使う 187

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 9.1 LANを使用する .....                          | 188 |
| ■ LANの設定とネットワーク環境の構築 ..                     | 188 |
| ■ LANケーブルを接続する .....                        | 190 |
| ■ インターネットブラウザで本器を遠隔<br>操作する .....           | 191 |
| 9.2 コンピュータで本器のファイルを<br>操作する(FTPを利用する) ..... | 193 |
| ■ FTPで本器に接続する .....                         | 194 |
| ■ FTPでファイルを操作する .....                       | 195 |
| 9.3 GP-IBを使用する .....                        | 196 |
| ■ GP-IBケーブルを接続する .....                      | 197 |
| ■ GP-IBアドレスを設定する .....                      | 197 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 9.4 RS-232Cを使用する .....               | 198 |
| ■ D-sub 9ピンコネクタを設定する .....           | 199 |
| ■ RS-232Cケーブルを接続する .....             | 200 |
| 9.5 リモート状態を解除する<br>(ローカル状態にする) ..... | 201 |

## 10 仕様 203

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 10.1 一般仕様 .....     | 203 |
| 10.2 基本仕様 .....     | 204 |
| 10.3 機能仕様 .....     | 218 |
| 10.4 測定項目詳細仕様 ..... | 227 |
| 10.5 演算式仕様 .....    | 235 |

## 11 保守・サービス 247

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 11.1 修理・点検・クリーニング ..... | 247 |
| 11.2 本器の廃棄 .....        | 249 |
| ■ リチウム電池の取り外し方 .....    | 249 |
| 11.3 交換部品と寿命 .....      | 250 |
| ■ ヒューズの交換 .....         | 250 |

## 12 困ったときは 251

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 12.1 よくあるご質問 .....       | 251 |
| 12.2 エラー表示 .....         | 253 |
| ■ 起動時エラー、動作時エラー .....    | 253 |
| ■ 操作エラー .....            | 253 |
| ■ USBメモリ、ファイル操作エラー ..... | 254 |

## 付録 付1

|                   |    |
|-------------------|----|
| 付録1 ラックマウント ..... | 付1 |
| ■ ラックマウント金具 ..... | 付1 |
| ■ 取り付け方法 .....    | 付4 |
| 付録2 外観図 .....     | 付6 |

## 索引 索引 1



## 測定の流れ

使用前には、必ず「ご使用にあたっての注意」(p.13)をご覧ください。

### 本器の設置・測定前の準備をする

- 「設置の仕方」(p.14)
- 「2.1 購入後はじめにすること」(p.33)
- 「2.2 測定前の点検」(p.34)  
接続前、および電源投入時に必ず点検してください。
- 「2.3 電源コードを接続する」(p.35)
- 「2.6 電源を入れる・切る」(p.40)  
精度良く測定するために、電源投入後からゼロアジャスト実行前まで、ウォーミングアップを30分以上行います。

### 結線する

- 「2.7 結線モードと電流センサを設定する」(p.41)  
結線の前に、必ずゼロアジャストを実行してください。
- 「2.8 測定ラインに結線する(ゼロアジャスト)」(p.43)
- 「2.9 結線が正しいか確認する(結線チェック)」(p.46)

### 測定条件を設定する

- 「3 測定値を見る」(p.47)
- 「4 波形を見る」(p.91)

### 測定値を見る

- 「3 測定値を見る」(p.47)
- 「4 波形を見る」(p.91)

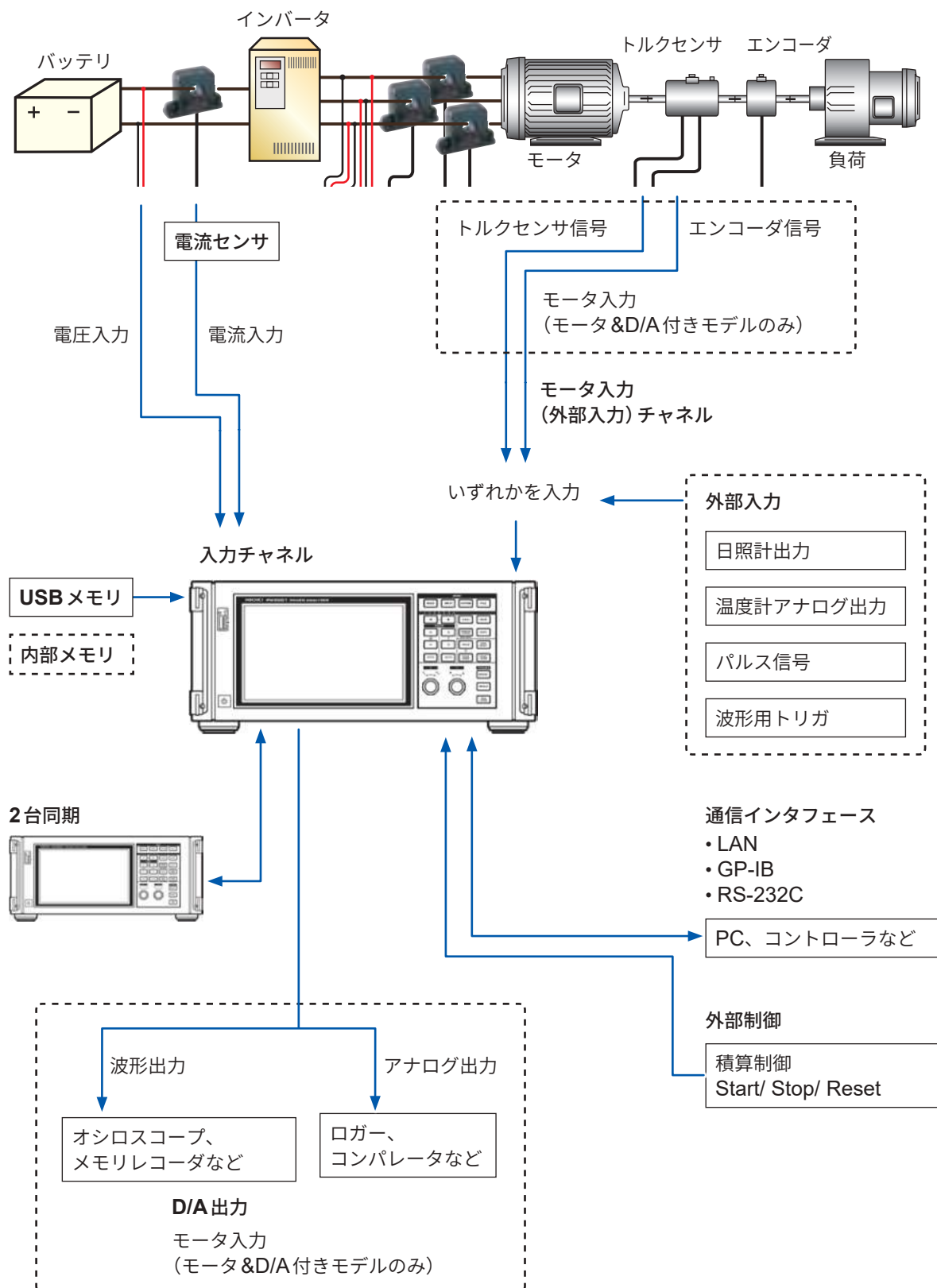
### データを保存する

- マニュアルで保存する (p.142)
- 実時間制御で保存する (p.145)
- タイマ制御で保存する (p.145)
- インターバル制御で保存する (p.145)
- USB、内部メモリ (p.137)

### データを解析する

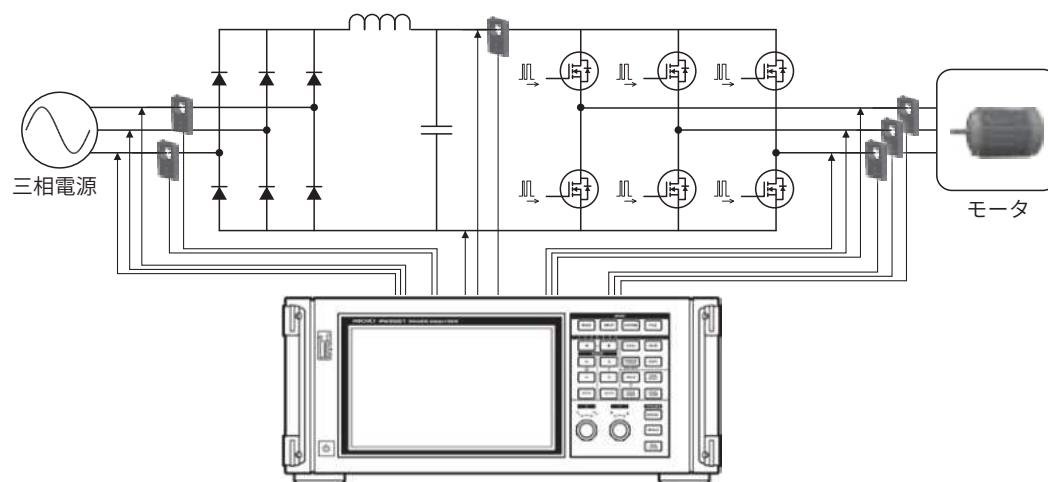
- 「8 外部機器を接続する」(p.165)
- 「9 コンピュータとつないで使う」(p.187)

# システム構成

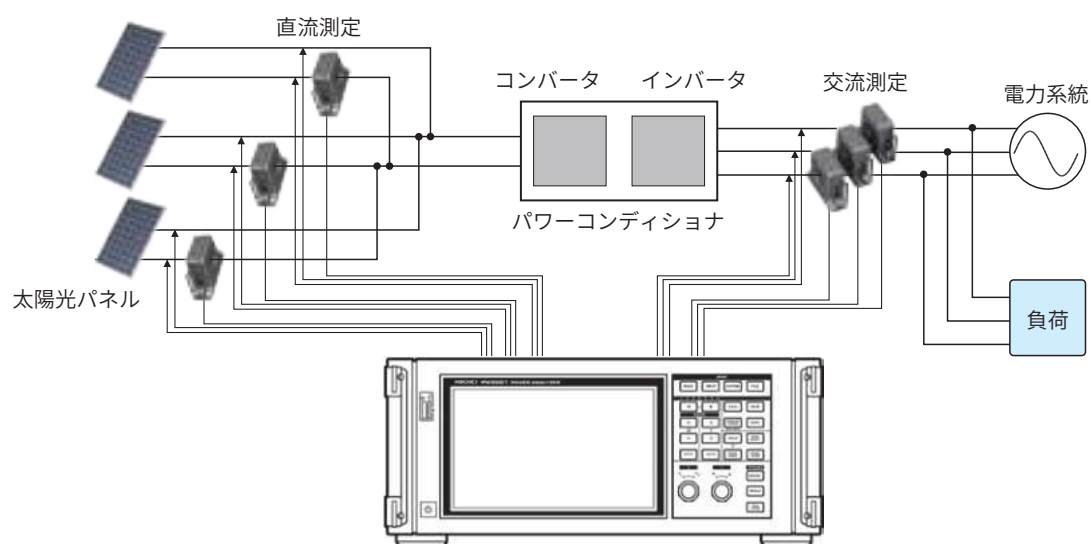


## 測定例

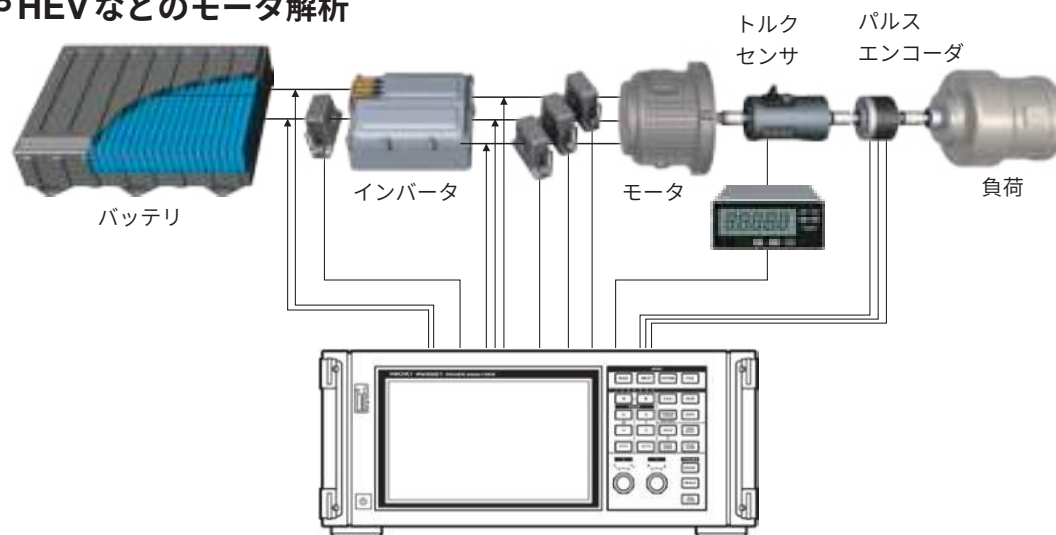
### SiC 搭載インバータの変換効率評価



### PV用パワーコンディショナの効率測定



### EVやHEVなどのモータ解析





## はじめに

このたびは、HIOKI PW6001 パワーアナライザをご選定いただき、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。

### 取扱説明書の最新版

取扱説明書の内容は、改善・仕様変更などのために変更する場合があります。  
最新版は、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

<https://www.hioki.co.jp/jp/support/download/>



### 製品ユーザー登録のお願い

製品に関する重要な情報をお届けするために、ユーザー登録をお願いします。

<https://www.hioki.co.jp/jp/mypage/registration/>



次の取扱説明書を用途に合わせてご覧ください。最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

| 種類                       | 記載内容                                      | 印刷版 | ダウンロード版<br>(ファイル名)            |
|--------------------------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------|
| 取扱説明書(本書)                | 本器の使用上の注意、接続方法、操作方法、機能、仕様などについて記載しています。   | ✓   | ✓<br>(PW6001A960-xx.pdf)      |
| 通信コマンド<br>取扱説明書          | 本器を制御する通信コマンドについて記載しています。                 | —   | ✓<br>(PW6001A963-xx.pdf)      |
| PW Communicator<br>取扱説明書 | 専用アプリケーションのインストール方法、使用方法、仕様などについて記載しています。 | —   | ✓<br>(PW_Communicator_ja.pdf) |

- PW6001 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.8) 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。
- 本器の電圧入力には、電圧測定オプションの電圧コード、またはそれに類するコードが必要です。本器の電圧入力端子には一般的な  $\phi 4$  mm CATII 1000 V または CATIII 600 V 対応の安全バナナプラグを使用できます。用途に応じた電圧コードを用意してください。
- 本書では、旧版で使用していた「マスタ」と「スレーブ」という用語を、それぞれ「プライマリー」と「セカンダリー」に置き換えています。

## 商標について

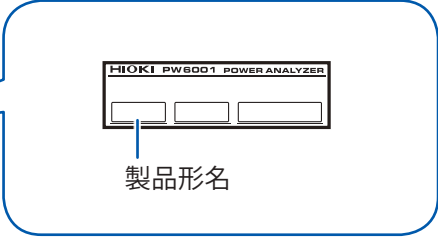
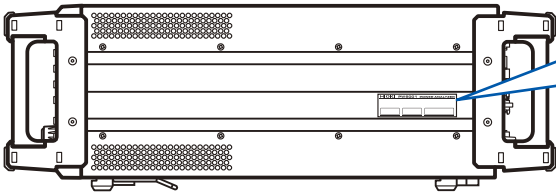
- Windows と Internet Explorer は米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- Bluetooth<sup>®</sup> ワードマークおよびロゴは登録商標であり、Bluetooth SIG, Inc. が所有権を有します。日置電機株式会社は使用許諾の下でこれらのマークおよびロゴを使用しています。その他の商標および登録商標は、それぞれの所有者の商標および登録商標です。

## インターネット接続について

本器は、電気通信事業者 (移动通信会社、固定通信会社、インターネットプロバイダーなど) の通信回線 (公衆無線 LAN を含む) に直接接続できません。本器を インターネットに接続する場合は、必ずルーターなどを経由してください。

# 製品形名について

右側面



| 製品形名      | 入力チャネル数 | 追加機能 |
|-----------|---------|------|
| PW6001-01 | 1       | —    |
| PW6001-02 | 2       | —    |
| PW6001-03 | 3       | —    |
| PW6001-04 | 4       | —    |
| PW6001-05 | 5       | —    |
| PW6001-06 | 6       | —    |

|           |   |                 |
|-----------|---|-----------------|
| PW6001-11 | 1 | モータ解析 &D/A 出力付き |
| PW6001-12 | 2 | モータ解析 &D/A 出力付き |
| PW6001-13 | 3 | モータ解析 &D/A 出力付き |
| PW6001-14 | 4 | モータ解析 &D/A 出力付き |
| PW6001-15 | 5 | モータ解析 &D/A 出力付き |
| PW6001-16 | 6 | モータ解析 &D/A 出力付き |

以後、モータ解析&D/A出力付きの機種を「モータ&D/A付きモデル」と記載します。

## 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、パネル面のキー、スイッチ、または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）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。本器を輸送する場合は、お届けしたときの梱包材料をご使用ください。

梱包内容が正しいか確認してください。

☐ PW6001 パワーアナライザ



☐ 取扱説明書（本書）

☐ 電源コード

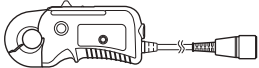
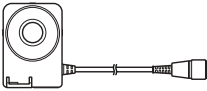
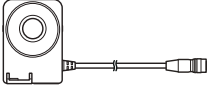
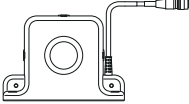
☐ D-sub用コネクタ 25pin  
（モータ&D/A付きモデルのみ）

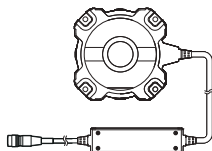
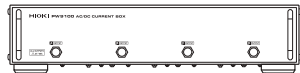
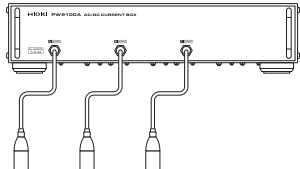
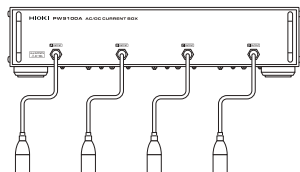
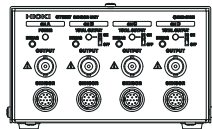
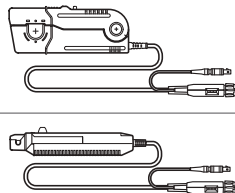


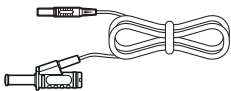
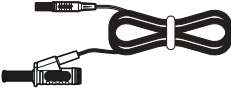
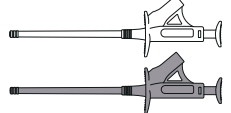
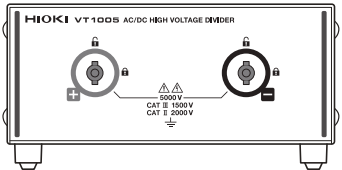
## オプション

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。オプションは、変更になる場合があります。弊社ウェブサイトで最新の情報をご確認ください。

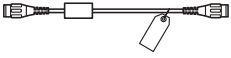
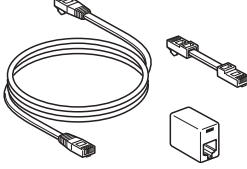
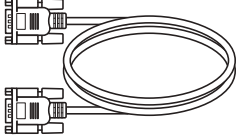
### 電流測定オプション

|                      |                                      |                                                                                       |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CT6841               | AC/DC カレントプローブ (20 A)                |    |
| CT6843               | AC/DC カレントプローブ (200 A)               |                                                                                       |
| CT6844               | AC/DC カレントプローブ (500 A)               |                                                                                       |
| CT6845               | AC/DC カレントプローブ (500 A)               |                                                                                       |
| CT6846               | AC/DC カレントプローブ (1000 A)              |                                                                                       |
| CT6841-05, CT6841A   | AC/DC カレントプローブ (20 A)                |    |
| CT6843-05, CT6843A   | AC/DC カレントプローブ (200 A)               |                                                                                       |
| CT6844-05, CT6844A   | AC/DC カレントプローブ (500 A)               |                                                                                       |
| CT6845-05, CT6845A   | AC/DC カレントプローブ (500 A)               |                                                                                       |
| CT6846-05, CT6846A   | AC/DC カレントプローブ (1000 A)              |                                                                                       |
| CT6862               | AC/DC カレントセンサ (50 A)                 |   |
| CT6863               | AC/DC カレントセンサ (200 A)                |                                                                                       |
| CT6862-05            | AC/DC カレントセンサ (50 A)                 |                                                                                       |
| CT6863-05            | AC/DC カレントセンサ (200 A)                |                                                                                       |
| CT6872               | AC/DC カレントセンサ (50 A)<br>ケーブル長 3 m    |                                                                                       |
| CT6872-01            | AC/DC カレントセンサ (50 A)<br>ケーブル長 10 m   |  |
| CT6873               | AC/DC カレントセンサ (200 A)<br>ケーブル長 3 m   |                                                                                       |
| CT6873-01            | AC/DC カレントセンサ (200 A)<br>ケーブル長 10 m  |                                                                                       |
| CT6875, CT6875A      | AC/DC カレントセンサ (500 A)<br>ケーブル長 3 m   |                                                                                       |
| CT6875-01, CT6875A-1 | AC/DC カレントセンサ (500 A)<br>ケーブル長 10 m  |                                                                                       |
| CT6876, CT6876A      | AC/DC カレントセンサ (1000 A)<br>ケーブル長 3 m  |  |
| CT6876-01, CT6876A-1 | AC/DC カレントセンサ (1000 A)<br>ケーブル長 10 m |                                                                                       |
| CT6877, CT6877A      | AC/DC カレントセンサ (2000 A)<br>ケーブル長 3 m  |                                                                                       |
| CT6877-01, CT6877A-1 | AC/DC カレントセンサ (2000 A)<br>ケーブル長 10 m |                                                                                       |
|                      |                                      |                                                                                       |

|                      |                                                                                                 |                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CT6904, CT6904A      | AC/DC カレントセンサ (500 A)                                                                           |    |
| 9709, 9709-05        | AC/DC カレントセンサ (500 A)                                                                           |                                                                                       |
| PW9100-03, PW9100-04 | AC/DC カレントボックス (50 A)                                                                           |    |
| PW9100A-3            | AC/DC カレントボックス (50 A, 3 チャンネル)                                                                  |    |
| PW9100A-4            | AC/DC カレントボックス (50 A, 4 チャンネル)                                                                  |    |
| CT9557               | センサユニット<br>(4 チャンネル加算機能付きセンサ電源)                                                                 |   |
| CT9900               | 変換ケーブル<br>(PL23 レセプタクル - ME15W プラグ)                                                             |  |
| CT9904               | 変換ケーブル (CT9557 接続用)                                                                             |  |
| 3273-50              | クランプオンプローブ (30 A)                                                                               |  |
| 3274                 | クランプオンプローブ (150 A)                                                                              |  |
| 3275                 | クランプオンプローブ (500 A)                                                                              |                                                                                       |
| 3276                 | クランプオンプローブ (30 A)                                                                               |                                                                                       |
| CT6700               | 電流プローブ (5 A)                                                                                    |  |
| CT6701               | 電流プローブ (5 A)                                                                                    |                                                                                       |
| 電圧測定オプション            |                                                                                                 |                                                                                       |
| L9438-50             | 電圧コード<br>(バナナーバナナ、赤、黒×各1、コード長 約3 m)<br>CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A                |  |
| L1000                | 電圧コード (バナナーバナナ、赤、黄、青、灰×各1、<br>黒×4、コード長 約3 m ワニ口付き)<br>CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A |  |
| L9257                | 接続コード (バナナーバナナ、赤、黒×各1、<br>コード長 約1.2 m ワニ口付き)<br>CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A       |  |

|          |                                                                                                        |                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| L1021-01 | 分岐コード (バナナ分岐ーバナナ、赤×1、<br>コード長 約0.5 m、電圧入力分岐用)<br>CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A             |  |
| L1021-02 | 分岐コード (バナナ分岐ーバナナ、黒×1、<br>コード長 約0.5 m、電圧入力分岐用)<br>CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A             |  |
| L9243    | グラバークリップ (赤、黒×各1)<br>CAT II 1000 V, 1 A                                                                |  |
| 9448     | コンセント入力コード (日本国内のみ)                                                                                    |  |
| VT1005   | AC/DC ハイボルテージディバイダ<br>(1000 V以上の電圧測定用)<br>5000 V, $\pm 7100$ V peak<br>CAT II 2000 V<br>CAT III 1500 V |   |

## 接続オプション

|         |                                                                          |                                                                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| L6000   | 光接続ケーブル 10 m                                                             |    |
| L9217   | 接続コード (絶縁BNC、1.7 m、モータ入力用)<br>CAT II 600 V, 0.2 A / CAT III 300 V, 0.2 A |  |
| 9642    | LANケーブル<br>(CAT5e、クロス変換コネクタ付き 5 m)                                       |  |
| 9637    | RS-232C ケーブル (9 ピン-9 ピンクロス 1.8 m)                                        |  |
| 9151-02 | GP-IB 接続ケーブル (2 m)                                                       |                                                                                       |
| 9444    | 接続ケーブル<br>(外部制御用、9 ピン-9 ピンストレート 1.5 m)                                   |                                                                                       |

## その他オプション

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 特注 | ラックマウント金具 (EIA用・JIS用あり)       |
| 特注 | 携帯用ケース<br>(ハードトランクタイプ、キャスタ付き) |

## 安全について

本器は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。ただし、この取扱説明書の記載事項を守らない場合は、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。

本器を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。

### 危険



誤った使いかたをすると、人身事故や機器の故障につながる可能性があります。この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。

### 警告



電気は感電、発熱、火災、短絡によるアーク放電などの危険があります。電気計測器を初めてお使いになる方は、電気計測の経験がある方の監督のもとで使用してください。

## 表記について

本書では、リスクの重大性および危険性のレベルを以下のように区分して表記します。

|                                                                                               |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危険</b>  | 作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険性のある場合について記述しています。                                      |
|  <b>警告</b> | 作業者が死亡または重傷を負う可能性のある場合について記述しています。                                          |
|  <b>注意</b> | 作業者が軽傷を負う可能性のある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。                 |
| <b>重要</b>                                                                                     | 操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。                                 |
|            | 高電圧による危険があることを示します。<br>安全確認を怠ったり取り扱いを誤ったりすると、感電によるショック、火傷、あるいは死に至る危険を警告します。 |
|            | してはいけない行為を示します。                                                             |
|            | 必ず行っていただく「強制」事項を示します。                                                       |
| <b>*</b>                                                                                      | 説明を下部に記載しています。                                                              |
| <b>p.</b>                                                                                     | 参照先を示します。                                                                   |
| <b>[ ]</b>                                                                                    | キーの名称は[ ]で囲んで表記しています。                                                       |
| <b>ON</b>                                                                                     | 画面表示は太字で表記しています。                                                            |
| 特に断り書きのない場合、Windows XP、Windows Vista、Windows 7を「Windows」と表記しています。                             |                                                                             |

## 機器上の記号

|                                                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | 注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の該当箇所を参照ください。 |
|  | 接地端子を示します。                                        |
|  | 交流(AC)を示します。                                      |
|  | 電源の「入」、「切」を示します。                                  |

## 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。 |
|  | EU指令が示す規制に適合していることを示します。                   |

## 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.</b> | (最大表示値、レンジ)<br>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.</b> | (表示値)<br>現在測定中の値、測定器が現在表示している値を表します。                   |
| <b>dgt.</b> | (分解能)<br>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

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。

### ⚠ 危険



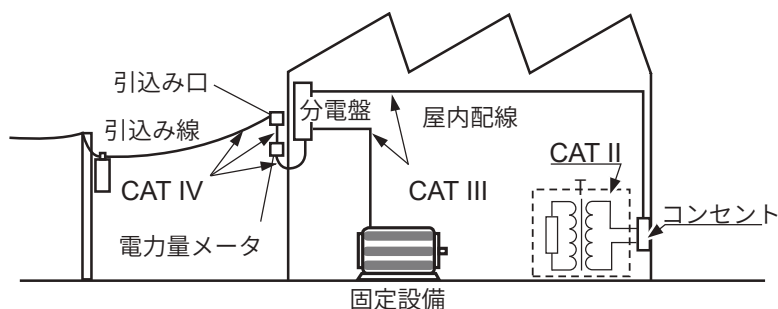
- ・カテゴリの数値の小さいクラスの測定器で、数値の大きいクラスに該当する場所を測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。
- ・カテゴリ表記のない測定器で、**CAT II ~ CAT IV** の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。

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

**CAT II** : 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。

**CAT III** : 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  
回路を測定する場合。

**CAT IV** : 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)  
までの回路を測定する場合。



## 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、また機能を十分にご活用いただくために、次の注意事項をお守りください。

本器の仕様だけではなく、使用する付属品、オプション、電池などの仕様の範囲内で本器をご使用ください。

### ご使用前の確認

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）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

#### ⚠ 危険



- ・電圧コードや本器に損傷があると感電の危険があります。

ご使用の前に電圧コードの被覆が破れたり、金属が露出したりしていないか、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。

#### ⚠ 警告



感電事故を防ぐため、ケーブル内部から白または赤部分（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。

### 本器の設置について

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。

#### ⚠ 警告



- ・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、油、薬品、溶剤などのかかる場所
- ・多湿、結露するような場所
- ・強力な電磁波が発生する場所、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

#### ⚠ 注意

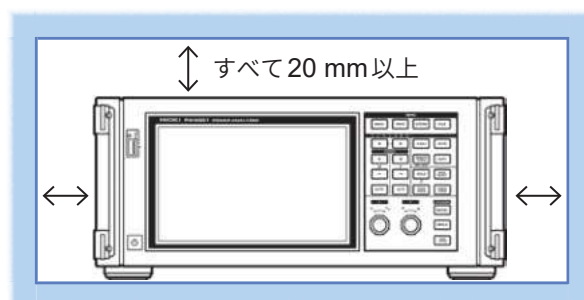


- ・不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりした場合、けがや本体の故障の原因になります。

UPS（無停電電源）やDC-ACインバータを使用して本器を駆動する場合は、矩形波、擬似正弦波出力のUPS、またはDC-ACインバータを使用しないでください。本器を破損することがあります。

## 設置の仕方

- 底面を下にして設置する。
- 通風孔をふさがない。
- 本器の温度上昇を防ぐため、底面以外は周囲から 20 mm 以上離して設置する。  
底面は設置面から 15 mm (支持足の高さ) 以上離して設置する。  
参照:「1.3 各部の名称と機能」(p.21)



## 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



- 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。
- ご使用中に異常な動作、表示が発生した場合は、「12 困ったときは」(p.251)、「12.2 エラー表示」(p.253)を確認してから、代理店か最寄りの営業拠点へご連絡ください。
- 本器を持ち運ぶ際には、接続コード、USB メモリを抜いてハンドルを使用してください。
- 本器と接続する機器の接地(アース)は共通にしてください。接地が異なると本器の GND と接続する機器の GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態でケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。
- ケーブルを接続したり、取り外したりするときは、必ず本器および接続する機器の電源を切ってください。誤動作や故障の原因になります。
- ケーブル接続後は、コネクタに付いているネジをしっかりと固定してください。コネクタの接続を確実にしないと、誤動作や故障の原因になります。



- タッチパネルを強く押したり、硬いもの、先のとがったもので押したりしないでください。故障の原因になります。

本器はClass Aの製品です。住宅地などの家庭環境で使用すると、ラジオおよびテレビ放送の受信を妨害することがあります。その場合は、作業者が適切な対策を施してください。

## コード類や電流センサの取り扱いについて

 危険

- 
  - ・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。
  - ・本器を使用するときは、必ず指定の電源コードを使用してください。指定以外の電源コードを使用すると、火災の恐れがあります。
- 
  - ・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接続します。短絡・感電事故を防ぐため次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、裸導体に使用したりしないでください。
  - ・測定に必要な電圧コードは接続しないでください。
- 
  - ・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)

 警告

- 
  - ・CT6862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、センサを接続する前に各機器の電源を切ってください。
  - ・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。
  - ・感電事故を防ぐため、本器とコンセント入力コードに表示されている低い方の定格でご使用ください。

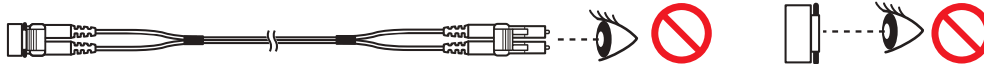
 注意

- 
  - ・安全のため、電圧コードは弊社指定のものを使用してください。
  - ・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。
  - ・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。
- 
  - ・コード類の損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、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。
  - ・電圧コードの被覆が溶けると金属部が露出することがあります。感電や火傷などの危険がありますので、金属部が露出したコードは使用しないでください。
  - ・電流センサを落下させたり、衝撃を加えたりしないでください。コアの突き合わせ面が損傷し、測定に悪影響を及ぼします。
  - ・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ったりするとコネクタ部を破損します。(p.36)
  - ・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。

## L6000 光接続ケーブルの取り扱いについて

### ⚠ 警告

動作中の光学系出力に接続されている L6000 光接続ケーブルを本器に接続する場合は、ケーブル端を直視したり、ルーペなどで観察したりすることは絶対にしないでください。目に影響を与えたり、視力障害を起こしたりする可能性があります。

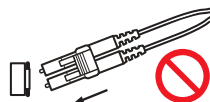


### ⚠ 注意

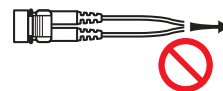


- L6000 光接続ケーブルを本器に接続する場合は、嵌合部にゴミ、ホコリがないよう注意してください。特に、端面（フェルール）には細心の注意を払ってください。ゴミなどが付着した状態で取り付けたり、傷をつけたりした場合、正確に測定できない恐れがあります。
- 本器の2台同期コネクタと L6000 光接続ケーブルの嵌合部分は、高精密加工が施されています。使用しないときは、それぞれに必ず付属の防じんキャップを付けてください。
- 光コネクタセンタを清掃するとき、清掃布に強く押し付けしないでください。コネクタ部を傷つけ、性能を満足しなくなる恐れがあります。
- L6000 光接続ケーブルの損傷を防ぐため、以下のことに注意してください。

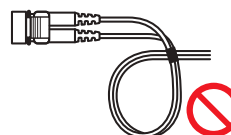
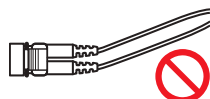
- 斜め方向から挿入しない



- 強く引っ張らない



- コネクタの首元でケーブルを曲げない
- キンクさせない



- 屈曲させたり、ひねったりしない



- 端面（フェルール）には触れない

- L6000 光接続ケーブルは、接続のたびに光コネクタ端面（フェルール）をクリーニングしてください。
- L6000 光接続ケーブルのコネクタ部のクリーニングには、市販の光コネクタクリーナを使用してください。

## 接続の前に

### ⚠ 危険



- 本器に表示されている定格および仕様に記載されている測定範囲を超える電圧を測定しないでください。本器の破損により、人身事故に至る恐れがあります。
- 電圧入力部の対地間最大定格電圧は次のとおりです。  
(CAT II) DC1000 V, AC1000 V rms  
(CAT III) DC600 V, AC600 V rms  
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。
- **Probe1** 端子および **Probe2** 端子は絶縁されていません。オプションの電流センサ専用の入力端子です。オプションの電流センサ出力以外の入力をした場合、本器を破損し、人身事故になります。
- 感電事故および本器の損傷を避けるため、外部制御端子には、信号の定格を超える電圧を入力しないでください。

### ⚠ 警告



- 電源を入れる前に、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の原因になります。
- 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。
- 電圧コードを入力端子に確実に接続してください。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。
- 感電、短絡事故を避けるため、**9448** コンセント入力コードを使用するときは、次のことをお守りください。
  - **100 V** 専用ですので、**100 V** コンセント以外には接続しないでください。
  - 感電事故を防ぐため、**9448** コンセント入力コードを本器の電圧入力端子に接続し、本器の電源を入れてから、コンセントに差し込んでください。

### ⚠ 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。

## 測定時の注意

### 警告



煙、変な音、異臭などの異常が発生した場合、直ちに測定を中止し、測定ラインを遮断し、本器の電源を切り、電源コードをコンセントから抜き、結線を外してください。また、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。そのまま使用されると火災、感電事故の原因になります。

## 輸送時の注意

### 注意



- 本器を安全に輸送するために、製品出荷時に使用された包装箱および緩衝材をご使用ください。ただし、包装箱の破れや変形、緩衝材に潰れがある場合には使用しないでください。製品出荷時の包装箱および緩衝材を使用できない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご相談ください。専用の包装箱および緩衝材をお送りいたします。
- 本器を梱包するときは電圧コード、電流センサ、電源コード類は必ず本体から外してください。輸送時には、落下などの強い衝撃を与えないよう注意してください。
- 輸送中に破損ないように梱包し、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。

## 1.1 製品概要

本器は、1チャンネルから6チャンネルまでのチャンネル構成で、単相から三相4線2系統同時測定までさまざまな測定ラインに対応可能な電力測定器です。

### ● 高効率化が進むインバータモータの開発や評価に

- ・ 高精度、高安定、広帯域で再現性の良いインバータ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を測定できます。

### ● 太陽光、風力発電、燃料電池などの新エネルギーの開発や評価に

- ・ AC電力とDC電力を同時に高精度で測定し効率演算ができます。
- ・ DCモード、RMSモードの電流、電力積算により受電、売電、消費回生別電力を測定できます。

### ● ワイヤレス給電やDC/DCコンバータ内部の高周波電力の測定に

- ・ 1 MHzまでの高周波電力を測定できます。
- ・ 300 kHzまでのスイッチング波形の歪率を測定したり、高調波を解析したりできます。

## 1.2 特長

### ● 各種電力ラインの複数系統を同時測定 (p.41)

三相3線回路は、2電力計法に加え、弊社3193互換の3V3A結線またはPW3390, 3390互換の3P3W3M結線を選択できます。特に3P3W3M結線は、高周波漏れ電流の存在するインバータモータの電力測定に最適です。

### ● 高確度、高安定回路により、高い測定再現性を実現 (p.73)

有効電力において基本確度、DC確度がクラス最高の高確度です。これにより、DC/AC変換効率も高確度に測定できます。

### ● 高帯域、光絶縁高速サンプリング

- ・ DC、0.1 Hz～2 MHzと広帯域な電圧電流入力回路、5 MS/s, 18 bitと高速高分解能サンプリングにより、高速化するスイッチング波形を正確に測定できます。
- ・ 電圧入力新しく光素子を使った高耐圧絶縁を採用することでCMRR 80 dB (100 kHz時)を実現。インバータ測定時の高周波コモンモードノイズを強力に除去します。

### ● さまざまな電流センサに対応 (p.36)

- ・ 従来の電力測定用センサに加えて、MHzまでの広帯域電流プローブにも対応しています。
- ・ 3270シリーズクランプオンプローブ専用の電源を標準装備しています。

### ● 電流センサの性能をフルに引き出す新機能 (p.123)

位相補正演算により、電流センサの高周波位相特性を補正することができます。

### ● 完全6チャンネル + デュアルモード高調波解析機能 (p.67)

全チャンネル同時に高調波解析ができます。

また、周波数の異なるインバータの1次側と2次側を同時に高調波解析することもできます。

### ● オシロスコープ並みの波形観測を実現 (p.91)

1Mワード×電圧電流6チャンネルの大容量波形ストレージメモリで、最長100秒間(10 kS/s時)、100 kS/sでも10秒間の波形を記録できます。

### ● USBメモリと大容量内部メモリを標準搭載 (p.137)

- ・ 64MBの大容量内部メモリによって高速インターバル時にも多項目のデータを連続記録できます。
- ・ USBメモリへ、直接データ保存、画面コピーまたは内部メモリからのデータコピーができます。

### ● わかりやすいタッチパネルとキー操作 (p.21)

- ・ すばやい専用キー操作とわかりやすいタッチパネル操作を両立。
- ・ 画面コピーや測定データ保存のときに、タッチパネルでコメントを入力できます。

### ● 強力なモータ解析機能(オプション) (p.177)

- ・ トルク計の出力と回転計の出力を入力してモータパワー、モータ効率を測定できます。
- ・ 回転入力、ロータリーエンコーダのA相/B相パルスに対応し、正転逆転の検出ができます。
- ・ エンコーダのZ相出力にも対応し、モータ電気角を計測できます。
- ・ 2系統のトルクと回転数を同時に入力し、6チャンネル入力を生かして、1台で2系統のモータを同時に解析できます。
- ・ トルク波形やエンコーダパルス波形を、電圧電流波形と同時に表示できます。
- ・ 全入力同士は機能絶縁されているため、 $\pm 10$  Vまでの2チャンネル電圧測定、または4チャンネル、1 MHzまでのパルス波形測定ができます。

### ● 波形も出力可能な高速D/A出力(オプション) (p.169)

- ・ 20チャンネルのD/A出力を搭載し、任意の20個の測定項目をアナログ出力できます。
- ・ 波形出力モードにすると、先頭から搭載チャンネル数だけの電圧電流波形を、1 MS/s, 16 bitで波形出力します。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して解析できます。

### ● 光ファイバによる高性能遠隔同期機能 (p.165)

- ・ 同期インタフェースに光ファイバを使用し、本体電源電位の異なる複数箇所の同期測定ができます。
- ・ 最長で500 m離れた本器同士を2台まで同期して測定できます。

### ● 専用の通信アプリケーションソフト(Webダウンロード) (p.187)

- ・ PCで本器を遠隔操作したり、リアルタイムにデータを取得したりと画面に表示する専用PCアプリケーションソフトを、弊社ウェブサイトから自由にダウンロードできます。
- ・ 通信インタフェースは、LAN、GP-IB、RS-232Cに対応しています。

## 1.3 各部の名称と機能

### 正面

#### USB メモリインターフェース (p.137)

USB メモリを接続し、測定データや設定内容、画面イメージなど各種データを保存します。  
マウス、キーボードなどは接続できません。

#### 表示部

タッチパネルをタッチすることで、測定値の表示や設定を変更できます。

#### ハンドル

持ち運ぶ際に使用します。

#### 電源スイッチ (p.40)

電源を ON/OFF します。

#### 操作部 (p.22)

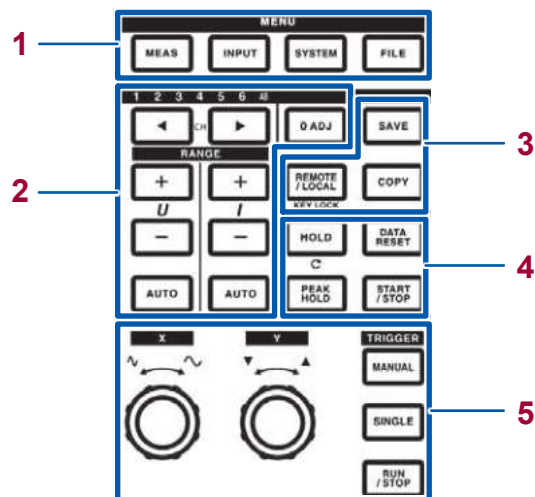
- キーロック中は、キーロック解除を除くすべてのキー操作とタッチパネルの操作が無効になります。(p.23)
- 電源が切れて復帰した後も、キーロック状態は保持されます。

### 本器の操作について

本器は、操作部の **MENU** キー、ロータリーノブと、表示部のタッチパネルで操作します。

| 動作  | 説明              |
|-----|-----------------|
| タッチ | タッチパネル上をタッチします。 |
| 押す  | 操作キーを押します。      |
| 回す  | ロータリーノブを回します。   |

## 操作部



## 1 MENU キー（画面切り替え）

キーを押すと選択されたキーが点灯し、画面が切り替わります。

**[MEAS]** キー (p.31)

測定画面を表示します。  
測定値や波形を表示させる画面です。

**[INPUT]** キー (p.32)

入力設定画面を表示します。  
入力や結線、測定、演算について設定します。

**[SYSTEM]** キー (p.133)

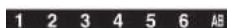
システム設定画面を表示します。  
時間制御やインターフェース、その他の動作について設定します。

**[FILE]** キー (p.137)

ファイル操作画面を表示します。  
ファイル操作をする画面です。

## 2

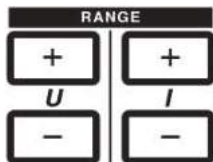
## チャンネル表示 LED



- **[RANGE]** キーや設定インジケータの表示設定が反映される入力チャンネルが点灯します。
- 結線設定により同じ結線組み合わせとなるチャンネルは同時に点灯します。
- **AB** はモータ & D/A 付きモデルの CH A と CH B に該当します。

**[CH]** キー

- チャンネル表示 LED の点灯チャンネルを切り替えます。
- 基本表示画面や高調波画面のチャンネルを切り替えます。

**[RANGE]** 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。
- チャンネル表示 LED が点灯しているチャンネルに適用されます。
- **AB** LED が点灯しているときは、**U** が CH A に、**I** が CH B のアナログ入力に適用されます。
- **[AUTO]** キーが点灯しているときにはレンジ変更とともに **AUTO** レンジが解除されます。

**[AUTO]** キー

- **U** の **[AUTO]** キーで電圧の、**I** の **[AUTO]** キーで電流の **AUTO** レンジ機能が動作し、キーが点灯します。再度押すと消灯し、その時点のレンジで固定されます。
- チャンネル表示 LED が点灯しているチャンネルに適用されます。

**[0ADJ]** キー (p.43)

入力チャンネルをゼロアジャストします。

3

SAVE

[SAVE] キー

キーを押したときの測定データを、USB メモリに保存します。

COPY

[COPY] キー

キーを押したときの画面イメージを、USB メモリに保存します。

REMOTE / LOCAL

[REMOTE/LOCAL] キー（キーロック）

GP-IB 通信でリモート状態になると点灯し、再度押すとローカル状態に戻り消灯します。

3 秒以上長押しするとキーロックされ、画面にキーロックマークが表示されます。再度 3 秒以上長押しすると、設定が解除され消灯します。

4

測定制御キー

主に電力測定機能を制御します。波形表示には影響を与えません。

HOLD

[HOLD] キー

ホールド機能の ON/OFF を切り替えます。ON 時に点灯します。

ピークホールド ON 時に押すと、ピークホールドデータをクリアします。

PEAK HOLD

[PEAK HOLD] キー

ピークホールド機能の ON/OFF を切り替えます。ON 時に点灯します。

ホールド ON 時に押すと、ホールドデータを更新します。

DATA RESET

[DATA RESET] キー

積算データをリセットします。

[START/STOP] キーが赤点灯時に機能します。

START / STOP

[START/STOP] キー

積算や自動保存機能の開始と停止を制御します。

開始すると緑に点灯し、停止すると赤に点灯します。

[DATA RESET] キーを押すと消灯します。

5

波形操作キー（ロータリーノブ）

主に波形取り込みを制御します。電力測定機能とは独立して動作します。

MANUAL

[MANUAL] キー（マニュアルトリガ）

トリガ待ちのときに、強制的にトリガをかけます。

押したタイミングでトリガがかかり、記録を開始します。

SINGLE

[SINGLE] キー

波形を 1 度だけ記録します。

押すと緑に点灯し、トリガがかかり波形を取り込むと消灯します。

|     |                                   |                                      |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 緑点灯 | トリガ待ちになります。<br>トリガがかかると、記録を開始します。 |                                      |
| 消灯  | [RUN/STOP] :                      | 記録長分記録されると、記録を停止します。                 |
|     | 赤点灯                               | トリガ待ちのときに [RUN/STOP] を押すと、記録は停止されます。 |

RUN / STOP

[RUN/STOP] キー

波形を連続して記録します。

押すと緑に点灯し、再度押すと赤に点灯します。

|     |                                                      |  |
|-----|------------------------------------------------------|--|
| 緑点灯 | トリガ待ちになります。<br>トリガがかかると、記録を開始します。<br>繰り返しトリガ待ちになります。 |  |
| 赤点灯 | 記録を停止します。                                            |  |

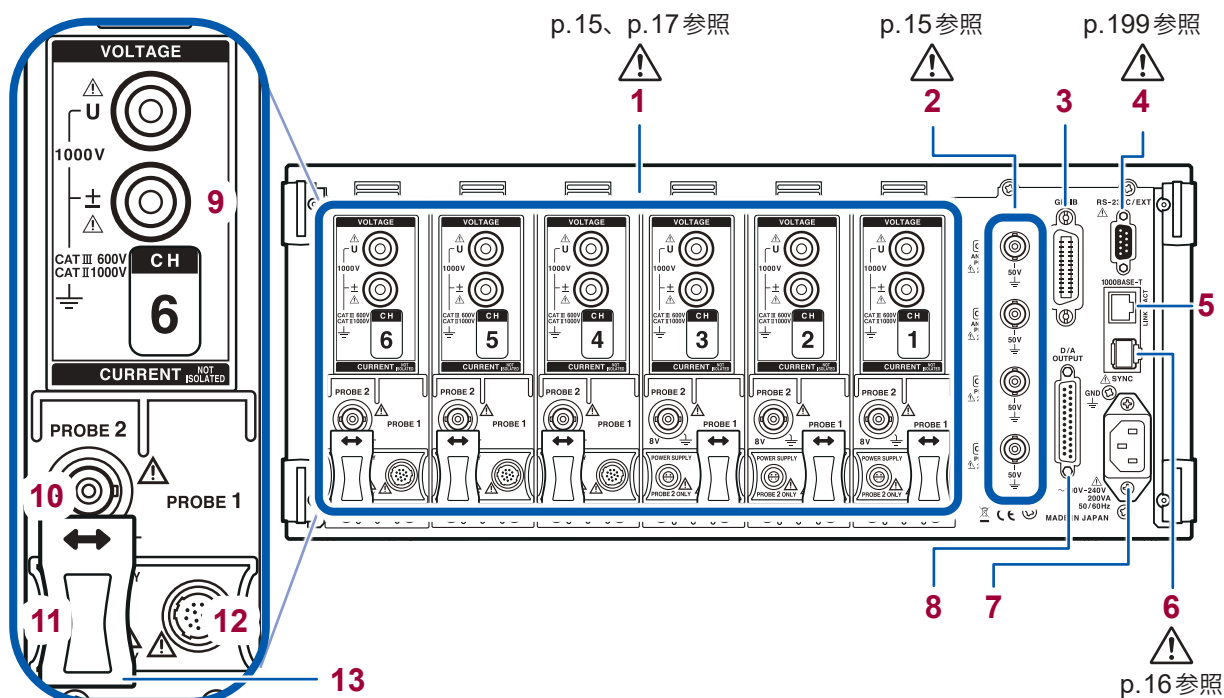
ロータリーノブ

主に波形の拡大縮小、ポジションやカーソル移動に使用します。

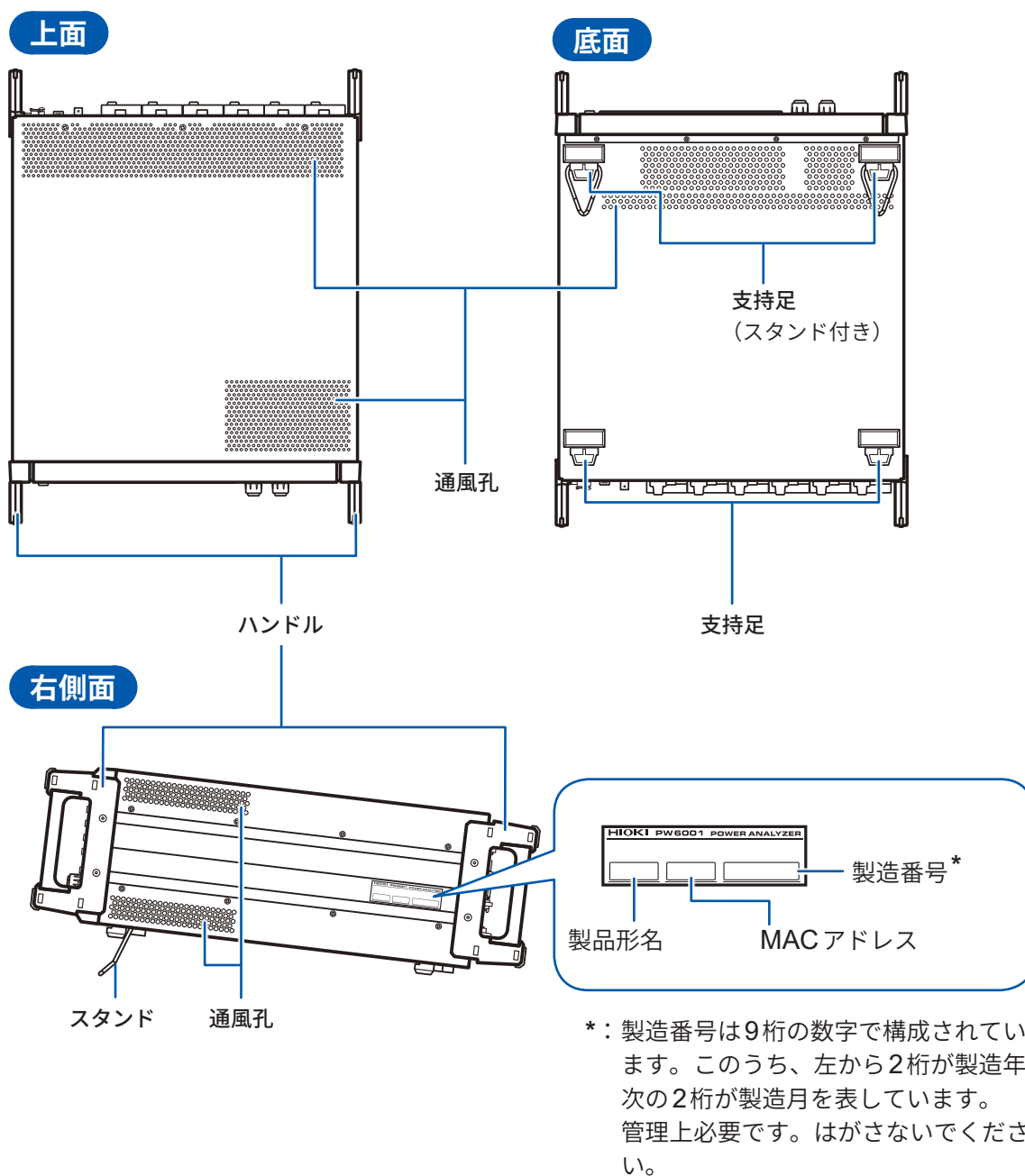
数値を上下に変化させる設定項目でも使用します。

点灯しているロータリーノブは、回すまたは押すのいずれかの機能が動作します。消灯しているロータリーノブは何も機能しません。

## 背面



|           |                           |                                                                           |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | 入力チャンネル1~6                | 電力一相分の電圧と電流を入力するユニットを最大6チャンネル実装できます。                                      |
| <b>2</b>  | モータ入力 (外部入力) チャンネル (p.78) | (モータ&D/A付きモデルのみ)<br>・モータ効率を測定できます。<br>・トルクセンサや回転計の出力を入力してモータ出力を測定できます。    |
| <b>3</b>  | GP-IB コネクタ (p.196)        | ・本器を GP-IB で遠隔操作できます。<br>・データをコンピュータに転送できます。                              |
| <b>4</b>  | D-sub 9 ピン コネクタ (p.199)   | ・RS-232C によるシリアル通信でコンピュータやコントローラから制御できます。<br>・接点スイッチで積算のスタートストップを制御できます。  |
| <b>5</b>  | LAN コネクタ (p.188)          | ・本器を LAN で遠隔操作できます。<br>・データを取得できます。                                       |
| <b>6</b>  | 2 台同期コネクタ (p.165)         | 本器を 2 台使用して同期測定できます。                                                      |
| <b>7</b>  | 電源インレット (p.35)            | 付属の電源コードを接続します。                                                           |
| <b>8</b>  | D/A 出力コネクタ (p.169)        | (モータ&D/A付きモデルのみ)<br>・本器の出力をレコーダに入力して長期記録ができます。<br>・オシロスコープに入力して波形を観測できます。 |
| <b>9</b>  | 電圧入力端子 (p.35)             | 弊社指定の電圧コードを接続します。                                                         |
| <b>10</b> | Probe2 端子 (p.38)          | 広帯域電流測定用の 3270 シリーズカレントプローブを接続します。                                        |
| <b>11</b> | Probe2 用電源端子 (p.38)       | 3270 シリーズカレントプローブを接続します。                                                  |
| <b>12</b> | Probe1 端子 (p.37)          | 高精度電流測定用の CT6800 シリーズ電流センサを接続します。                                         |
| <b>13</b> | スライドカバー                   | スライドを動かして、使用する電流センサを選択します。                                                |



## ⚠ 注意



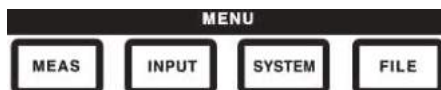
スタンドを立てたまま、上方向から強い力を加えないでください。スタンドを損傷します。

本器の温度上昇を防ぐため、底面以外は周囲から 20 mm 以上離して設置してください。底面は設置面から 15 mm (支持足の高さ) 以上離して設置してください。

## 1.4 基本操作 (画面表示と画面構成)

### 画面操作

#### 1 画面を切り替える (p.31)

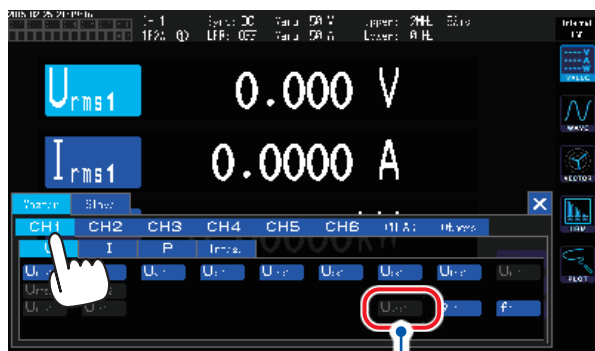


#### 2 表示画面を選択する

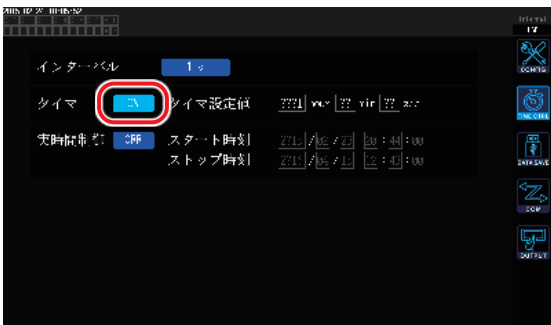
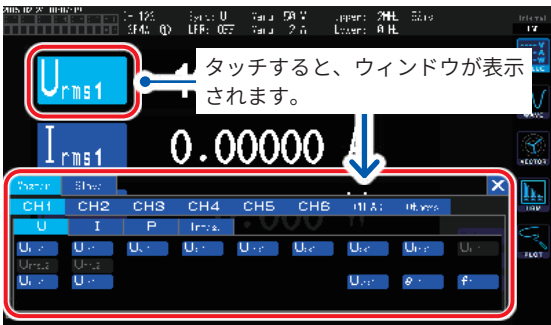
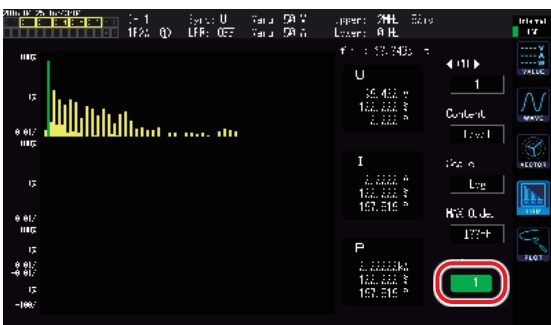


#### 3 表示内容や設定を変更する

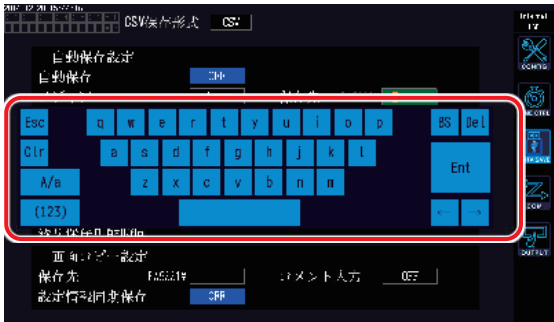
画面上でタッチして操作します。



設定できない項目は、グレーで表示されます。  
(タッチできません)

| 画面                                                                                  | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>ON/OFF</b></p> <p>タッチするたびにON/OFFが切り替わります。</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | <p><b>選択項目</b></p> <p>選択肢の中の一つをタッチすることで、選択されます。</p> <p>選択肢以外の部分をタッチすると、設定は変更されません。</p>                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <p><b>ウィンドウ (p.28)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ウィンドウ表示中は、操作部およびウィンドウ外のタッチパネルキーが、一部制限される場合があります。</li> <li>設定が終わったら、×をタッチしてウィンドウを閉じます。</li> </ul> <p>ウィンドウは、以下の3種類があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>項目選択ウィンドウ (p.48)</li> <li>キーボードウィンドウ</li> <li>テンキーウィンドウ</li> </ul> |
|  | <p><b>ロータリーノブによる数値変更</b></p> <p>画面をタッチするとロータリーノブの周りが光ります。そのロータリーノブで、数値の変更や波形の操作ができます。</p> <p>「本器の操作について」(p.21)</p>                                                                                                                                                                                      |

## キーボードウィンドウ

| 画面                                                                                | 説明                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>コメント、単位、フォルダ名をキーボードで入力します。</p> <p>このウィンドウが開いている場合、ウィンドウ内のみがタッチできます。</p> |

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| <b>Esc</b>   | 文字入力をキャンセルしてウィンドウを閉じます。 |
| <b>Clr</b>   | 入力文字をすべて削除します。          |
| <b>A/a</b>   | 大文字と小文字を切り替えます。         |
| <b>(123)</b> | アルファベット、数値、記号を切り替えます。   |
| <b>BS</b>    | 入力位置の前の文字を1文字削除します。     |
| <b>Del</b>   | 入力位置の文字を1文字削除します。       |
| <b>Ent</b>   | 文字入力を決定し、ウィンドウを閉じます。    |
| <b>← →</b>   | 入力位置を左右に移動します。          |

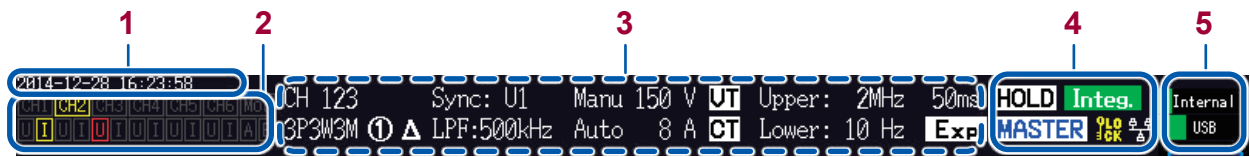
## テンキーウィンドウ

| 画面                                                                                  | 説明                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | <p>数値を入力します。</p> <p>このウィンドウが開いている場合、ウィンドウ内のみがタッチできます。</p> |

|                            |                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Esc</b>                 | 文字入力をキャンセルしてウィンドウを閉じます。                                                                                  |
| <b>Clr</b>                 | 入力文字をすべて削除します。                                                                                           |
| <b>BS</b>                  | 入力位置の前の数字を1つ削除します。                                                                                       |
| <b>Del</b>                 | 入力位置の数字を1つ削除します。                                                                                         |
| <b>Ent</b>                 | 数値入力を決定し、ウィンドウを閉じます。                                                                                     |
| <b>← →</b>                 | 入力位置を左右に移動します。                                                                                           |
| <b>+/-</b>                 | 符号を入力できる場合に表示されます。                                                                                       |
| <b>T,G,M,k<br/>_,m,u,n</b> | <p>k (キロ)、M (メガ) などの接頭辞を入力できる場合に表示されます。</p> <p><b>_</b> を選ぶと接頭辞をクリアします。</p> <p>接頭辞を入力できない場合は表示されません。</p> |

## 共通の画面表示

下図は画面の一例を示します。設定によって表示が異なります。  
ここではどの画面でも共通で表示される項目について説明します。



1

概要

- 1 実時間表示** 時計 (年月日時分秒) を表示します。

入力チャンネルごとの同期状態とオーバー状態を表示します。

- 1 左記の例では、CH2が同期アンロック状態を示しています。

警告インジケータ



| CH1 ~ CH6 | 入力チャンネル    | グレー | 搭載されているチャンネル    |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| Mot       | モータ入力チャンネル | 黄   | 同期アンロック状態のチャンネル |

- 2 チャンネルごとに **U** と **I**、または **A** と **B** のオーバー状態であることを表示します。

|          |      |          |                 |     |         |
|----------|------|----------|-----------------|-----|---------|
| <b>U</b> | 電圧入力 | <b>A</b> | CH A アナログ DC 入力 | グレー | 正常測定    |
| <b>I</b> | 電流入力 | <b>B</b> | CH B アナログ DC 入力 | 黄   | レンジオーバー |
|          |      |          |                 | 赤   | ピークオーバー |

左記の例では、CH1の電流入力がレンジオーバーで、CH3の電圧入力がピークオーバーであることを示しています。

- 3 設定インジケータ** 「測定画面の表示」(p.30)を参照ください。

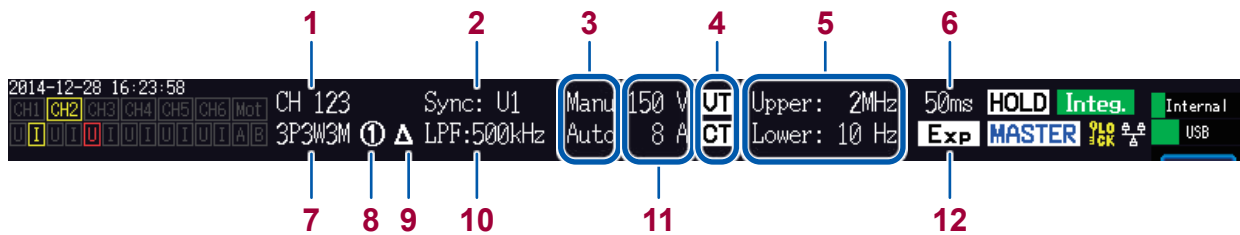
動作状態インジケータ

|          |               |                                    |                |                                            |
|----------|---------------|------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>HOLD</b>   | ホールド中に点灯します。                       | <b>Integ.</b>  | 積算機能の動作状態を示します。<br>黄：待機中、緑：積算中、<br>赤：積算停止中 |
|          | <b>PEAK</b>   | ピークホールド中に点灯します。                    | <b>9LO 1ck</b> | キーロック状態のときに点灯します。                          |
|          | <b>MASTER</b> | 2台同期のプライマリー (マスタ) 器に設定されたときに点灯します。 | <b>LAN</b>     | LANでネットワークに接続しているときに点灯します。                 |
|          | <b>SLAVE</b>  | 2台同期のセカンダリー (スレーブ) に設定されたときに点灯します。 |                |                                            |

- 5 メディアインジケータ** 内部メモリ、USBメモリの使用状況をレベルメータで表示します。  
使用率が95%で赤になります。

# 測定画面の表示

下図は画面の一例を示します。設定によって表示が異なります。  
測定画面でのみ表示されるものについて説明します。このエリアを「設定インジケータ」と呼びます。



1

組合せチャンネル

同じ結線として組み合わせられているチャンネルを表示します。

2

同期ソース

測定の基本となる周期（ゼロクロス）を決定するソースの設定を表示します。

3

AUTO レンジ

Auto

AUTO レンジ機能 ON

Manu

AUTO レンジ機能 OFF

上段が電圧、下段が電流の設定です。

4

スケーリング

VT 比、CT 比の設定がされている場合に表示します。

5

測定上限下限周波数

Upper

測定上限周波数の設定

Lower

測定下限周波数の設定

6

データ更新レート

データ更新レートの設定を表示します。

7

結線モード

設定した結線モードを表示します。  
結線パターンでチャンネルの組み合わせ方を設定し、測定ラインに合わせて結線モードを設定します。

8

電流センサ接続端子

1

電流センサに Probe1 が選択されている場合

2

電流センサに Probe2 が選択されている場合

9

デルタ変換設定

Δ

デルタ変換 ON

表示なし

デルタ変換 OFF

10

LPF

ローパスフィルタの設定を表示します。

11

レンジ

設定されているレンジを表示します。上段が電圧、下段が電流の設定です。  
  
アベレージ設定を表示します。

12

アベレージ

Add

単純平均

Exp

指数化平均

表示なし

OFF

## 画面構成

### 測定画面 ([MEAS] キーで表示)



|                  |                          |                                              |
|------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| VALUE<br>測定値画面   | BASIC<br>基本表示            | 各チャンネルの電力測定値やモータ入力 of 測定値を結線ごとに表示します。        |
|                  | CUSTOM<br>選択表示           | 基本測定項目の中から任意の測定値を選択して表示します。                  |
| WAVE<br>波形画面     | WAVE<br>波形表示             | 電圧・電流、モータ入力の波形を表示します。                        |
|                  | WAVE+ZOOM<br>波形+ズーム表示    | 波形を拡大表示します。                                  |
|                  | WAVE+VALUE<br>波形+測定値表示   | 波形と同時に測定値を数値で12項目表示します。                      |
|                  | WAVE+FFT<br>波形+FFT解析     | 波形をもとにFFT解析を行い、解析結果を表示します。                   |
| VECTOR<br>ベクトル画面 | VECTOR 1<br>1ベクトル        | 高調波測定値の選択した次数成分を数値と共にベクトル表示します。              |
|                  | VECTOR 2<br>2ベクトル        | 結線の中から2つを選択して、ベクトル表示します。                     |
| HRM<br>高調波画面     | LIST<br>リスト表示            | 選択した高調波測定項目を数値でリスト表示します。                     |
|                  | BAR GRAPH<br>グラフ表示       | 選択したチャンネルの高調波データを、電圧・電流・有効電力の3つのバーグラフで表示します。 |
| PLOT<br>プロット画面   | D/A MONITOR<br>D/A モニタ表示 | 選択したD/A出力項目をグラフと数値で表示します。                    |
|                  | X-Y PLOT<br>X-Yプロット表示    | 選択した4項目から、計2組のXYグラフを作成し、表示します。               |

1

概要

## 入力画面 ([INPUT] キーで表示)

|                                                                                                 |                             |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| <br>WIRING     | <b>WIRING</b><br>結線設定       | 測定ラインに合わせ、入力チャンネルをどのように組み合わせるかの結線パターンを設定します。 |
| <br>CHANNEL    | <b>CHANNEL</b><br>チャンネル別設定  | 結線パターンで選択された結線ごとに、詳細な測定条件を設定します。             |
| <br>COMMON     | <b>COMMON</b><br>入力共通設定     | 全チャンネル共通で使われる測定条件を設定します。                     |
| <br>EFFICIENCY | <b>EFFICIENCY</b><br>効率演算設定 | 効率演算の演算式を設定します。                              |
| <br>UDF        | <b>UDF</b><br>ユーザ定義演算設定     | 本器の測定値、数値、および関数を組み合わせて、任意に演算式を設定します。         |
| <br>MOTOR      | <b>MOTOR</b><br>モータ入力設定     | モータ入力の設定をします。                                |

## システム設定画面 ([SYSTEM] キーで表示)

|                                                                                                  |                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <br>CONFIG    | <b>CONFIG</b><br>システム設定     | システム環境の確認、設定をします。            |
| <br>TIME CTRL | <b>TIME CTRL</b><br>時間制御設定  | 時間制御の設定をします。                 |
| <br>DATA SAVE | <b>DATA SAVE</b><br>データ保存設定 | USBメモリや内部メモリにデータを保存する設定をします。 |
| <br>COM       | <b>COM</b><br>通信設定          | 通信インターフェースの設定をします。           |
| <br>OUTPUT    | <b>OUTPUT</b><br>D/A出力設定    | D/A出力の設定をします。                |

## ファイル操作画面 ([FILE] キーで表示)

USBメモリの操作や、設定ファイルの保存・読み込みをします。

## 2 測定前の準備

### 2.1 購入後はじめにすること

本器を使用して測定する前に次のことを行ってください。

#### 電圧コードをスパイラルチューブで結束する

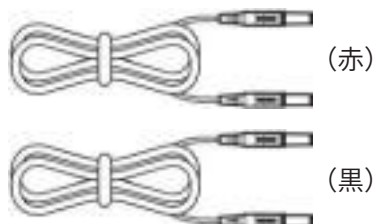
L9438-50 電圧コードには、スパイラルチューブ (5個) が付属されています。  
必要に応じて、スパイラルチューブを使用して、2本のコード (赤と黒) を結束してください。

##### 用意するもの

##### L9438-50 電圧コード

付属内容は以下のとおりです。

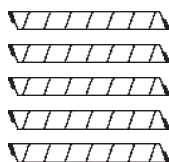
バナナ-バナナコード×2



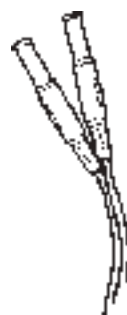
ワニ口クリップ×2



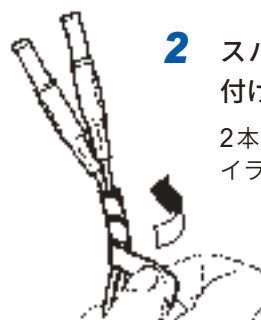
スパイラルチューブ (コード結束用) ×5



##### スパイラルチューブの取り付け方



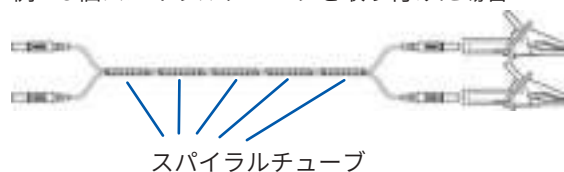
- 1** 2本のコード (赤と黒) を揃える  
2本のコード (赤と黒) を結束しやすいように片側を揃えます。



- 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。

例：5個スパイラルチューブを取り付けた場合



2

測定前の準備

## 2.2 測定前の点検

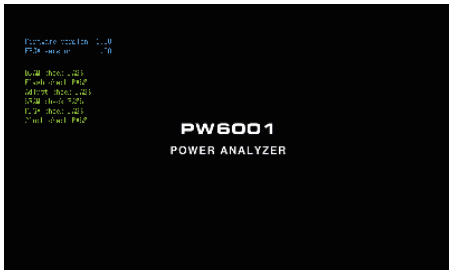
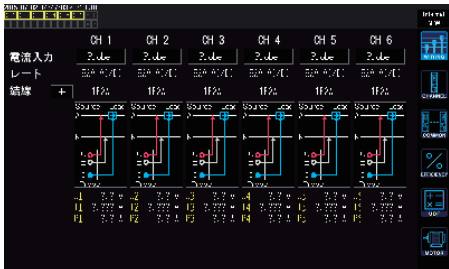
使用前に、必ず「ご使用にあたっての注意」(p.13)をお読みください。

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）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

### 付属品・オプションの点検

| 点検項目                             | 対処                                                                                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 電源コードの被覆が破れたり、金属が露出したりしていませんか？   | 損傷がある場合は、感電事故や短絡事故の原因になりますので、使用しないでください。正常な測定ができません。<br>お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。 |
| 電流センサのクランプ部がひび割れたり、破損したりしていませんか？ |                                                                                     |

### 本器の点検

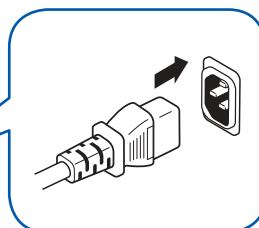
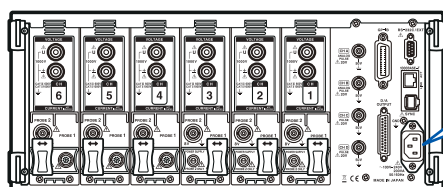
| 点検項目                                                                                                                                                                       | 対処                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 本器に破損しているところはないですか？                                                                                                                                                        | 損傷がある場合は、修理に出してください。                                                        |
| 電源を入れたとき、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）<br><br>電源を入れたときの画面<br> | 表示されない場合は、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。<br>お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。 |
| セルフテスト終了後、入力画面の[WIRING]、または前回終了時の画面が表示されますか？<br><br>[WIRING]<br>                        | 表示されない場合は、本器内部が故障している可能性があります。<br>お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。               |
| 本器の時計は現在時刻と合っていますか？                                                                                                                                                        | 時計を現在時刻に合わせてください。（p.133）                                                    |

## 2.3 電源コードを接続する

電源を切ってから電源コードを抜き差ししてください

- 1 本器の電源スイッチが**OFF**になっていることを確認する
- 2 電源電圧が定格の範囲内であることを確認し、電源コードを電源インレットに接続する  
(AC100 V ~ 240 V)

背面



- 3 電源コードの差し込みプラグをコンセントに接続する

2

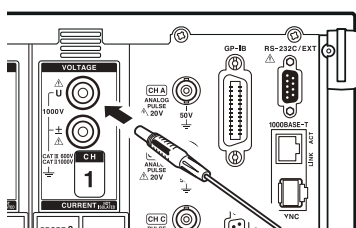
測定前の準備

## 2.4 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.13)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)

参照：「2.8 測定ラインに結線する(ゼロアジャスト)」(p.43)



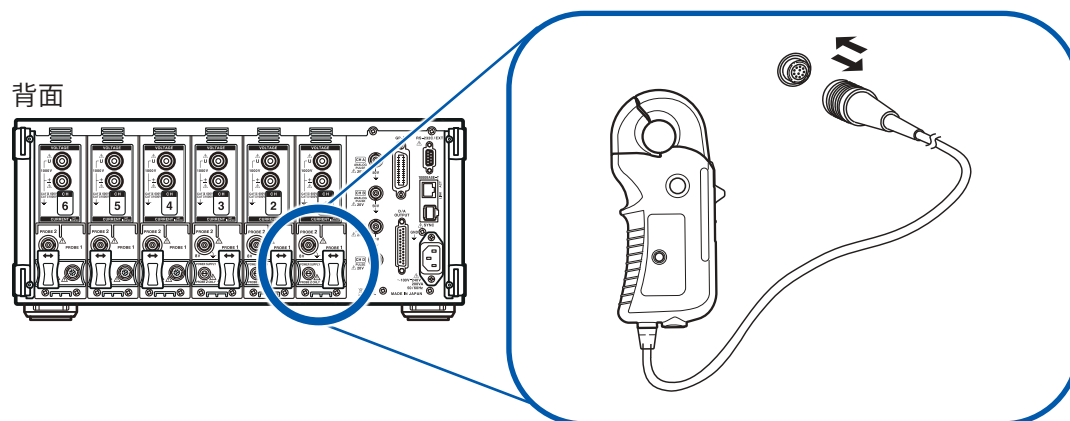
電圧入力端子と同じ色の電圧コードを差し込みます。

止まるまで確実に差し込んでください。

## 2.5 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.13)をお読みください。

電流センサの詳しい仕様と使用方法については、付属の取扱説明書をご覧ください。

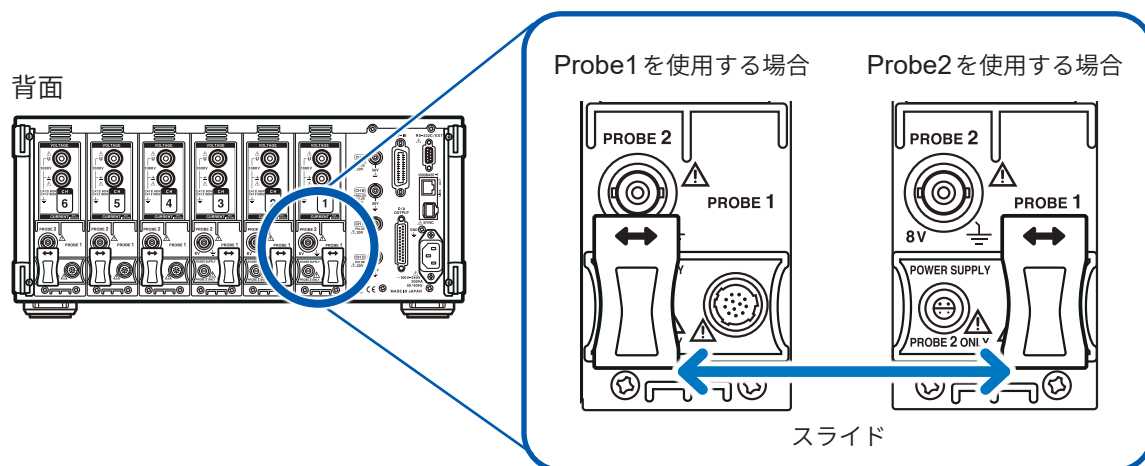


本器には、Probe1とProbe2の2種類の電流センサ専用端子があります。

9709およびCT6860シリーズAC/DCカレントセンサ、CT6840シリーズAC/DCカレントプローブで高精度な電流測定をする場合には、Probe1端子を、3270シリーズクランプオンプローブで広帯域な電流測定をする場合にはProbe2端子を使用します。

スライドカバーを移動させてから、接続してください。

1つのチャンネル内では、Probe1とProbe2の両方の端子に接続することはできません。



## Probe1 端子に電流センサを接続する

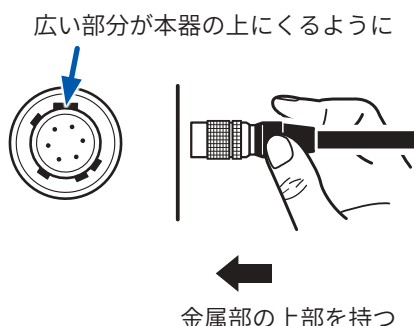
### ⚠ 注意



本器の電源が入った状態で電流センサを接続したり、取り外したりしないでください。  
電流センサが故障する原因になります。

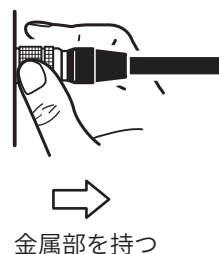
#### 接続方法

- 1 コネクタのガイド位置を合わせる
- 2 ロックするまでまっすぐに差し込む  
電流センサの種類を本器が自動認識します。



#### 取り外し方法

- 1 コネクタの金属部を持って、手前にスライドさせる  
ロックが解除されます。
- 2 引き抜く



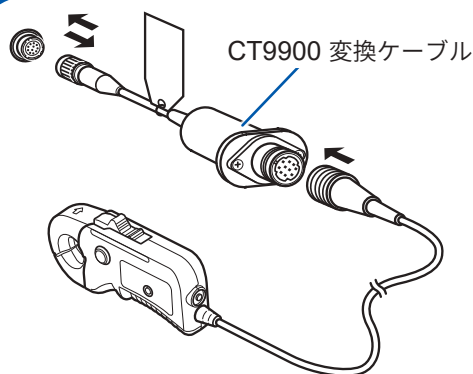
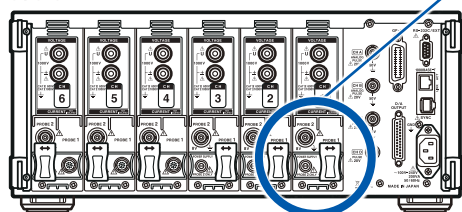
2

測定前の準備

9709、CT6860シリーズ、およびCT6840シリーズの電流センサには、形名に-05が付く金属コネクタのシリーズと-05が付かない黒い樹脂コネクタのシリーズがあります。金属コネクタのシリーズはProbe1端子に直接接続できます。

形名に-05が付かない黒い樹脂コネクタシリーズの電流センサは、オプションのCT9900変換ケーブルを使用することでProbe1端子に接続できます。

背面



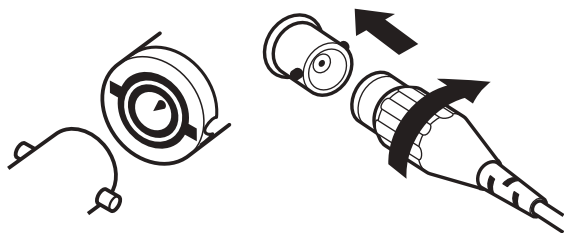
Probe1端子に接続した電流センサは自動認識されるため、CT比の設定は不要です。  
ただし、CT6846またはCT6865を、CT9900変換ケーブルで接続した場合は、500 A AC/DCセンサとして認識されるため、CT比を2.00に設定してください。  
参照：「スケーリングを設定する (VT (PT) またはCTを使用する場合)」(p.60)

## Probe2 端子に電流センサを接続する

### 接続方法

- 1 Probe2 端子 (BNC コネクタ) の凸部と 3270 シリーズのターミネーション部コネクタの凹部を合わせて差し込む

- 2 右に回してロックする



- 3 Probe2 用電源端子に 3270 シリーズの電源ケーブルプラグのガイド位置を合わせる

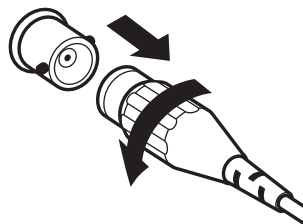
- 4 音がしてロックするまでまっすぐに差し込む

### 取り外し方法

- 1 3270 シリーズのターミネーション部コネクタを左に回す

ロックが解除されます。

- 2 コネクタを引き抜く



本器は、3270 シリーズを同時に 6 チャンネルまで使用できますが、3270 シリーズに定格を超える電流が入力された場合には、該当チャンネルの電流測定ができなくなる場合があります。その場合には、直ちに全チャンネルの電流センサを測定ラインから取り外し、本器の電源を切ってください。

## 測定範囲を超えるときは(VT、CT使用)

外付けの計器用変圧器VT (PT)、計器用変流器CTを使用してください。本器でVT比、CT比を設定すれば、一次側の入力値を直読できます。

参照：「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.60)

### ⚠ 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) を使用するときは、二次側を短絡しないでください。短絡状態で一次側に電圧を加えると、二次側到大電流が流れ、焼損、火災になります。
- ・ 外付けCTを使用するときは、二次側を開放にしないでください。開放状態で一次側に電流が流れると、二次側に高電圧が発生し、非常に危険です。
- ・ VT (PT)、CTを使用する場合、二次側の一端子は安全のため接地してください。

### 重要

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。

2

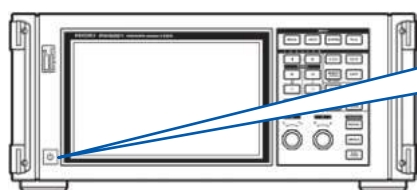
測定前の準備

## 2.6 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.13)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てから、電源を入れます。

精度良く測定するために、本器の電源を入れた後ウォーミングアップを30分以上行ってからゼロアジャストを実行してください。(p.43)

正面



ON/OFF



### 電源を入れる

#### 電源スイッチをONにする

セルフテスト（機器の自己診断）が実行されます。  
（約10秒）

参照：「測定前の点検」(p.34)

終了後、入力画面の**WIRING**ページが表示されます。（初期設定）

起動画面を**LAST**に設定している場合(p.34)は、前回終了時の画面が表示されます。

### 重要

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。電源を入れ直しても停止してしまう場合は故障です。

以下の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するか測定ラインから電圧コード・電流センサを外した後、本体電源を切ってください。
2. 電源コードと結線を外してください。
3. お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

### 電源を切る

#### 電源スイッチをOFFにする

### ⚠ 注意



測定ラインに電圧コード、電流センサを結線したまま電源を切らないでください。

故障の原因になります。

## 2.7 結線モードと電流センサを設定する

本器に実装されているチャンネル数と測定ラインに合わせ、結線モードを設定します。

まず、7つの結線パターンの中から1つ選択します。

次に、2チャンネルの組み合わせでは1P3W/ 3P3W2Mのどちらかを、3チャンネルの組み合わせでは3P3W3M/ 3V3A/ 3P4Wのどれかを選択します。

|       | CH1                 | CH2  | CH3           | CH4                | CH5           | CH6  |
|-------|---------------------|------|---------------|--------------------|---------------|------|
| パターン1 | 1P2W                | 1P2W | 1P2W          | 1P2W               | 1P2W          | 1P2W |
| パターン2 | 1P3W/ 3P3W2M        |      | 1P2W          | 1P2W               | 1P2W          | 1P2W |
| パターン3 | 1P3W/ 3P3W2M        |      | 1P2W          | 1P3W/ 3P3W2M       |               | 1P2W |
| パターン4 | 1P3W/ 3P3W2M        |      | 1P3W / 3P3W2M |                    | 1P3W / 3P3W2M |      |
| パターン5 | 3P3W3M/ 3V3A/ 3P4W  |      |               | 1P2W               | 1P2W          | 1P2W |
| パターン6 | 3P3W3M/ 3V3A/ 3P4W  |      |               | 1P3W/ 3P3W2M       |               | 1P2W |
| パターン7 | 3P3W3M / 3V3A/ 3P4W |      |               | 3P3W3M/ 3V3A/ 3P4W |               |      |

2

測定前の準備

実装されたチャンネル数により、選択できる結線パターンが違います。以下の表のチェック(✓)の付いた結線パターンのみが選択できます。ただし、複数チャンネルの組み合わせでは、同一電流センサが接続されている必要があります。

| 実装チャンネル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| パターン1    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン2    | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン3    | – | – | – | – | – | ✓ |
| パターン4    | – | – | – | ✓ | – | ✓ |
| パターン5    | – | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン6    | – | – | – | – | ✓ | ✓ |
| パターン7    | – | – | – | – | – | ✓ |

### 結線について

仕様(p.242)に結線図を記載しています。

| 結線     |      | 説明                                                                                                                                             |
|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1P2W   | 単相2線 | DCラインを測定する場合も、この結線を選択します。<br>電流センサの接続先はSource側でもGround側でも測定できます。結線図はその2パターンを記載しています。                                                           |
| 1P3W   | 単相3線 | –                                                                                                                                              |
| 3P3W2M | 三相3線 | 三相デルタ結線のラインの2チャンネルを使って2電力計法で測定する方法です。<br>不平衡で歪んだ波形であっても有効電力を正しく測定できます。<br>不平衡なラインの、皮相・無効電力や力率の値は他の測定器と異なることがあります。その場合は、3V3Aまたは3P3W3Mを使用してください。 |
| 3V3A   | 三相3線 | 三相デルタ結線のラインの3チャンネルを使って2電力計法で測定する方法で、3193など従来の電力計と互換性を重視する場合に使用します。<br>不平衡なラインでも、有効電力だけでなく皮相・無効電力や力率も含めて正しく測定できます。                              |
| 3P3W3M | 三相3線 | 三相デルタ結線のラインの3チャンネルを使って3電力計法で測定する方法です。<br>PWMインバータの測定で、高周波成分の漏れ電流が大きく、3V3Aで誤差が出る場合にも正しく測定することができ、モータ電力の測定に適しています。                               |
| 3P4W   | 三相4線 | 三相Y (Star) 結線のラインの3チャンネルを使って3電力計法で測定する方法です。                                                                                                    |



1 [INPUT]キーを押す

2 WIRINGをタッチする

3 チャンネルごとに、使用する電流センサをタッチして選択する

Probe 1

Probe1端子に電流センサを接続している場合に選択します。  
レートは自動で設定されます。

Probe 2

Probe2端子に電流センサを接続している場合に選択します。  
レートをタッチして、接続した電流センサのレートか、形名を選択します。

4 +をタッチして、結線パターンを設定する

5 2チャンネル以上の組み合わせがある場合には、さらに結線モードをタッチして選択する

決定すると、選択した結線モードの結線図が表示されます。

- 複数チャン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使用する必要があります。  
(例:三相4線ラインを測定する場合は、チャンネル1～チャンネル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には、同一ラインの定格を一致させてください。
- 複数チャンネルを使用する結線パターンを選択した場合、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。

## 2.8 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.13)をお読みください。

結線の前に、必ずゼロアジャストを実行します。

次に、画面に表示された結線図に合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、結線図のとおり結線してください。結線図は、結線モードを設定すると表示されます。

参照：「2.7 結線モードと電流センサを設定する」(p.41)

### 重要

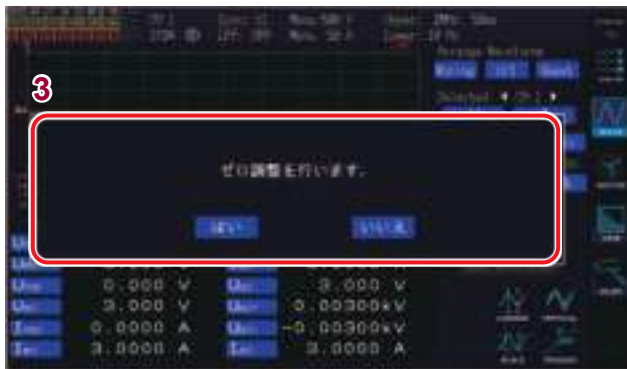
結線図の画面で表示される相の名称は「**A、B、C**」になっています。適宜「R、S、T」や「U、V、W」など使用する名称に合わせて結線してください。

2

測定前の準備

## ゼロアジャストと消磁 (DMAG)

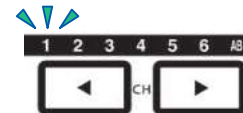
本器の確度仕様を満たすために、ウォーミングアップ (約 30 分以上) 後に電圧・電流測定値のゼロアジャストを実行します。AC/DC 測定可能な電流センサが接続されている場合は、電流センサの消磁 (DMAG) も同時に行われます。



### 1 [MEAS] キーを押す

CH1 ~ CH6 が点灯している場合は、電圧と電流のゼロアジャストを実行します。

**AB** が点灯している場合は、モータ入力チャンネルがゼロアジャストされます。



◀▶ を押すごとに、表示するチャンネルが切り替わります。

### 2 [0ADJ] キーを押す

確認ダイアログが表示されます。

### 3 確認ダイアログで設定を確定する

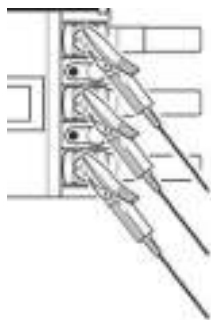
|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

「調整中…」と表示されて、約 30 秒で終了します。

- 電流センサを本器に接続してから実行してください。  
(電流測定値は電流センサを含めて補正する必要があります)
- ゼロ調整用のつまみなどでゼロ調整ができる電流センサを接続した場合は、最初に電流センサ側で調整した後に、本器でゼロアジャストしてください。
- 測定ラインへ結線する前にゼロアジャストしてください。  
(ゼロアジャストは、電圧・電流が無入力状態で実行する必要があります)
- 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。
- 全入力チャンネルの全レンジが同時にゼロアジャストされます。
- ゼロアジャスト中に電源を切らないでください。設定が初期化されます。

## 電圧コードを測定ラインに結線する

例：ブレーカの二次側



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

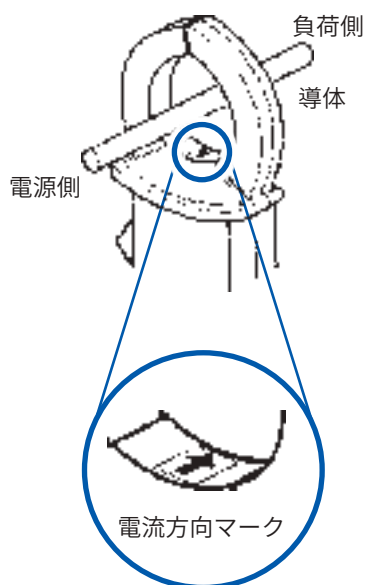
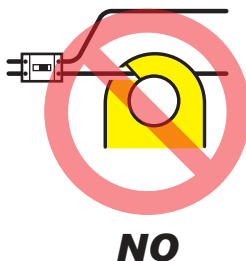
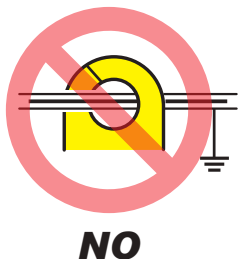
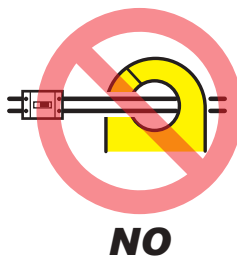
## 電流センサを測定ラインに結線する

### 重要

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。

導体は必ず1線だけクランプしてください。

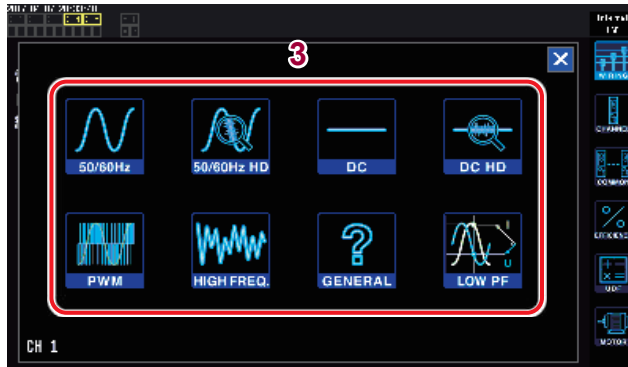
単相（2線）、三相（3線）を同時にクランプした場合は、測定できません。



## 簡易設定をする

選択されたラインに合わせて、次の設定を代表的な設定にします。（同期ソース、電圧・電流の AUTO レンジ、測定上限・下限周波数、積算モード、整流方式、LPF）

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に便利です。



1 [INPUT] キーを押す

2 WIRING をタッチする

3 測定するラインの結線図をタッチして、測定ラインの種類を設定する  
確認ダイアログが表示されます。

4 確認ダイアログで設定を確定する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

2

測定前の準備

|              |                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50/ 60 Hz    | 商用電源ラインを広帯域で測定します。                                                                                                                                                           |
| 50/ 60 Hz HD | <ul style="list-style-type: none"> <li>商用電源ラインを高精細に測定します。</li> <li>電流レベルが大きく変化するラインを単一レンジで測定する場合に使用します。特に低レベル入力時の分解能が向上します。</li> </ul>                                       |
| DC           | <ul style="list-style-type: none"> <li>直流ラインを広帯域で測定します。</li> <li>1P2W 以外では選択できません。</li> </ul>                                                                                |
| DC HD        | <ul style="list-style-type: none"> <li>直流ラインを高精細に測定します。</li> <li>電流レベルが大きく変化するラインを単一レンジで測定する場合に使用します。特に低レベル入力時の分解能が向上します。</li> <li>1P2W 以外では選択できません。</li> </ul>              |
| PWM          | <ul style="list-style-type: none"> <li>PWM ラインを測定します。</li> <li>基本周波数を 1 Hz ~ 1 kHz として、1 kHz 以上のキャリア周波数に同期しないように設定します。</li> <li>より正確な測定のため、センサ位相補正機能を使うことをお勧めします。</li> </ul> |
| HIGH FREQ.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>周波数が 10 kHz 以上の高周波を測定します。</li> <li>より正確な測定のため、センサ位相補正機能を使うことをお勧めします。</li> </ul>                                                       |
| GENERAL      | <ul style="list-style-type: none"> <li>上記以外のラインを測定します。</li> <li>より正確な測定のため、センサ位相補正機能を使うことをお勧めします。</li> </ul>                                                                 |
| LOW PF       | <ul style="list-style-type: none"> <li>トランスやリアクトルなどの誘導性負荷（低力率）の消費電力を測定します。</li> <li>より正確な測定のため、センサ位相補正機能を使うことをお勧めします。</li> </ul>                                             |

### 設定内容

|              | 同期ソース | AUTO レンジ | 上限周波数  | 下限周波数  | 積算モード | 整流方式 (U/I) | LPF    |
|--------------|-------|----------|--------|--------|-------|------------|--------|
| 50/ 60 Hz    | 電圧    | Auto     | 100 Hz | 10 Hz  | RMS   | RMS/RMS    | OFF    |
| 50/ 60 Hz HD | 電圧    | Manual   | 100 Hz | 10 Hz  | RMS   | RMS/RMS    | 50 kHz |
| DC           | DC    | Auto     | 100 Hz | 10 Hz  | DC    | RMS/RMS    | OFF    |
| DC HD        | DC    | Manual   | 100 Hz | 10 Hz  | DC    | RMS/RMS    | 5 kHz  |
| PWM          | 電圧    | Auto     | 1 kHz  | 1 Hz   | RMS   | MEAN/RMS   | OFF    |
| HIGH FREQ.   | 電圧    | Auto     | 2 MHz  | 10 kHz | RMS   | RMS/RMS    | OFF    |
| GENERAL      | 電圧    | Auto     | 2 MHz  | 0.1 Hz | RMS   | RMS/RMS    | OFF    |
| LOW PF       | 電圧    | Auto     | 2 MHz  | 1 Hz   | RMS   | RMS/RMS    | OFF    |

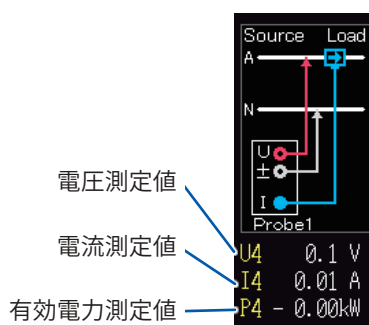
測定を開始する前には設定した内容を確認してください。また、必要に応じてそれぞれの設定を行ってください。

## 2.9 結線が正しいか確認する（結線チェック）

正確に測定するためには、測定ラインに電圧コードと電流センサが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。

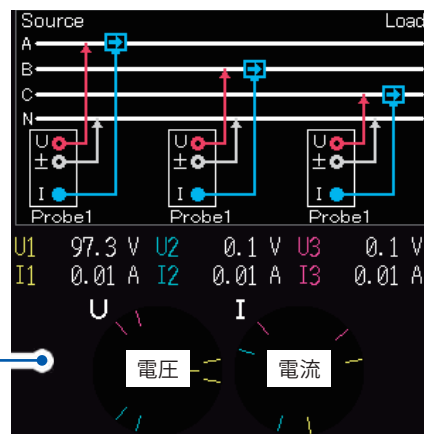
### 1P2W の場合

測定値が表示されることを確認してください。



### 1P2W 以外の場合

- 測定値が表示されることを確認してください。
- ベクトル線が範囲内に表示されていることを確認してください。



ベクトル線の範囲  
結線図のラインと同じ色で表示されます。

| こんなときは                       | 確認してください                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電圧測定値が高すぎるまたは低すぎる時           | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.35)</li> <li>電圧コードは正しく結線されているか (p.44)</li> </ul>                                                                                                       |
| 電流測定値が適切な値ではないとき             | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.36)</li> <li>電流センサは正しく結線されているか (p.44)</li> <li>電流センサの接続先と、<b>Probe1/Probe2</b>の設定は一致しているか (p.36)</li> </ul>                                            |
| 有効電力測定値がマイナスのとき              | <ul style="list-style-type: none"> <li>電圧コードは正しく結線されているか (p.44)</li> <li>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</li> </ul>                                                                                                                |
| 有効電力が表示されない (ゼロ)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼロサプレスの設定を OFF にする</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| 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時 | <p><b>電圧のベクトル:</b></p> <p>電圧コードは正しく結線されているか (p.44)</p> <p><b>電流のベクトル:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流センサは正しく結線されているか (p.44)</li> <li>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</li> <li><b>同期ソース</b>が正しく設定されているか</li> </ul> |
| ベクトルの向き (位相) や色が異なる時         | <p>電圧コードや電流センサの接続先が正しいか (結線図参照)</p>                                                                                                                                                                                           |

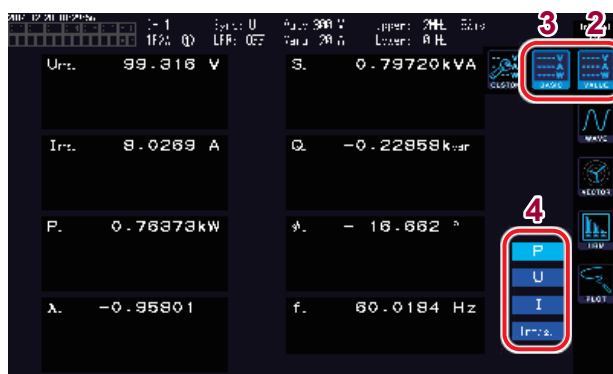
- ベクトル図に表示される目安の範囲は、誘導性の負荷（モータなど）を想定しています。
- 力率が0に近い場合や、容量性負荷を測定する場合は、範囲から外れることがあります。
- 3P3W2M、および3V3Aのラインでは、チャンネルごとの有効電力Pの測定値がマイナスになることがあります。

# 3 測定値を見る

すべての測定データは測定画面に表示されます。

[MEAS] キーが点灯していない場合は、[MEAS] キーを押して測定画面にします。

## 3.1 測定値の表示方法



1 [MEAS] キーを押す

2 VALUE をタッチする

3 BASIC をタッチする

CUSTOM

参照：「表示項目を選択して表示する」(p.47)

4 画面パターンのいずれかをタッチする

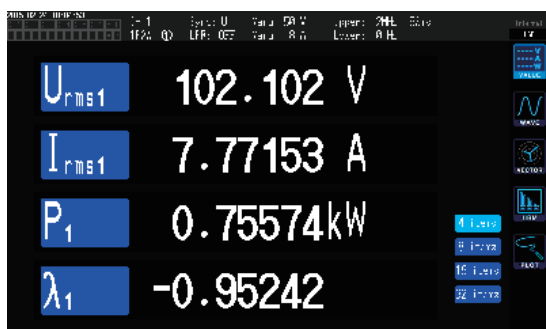
3

測定値を見る

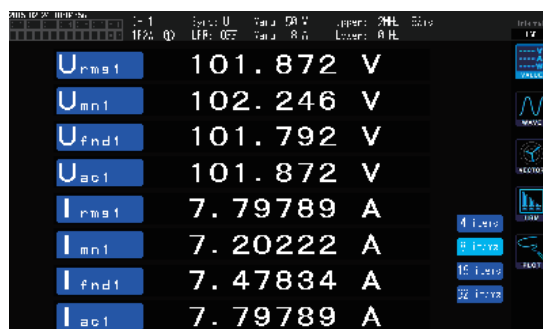
## 表示項目を選択して表示する

選択表示 (CUSTOM) 画面では、測定しているすべての基本測定項目から必要な表示項目を自由に選択して1画面に表示できます。

### 4項目表示



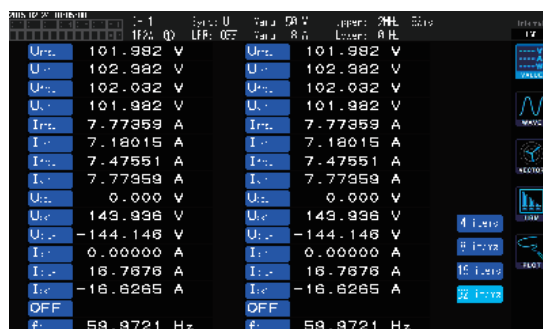
### 8項目表示



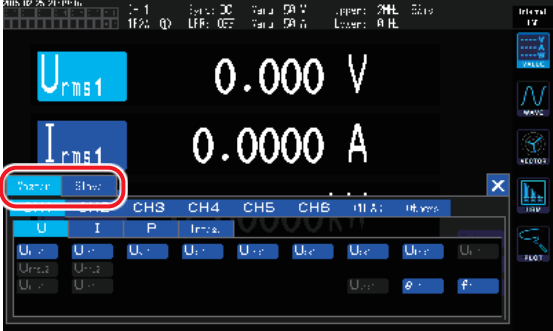
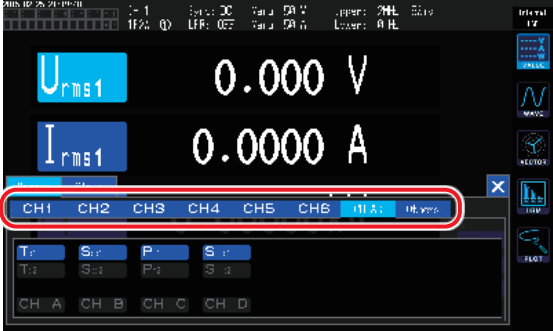
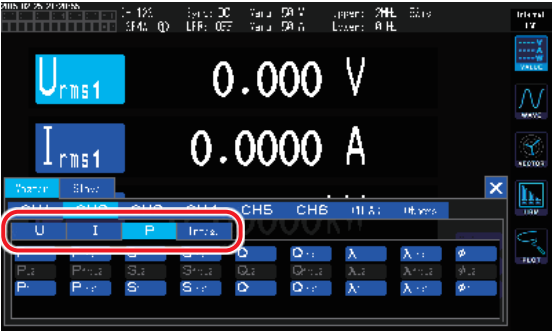
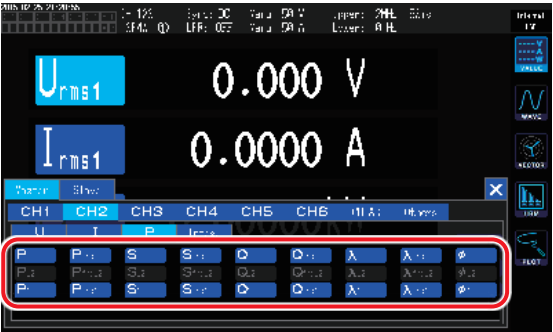
### 16項目表示



### 32項目表示



項目名をタッチすると、基本測定項目選択ウィンドウが開きます。タッチして表示項目を選択します。

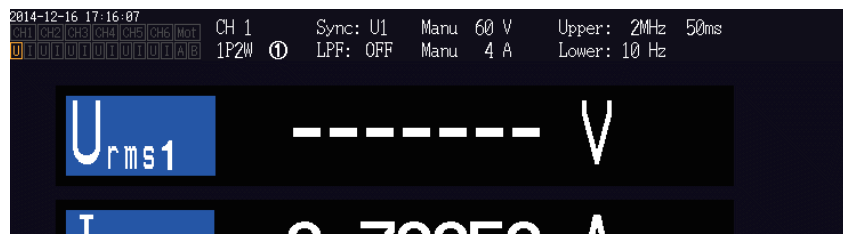
| 画面                                                                                  | 説明                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>1. 2台同期機能の数値同期モード時には、最初に <b>Master</b> (プライマリー器、マスター器) の項目か <b>Slave</b> (セカンダリー器、スレーブ器) の項目かを選択します。</p> |
|   | <p>2. チャネルを選択します。</p> <p>モータ解析項目は <b>CH AB</b>、演算式で設定する項目は <b>Others</b> を選択します。</p>                        |
|  | <p>3. CH1 ~ CH6 の場合には、<b>U, I, P, Integ.</b> の項目を選択します。</p>                                                 |
|  | <p>4. 候補の中から項目をタッチすると、その項目が選択されます。</p> <p>ウィンドウを閉じる<br/>ウィンドウ右上の <b>X</b> ボタンをタッチします。</p>                   |

## 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、基本的に測定レンジの1%～110%です。  
本器の表示可能範囲は、ゼロサプレス範囲から測定レンジの150%（1500 Vレンジは100%）までです。

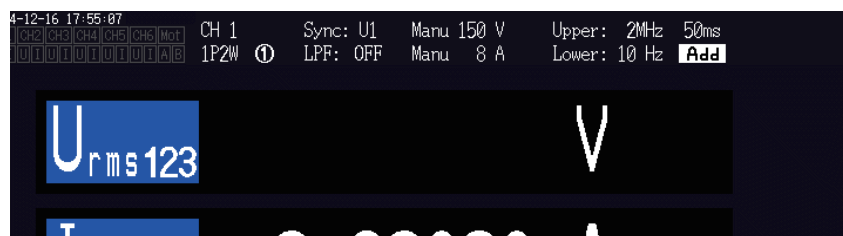
参照：「10.4 測定項目詳細仕様」(p.227)

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。



表示項目として **OFF** が選択されている場合や、選択された項目が設定によって無効になった場合は数値表示部分が空白になります。

例：3P4W設定でP123を選択した後、結線モードを1P2Wに戻してP123が無効になった場合など



測定レンジに対して0.5%以下の入力を測定すると、測定値がゼロのまま変化しないことがあります。  
低いレベルまで表示させたい場合は、ゼロサプレスの設定を0.1%や **OFF** に変更してください。  
参照：「ゼロサプレスを設定する」(p.54)

## 表示項目について

Urms123やP123は、2チャンネル以上の測定値の全体値として演算された値です。  
演算式は、「10.5 演算式仕様」(p.235)をご覧ください。

例：Urms123：3つの相の平均の電圧実効値

Irms123：3つの相の平均の電流実効値

P123：3つの相の総和の電力実効値

3

測定値を見る

## 3.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

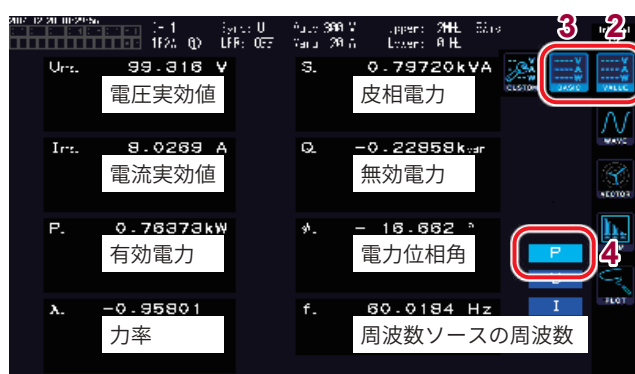
測定ラインごとの電力測定値を見るには、ベーシック画面を使用します。設定した結線ごとの電力測定値を一覧にしたり、電圧や電流の詳細な測定値を表示したりすることができます。

チャンネル操作キーで表示するチャンネルを変更したり、電圧や電流のレンジを変更したりします。

測定値アイコンをタッチし、ベーシック画面を選択します。

画面のアイコンから **P** (電力画面)、**U** (電圧画面)、**I** (電流画面)、**Integ.** (積算画面) を選択します。

### 電力測定値を表示する



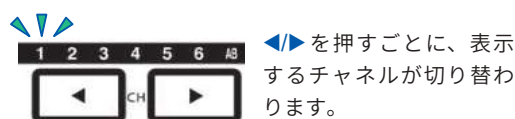
1 **[MEAS]** キーを押す

2 **VALUE** をタッチする

3 **BASIC** をタッチする

4 **P** をタッチする

5 **[CH]** の **◀▶** で表示するチャンネルを切り替える

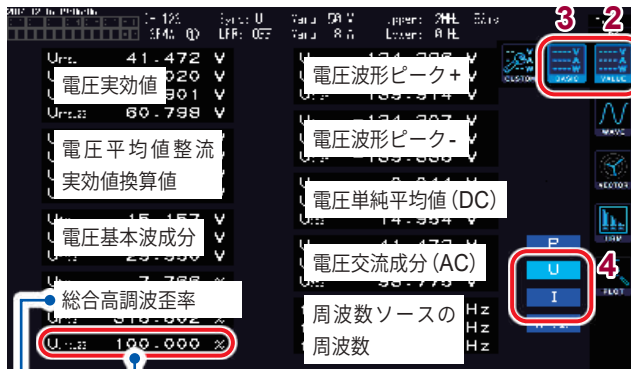


- 整流方式の設定によっては、電圧実効値 (Urms) や電流実効値 (Irms) の表示エリアに平均値整流実効値換算値 (mean) が表示されます。  
参照: 「整流方式を設定する」 (p.60)
- 力率 ( $\lambda$ )、無効電力 (Q)、電力位相角 ( $\phi$ ) の符号は進み・遅れの極性を示し、符号なしは遅れ (LAG)、**-** は進み (LEAD) を示します。
- 高調波測定値を使用する基本波力率 ( $\lambda_{fnd}$ )、基本波無効電力 ( $Q_{fnd}$ ) の符号は計算上の符号を示し、力率 ( $\lambda$ )、無効電力 (Q) の符号と逆になります。(電力演算式がTYPE1の場合)  
参照: 「演算式仕様」 (p.235)
- 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、3V3A結線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。sum値\*のみを使用してください。
- 無入力チャンネルでも、周りのノイズの影響により測定値を表示することがあります。

\*: 1P2W以外の結線するとき、2チャンネル以上の測定値の総和として演算される電力測定値 (例: P123, S456, Q34 など)

## 電圧や電流を表示する

例：電圧の場合



結線モードが3V3A、3P3W3M、3P4Wの場合は、不平衡率  $U_{unb} / I_{unb}[\%]$  が表示されます。

積算モードでDCが選択されている場合は、総合高調波歪率の代わりにリプル率が表示されます。

- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 VALUE をタッチする
- 3 BASIC をタッチする
- 4 U (電圧) または I (電流) をタッチする
- 5 [CH] の ◀▶ で表示するチャンネルを切り替える



◀▶ を押すごとに、表示するチャンネルが切り替わります。

3

測定値を見る

## レンジを設定する

測定対象の電圧と電流に合わせて、適正な電圧レンジと電流レンジを設定します。精度良く測定するためには、電圧や電流ともに、入力レベルを超える最小のレンジを選択してください。

### ⚠ 危険



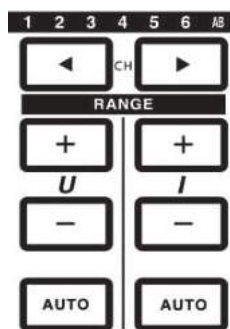
- 最大入力電圧または最大入力電流を超えた場合は、速やかに測定を中止し、測定ラインの電源を遮断して、結線を外してください。
- 最大入力を超えた状態で測定し続けると、本器を破損し人身事故になります。

### ⚠ 警告

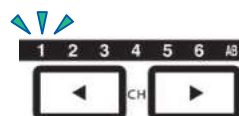


- 最大入力電圧は 1000 V、±2000 V peak (10 ms 以下) です。この電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
- 電流センサの最大入力電流を超えると本器を破損し、人身事故になるので入力しないでください。

## 測定画面でのレンジ設定



- 1 [CH] の ◀▶ で、レンジを変更したいチャンネルを点灯させる



◀▶ を押すごとに、表示するチャンネルが切り替わります。

- 2 [RANGE] キーと [AUTO] キーでレンジを操作する

参照：「1.3 各部の名称と機能」(p.21)

## AUTO レンジと MANUAL レンジ

レンジの制御方法は次の2つがあります。

|                                    |                                                                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>MANUAL レンジ</b><br>([AUTO] キー消灯) | 任意でレンジを設定します。<br>(電圧U、電流Iそれぞれ[RANGE]キーの[+]または[-]を設定したいレンジになるまで押す)       |
| <b>AUTO レンジ</b><br>([AUTO] キー点灯)   | 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最適なレンジに設定します。<br>([RANGE]キーの[AUTO]キーを押す) |

## レンジの表示

測定画面では常に以下の位置の設定インジケータに電圧と電流のレンジが表示されます。  
表示されているレンジなどの情報は、チャンネルLEDが点灯しているチャンネルの情報です。

|                             |          |                   |            |                  |
|-----------------------------|----------|-------------------|------------|------------------|
| 2014-12-16 19:06:06         | CH 123   | Sync: U1          | Manu 150 V | Upper: 2MHz 50ms |
| CH1 CH2 CH3 CH4 CH5 CH6 MGT | 3P4W ①   | LPF: OFF          | Manu 8 A   | Lower: 10 Hz     |
| U <sub>rms1</sub>           | 41.472 V | U <sub>pk1+</sub> | 134.296 V  |                  |
| U <sub>rms2</sub>           | 41.020 V | U <sub>pk2+</sub> | 134.200 V  |                  |

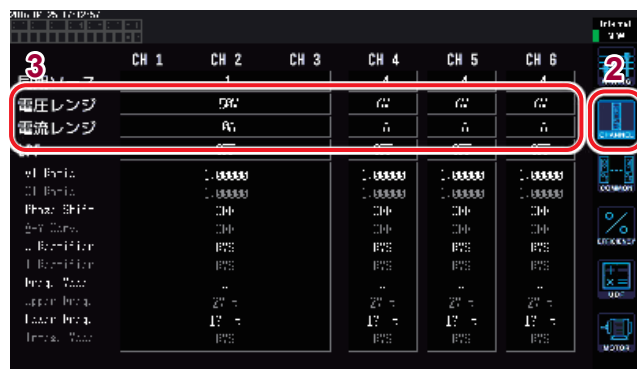
## 電力レンジ

有効電力P、皮相電力S、無効電力Qは共通で電力レンジが適用されます。  
電力のレンジは電圧レンジと電流レンジと結線の組み合わせで以下のように決定します。  
参照:「電力レンジ構成」(p.232)

| 例: 有効電力Pの場合 (S、Qも同様)  | 電力レンジ             |
|-----------------------|-------------------|
| P1/P2/P3/P4/P5/P6     | 電圧レンジ × 電流レンジ     |
| P12/P34/P45/P56       | 2 × 電圧レンジ × 電流レンジ |
| 3V3A、3P3W3MのP123/P456 | 2 × 電圧レンジ × 電流レンジ |
| 3P4WのP123/P456        | 3 × 電圧レンジ × 電流レンジ |

## 入力設定画面でのレンジ設定

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。



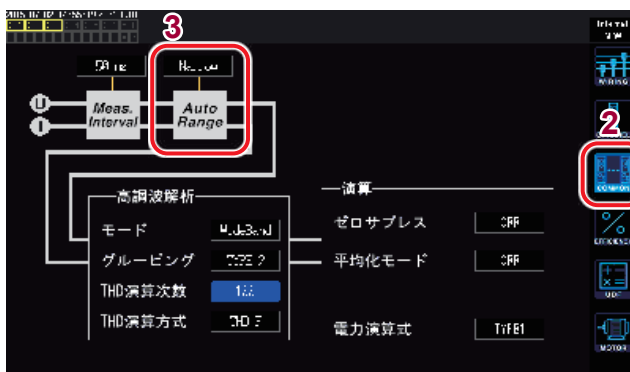
- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 CHANNEL をタッチする
- 3 設定する結線の電圧レンジまたは電流レンジをタッチして、設定する内容を選択する

## AUTO レンジ範囲

AUTO レンジの動作パターンを変更します。

|                         |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Narrow</b><br>(初期設定) | <ul style="list-style-type: none"> <li>常に最適レンジで精度を良く測定したい場合に選択します。</li> <li>結線内でピークオーバーまたはrms 値が 105% f.s. を超えた場合は 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)</li> </ul> |
| <b>Wide</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>変動が激しくレンジが頻繁に切り替わる場合に選択します。</li> <li>結線内でピークオーバーまたはrms 値が 110% f.s. を超えた場合は 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> |

Δ-Y 変換機能が **ON** の場合 (p.120)、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。



- 1 **[INPUT]** キーを押す
- 2 **COMMON** をタッチする
- 3 **Auto Range** をタッチする

3

測定値を見る

- AUTO レンジ範囲**を **Wide** に設定しても、レンジが頻繁に切り替わってしまう場合は、**MANUAL** レンジでレンジを設定することをお勧めします。  
参照: 「レンジを設定する」(p.51)
- 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。

## ゼロサプレスを設定する

測定レンジに対して設定した値未満の値を、ゼロとして扱います。

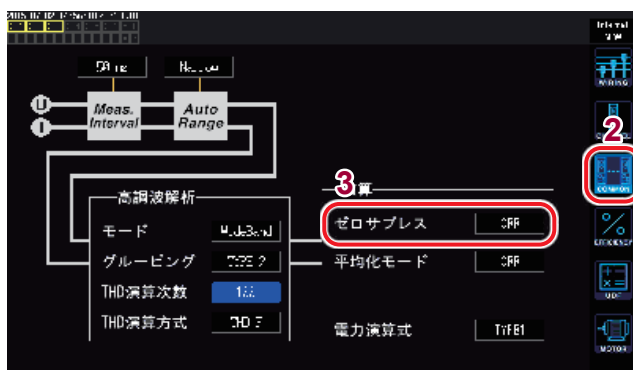
レンジに対して小さな入力まで測定したい場合は、**OFF** に設定してください。

**OFF**

ゼロサプレスを設定しません。

**0.1% f.s., 0.5% f.s.**

レンジに対して設定値未満の値をゼロとします。



**1** [INPUT] キーを押す

**2** **COMMON** をタッチする

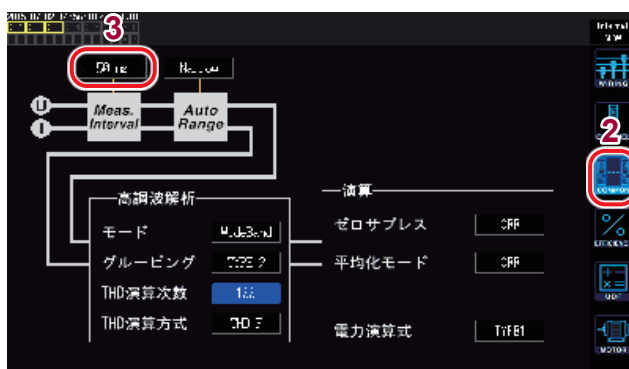
**3** **ゼロサプレス** をタッチして、設定する  
内容を選択する

## データ更新レートを設定する

電圧と電流の波形から測定値を演算し、測定データを更新する周期を設定します。

|                        |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10 ms</b>           | <p>高速な電力の変動を測定する場合に選択します。</p> <p>10 msを選択した場合でも高調波解析は50 msで動作します。</p> <p>2台同期機能の数値同期モードは使用できなくなります。</p> <p>100 Hzより低い周波数の場合は、10 msの整数倍の更新レートになることがあります。</p> |
| <b>50 ms</b><br>(初期設定) | <p>一般的にはこちらを選択します。</p> <p>速度と確度のバランスを両立させた選択です。</p> <p>20 Hzより低い周波数の場合は、50 msの整数倍の更新レートになることがあります。</p>                                                      |
| <b>200 ms</b>          | <p>変動が激しく50 msでは測定値が安定しない場合に選択します。</p> <p>高調波測定でIECモードを使う場合にもこちらを選択します。</p> <p>表示更新レートとほぼ一致して動作します。</p> <p>5 Hzより低い周波数の場合は、200 msの整数倍の更新レートになることがあります。</p>  |

通信で取得するデータや、D/A出力からアナログ出力されるデータ、インターバル保存で保存されるデータは、ここで設定した更新周期で更新されます。



1 [INPUT] キーを押す

2 COMMON をタッチする

3 Meas. Interval をタッチして切り替える

- ・結線やチャンネル別に設定を切り替えることはできません。
- ・表示更新レートは、この設定にかかわらず約200 msで固定です。
- ・200 msを選んでも測定値が安定しない場合は、アベレージ機能を併用してください。
- ・従来機種の3193の滑らかなアナログ出力に近いD/A出力を得るには、10 msを選択しアベレージ機能の指数化平均と組み合わせます。

3

測定値を見る

## 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）を決定するソースを結線ごとに設定します。

一般的な使用方法では、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DCを選択します。

モータ解析でパルスを基準とした測定や、電気角を測定する場合は、**Ext**<sup>\*1</sup>を設定してください。

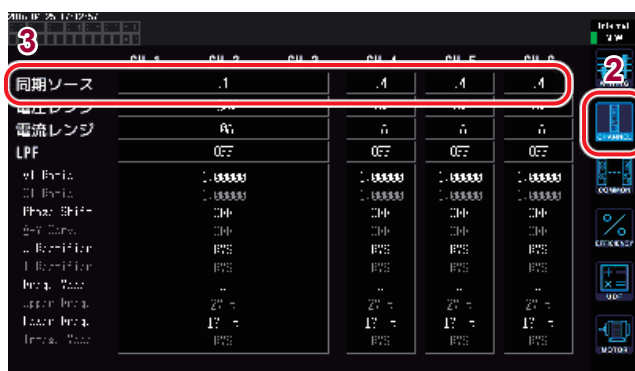
モータ解析で、モータの機械角1周期に同期した測定結果を得たい場合には、**Zph.**<sup>\*2</sup>を設定してください。

外部信号（パルス入力）に同期した測定を行いたい場合には、CH CあるいはCH D<sup>\*3</sup>を設定してください。

\*1: **Ext**は、モータ&D/A付きモデルの回転数入力パルス数の設定で、かつパルス数の設定がモータの極対数（モータ極数の1/2）の整数倍の場合にのみ選択できます。また、Ext2はモータ解析の動作モードが**Dual**時にのみ選択できます（p.80）

\*2: **Zph.**は、モータ&D/A付きモデルの動作モードが**Single**の設定で、かつCH Dの測定項目がOriginの場合にのみ選択できます（Zph.はZ phase、Z相の略）。

\*3: CH CあるいはCH Dはモータ&D/A付きモデルの動作モードが**Indiv.**の場合にのみ選択できます。



1 **[INPUT]** キーを押す

2 **CHANNEL** をタッチする

3 設定する結線の**同期ソース**をタッチする

同期ソース

U1 ~ U6 (初期設定)、I1 ~ I6、  
DC、Ext1、Ext2、Zph.、CH C、  
CH D

設定されている同期ソースは、測定画面上部の設定インジケータの**Sync**に表示されます。

- 各チャンネルの電圧と電流は、同じ同期ソースが設定されます。
- 各チャンネルの高調波の測定も、同じ同期ソースが使われます。
- 交流を測定するチャンネルには測定チャンネルの周波数と同じ周波数の入力を同期ソースに選択してください。同期ソースで選択された先の周波数が測定チャンネルの周波数と大幅に異なる場合、入力と異なる周波数が表示されたり、測定値が不安定になったりすることがあります。
- DC**を選択した場合の区間は、データ更新レートと一致します。（10 ms, 50 ms, 200 ms）  
**DC**の設定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。
- 同期ソースが**DC**以外の場合に、その同期ソースに測定下限周波数の設定より低い周波数や、測定上限周波数設定より高い周波数が入力された場合には、入力と異なる周波数が表示され、測定値が不安定になることがあります。
- Ext1 または Ext2 を選択すると、モータの回転速度が短時間で変化する場合に同期しやすく、電力解析に有効に働きます（p.87）。
- Zph. を選択すると、モータ1回転（機械角1周期）に応じた高調波解析を行うことができます。
- 直流を入力するチャンネルの同期ソースを電圧や電流に設定した場合は、ゼロクロス期間が取得できませんので、測定下限周波数の約1周期を同期周波数として動作します。
- 測定下限周波数設定前後の周波数では、同期アンロックが発生し測定値が不安定になることがあります。
- モータ&D/A出力オプションのCH CあるいはCH Dにパルス信号を入力し、同期ソースとしてCH CあるいはCH Dを選択することにより、測定のタイミングを任意に設定することができます。なお、CH C、CH Dはともに入力パルスの立ち上がりを検出します。

## 同期アンロックについて

同期ソースに同期できないチャンネルは同期アンロックとなり、正確に測定できません。

同期ソースの入力を確認してください。

同期アンロック状態は、警告インジケータに表示されます。

参照：「1.4 基本操作 (画面表示と画面構成)」(p.26)

## ローパスフィルタ (LPF) を設定する

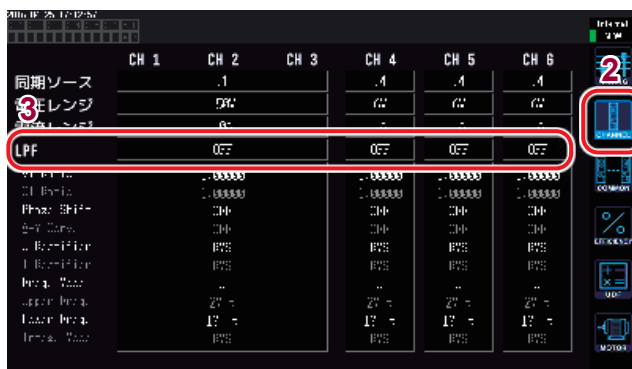
本器には、周波数帯域を制限するローパスフィルタ機能があります。

このフィルタを使用すると、設定した周波数を超える高周波成分や不要な外来ノイズ成分を除去して測定ができます。

ローパスフィルタのカットオフ周波数は、次の周波数から選択できます。

また結線ごとに設定できます。

| 周波数 | 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, OFF |
|-----|-------------------------------------------------------------|
|-----|-------------------------------------------------------------|



1 [INPUT] キーを押す

2 CHANNEL をタッチする

3 設定する結線の **LPF** をタッチして、設定する内容を選択する

設定されているローパスフィルタは、測定画面上部の設定インジケータの **LPF** に表示されます。

3

測定値を見る

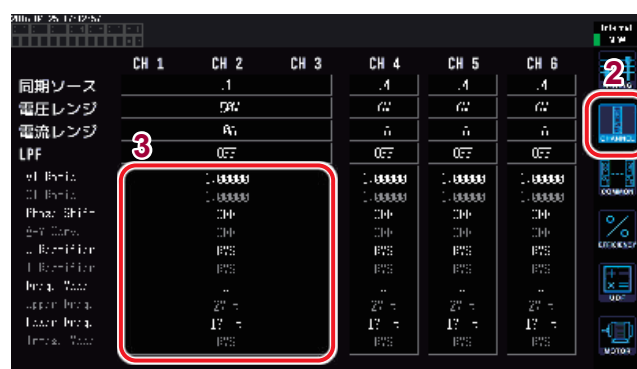
## 周波数測定を設定する

本器は入力結線ごとに **U** または **I** を選択して、複数系統の周波数を同時に測定できます。  
周波数測定には測定下限周波数と測定上限周波数の設定があり、結線ごとに測定したい周波数を制限できます。PWM 波形の基本周波数とキャリア周波数のように複数の周波数成分を持つ波形を測定する場合に、測定したい入力周波数に応じて設定してください。

### 周波数測定の表示形式

周波数の測定値は、周波数に応じて自動的に以下のように小数点位置が変化します。  
0.10000 Hz ~ 9.99999 Hz、9.9000 Hz ~ 99.9999 Hz、99.000 Hz ~ 999.999 Hz、  
0.99000 kHz ~ 9.99999 kHz、9.9000 kHz ~ 99.9999 kHz、99.000 kHz ~ 999.999 kHz、  
0.99000 MHz ~ 2.00000 MHz

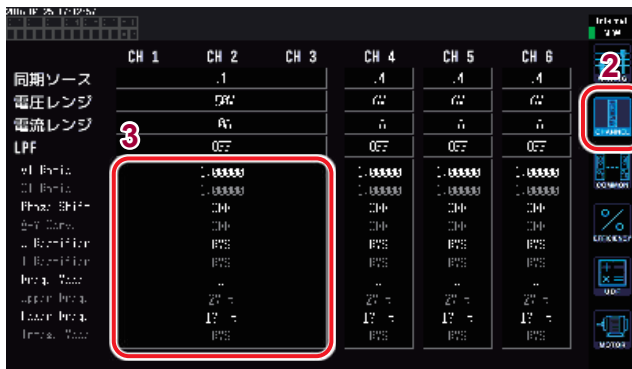
### 周波数ソースの設定方法



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 CHANNEL をタッチする
- 3 チャネル詳細表示エリアをタッチする  
結線ごとの詳細設定の内容が表示されます。
- 4 周波数エリアの**測定**をタッチして、設定  
する内容を選択する



## 測定上限周波数と下限周波数を設定する



1 [INPUT] キーを押す

2 CHANNEL をタッチする

3 チャンネル詳細表示エリアをタッチする  
結線ごとの詳細設定の内容が表示されます。

4 周波数エリアの**上限**、**下限**をタッチして、  
設定する内容を選択する



|         |                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| 測定上限周波数 | 100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 2 MHz |
| 測定下限周波数 | 0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz                   |

- 周波数測定は、周波数ソースの電圧、または電流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。これ以外の入力では、周波数測定ができない場合があります。
  - データ更新レート設定の周期より低い周波数の入力時は、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。
  - 測定上限周波数設定より大幅に高い周波数、また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。
  - 同期ソースで選択された先の周波数が測定チャンネルの周波数と大幅に異なる場合、測定上限周波数設定や測定下限周波数設定にかかわらず、入力と異なる周波数が表示されたり、測定値が不安定になったりすることがあります。
- 参照：「同期ソースを設定する」(p.56)

## ゼロクロス・ハイパス・フィルタ (ZC HPF) について

- 波形のゼロクロスを検出するためのハイパス・フィルタの設定です。
- 測定下限周波数の設定を、**0.1 Hz** または **1 Hz** に設定した場合、ON/OFF ができるようになります。それ以外の設定では、常に **ON** に固定されています。
- 低い周波数の測定時に周波数が安定しない場合は、**OFF** にすると安定する場合があります。
- 脈流を測定する場合は、**ON** にしてください。

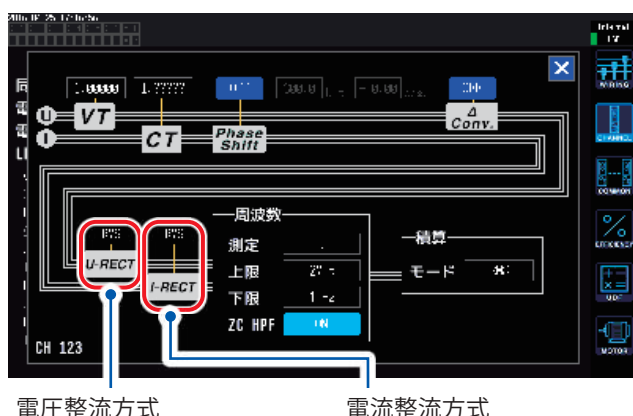
3

測定値を見る

## 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、各結線の電圧や電流ごとに選択できます。

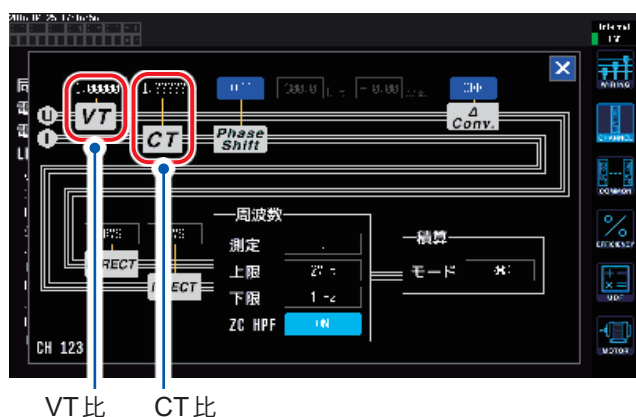
|                      |                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>RMS</b><br>(初期設定) | 真の実効値<br>通常はこちらを選択してください。                               |
| <b>MEAN</b>          | 平均値整流実効値換算値<br>一般的には、インバータ二次側のPWM波形で線間電圧を測定する場合だけ使用します。 |



**U-RECT** または **I-RECT** をタッチして、方式を選択する

## 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。  
VT 比、CT 比のいずれかが設定されていると、測定画面上部の設定インジケータに **VT**、**CT** が表示されます。



**VT**、**CT** の選択をタッチして、テンキーウィンドウ (p.26) で数値を入力する

入力できる範囲は、0.00001 ～ 9999.99 です。  
VT×CT が 1.0E+06 を超える設定はできません。

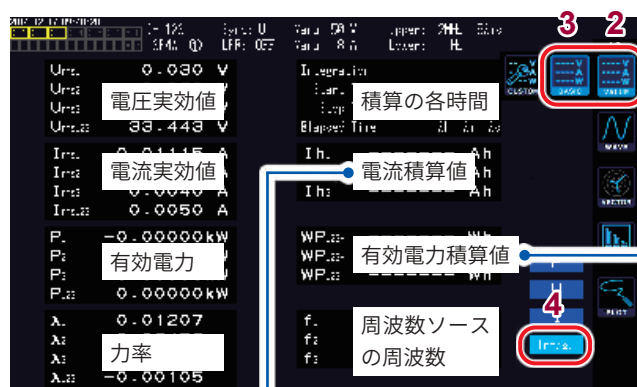
VT 比を設定すると、電圧ピーク値や高調波、波形なども含むすべての電圧測定項目と、電圧を使って演算される電力測定項目の測定値が、設定した比率を乗じて演算されます。  
CT 比を設定すると、電流ピーク値や高調波、波形なども含むすべての電流測定項目と、電流を使って演算される電力測定項目の測定値が、設定した比率を乗じて演算されます。  
OFF にする場合は、1.00000 を設定します。

## 3.3 積算値を見る

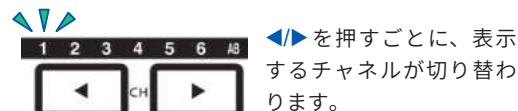
### 積算値を表示する

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



- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 VALUE をタッチする
- 3 BASIC をタッチする
- 4 Integ. をタッチする
- 5 [CH] の ◀▶ で表示するチャンネルを切り替える



|      |                |
|------|----------------|
| Ih1+ | CH1の正方向電流積算値*  |
| Ih1- | CH1の負方向電流積算値*  |
| Ih1  | CH1のトータルの電流積算値 |

|      |                  |
|------|------------------|
| WP1+ | CH1の正方向有効電力積算値   |
| WP1- | CH1の負方向有効電力積算値   |
| WP1  | CH1のトータルの有効電力積算値 |

\*：積算モードがDCの場合のみ表示されます。

- ・ 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：「結線モードと電流センサを設定する」(p.41)、「積算モードを設定する」(p.64)
- ・ 選択表示 (CUSTOM) 画面で選択して表示することもできます。  
参照：「3.1 測定値の表示方法」(p.47)

### 積算を開始する前に

- 1 時計を合わせる  
参照：「時計設定」(p.133)
- 2 積算モードを設定する  
参照：「積算モードを設定する」(p.64)
- 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：「時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(p.66)  
マニュアル積算や外部信号により積算する場合は、各種時間設定を OFF に設定します。
- 4 USB メモリや内部メモリに保存する場合、D/A 出力する場合は各設定をする  
参照：「USB メモリをフォーマットする」(p.154)、「8.2 D/A 出力を使用する (モータ & D/A 付きモデルのみ) (アナログ・波形出力)」(p.169)

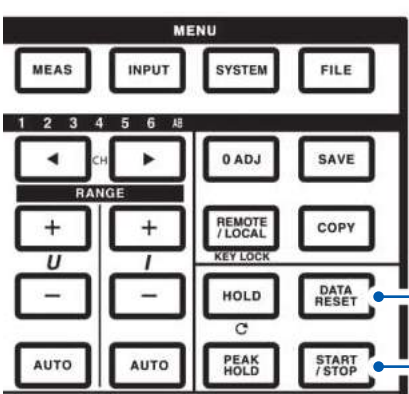
3

測定値を見る

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外部信号による方法、通信による方法があります。

各種設定を変更する場合は、必ず積算値をリセットします。



積算が停止状態 ([START/STOP] キーが赤に点灯) の場合に、**[DATA RESET]** キーを押すと積算値がリセットされます。

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 積算開始：  | 一度押す。<br>キーが緑に点灯します。 |
| 積算停止*： | 再度押す。<br>キーが赤に点灯します。 |

\* タイマ制御、実時間制御設定時は、設定した終了時間に自動的に積算を停止します。

### 積算の開始、停止、積算値のリセットの注意点

- 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：「9 コンピュータとつないで使う」(p.187)
- 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して動作します。
- 結線モード、積算モードにより積算できる項目は次のとおりです。

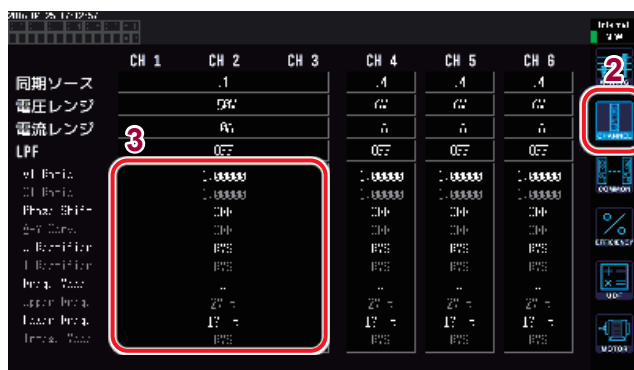
| 各モード                                  | 選択できる項目                         |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1P2W、DC モード                           | lh+、lh-、lh、WP+、WP-、WP           |
| 1P2W                                  | lh、WP+、WP-、WP                   |
| 1P3W、3P3W2M<br>(CH1、CH2 使用時)          | lh1、lh2、WP12+、WP12-、WP12        |
| 3V3A、3P3W3M、3P4W<br>(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データ更新レートタイミングで積算します。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) 画面の切り替え、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、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。
- 積算動作中に停電した場合、積算値はリセットされ、積算動作は停止します。

## 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。

|                |                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DC モード</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・サンプリングごとの瞬時電流値、瞬時電力値を極性別に積算します。</li> <li>・1P2Wの結線時のみ選択できます。</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> |
| <b>RMS モード</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ更新レートごとの電流実効値、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>                                                                      |



1 [INPUT]キーを押す

2 CHANNEL をタッチする

3 チャンネル詳細表示エリアをタッチする  
結線ごとの詳細設定の内容が表示されます。

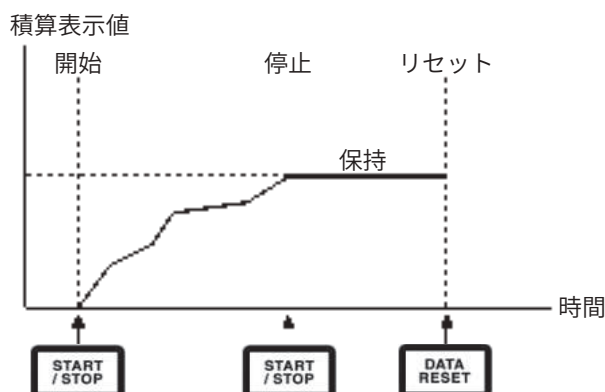
4 積算項目をタッチして、モードを選択する



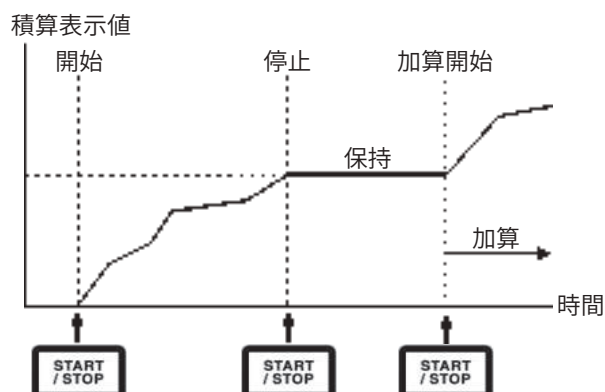
## マニュアル積算の方法

手動で任意に積算を開始または停止します。

### マニュアル積算の動作



### 加算積算の動作



### 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** に設定します。  
参照:「時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(p.66)

### 開始

[START/STOP] キーを押す

[START/STOP] キーが緑に点灯して、画面上に **Integ.** インジケータが緑で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] キーが赤に点灯して、画面上の **Integ.** インジケータも赤で表示されます。

### 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] キーが緑に点灯して、画面上に **Integ.** インジケータが緑で表示されます。

### 積算値をリセットする

積算を停止して、[DATA RESET] キーを押す

3

測定値を見る

## 時間制御機能と組み合わせた積算の方法

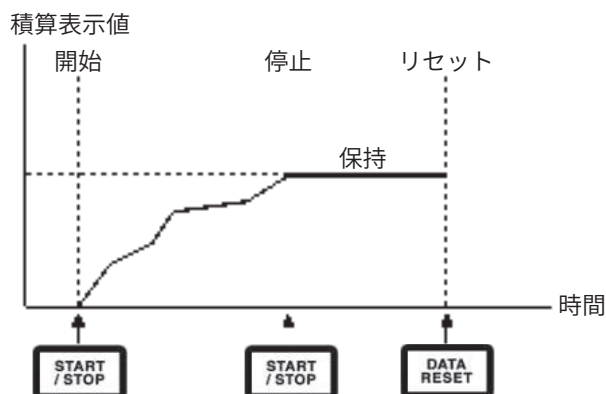
タイマ時間、実時間制御時間をあらかじめセットして **[START/STOP]** キーを押すと、各種設定した時刻に積算を開始/停止できます。

積算の制御方法として、各種時間の設定により次の3種類があります。

### マニュアル積算設定

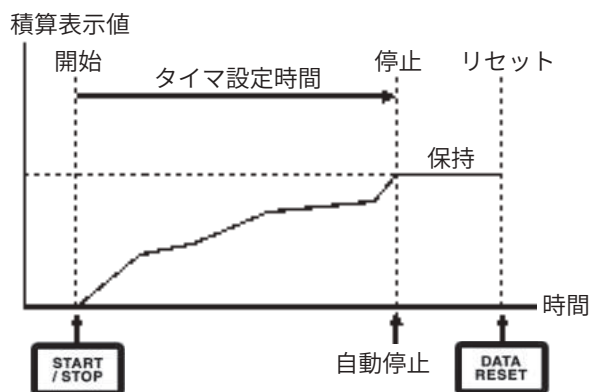
|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 積算開始 | <b>[START/STOP]</b> キーを押します。   |
| 積算停止 | <b>[START/STOP]</b> キーを再度押します。 |

参照:「マニュアル積算の方法」  
(p.65)



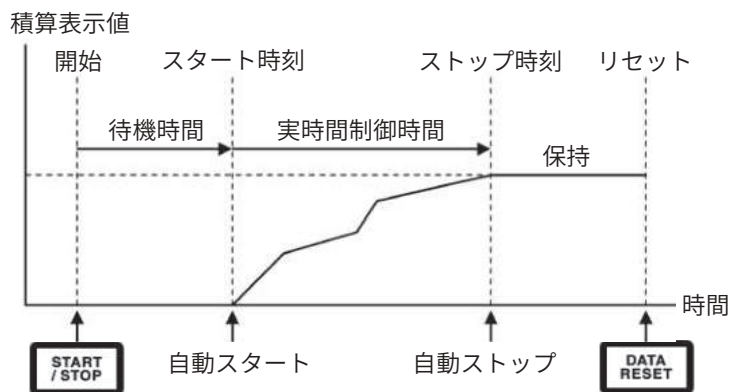
### タイマ積算設定

|      |                              |
|------|------------------------------|
| 積算開始 | <b>[START/STOP]</b> キーを押します。 |
| 積算停止 | 設定したタイマ時間分積算して、自動停止します。      |



### 実時間制御積算設定

|               |                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 積算開始、<br>積算停止 | <b>[START/STOP]</b> キーを押すと待機状態になり、設定したスタート時刻やストップ時刻で積算を開始、停止します。<br>待機状態時に停止する場合は、再度 <b>[START/STOP]</b> キーを押します。 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



ホールド状態またはピークホールド状態の動作

- ・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。
- ・タイマ時間または実時間制御時間が設定されている場合は、設定時間終了後に最終データを表示します。

## 3.4 高調波の測定値を見る

本器は標準で高調波測定機能を搭載しており、全チャンネルにおいて電力測定値と同時性のある高調波の測定値が得られます。基本測定項目に含まれる基本波成分 (fnd 値) や総合高調波歪率 (THD) は、この高調波測定値が使われています。

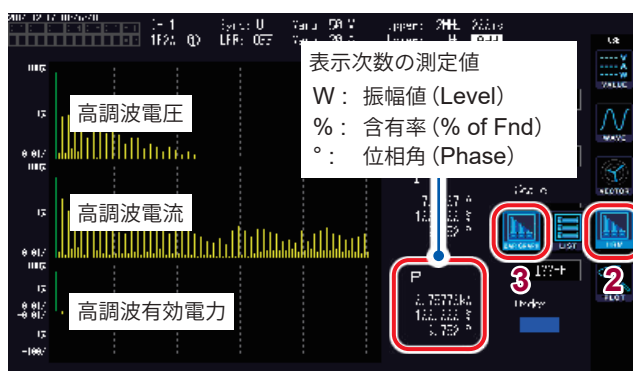
参照：「10.5 演算式仕様」(p.235)

### 高調波を表示する

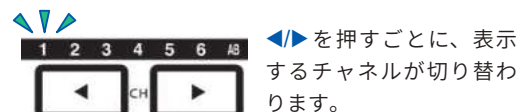
高調波の表示には、バーグラフ、リスト、ベクトルの3種類の方法があります。

#### 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、表示次数の数値データも同時に表示します。

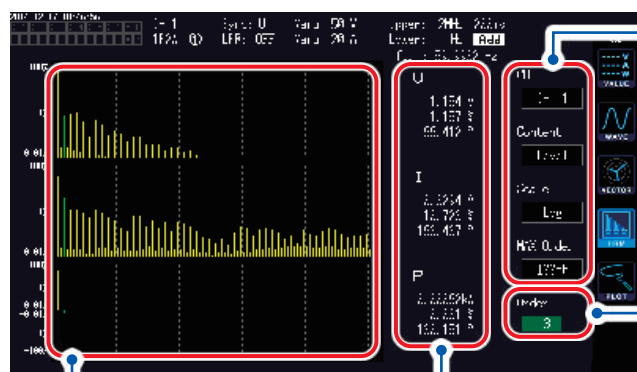


- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 HRM をタッチする
- 3 BAR GRAPH をタッチする
- 4 [CH] の ◀▶ で表示するチャンネルを切り替える



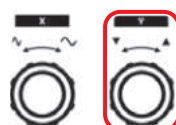
- ・ 振幅値を選択した場合の縦軸スケールは、レンジに対する%を表示します。
- ・ 位相角を選択すると、グレーのバーが表示されることがありますが、これは対応する振幅値が小さい (レンジの0.01% 以下) ことを示します。

#### 表示設定と表示次数を変更する



選択した次数の測定値が表示されます。

選択した次数のバーグラフ色が緑に変わります。



3

測定値を見る

## 高調波リストを表示する

高調波解析した結果を項目ごとの数値リストで表示します。

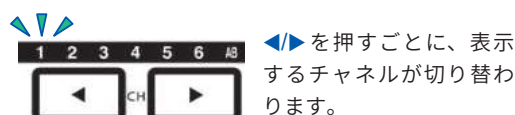


1 [MEAS]キーを押す

2 HRMをタッチする

3 LISTをタッチする

4 [CH]の◀▶で表示するチャンネルを切り替える



5 各項目をタッチして選択する

設定内容は、バーグラフ画面とリスト画面で共通で使用します。

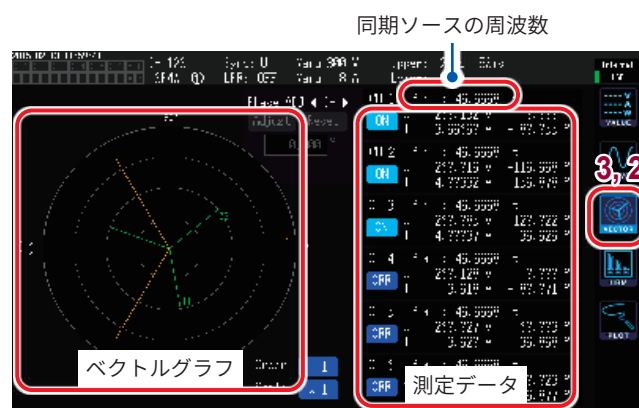
| 表示設定      | 設定項目                                                                                                                        | 内容                                                                                     |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|------|-------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| CH        | 例：結線3P4Wの場合<br>CH1, CH2, CH3, CH123                                                                                         | 同一結線内の表示チャンネルを変更します。<br>他の結線を表示するには、CHで表示するチャンネル表示LEDの点灯チャンネルを切り替えます。                  |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| Item      | <table><tr><td>U</td><td>電圧</td></tr><tr><td>I</td><td>電流</td></tr><tr><td>P</td><td>有効電力</td></tr></table>                 | U                                                                                      | 電圧   | I        | 電流   | P                                                     | 有効電力 | 表示する測定項目を変更します。(リストのみ)<br>CHでCH123などSUM値が選択されている場合は、Pだけが選択できます。 |
| U         | 電圧                                                                                                                          |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| I         | 電流                                                                                                                          |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| P         | 有効電力                                                                                                                        |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| Content   | <table><tr><td>Level</td><td>振幅値</td></tr><tr><td>% of Fnd</td><td>含有率</td></tr><tr><td>Phase</td><td>位相角</td></tr></table> | Level                                                                                  | 振幅値  | % of Fnd | 含有率  | Phase                                                 | 位相角  | 表示する内容を変更します。<br>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。                  |
| Level     | 振幅値                                                                                                                         |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| % of Fnd  | 含有率                                                                                                                         |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| Phase     | 位相角                                                                                                                         |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| Scale     | <table><tr><td>Log</td><td>対数表示</td></tr><tr><td>Linear</td><td>直線表示</td></tr></table><br>(小さなレベルまで表示できます)                  | Log                                                                                    | 対数表示 | Linear   | 直線表示 | 縦軸表示を変更します。(バーグラフのみ)<br>表示内容が位相角の場合は、Linearだけが選択できます。 |      |                                                                 |
| Log       | 対数表示                                                                                                                        |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| Linear    | 直線表示                                                                                                                        |                                                                                        |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |
| MAX Order | 25th, 50th, 100th                                                                                                           | 表示最大次数を変更します。<br>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。<br>参照:「最大解析次数とウィンドウ波数」(p.210) |      |          |      |                                                       |      |                                                                 |

## 高調波ベクトルを表示する

高調波の各次数の電圧、電流と位相角をベクトルグラフで表示します。

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| <b>VECTOR1</b> | 1つのベクトルグラフに、全チャンネルのベクトルを表示します。    |
| <b>VECTOR2</b> | 2つのベクトルグラフに、それぞれ選択した結線のグラフを表示します。 |

### 1ベクトル表示



1 [MEAS] キーを押す

2 VECTOR をタッチする

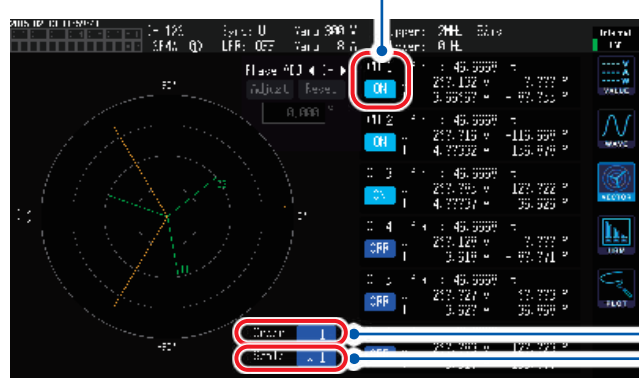
3 VECTOR1 をタッチする

3

測定値を見る

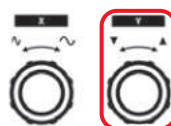
### 表示設定を変更する

表示したいチャンネルをタッチしてON/OFFする。



表示次数の変更

Orderの数値をタッチすると、Yロータリーノブ（縦軸表示位置設定）が緑に点灯します。  
ロータリーノブで次数を変更します。



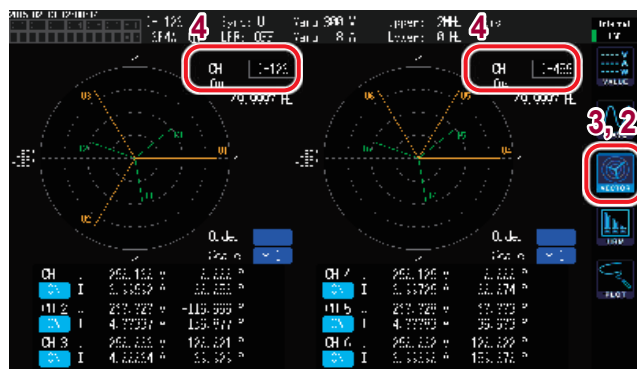
ロータリーノブを回す：選択  
ロータリーノブを押す：確定→消灯

倍率の変更

Scaleの数値をタッチすると、Yロータリーノブ（縦軸表示位置設定）が緑に点灯します。  
ロータリーノブで倍率を変更します。

表示次数 (Order) が1次以外の場合は、表示エリアが赤になって基本波ベクトルではないことを示します。

## 2ベクトル表示



- 1 [MEAS]キーを押す
- 2 VECTORをタッチする
- 3 VECTOR2をタッチする
- 4 左右それぞれのベクトルに表示する結線を設定する

## 高調波測定モードを設定する

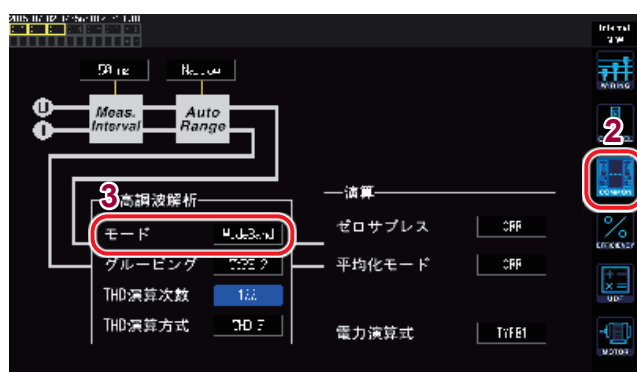
高調波測定には以下の2つのモードがあります。

### IEC

- IEC規格モードです。
- 測定ラインの周波数が50 Hzまたは60 Hzの場合に、IEC61000-4-7:2002の規格に準拠した高調波測定をします。
- データ更新レートの設定が10 msや50 msの場合も、高調波測定値は200 msで更新されます。
- 測定する周波数が45 Hz～66 Hzの範囲を外れる場合は高調波測定しません。
- 解析次数は50次までです。

### WideBand (初期設定)

- 広帯域モードです。
- 0.1 Hz～300 kHzまでの幅広い周波数範囲で使用できます。
- 測定する周波数によって解析次数が変化します。
- データ更新レートが10 msの場合は、高調波測定値は50 msで更新されます。



- 1 [INPUT]キーを押す
- 2 COMMONをタッチする
- 3 高調波解析のモードをタッチして、測定モードを選択する

- 結線やチャネル別に設定を切り替えることはできません。
- 高調波の同期ソースは、同じ結線の電力測定の同期ソースと共通です。
- 同期ソースに設定した入力信号の周波数が変動する場合や、入力信号がレンジに対して低いレベルの場合は、正確な高調波測定はできません。

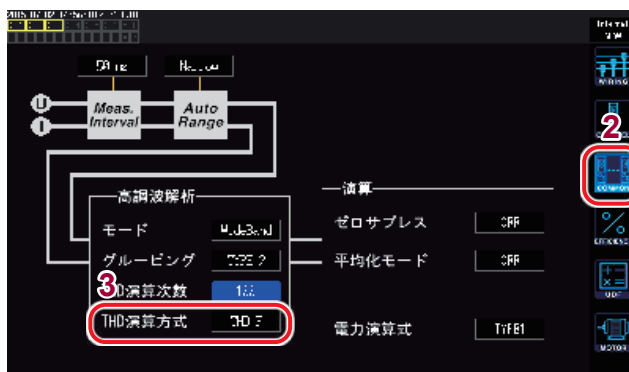
## THD 演算方式を設定する

総合高調波歪率 THD の演算式を設定します。

THD-F または THD-R のどちらを使用するかを選択と、最大何次まで演算するかを設定します。  
この設定は、全チャンネルの電圧と電流すべての高調波測定に有効になります。

### THD 演算式

|                        |                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>THD-F</b><br>(初期設定) | 基本波あたりの総合高調波の割合<br>IEC 規格などで一般的に使われる設定です。                   |
| <b>THD-R</b>           | 基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合<br>大きく歪んだ波形の場合は、THD-F に比べて低い値になります。 |



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 **COMMON** をタッチする
- 3 **THD 演算方式** をタッチして、式を選択する

### THD とは？

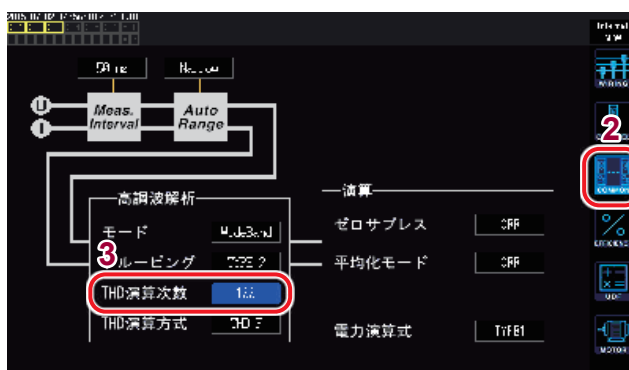
Total Harmonic Distortion の略で、総合高調波歪率を示します。

3

測定値を見る

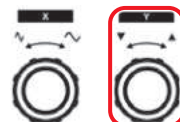
## THD 演算次数

総合高調波を何次まで演算するかの上限次数を設定します。



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 **COMMON** をタッチする
- 3 **[THD 演算次数]** をタッチして、ロータリーノブで変更する (2次～100次)

演算次数の数値をタッチすると、Y ロータリーノブ (縦軸表示位置設定) が緑に点灯します。



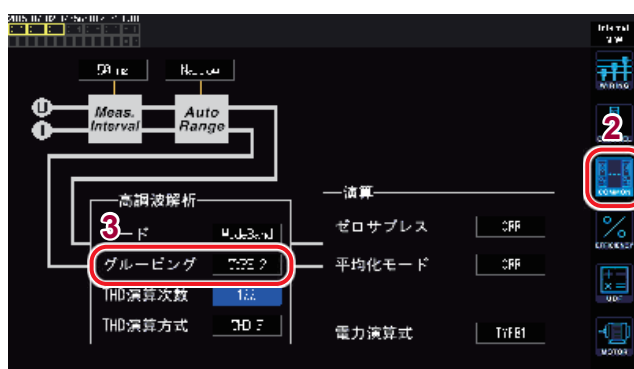
ロータリーノブを回す：  
選択  
ロータリーノブを押す：  
確定→消灯

- 高調波測定モードや基本周波数により、解析次数が設定した上限値まで達しない場合は、解析次数を上限として演算します。
- リストやグラフで表示される高調波測定値や、通信で取得される高調波測定値は、ここで設定した上限次数の制限を受けません。

## グルーピング方式を設定する

高調波測定値に対する中間高調波の演算方法を設定します。

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>OFF</b>             | 基本波の整数倍の成分のみを、その次数の高調波とします。                        |
| <b>TYPE1</b><br>(初期設定) | 高調波サブグループを、その次数の高調波とします。<br>弊社PW3198の高調波と互換性があります。 |
| <b>TYPE2</b>           | 高調波グループを、その次数の高調波とします。                             |

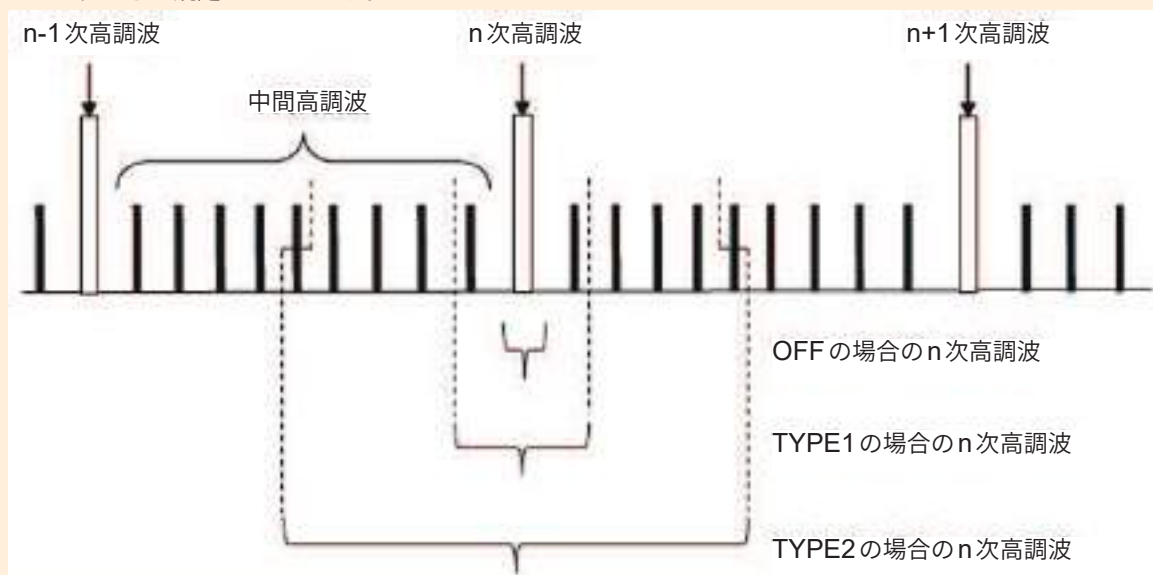


- 1 **[INPUT]** キーを押す
- 2 **COMMON** をタッチする
- 3 **グルーピング** をタッチして、演算方法を選択する

### グルーピングとは？

高調波測定では、高調波モードや基本波周波数に応じてウィンドウ波数が決定されます。このウィンドウ波数が1波以外の場合は、基本波の整数倍 (n 倍) の高調波成分の間にウィンドウ波数に比例した本数 (ウィンドウ波数 - 1) のスペクトル線 (出力ビン) が得られ、これらを中間高調波 (次数間高調波) と呼びます。

高調波測定では、この中間高調波をどのように扱うかによって測定値に違いが出てくるため、IEC 規格などでグルーピングとして規定されています。



一般的に、TYPE1の範囲を「高調波サブグループ」、TYPE2の範囲を「高調波グループ」と呼び、範囲内の出力ビンを2乗和平方根することで算出されます。

中間高調波が存在しない場合や広帯域モードでウィンドウ波数が1波の場合は、どのグルーピング方式を選択しても測定値は一致します。中間高調波が存在する場合は、高調波測定値は一般的に以下の関係があります。

OFF < TYPE1 < TYPE2

## 3.5 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、表示できます。例えば、インバータやパワーコンディショナなど各種電力変換器の入出力間の効率およびその損失、モータの入出力間の効率および損失や総合効率を同時に1台で算出できます。

また2台同期機能を使うと、プライマリー（マスタ）器でセカンダリー（スレーブ）器の電力測定値との効率や損失の演算もできます。

### 効率や損失を表示する

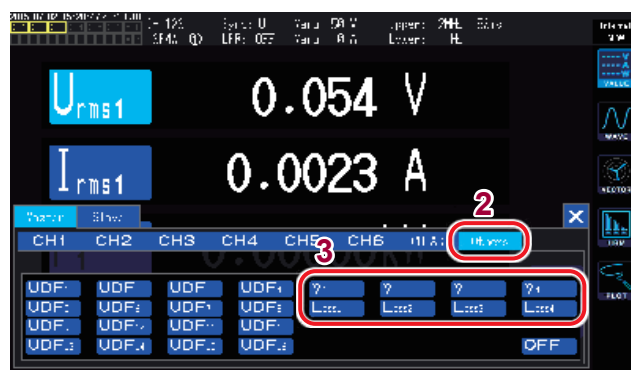


- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 VALUE をタッチする
- 3 CUSTOM をタッチする
- 4 画面パターンを選択する

3

測定値を見る

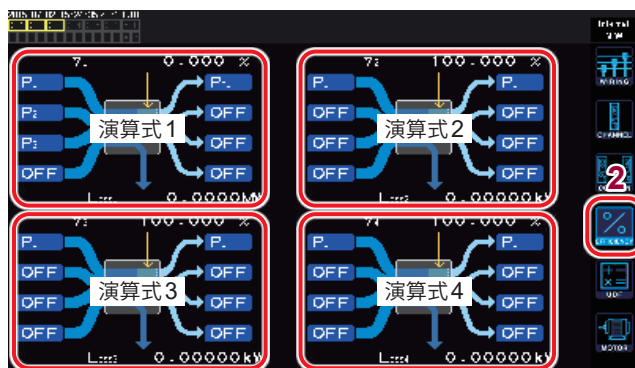
### 基本測定項目を選択する



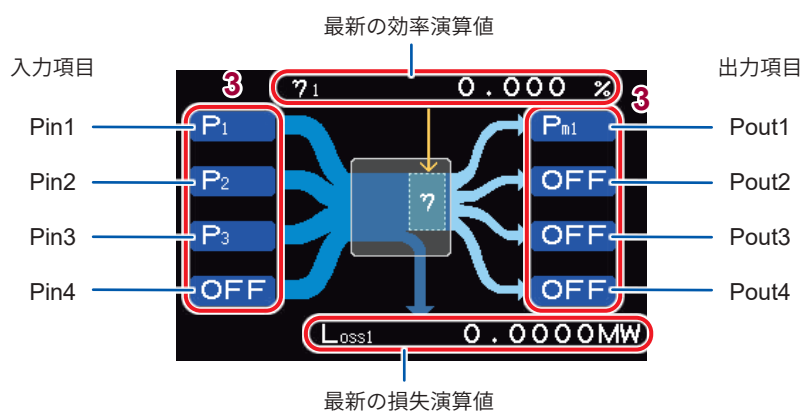
- 1 項目名をタッチして、表示項目を選択する  
基本測定項目選択ウィンドウが開きます。  
  
2台同期機能の数値同期モード時には、最初にプライマリー（マスタ）器の項目かセカンダリー（スレーブ）器の項目かを選択します。
- 2 Others をタッチする
- 3 効率 $\eta$ 1 ~  $\eta$ 4、損失Loss1 ~ Loss4の中から1つを選択する

## 効率や損失の演算式を設定する

効率 $\eta$ 、損失Lossの演算式はそれぞれ1式( $\eta 1 \sim \eta 4$ 、Loss1 ~ Loss4)まで設定できます。



- 1 [INPUT]キーを押す
- 2 EFFICIENCYをタッチする
- 3 演算式の入力側と出力側の項目を選択する



それぞれの図の左側に入力側の電力測定値を、右側に出力側の電力測定値を選択します。

効率演算式1式に付き、入力と出力を4つまで選択でき、その4つを加算した値で効率を計算します。

入力側：Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4

出力側：Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout4

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

Loss :  $|Pin| - |Pout|$

- ・ モータパワー (Pm) の測定はモータ&D/A付きモデルのみ選択可能です。モータ&D/A付きモデルでも、パワー (Pm) 測定ができない設定の場合は、演算ができません。参照：「モータ入力を設定する」(p.80)
- ・ 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。その場合は、データ更新レートを遅く (200 ms) し、さらにアベレージ機能の単純平均モードと組み合わせてください。
- ・ 入出力のどちらか一方が直流 (DC) の場合、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。
- ・ 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。

## 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、「2 測定前の準備」(p.33)をよくお読みになってから、接続と設定を行ってください。

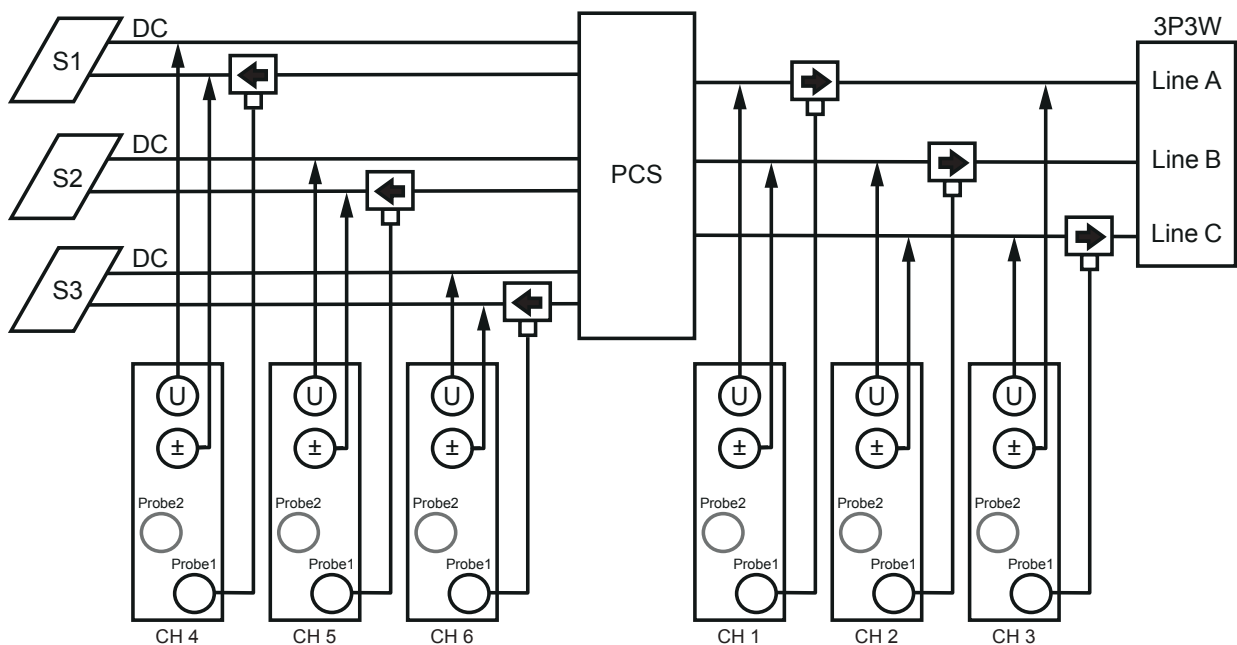
### パワーコンディショナ (PCS) の効率、損失を測定する

例：ソーラーパネルから、3ストリングでDCを3チャンネル入力し、三相ラインに出力する場合

#### 接続例

用意するもの

- ・L9438-50 電圧コード×6
- ・CT6863 AC/DC カレントセンサ×6



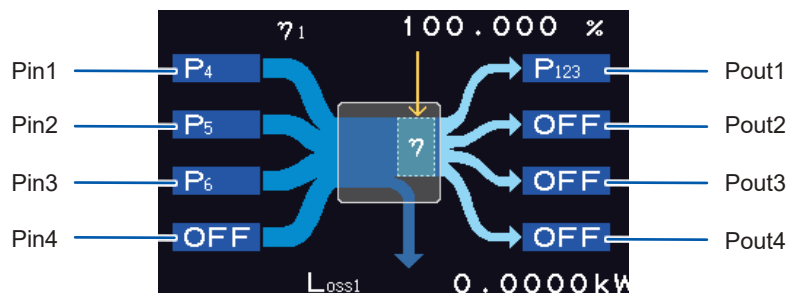
#### 結線の設定

|                 | CH 1 | CH 2    | CH 3 | CH 4    | CH 5    | CH 6    |
|-----------------|------|---------|------|---------|---------|---------|
| 同期ソース           |      | .1      |      | [ ]     | [ ]     | [ ]     |
| 電圧レンジ           |      | 600V    |      | 600V    | 600V    | 600V    |
| 電流レンジ           |      | 200A    |      | 200A    | 200A    | 200A    |
| LPF             |      | 0.5     |      | 0.5     | 0.5     | 0.5     |
| W. Scale        |      | 1.77777 |      | 1.00000 | 1.00000 | 1.00000 |
| U. Scale        |      | 1.77777 |      | 1.00000 | 1.00000 | 1.00000 |
| Phase Shift     |      | 0V      |      | 0V      | 0V      | 0V      |
| Gain Phase      |      | 0V      |      | 0V      | 0V      | 0V      |
| U. Shift/Filter |      | 0V      |      | 0V      | 0V      | 0V      |
| Gain/Filter     |      | 0V      |      | 0V      | 0V      | 0V      |
| Phase Mode      |      | ..      |      | ..      | ..      | ..      |
| Phase Angle     |      | 177.7   |      | 177.7   | 177.7   | 177.7   |
| Power Phase     |      | 17.7    |      | 17.7    | 17.7    | 17.7    |
| Phase Mode      |      | 0V      |      | 0V      | 0V      | 0V      |

結線パターン：パターン5  
3P3W3M + 1P2W × 3CH

## 演算式の設定

$\eta_1$  と Loss1 のみを使用



## 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～CH3に入力、出力側を本器のCH4～CH6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

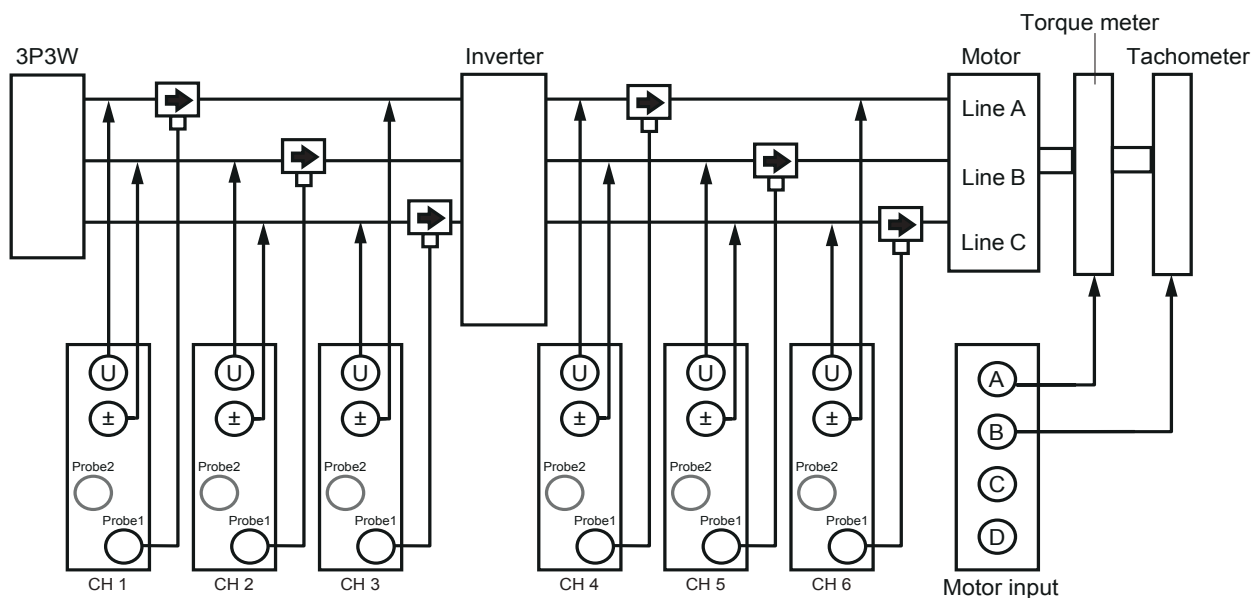
参照：「モータ解析を使用する（モータ & D/A 付きモデルのみ）」(p.177)

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。

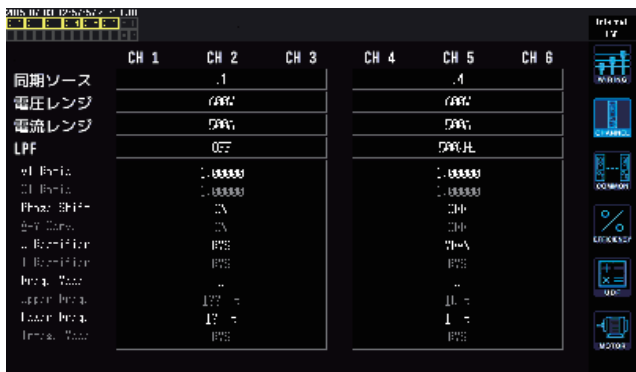
## 接続例

用意するもの（本器がモータ & D/A 付きモデルであること）

- L9438-50 電圧コード×6
- 9709 AC/DC カレントセンサ×6
- 回転計×1
- トルク計×1
- L9217 接続コード×2



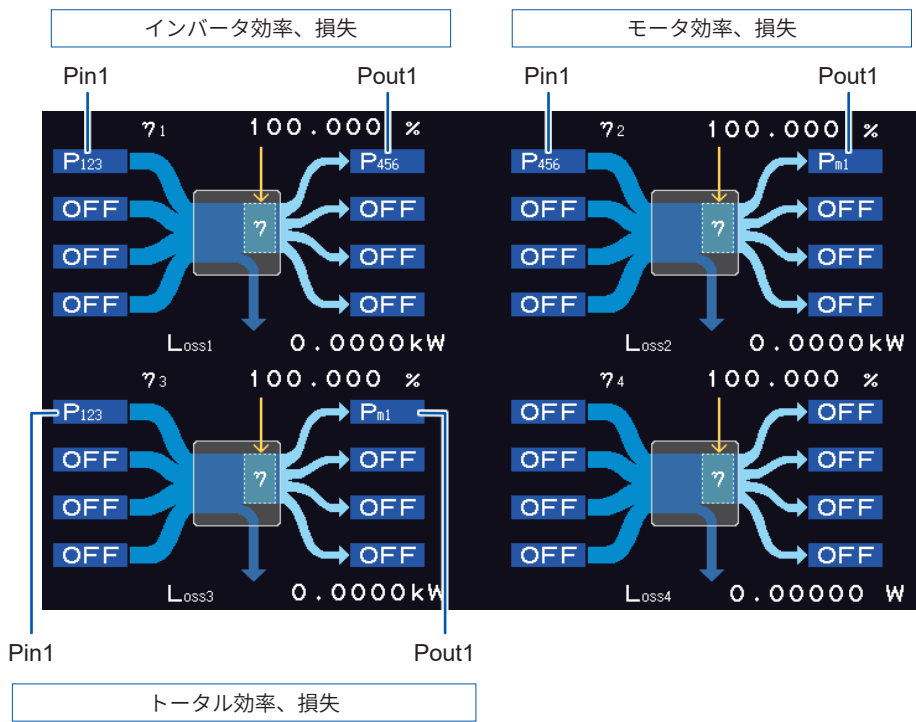
結線モードの設定



結線パターン：パターン7  
3P3W3M ×2系統

演算式の設定

$\eta 1 \sim \eta 3$  と  $Loss1 \sim Loss3$  を使用



3

測定値を見る

## 3.6 モータの測定値を見る（モータ &D/A 付きモデル）

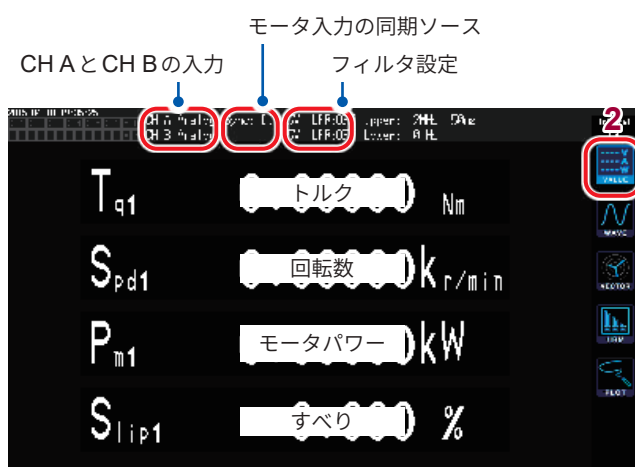
本器のモータ &D/A 付きモデルでは、外部のトルクセンサと回転計と組み合わせたモータ解析ができます。

またモータ解析用のモータ入力部は、独立した2チャンネルのアナログDC入力や4チャンネルのパルス入力としても使用でき、波形測定トリガとしても使用できます。

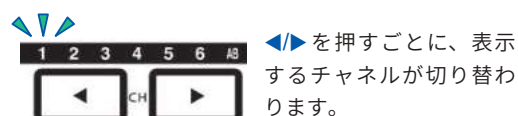
参照：「トリガの設定」(p.98)

### モータ測定値を表示する

#### 基本表示 (BASIC) 画面で表示



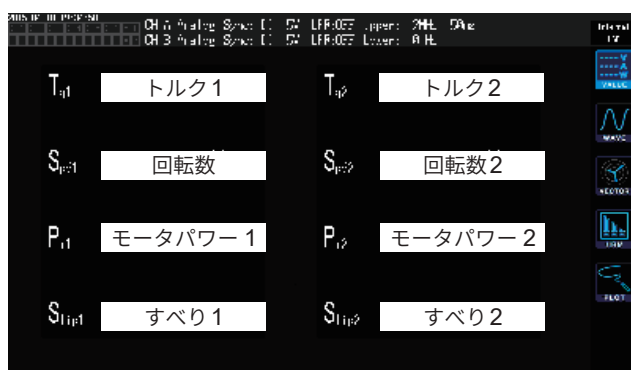
- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 VALUE をタッチする
- 3 [CH] の ◀▶ で表示を AB に切り替える



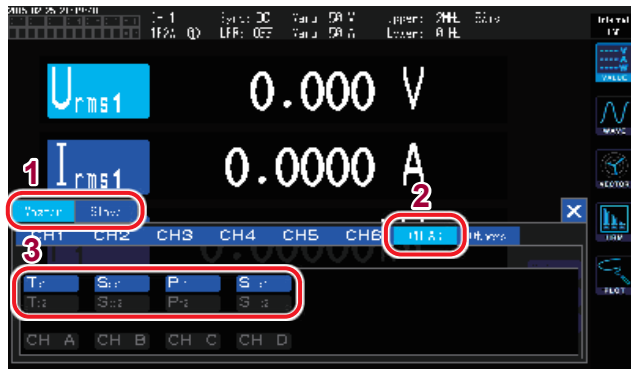
モータ入力表示の場合、画面上部に以下が表示されます。

|                |                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CH A, CH B の入力 | 上段に CH A、下段に CH B の入力設定を示します。<br>Analog, Freq, Pulse のいずれかが表示されます。                                                                                           |
| モータ入力の同期ソース    | 測定の基本となる周期（ゼロクロス）を決定するソースの設定を表示します。<br>デュアルモード時には上下2段で表示します。                                                                                                 |
| フィルタ設定         | 上段に CH A、下段に CH B のレンジとフィルタを示します。<br><b>Analog</b> 設定の場合は、レンジとフィルタの ON/OFF を表示します。<br><b>Freq</b> と <b>Pulse</b> の場合は、フィルタ種類を <b>Weak/Strong/OFF</b> で表示します。 |

#### モータ入力の動作モードがデュアルの場合



## 選択表示 (CUSTOM) 画面で表示



- 1 2台同期機能の数値同期モード時には、最初に**Master** (プライマリー器、マスタ器)の項目か**Slave** (セカンダリー器、スレーブ器)の項目かを選択する
- 2 **CH AB**をタッチする
- 3 表示する項目を選択する

|             |        |
|-------------|--------|
| <b>Tq</b>   | トルク値   |
| <b>Spd</b>  | 回転数    |
| <b>Pm</b>   | モータパワー |
| <b>Slip</b> | すべり    |

3

測定値を見る

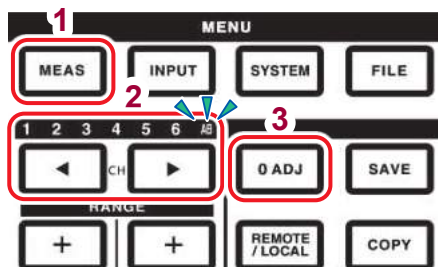
## モータ入力のゼロアジャストを実行する

以下の場合、入力信号のオフセットによる誤差を除去するために、ゼロアジャストを実行します。

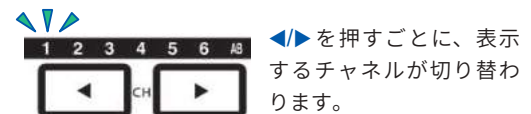
- CH AまたはCH B にアナログDC電圧が入力されている場合
- 周波数でトルク入力している場合

以下の場合、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アジャストを実行してください。

- 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
- 回転が止まっているときに、回転数が表示される場合



- 1 **[MEAS]** キーを押す
- 2 **[CH]** の◀▶で表示を**AB**に切り替える



- 3 **[0ADJ]** キーを押す
- 4 確認ダイアログで設定を確定する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

- MEAS画面のどの画面でも、チャンネル表示LEDで**AB**が点灯している場合に**[0ADJ]**キーを押すと、モータ入力のゼロアジャストを実行できます。
- CH CやCH D、およびパルス入力に設定されているCH AとCH Bには、ゼロアジャストは実行されません。
- ゼロアジャスト可能な入力範囲は、 $\pm 10\%$  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。
- ゼロアジャスト中に電源を切らないでください。設定が初期化されます。

## モータ入力を設定する

「8.3 モータ解析を使用する（モータ & D/A 付きモデルのみ）」(p.177)を参考にトルクセンサや回転計を接続します。その接続に合わせてモータ解析の設定をしてください。

### 動作モードを設定する

モータ解析の動作モードを以下の3つから設定します。

|                               |                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| シングルモータ<br>(Single)<br>(初期設定) | モータを1系統だけ測定するモードです。<br>電角測定や正転逆転検出など、高度な解析ができます。               |
| デュアルモータ<br>(Dual)             | モータを2系統同時に測定するモードです。<br>トルクと回転数の入力をセットで2系統入力し、同時に2つのモータを測定します。 |
| 独立入力<br>(Indiv.)              | モータ入力を独立したアナログDC入力やパルス入力として使用します。                              |



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 MOTOR をタッチする
- 3 動作モードをタッチして、モードを選択する

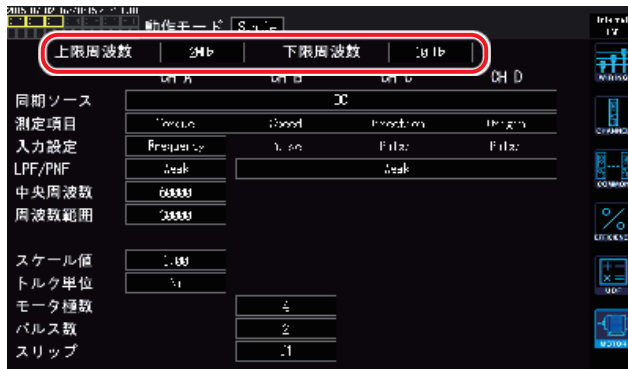
### デュアルモータ (Dual) に設定した場合



モータ1の設定  
CH AとCH Cの組み合わせ

モータ2の設定  
CH BとCH Dの組み合わせ

## 上限周波数と下限周波数を設定する



モータ入力にパルスを入力する場合に、パルスの周波数の上限と下限を設定します。

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>上限周波数</p> | <p><b>100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 2 MHz</b></p> <p>入力するパルスの最高周波数を超える最も低い周波数を設定します。<br/> <b>独立入力 (Indiv.)</b> の場合、D/A 出力する場合の上限値として使用します。<br/> <b>シングルモータ (Single)</b> や <b>デュアルモータ (Dual)</b> の場合は、回転数やモータパワーの表示や、D/A 出力する場合の上限値を演算するパルス周波数として使用します。</p> $\text{回転数上限値} = \frac{60 \times \text{設定した上限周波数}}{\text{パルス数設定値}}$ $\text{モータパワー上限値} = \text{トルク最大値} \times \frac{2 \times \pi \times \text{回転数上限値}}{60}$ |
| <p>下限周波数</p> | <p><b>0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz</b></p> <p>入力するパルスを測定する下限周波数を設定します。<br/> 同期ソースを <b>Ext1</b>, <b>Ext2</b>, <b>Zph.</b>, <b>CH C</b>, <b>CH D</b> に選択した場合に測定する下限周波数としても使用します。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

3

測定値を見る

## 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を設定します。

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。

参照：「同期ソースを設定する」(p.56)

|       |                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------|
| 同期ソース | U1 ~ U6, I1 ~ I6, DC (初期設定), Ext1, Ext2, Zph., CH C, CH D |
|-------|-----------------------------------------------------------|

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

- **DC** を選択した場合の区間は、データ更新レートと一致します。(10 ms, 50 ms, 200 ms)
- 変動する負荷でモータ効率を測定する場合には、モータ入力の測定チャンネルと同じ同期ソースを選択してください。演算期間をモータ入力とモータ出力で一致させることで、より正確な効率測定ができます。

## 測定項目を設定する



シングルモータ (Single) モード時の CH A ～ CH D の使い方を設定します。  
次の4つのパターンから選択します。

|             | CH A         | CH B        | CH C             | CH D          |
|-------------|--------------|-------------|------------------|---------------|
| 1           | トルク (Torque) | 回転数 (Speed) | 回転方向 (Direction) | 原点信号 (Origin) |
| 2           | トルク (Torque) | 回転数 (Speed) | 回転方向 (Direction) | 未使用 OFF       |
| 3           | トルク (Torque) | 回転数 (Speed) | 未使用 OFF          | 原点信号 (Origin) |
| 4<br>(初期設定) | トルク (Torque) | 回転数 (Speed) | 未使用 OFF          | 未使用 OFF       |

- デュアルモータ (Dual) モードや独立入力 (Indiv.) モードのときには設定できません。
- CH D に原点信号 (Origin) を設定すると、同期ソースで Zph. が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 の入力アナログ DC 設定になっている場合、高周波ノイズを除去するフィルタの ON/OFF を設定します。

アナログ DC 入力に外乱ノイズを受けて測定が不安定になる場合に **ON** にしてください。

入力の設定がアナログ DC 入力以外に設定されている場合、この LPF 設定は入力に影響しません。

## パルスノイズフィルタ (PNF) を設定する

CH A、CH B の入力に Pulse か Frequency の設定になっている場合と、CH C と CH D において、入力されるパルスのノイズを除去するフィルタを設定します。

パルスで入力する周波数や回転数の測定値が、ノイズにより不安定になる場合に使用します。

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| <b>パルスノイズ<br/>フィルタ</b> | OFF (初期設定)、弱 (Weak)、強 (Strong) |
|------------------------|--------------------------------|

- 入力の設定がアナログ DC 入力に設定されているチャンネルには影響しません。
- 弱 (Weak)** に設定した場合は 500 kHz 以上、**強 (Strong)** に設定した場合は、50 kHz 以上のパルスが検出できなくなります。

スリップ入力周波数ソースを設定する

| 項目   | 選択項目                   | 内容                                           |
|------|------------------------|----------------------------------------------|
| スリップ | f1, f2, f3, f4, f5, f6 | 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測定チャンネルの周波数を設定します。 |

すべりの演算式

r/min の場合 
$$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} - |\text{回転数}| \times \text{極数設定値}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$$

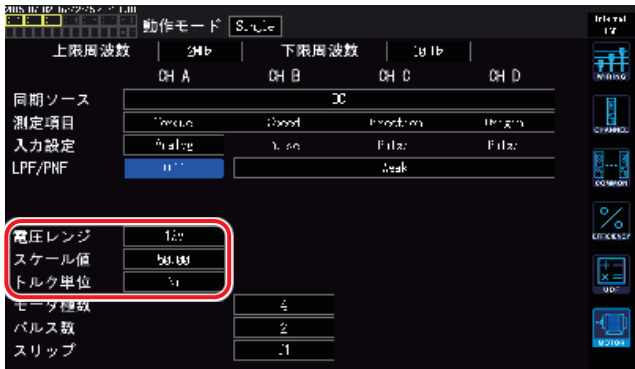
入力周波数ソースは、モータに供給される電圧、電流の中から安定した信号を選択してください。

トルク入力を設定する

| 項目   | 選択項目                    | 内容                              |
|------|-------------------------|---------------------------------|
| 入力設定 | 接続するトルクセンサの信号タイプを選択します。 |                                 |
|      | Analog                  | トルクに比例した直流 (DC) 電圧信号を出力するセンサの場合 |
|      | Frequency               | トルクに比例した周波数信号を出力するセンサの場合        |

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。

Analog を選択した場合



トルク入力を **Analog** に設定した場合は、センサに合わせて **電圧レンジ**、**スケール値**、**トルク単位**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 のトルクセンサの場合

|       |       |
|-------|-------|
| 電圧レンジ | 10 V  |
| スケール値 | 50.00 |
| トルク単位 | Nm    |

| 項目    | 選択項目                                                                                                                                                                                                                   | 内容                                                                               |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 電圧レンジ | 1 Vレンジ, 5 Vレンジ, 10 V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。<br>トルク入力電圧レンジは、チャンネル表示LEDがAB点灯の場合、電圧レンジキーでも操作できます。 |
| スケール値 | 0.01 ～ 9999.99 の範囲で任意の値を設定<br>トルク測定値 = 入力電圧 × スケーリング値として表示されます。<br><b>トルク単位</b> 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。<br>( 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)<br>例の場合、スケール値は50になります。<br>(50 = 500 N・m ÷ 10) | テンキーウィンドウで入力します。                                                                 |
| トルク単位 | 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |
|       | mNm                                                                                                                                                                                                                    | 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 の場合に選択します。                             |
|       | Nm                                                                                                                                                                                                                     | 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 の場合に選択します。                               |
|       | kNm                                                                                                                                                                                                                    | 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 の場合に選択します。                             |

## Frequency を選択した場合



入力設定を **Frequency** に設定した場合は、センサに合わせて**中央周波数**、**周波数範囲**、**スケール値**、**トルク単位**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 のトルクセンサの場合

|       |        |
|-------|--------|
| 中央周波数 | 60000  |
| 周波数範囲 | 20000  |
| スケール値 | 500.00 |
| トルク単位 | Nm     |

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 のトルクセンサの場合

|       |       |
|-------|-------|
| 中央周波数 | 10000 |
| 周波数範囲 | 5000  |
| スケール値 | 2.00  |
| トルク単位 | kNm   |

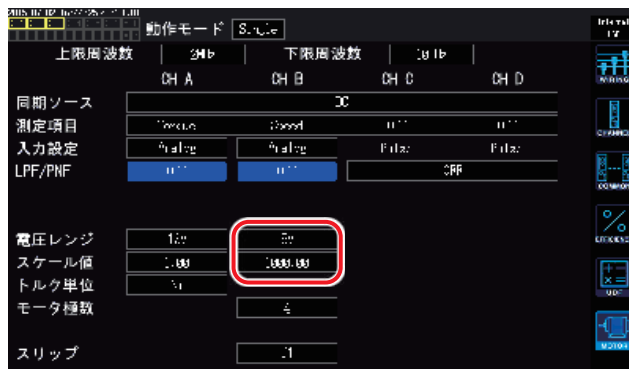
| 項目             | 選択項目                              | 内容                                                                                                                                                            |
|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| トルク単位          | <b>mNm, Nm, kNm</b>               | 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。                                                                                                                                      |
| スケール値          | <b>0.01 ~ 9999.99</b> の範囲で任意の数値   | トルク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。                                                                                                                    |
| 中央周波数<br>周波数範囲 | 1 kHz ~ 500 kHz の範囲で 1 Hz ステップで設定 | 中央周波数にはトルクが 0 となるセンター周波数を、周波数範囲にはセンサの定格トルク時の周波数と中央周波数との差分の周波数を、それぞれ設定してください。<br>以下の制限を外れる数値の設定はできません。<br>(中央周波数 + 周波数範囲) ≤ 500 kHz<br>(中央周波数 - 周波数範囲) ≥ 1 kHz |

## 回転信号入力を設定する

| 項目   | 選択項目               | 内容                                                  |
|------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| 入力設定 | 接続する回転信号タイプを選択します。 |                                                     |
|      | <b>Analog</b>      | 回転数に比例した直流 (DC) 電圧信号の場合<br>測定項目パターンが 4 の場合のみ選択可能です。 |
|      | <b>Pulse</b>       | 回転数に比例したパルス信号の場合                                    |

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。

### Analog を選択した場合



入力設定を **Analog** に設定した場合は、回転信号に合わせて **電圧レンジ**、**スケール値** の 2 つの項目を設定します。

| 項目    | 選択項目                                                                | 内容                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 電圧レンジ | <b>1 V レンジ, 5 V レンジ, 10 V レンジ</b>                                   | 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。<br>回転信号入力の電圧レンジは、チャンネル表示 LED が AB 点灯の場合、電流レンジキーでも操作できます。 |
| スケール値 | <b>0.01 ~ 99999.9</b> の範囲で任意の値を設定                                   | テンキーウィンドウで入力します。                                                                     |
|       | 回転数測定値 = 入力電圧 × スケーリング値として表示されます。<br>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。 |                                                                                      |

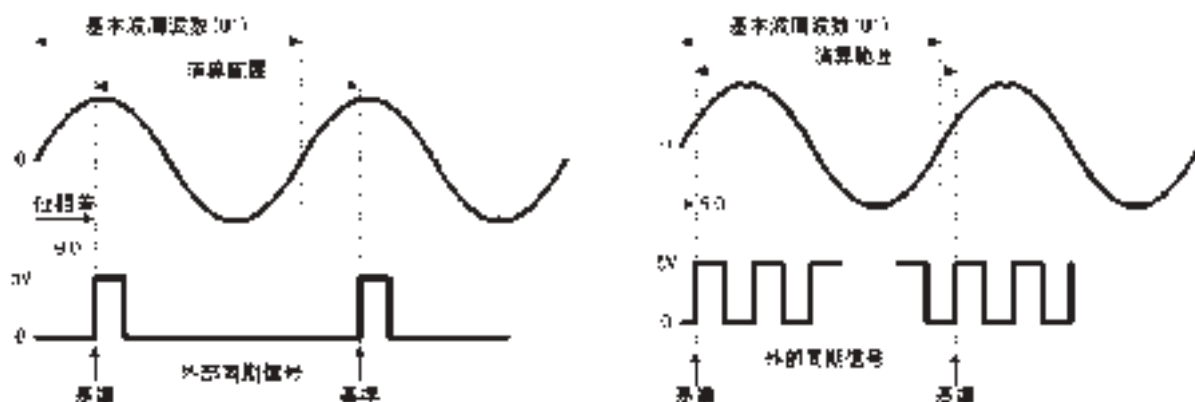
## Pulseを選択した場合



| 項目    | 選択項目                                           | 内容                                                         |
|-------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| モータ極数 | 測定するモータの極数を <b>2</b> ～ <b>254</b> の範囲の偶数で設定    | 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。 |
|       |                                                | テンキーウィンドウで入力します。                                           |
| パルス数  | 機械角1回転あたりのパルス数を <b>1</b> ～ <b>60000</b> の範囲で設定 | 1回転あたり1000パルスのインクリメンタル方式の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。 |
|       |                                                | テンキーウィンドウで入力します。                                           |
|       |                                                | モータ極数設定値の1/2の倍数を設定すると、同期ソースでExtが選択可能になります。                 |

## モータの電気角を測定する

回転信号入力にパルスが入力されている場合、入力チャンネル1～6の同期ソースを **Ext1** または **Ext2** 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 (Z相) 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 (Z相) を使用しない場合、基準となるパルスは同期時に決定されます。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。

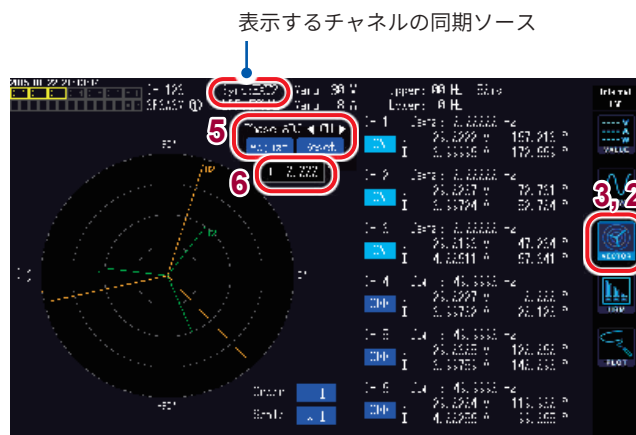
- 回転信号入力のパルスに同期して高調波解析するためには、入力周波数の整数倍のパルス数が必要です。例えば4極モータでは2の整数倍となるパルス数、6極モータでは3の整数倍となるパルス数が必要です。
- 内部がY結線されたモータを3P3W3M結線で測定する場合は、 $\Delta$ -Y変換機能を使用することで相電圧、相電流の位相角を測定できます。

3

測定値を見る

## 位相ゼロアジャスト (PHASE ADJ)

同期ソースのパルスと、結線した先頭チャンネルの電圧の基本波成分の位相差をゼロ補正します。



1 [MEAS]キーを押す

2 VECTORをタッチする

3 ベクトル画面 (VECTOR1) を選択する

4 [CH]キーで位相角ゼロアジャストを実行するチャンネルを選択する

入力に応じた補正値を取得する場合

5 Phase ADJのAdjustをタッチする

任意の補正値を入力する場合

6 補正値表示部をタッチし、テンキーウィンドウで補正値を入力する

- ・ 位相ゼロアジャストは、同期ソースの設定がExt1かExt2になっている場合のみ有効です。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。
- ・ 同期アンロック状態の場合は、このキー操作は動作しません。
- ・ 補正値の設定範囲は $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ です。 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ で位相角を扱っている環境では $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ に変換して入力してください。
- ・ 補正値表示部には現在の位相ゼロアジャストの補正値が表示されます。Adjustをタッチすると補正値が上書きされます。
- ・ パルスを基準とした電圧、電流の位相測定値から設定した位相ゼロアジャスト補正値が差し引かれます。
- ・ 補正値は本器の電源をON/OFFしても保持されます。
- ・ Resetをタッチすると補正値はクリアされ、基準となるパルスとの位相差を表示する動作に戻ります。
- ・ システムリセットをした場合にも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にします。
- 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になります。

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。

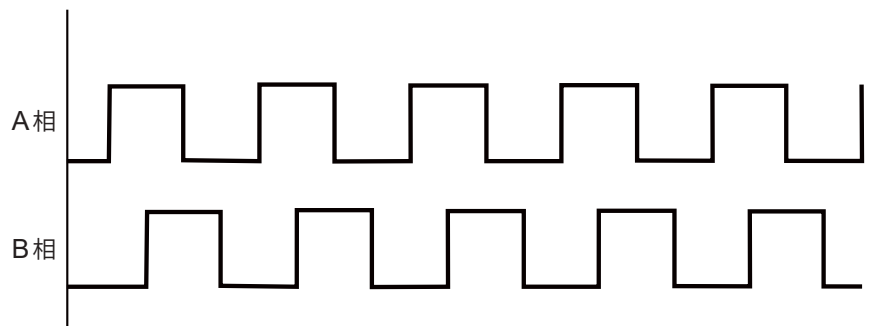
## モータの回転方向を検出する

回転信号入力CH BおよびCH C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場合、軸の回転方向を検出し、回転数に極性符号を付加できます。

測定項目の設定でパターン1またはパターン2を選択すると、回転方向を検出します。回転方向は、A相パルスとB相パルスの立ち上がり、立ち下が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。

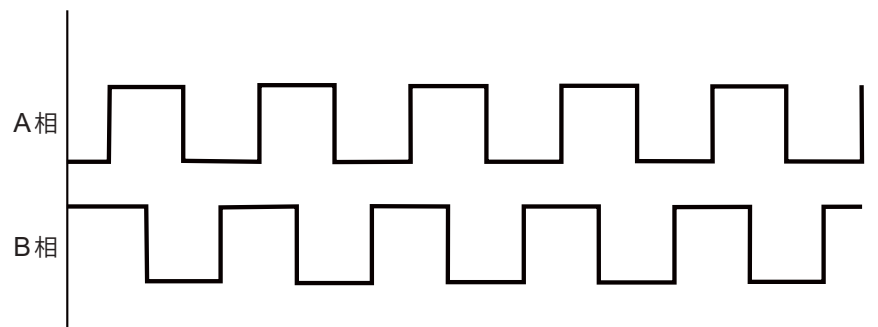
### 正転

回転数の極性符号は+



### 逆転

回転数の極性符号は-

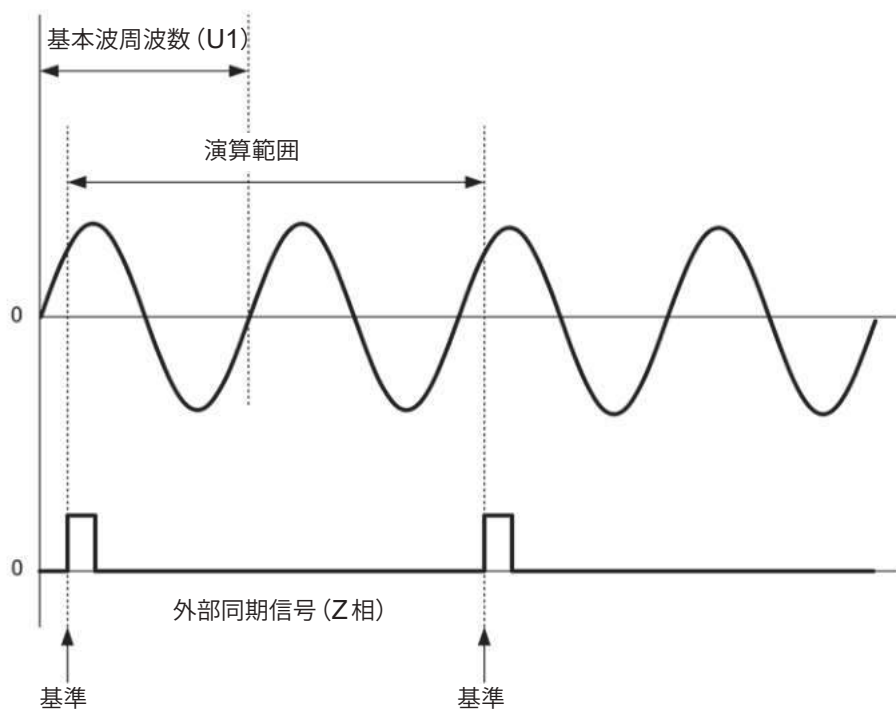


検出した回転方向は回転数の測定値に極性符号として付加され、モータパワー (Pm) の測定値にも反映されます。

3

測定値を見る

回転信号入力にパルスを入力している場合、かつ CH D に原点信号 (Origin) を入力している場合、入力チャンネル 1 ～ 6 の同期ソースを Zph. に設定すると、モータ 1 回転 (機械角 1 周期) を基準とした電圧、電流の測定値を見ることができます。



4 極モータの例

- モータの極数に関わらず、常にモータ 1 回転を演算範囲として扱うため、モータの機械的特性による各極のばらつきを平均化して測定できます。
- 電圧、電流の高調波測定値は、「モータの極数/2」の次数として基本波の測定値が出現します。以後、「モータの極数/2 × n」、次に電圧、電流の n 次高調波が出現します。
- 電圧、電流の周波数測定値は、電圧、電流の基本波周波数を測定します。
- モータ解析の動作モード (p.80) が Single のときに使うことができます。
- CH A ～ CH D の測定項目 (p.82) に応じた入力を行ってください。CH D (Z 相パルス) への原点信号の入力だけではなく、CH B (A 相パルス)、CH C (Direction 使用時の B 相パルス) への回転信号も正しく入力されている必要があります。
- ロータリーエンコーダから出力されるパルスではなく、任意のパルスを演算範囲の基準として使いたい場合はモータ解析の動作モードを Indiv. に設定し、入力チャンネル 1 ～ 6 の同期ソースを CH C もしくは CH D に設定する方法を推奨します。選択した同期ソースに基準パルスを入力してください。

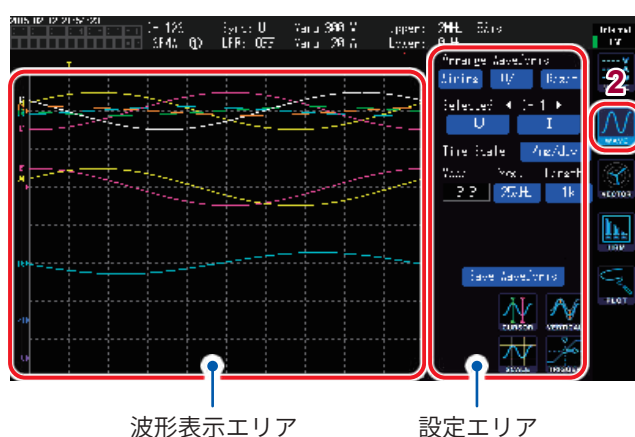
# 4 波形を見る

測定している全チャンネルの電圧と電流の波形やモータ入力の波形を表示できます。  
 波形表示は、電力測定とは完全に独立して動作しますので、この章に記載されている操作は、電力や高調波の測定値へ影響を与えません。

## 4.1 波形を表示する

### 波形表示 (WAVE) 画面で表示

波形だけを画面に表示します。



波形表示エリア

設定エリア

1 [MEAS] キーを押す

2 WAVE をタッチする

3 [RUN/STOP] キーを押す  
 ([RUN/STOP]：緑点灯)

波形の記録が始まり、画面表示が更新されます。(トリガがかかると、記録が開始されます (p.100))

4 再度 [RUN/STOP] キーを押す  
 ([RUN/STOP]：赤点灯)

波形の記録および画面の表示更新が停止します。

4

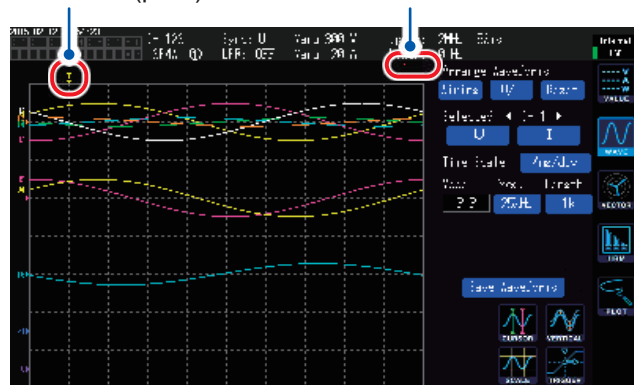
波形を見る

### 波形記録状態の表示

波形の表示に時間がかかる場合や、表示されない場合に、状態の目安となります。

トリガ位置 (p.98)

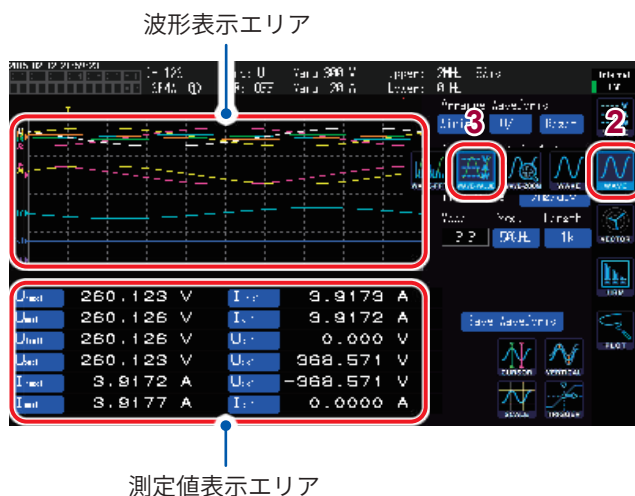
波形記録状態



| 表示   | 状態説明      |
|------|-----------|
| STOP | 記録停止      |
| WAIT | トリガ待ち     |
| PTR  | プリトリガ波形記録 |
| STRG | トリガ後の波形記録 |
| CMP  | 表示用波形作成   |
| ABRT | 波形記録停止処理  |

## 波形+測定値表示 (WAVE+VALUE) 画面で表示

波形と測定値を画面に表示します。



- 表示している波形の記録と測定値の測定タイミングは同期していません。
- **[HOLD]** を押すと、測定値の表示更新だけが停止します。波形の記録は停止しません。

- 1 **[MEAS]** キーを押す
- 2 **WAVE** をタッチする
- 3 **WAVE+VALUE** をタッチする
- 4 **[RUN/STOP]** キーを押す  
(**[RUN/STOP]** : 緑点灯)

画面に波形が表示されます。  
(トリガがかかると、記録が開始されます (p.100))

- 5 再度 **[RUN/STOP]** キーを押す  
(**[RUN/STOP]** : 赤点灯)

波形表示は停止します。

測定値表示エリアには、任意の12個の基本測定項目を選んで表示させることができます。  
参考:「表示項目を選択して表示する」  
(p.47)

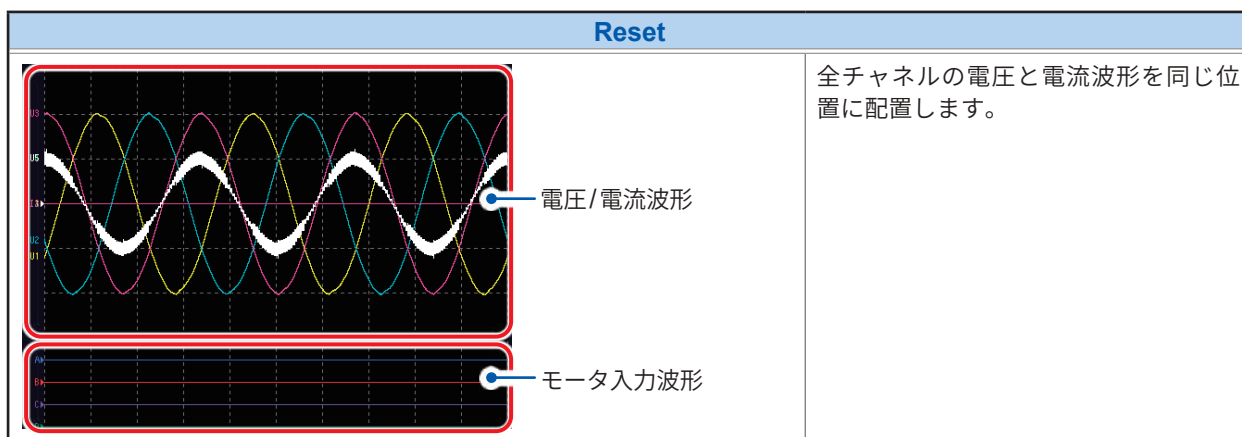
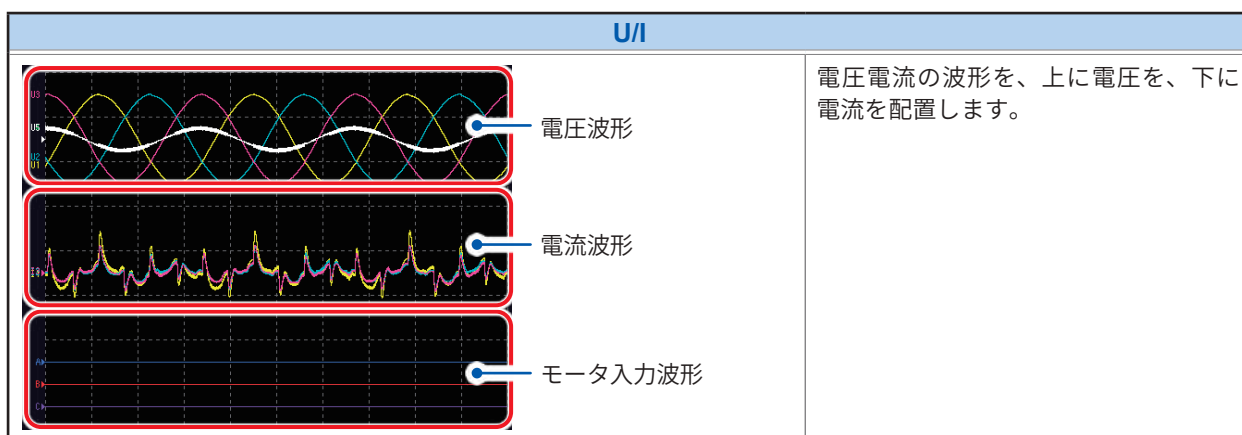
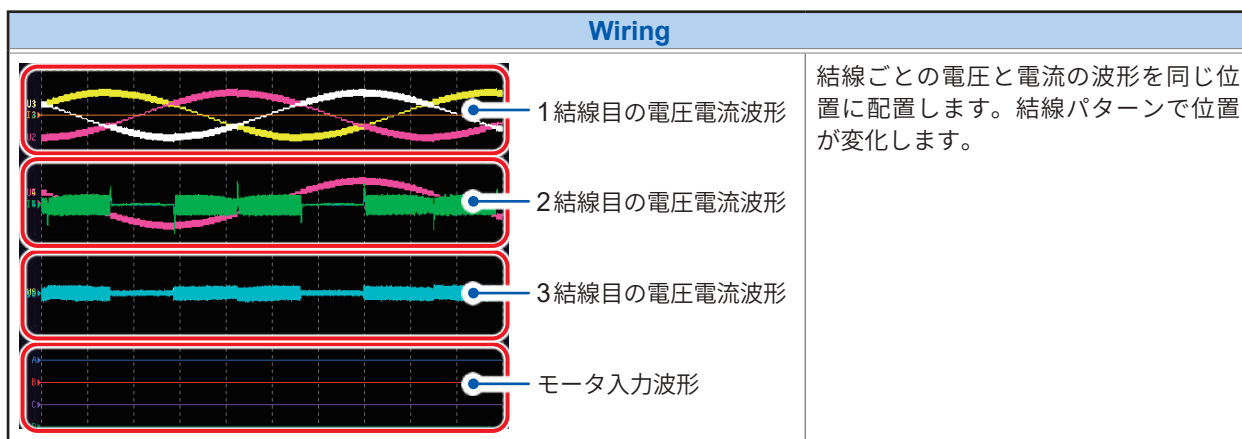
## 表示位置の初期化

波形表示エリア内の縦軸表示位置を、3種類のパターンで初期化できます。



- 1 **Arrange Waveforms** の中から、いずれかのパターンをタッチする  
確認ダイアログが表示されます。
- 2 実行/キャンセルを選択する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

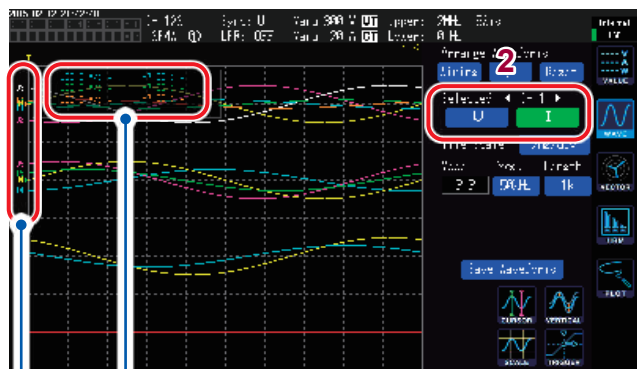


- 縦軸位置は各入力のゼロ位置を基準に配置します。
- 縦軸表示倍率は、レンジとエリアの縦軸サイズに合わせて調整されます。
- モータ入力の無いモデルでは「モータ入力波形」の部分は何も表示されません。

## 4.2 波形表示の変更と記録の設定をする

### 縦軸倍率と表示位置の設定

波形の縦軸を、倍率と表示位置で設定します。



変更中の項目のdiv表示レンジと表示位置が表示されます。

波形ごとの項目名が表示されます。

- この設定は、チャンネルLEDが点灯しているチャンネルの全項目に反映されます。  
(個別に変更するには:「詳細表示設定」(p.97)参照)
- 倍率は以下の範囲で設定できます。(画面には表示されません)  
 $\times 1/10, \times 1/9, \times 1/8, \times 1/7, \times 1/6, \times 1/5, \times 1/4, \times 1/3, \times 2/5, \times 1/2, \times 5/9, \times 5/8, \times 2/3, \times 5/7, \times 4/5, \times 1, \times 10/9, \times 5/4, \times 4/3, \times 10/7, \times 5/3, \times 2, \times 20/9, \times 5/2, \times 10/3, \times 4, \times 5, \times 20/3, \times 8, \times 10, \times 25/2, \times 50/3, \times 20, \times 25, \times 40, \times 50, \times 100, \times 200$

- 1 [CH]の◀▶で縦軸倍率と表示位置を変更したいチャンネルを選択する



- 2 設定するU、I、またはA,B,CDのいずれかをタッチする

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| U      | 電圧波形                         |
| I      | 電流波形                         |
| A,B,CD | モータ入力波形<br>(チャンネルをABに選択した場合) |

(Xロータリーノブ、Yロータリーノブ: 緑点灯)

- 3 Xロータリーノブ、Yロータリーノブで設定する

Xロータリーノブ: 縦軸倍率

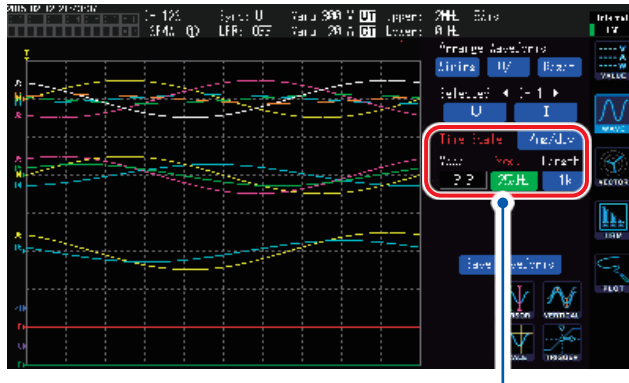
Yロータリーノブ: 縦軸表示位置

(Yロータリーノブを押すと、点灯色が緑から赤に変わり、縦軸表示位置の移動速度が速くなります。再度押すと、点灯色が緑に戻り、移動速度も元に戻ります)

## 時間軸の設定

波形の時間軸を、時間軸(**Time Scale**)、ストレージモード (**Mode**)、サンプリング速度 (**Freq.**)、および記録長 (**Length**) で設定します。

設定した時間軸は**Time Scale**で表示されます。



各項目をタッチして選択する

モータのアナログ波形のサンプリングは50 kS/sです。サンプリング速度の設定が50 kS/sより速い場合は、同じ値で補完して表示されます。

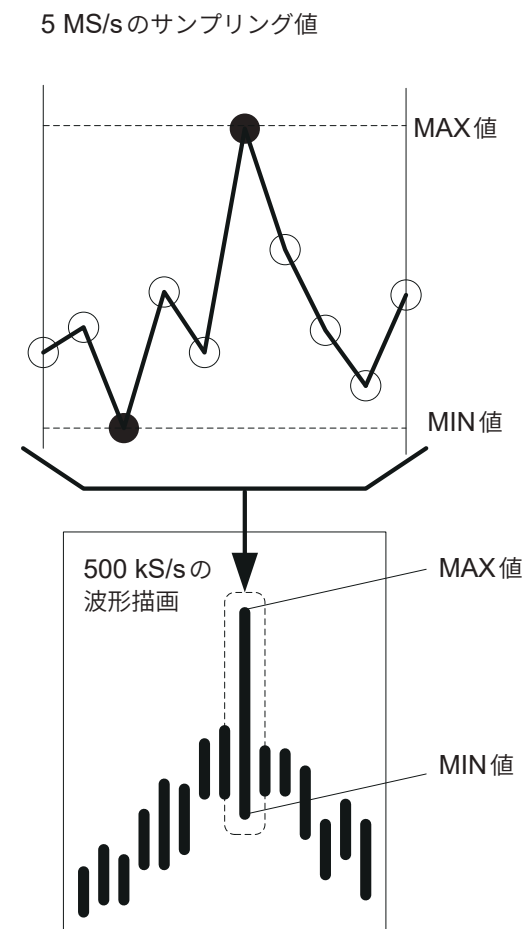
表示されている波形から設定を変更し、波形と設定が異なった状態になっている項目は赤い文字で表示されます。

| 項目                         | 選択項目                                                                                                                                                                                                                                                                                | 内容                                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Time Scale</b><br>(時間軸) | 20 $\mu$ s/div, 40 $\mu$ s/div, 100 $\mu$ s/div, 200 $\mu$ s/div, 400 $\mu$ s/div, 500 $\mu$ s/div, 1 ms/div, 2 ms/div, 4 ms/div, 5 ms/div, 10 ms/div, 20 ms/div, 40 ms/div, 50 ms/div, 100 ms/div, 200 ms/div, 400 ms/div, 500 ms/div, 1s/div, 2 s/div, 4 s/div, 5 s/div, 10 s/div | 設定方法：<br>(Xロータリーノブ：緑点灯)<br>ロータリーノブを回す：選択<br>ロータリーノブを押す：確定→消灯<br>ノブを回転させて選択した時点で、サンプリング周波数が高く、ストレージ長が長い設定に強制的に変更されます。                 |
| <b>Mode</b><br>(ストレージモード)  | <b>P-P</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 MS/sの波形を、Peak-Peak圧縮 (p.96) して保存します。<br>サンプリング速度を下げても、波形のピーク情報を残した正確な波形を再現できます。トリガはPeak-Peak圧縮後の波形に対してかかります。                       |
|                            | <b>DECI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 MS/sの波形を、設定したサンプリング速度で間引いて、保存します。(単純間引き Decimation in frequency)<br>測定する波形によって、エイリアシング (p.96) が発生することがあります。<br>一般的なオシロスコープに近い動作です。 |
| <b>Freq.</b><br>(サンプリング速度) | 5 MHz, 2.5 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 250 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 25 kHz, 10 kHz                                                                                                                                                                                                            | 設定方法：<br>(Xロータリーノブ：緑点灯)<br>ロータリーノブを回す：選択<br>ロータリーノブを押す：確定→消灯                                                                         |
| <b>Length</b><br>(記録長)     | 1k, 5k, 10k, 50k, 100k, 500k, 1M<br>(単位：ワード)                                                                                                                                                                                                                                        | 1 k = 1000サンプリングデータ<br>1サンプリングデータ = 1ワード                                                                                             |

設定したサンプリング速度で記録長分が記録されると、波形を表示します。

サンプリング速度と記録長の設定により記録にかかる時間が4秒以上になる場合は、記録途中の波形をリアルタイムに表示します。

## Peak-Peak圧縮

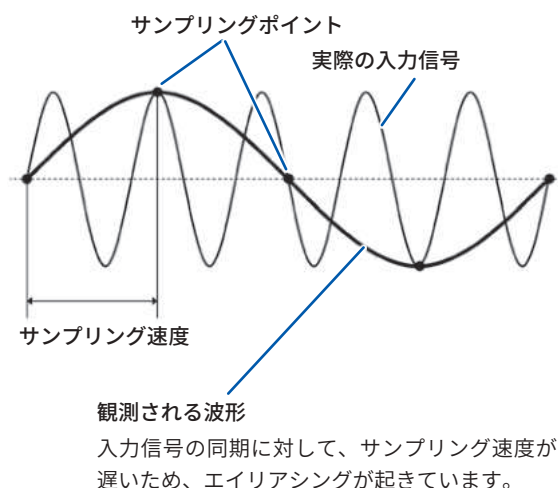


5 MS/sを500 kS/sにPeak-Peak圧縮する場合

本器は、サンプリング速度の設定を変更しても、内部では常に5 MS/sでサンプリングしています。  
サンプリング速度を下げる場合、5 MS/sの波形から単純に間引くのではなく、区間内のMAX値とMIN値を保存する方法をPeak-Peak圧縮と呼びます。

この方法を使うと、サンプリング速度を下げて、圧縮前波形のピーク情報を残した正確な波形になります。  
保存される波形データのデータ数は、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。

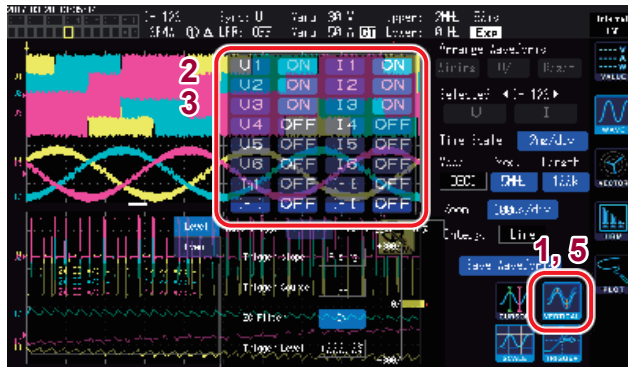
## エイリアシング



サンプリング速度に対して、測定する信号の変化が速くなると、ある周波数を境に実在しない遅い信号変化が記録されてしまいます。  
この現象をエイリアシングといいます。

## 詳細表示設定

波形の項目ごとに表示のON/OFFを設定したり、縦軸倍率や縦軸表示位置を細かく設定できます。



### 1 VERTICAL をタッチする

詳細表示設定ウィンドウが開きます。

#### 表示のON/OFF 設定をする場合

### 2 表示項目ごとにON, OFFをタッチして、切り替える

#### 縦軸倍率・縦軸表示位置を設定する場合

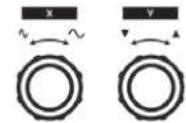
### 3 項目をタッチする

(Xロータリーノブ、Yロータリーノブ：  
緑点灯)

### 4 Xロータリーノブ、Yロータリーノブで設定する

Xロータリーノブ：縦軸倍率

Yロータリーノブ：縦軸表示位置



ロータリーノブを回す：  
選択  
ロータリーノブを押す：  
確定→消灯

### 5 VERTICAL をタッチする

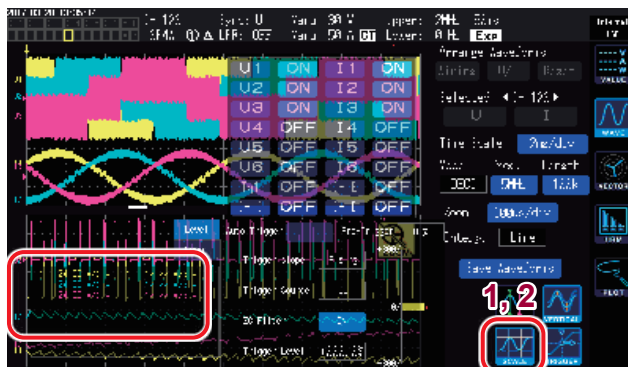
ウィンドウが閉じます。

4

波形を見る

## 縦軸スケール表示

表示可能な全波形の縦軸スケールを一覧で表示します。



### 1 SCALE をタッチする

縦軸スケールウィンドウが開きます。

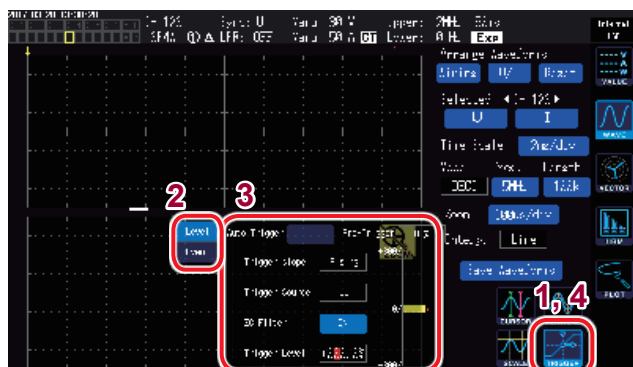
### 2 再度、SCALE をタッチする

ウィンドウが閉じます。

## トリガの設定

ここでいうトリガ (Trigger) とは、波形記録を開始する条件を設定する機能です。

トリガに設定した条件が成立し、波形記録が開始することを「トリガがかかる」といいます。



### 1 TRIGGERをタッチする

トリガ設定ウィンドウが開きます。

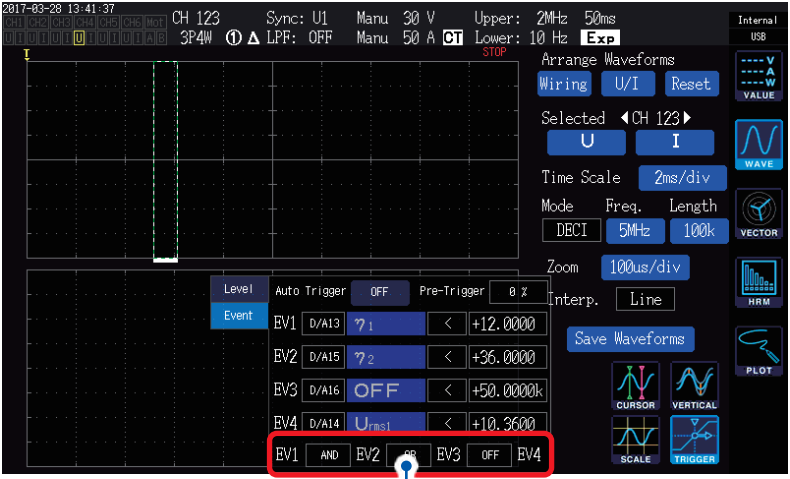
### 2 トリガ検出方式 (Level/Event) を選択する。

### 3 各項目をタッチして選択する

### 4 TRIGGERをタッチする

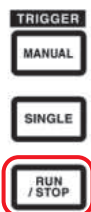
ウィンドウが閉じます。

| 項目                                | 選択項目                                                | 内容                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| トリガ検出方式                           | <b>Level</b> (レベル)                                  | ストレージ波形のレベル変動でトリガがかかります。                                                                                                                      |
|                                   | <b>Event</b> (イベント)                                 | D/A 出力で選択した測定項目の値の変動でトリガがかかります。                                                                                                               |
| <b>Auto Trigger</b><br>(オートトリガ)   | <b>ON, OFF</b>                                      | <b>ON</b> に設定すると、前のトリガがかかってから 100 ms 以内に次のトリガがかからない場合に、強制的に波形記録が始まります。DC の入力波形を観測する場合等に有効です。<br><b>OFF</b> に設定すると、設定した条件が成立しない限り、波形記録は始まりません。 |
| <b>Pre-Trigger</b><br>(プリトリガ)     | <b>0% ~ 100%</b><br>(10%単位で設定できます)                  | 記録長に対して、トリガがかかる前の波形をどれだけ割り当てるかを設定します。<br><br>設定方法：<br>(Y ロータリーノブ：赤点灯)<br>ロータリーノブを回す：選択<br>ロータリーノブを押す：確定→消灯                                    |
| <b>Trigger Slope</b><br>(トリガスロープ) | <b>Rising</b>                                       | 波形の立ち上がりでトリガがかかります。                                                                                                                           |
|                                   | <b>Falling</b>                                      | 波形の立ち下がりでトリガがかかります。                                                                                                                           |
| <b>Trigger Source</b><br>(トリガソース) | トリガのソースとなる波形を設定します。                                 |                                                                                                                                               |
|                                   | <b>U1 ~ U6</b>                                      | 電圧波形                                                                                                                                          |
|                                   | <b>I1 ~ I6</b>                                      | 電流波形                                                                                                                                          |
|                                   | <b>CH A ~ CHD, Tq1, Tq2, Spd1, Spd2, Ext1, Ext2</b> | モータ波形 (モータ & D/A 付きモデルのみ選択可能)<br>モータ入力の動作モードによって選択可能項目が変わります。                                                                                 |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ZC Filter</b><br/>(ゼロクロスフィルタ)</p>  | <p><b>ON, OFF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                | <p>トリガソースを電圧波形か電流波形に設定した場合、波形にノイズフィルタをかけてノイズを除去した後の波形で、トリガをかける機能です。<br/>ノイズのある波形で安定したトリガタイミングを得たい場合は、<b>ON</b>に設定します。<br/>特に<b>PWM</b>波形を観測する場合に効果があります。<br/>表示波形には影響を与えません。</p>                                                           |
| <p><b>Trigger Level</b><br/>(トリガレベル)</p> | <p><b>-300% ~ +300%</b></p>                                                                                                                                                                                                                          | <p>トリガをかけるレベルを、ソースのレンジに対する[%]で設定します。ウィンドウ内の右側にレベルモニタが表示されます。<br/>トリガソースにモータ波形のパルス (<b>Pulse</b>) が設定されているときは、この設定は使用されません。<br/>設定方法：<br/>(Yロータリーノブ：赤点灯)<br/>Yロータリーノブを回す：数値変更<br/>Yロータリーノブを押す：桁変更 (10%, 1%, 0.1%)<br/>Xロータリーノブを押す：確定→消灯</p> |
| <p><b>EV1 ~ EV4</b><br/>(イベント1 ~ 4)</p>  | <p>D/A出力測定項目 (D/A13 ~ D/A20)、不等号 (&lt;, &gt;)、数値 (0.00000 ~ 999999T) により構成されます。</p>  <p>EV1 ~ EV4の論理和・論理積により、トリガがかかる条件が決まります。<br/>論理演算子は、論理和に対して論理積の方が優先されます。</p> |                                                                                                                                                                                                                                            |

## 4.3 波形を記録する

### 波形を連続して記録する



#### 1 [RUN/STOP] キーを押す

([RUN/STOP]：緑点灯)

トリガ待ちになります。

トリガがかかると、記録が開始されます。

繰り返しトリガ待ちになります。

- [RUN/STOP] キーを押してストレージを停止させた場合、FFT解析やズーム機能が動作しない場合があります。
- 波形の解析（ズーム、FFT解析）は、必ず [SINGLE] キーで取得した波形について行ってください。

#### 2 [RUN/STOP] キーを押す

([RUN/STOP]：赤点灯)

記録が停止されます。

### 波形を1度だけ記録する



#### [SINGLE] キーを押す

([SINGLE]：緑点灯)

トリガ待ちになります。

トリガがかかると、記録が開始されます。

記録長分記録されると、記録が停止されます。

([SINGLE]：消灯、[RUN/STOP]：赤点灯)

トリガ待ちのときに [RUN/STOP] を押すと、

記録は停止されます。

([SINGLE]：消灯、[RUN/STOP]：赤点灯)

### マニュアルでトリガをかける



トリガ待ちのときに、[MANUAL] キーを押す

押したタイミングでトリガがかかり、記録が開始されます。

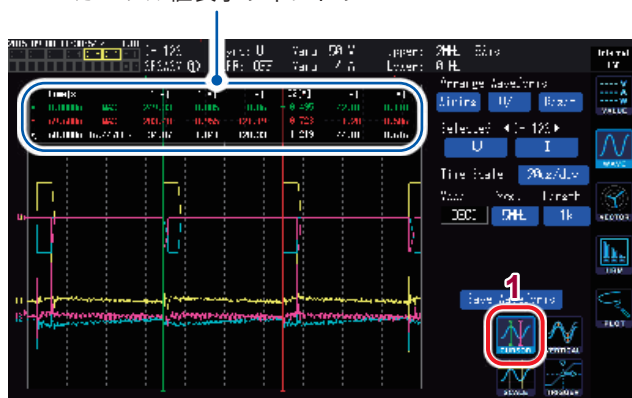
## 4.4 表示波形を解析する

### 表示された波形データの読み値を見る (カーソル測定)

2本のカーソルを使って、選択した波形のカーソル測定値を表示します。

結線ごとの電圧波形、電流波形、およびモータ入力波形のカーソル測定値と、2本のカーソル間の差分が表示できます。

カーソル値表示ウィンドウ



#### 1 CURSORをタッチする

カーソル表示ウィンドウが開きます。

#### 2 [CH]の◀/▶でカーソル測定したいチャンネルを選択する

#### 3 Xロータリーノブ、Yロータリーノブでカーソル位置の設定、およびカーソル測定値のMAX値/MIN値を順に表示する

Xロータリーノブ：Xカーソルの設定変更ノブを回すと、以下の順で表示されます。

MIN値表示→カーソル移動、MAX値表示→MIN値表示→カーソル移動、MAX値表示→...

Yロータリーノブ：Yカーソルの設定変更動作はXロータリーノブと同様です。

カーソル表示ウィンドウに、以下の項目が表示されます。

- Xカーソル測定値 (レベルと時間軸)、MAX/MIN表記
- Yカーソル測定値 (レベルと時間軸)、MAX/MIN表記
- XカーソルとYカーソルの測定値の差分  $\Delta$  (レベルの差分と時間軸の差分)
- XカーソルとYカーソルの時間軸の差分の逆数  $1/\Delta$

- 表示されている波形は、1ドットにつきMAX値、MIN値の2データが存在します (p.95、p.96)。そのため、カーソル測定では、MAX値表示もしくはMIN値表示の表示切り替えが可能です。
- カーソル測定は以下の波形に関する画面で選択できます。
  - **WAVE** 画面 (波形表示)
  - **WAVE+ZOOM** 画面 (波形+ズーム表示)
  - **WAVE+VALUE** 画面 (波形+測定値表示)
  - **WAVE+FFT** 画面 (波形+FFT解析)

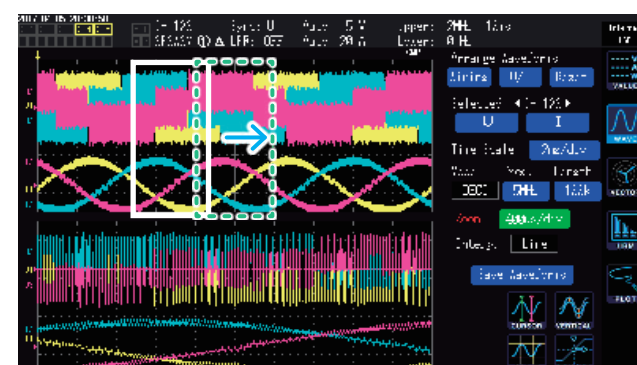
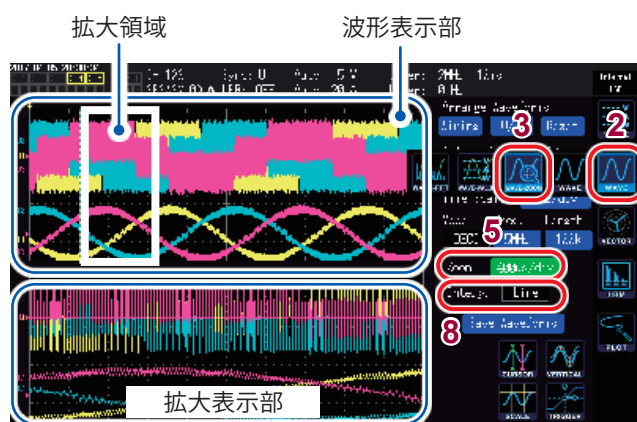
4

波形を見る

## 波形を拡大する(ズーム機能)

表示された波形を、時間軸(横軸)方向に拡大して表示できます。

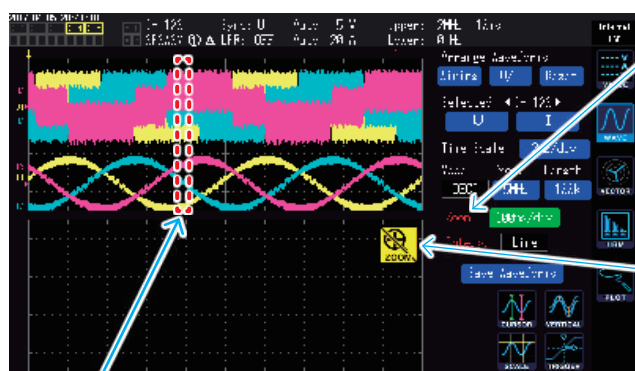
波形表示部に白実線で示された区間(拡大領域)の波形を時間軸方向に拡大して、拡大表示部に表示します。



- ・ 緑破線は、位置および倍率の設定変更後の拡大領域を表したものです。
- ・ 画面下部に表示されているのは、白実線の拡大領域内波形です。
- ・ ズーム機能使用時は、SINGLEトリガで波形を取得してください。(p.100)

- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 WAVE をタッチする
- 3 WAVE+ZOOM をタッチする
- 4 [SINGLE] キーで波形を取得する  
「4.1 波形を表示する」(p.91)参照
- 5 Zoom の項目をタッチする
- 6 Xロータリーノブで、Time Scale(拡大倍率、拡大領域のサイズ)を選択する  
選択可能な拡大倍率はストレージポイント数によって異なります(x2 ~ x200k)
- 7 Yロータリーノブで、拡大領域の位置を変更する  
拡大領域の位置が左右に動きます。  
(Yロータリーノブを押すと、点灯色が緑から赤に変わり、拡大領域位置の移動速度が速くなります。再度押すと、点灯色が緑に戻ります)
- 8 Interp. の項目をタッチして補間方式を選択する  
Line : 2点間を直線で補間します。  
Sine : 2点間をsinc関数で滑らかに補間します。(ストレージモードがDeciかつ拡大率が一定以上の場合のみ選択可)

### こんなときは



#### Zoomが赤い文字で表示される場合

拡大表示部に拡大波形が表示された状態でZoomの設定を変更し、表示とZoomの設定が一致しない場合に赤い文字で表示されます。

#### が表示される場合

[RUN/STOP] キーでストレージを停止すると表示される場合があります。[SINGLE] キーで波形を取得してください。(p.100)

#### 赤破線が表示される場合

拡大倍率もしくは位置が適当ではありません。Zoomの設定を変更してください。

例：これ以上拡大できない場合

## 4.5 FFT 解析結果を見る

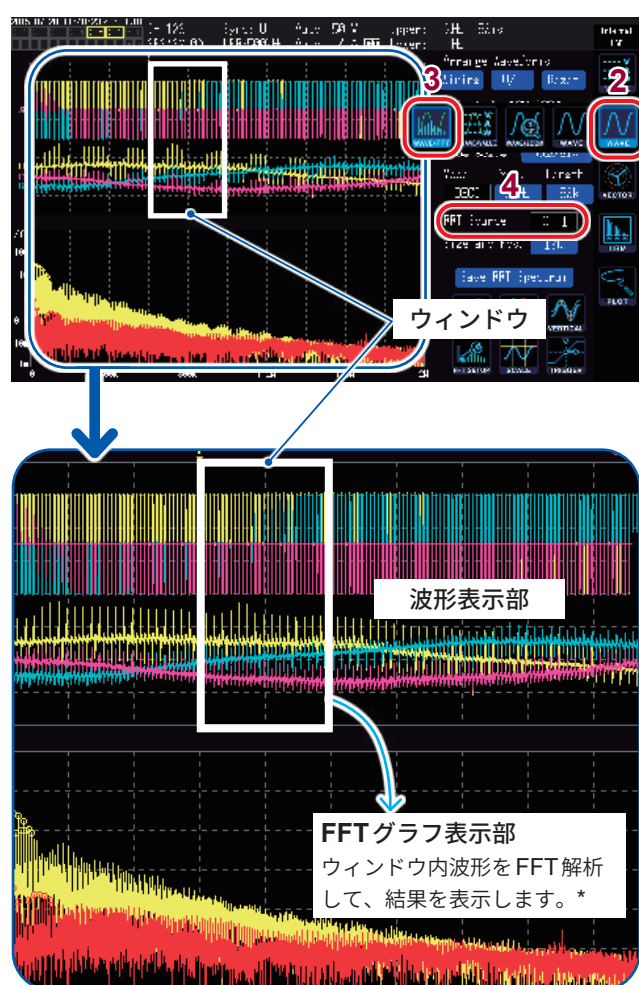
選択した1チャンネルの電圧と電流をFFT解析して、最高2 MHzまでグラフや数値で表示できます。モータ&D/A付きモデルでは、アナログ入力信号のFFT解析も可能です。インバータのキャリア周波数を観測したり、商用電源ラインやDC電源に乗る高周波ノイズを観測する場合に便利です。

### 波形とFFT解析結果を表示する

FFT解析を行う波形と、FFT解析結果を同時に表示します。

波形表示部に示されたウィンドウ(以下の図参照)内の波形について、FFT解析を行います。

したがって、波形が表示されていない状態では、FFT解析はできません。



1 [MEAS] キーを押す

2 WAVE をタッチする

3 WAVE+FFT をタッチする

4 FFT Source をタッチする

ここで選択したCHの波形についてFFT解析を行います。

選択項目: **CH1~CH6**, **CH AB** (モータ&D/A付きモデルのみ)

5 [SINGLE] キーで波形を取得する

「4.1 波形を表示する」(p.91)参照

FFTグラフ表示部に、ウィンドウ内波形のFFT解析結果が表示されます。

| グラフ軸 |                           |
|------|---------------------------|
| 縦軸   | レベル(%f.s. またはrms 値) を対数表示 |
| 横軸   | 周波数をリニア表示                 |

| グラフ色 |          |
|------|----------|
| 黄色   | 電圧またはCHA |
| 赤色   | 電流またはCHB |

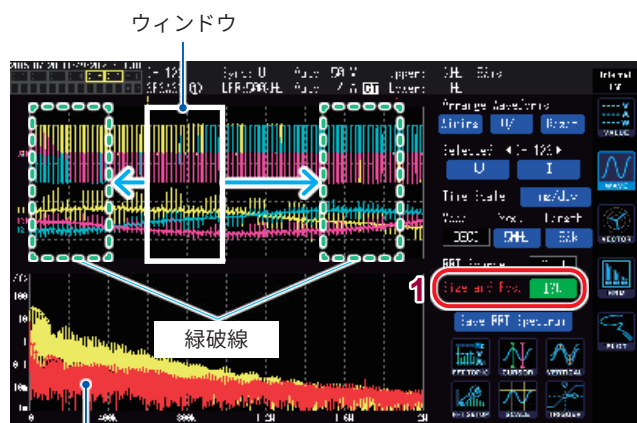
- \* ウィンドウの位置やポイント数の設定変更を行った直後は、設定の変更内容がウィンドウの内容と一致するまでに時間が掛かる場合があります。
- \* FFT解析を行う際は、SINGLEトリガで波形を取得してください。(p.100)

4

波形を見る

## ウィンドウのサイズや位置を変更する

ウィンドウの位置を左右に移動させたり、FFT 解析を行うポイント数を変更して、ウィンドウサイズを変更したりできます。



FFT グラフ表示部 (p.103)

- ・ 緑破線は、位置およびポイント数の設定変更後のウィンドウ位置を表したものです。
- ・ 画面下部に表示されているのは、白実線のウィンドウ内波形の FFT 解析結果です。

### 1 Size and Pos. をタッチする

数値をタッチすると、ロータリーノブが緑に点灯します。

### 2 X ロータリーノブで、FFT 解析を行うポイント数 (ウィンドウのサイズ) を設定する

選択項目：1 k, 5 k, 10 k, 50 k



ロータリーノブを回す：選択  
ロータリーノブを押す：確定→消灯

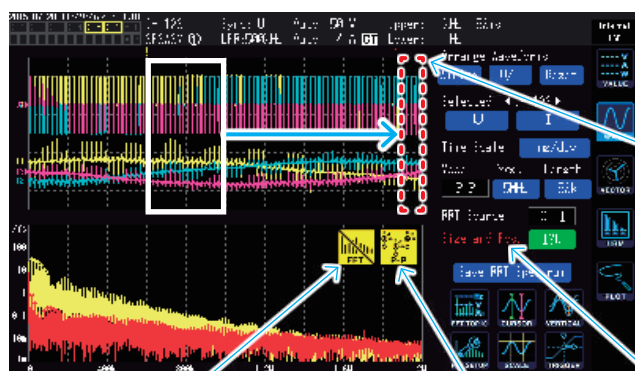
### 3 Y ロータリーノブで、ウィンドウの位置を変更する

緑破線の位置が左右に動きます。



ロータリーノブを回す：選択  
ロータリーノブを押す：確定→消灯

## こんなときは



### が表示される場合

[RUN/STOP] キーでストレージを停止すると表示される場合があります。[SINGLE] キーで波形を取得してください。 (p.100)

### が表示される場合

ストレージモードで P-P が選択されている状態です。 (p.105)

### 赤破線が表示される場合

ウィンドウ位置が適当ではありません。この状態では、FFT 解析は行うことができません。ウィンドウ位置の設定をやり直してください。  
例：・ポイント数 > 記録長になっている場合  
・ウィンドウサイズとポイント数が一致していない場合

### Size and Pos. が赤い文字が表示される場合

FFT 解析結果が表示された状態で **Size and Pos.** の設定を変更し、FFT 解析結果の表示と **Size and Pos.** の設定が一致しない場合に赤い文字で表示されます。

サンプリング速度 (Freq.) の設定によって、FFT 解析できる最高周波数が次のように変わります。  
(表中の周波数 - 周波数分解能) が、最大解析周波数となります。

| サンプリング           | 5 MS/s | 2.5 MS/s | 1 MS/s  | 500 kS/s | 250 kS/s | 100 kS/s | 50 kS/s | 25 kS/s | 10 kS/s |
|------------------|--------|----------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 最高周波数<br>(電圧・電流) | 2 MHz  | 1 MHz    | 400 kHz | 200 kHz  | 100 kHz  | 40 kHz   | 20 kHz  | 10 kHz  | 4 kHz   |
| 最高周波数<br>(モータ入力) | 20 kHz | 20 kHz   | 20 kHz  | 20 kHz   | 20 kHz   | 20kHz    | 20 kHz  | 10 kHz  | 4 kHz   |

モータ入力のアナログ波形のサンプリングは最大 50 kS/s のため、FFT 解析できる最高周波数は電圧・電流波形と異なります。

また、サンプリング速度の設定とポイント数の設定の組み合わせで、FFT 解析する周波数分解能が次のように変化します。

### 電圧・電流波形

| サンプリング<br>ポイント数 | 5 MS/s | 2.5 MS/s | 1 MS/s | 500 kS/s | 250 kS/s | 100 kS/s | 50 kS/s | 25 kS/s | 10 kS/s |
|-----------------|--------|----------|--------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 1000            | 5 kHz  | 2.5 kHz  | 1 kHz  | 500 Hz   | 250 Hz   | 100 Hz   | 50 Hz   | 25 Hz   | 10 Hz   |
| 5000            | 1 kHz  | 500 Hz   | 200 Hz | 100 Hz   | 50 Hz    | 20 Hz    | 10 Hz   | 5 Hz    | 2 Hz    |
| 10000           | 500 Hz | 250 Hz   | 100 Hz | 50 Hz    | 25 Hz    | 10 Hz    | 5 Hz    | 2.5 Hz  | 1 Hz    |
| 50000           | 100 Hz | 50 Hz    | 20 Hz  | 10 Hz    | 5 Hz     | 2 Hz     | 1 Hz    | 0.5 Hz  | 0.2 Hz  |

### モータ入力波形

| サンプリング<br>ポイント数 | 5 MS/s ~ 50 kS/s | 25 kS/s | 10 kS/s |
|-----------------|------------------|---------|---------|
| 1000            | 50 Hz            | 25 Hz   | 10 Hz   |
| 5000            | 10 Hz            | 5 Hz    | 2 Hz    |
| 10000           | 5 Hz             | 2.5 Hz  | 1 Hz    |
| 50000           | 1 Hz             | 0.5 Hz  | 0.2 Hz  |

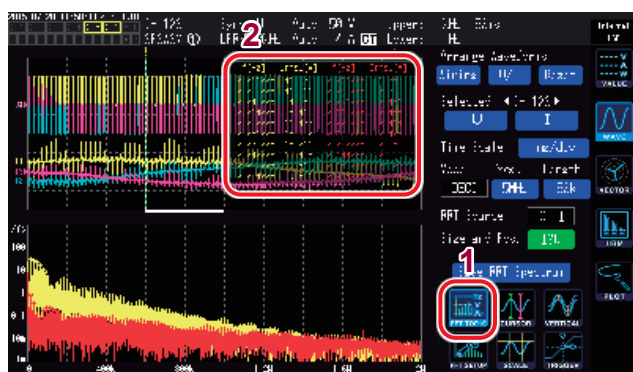
モータ入力のアナログ波形のサンプリングは最大 50 kS/s のため、FFT 解析できる周波数分解能が電圧・電流波形と異なります。

- ストレージモード (p.95、p.96) で P-P を選択している場合は、Peak-Peak 圧縮結果の MAX 値を用いて FFT 解析を行います。この場合、画面上に  マークが表示されます。
- ストレージモードで DECI を選択している場合は、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で設定されます。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。  
ストレージモードが P-P の場合は、デジタルアンチエイリアシングフィルタは設定されません。
- FFT 演算は、WAVE+FFT 画面を表示している場合のみ行います。そのため、この画面では波形の表示更新などが遅くなる場合があります。

## FFT 解析結果の数値を表示する

FFT 解析結果の数値を、電圧と電流それぞれレベルの大きいものから順に 10 個ピックアップし、周波数とレベルを表示します。(以下、FFT ピーク値表示と表記します)

モータ & D/A 付きモデルでは、アナログ入力信号の FFT 解析結果についても同様に表示します。



FFT TOP10 の測定値は、LAN、GP-IB、および RS-232C を用いてコンピュータに転送できます。

### 1 FFT TOP10 をタッチする

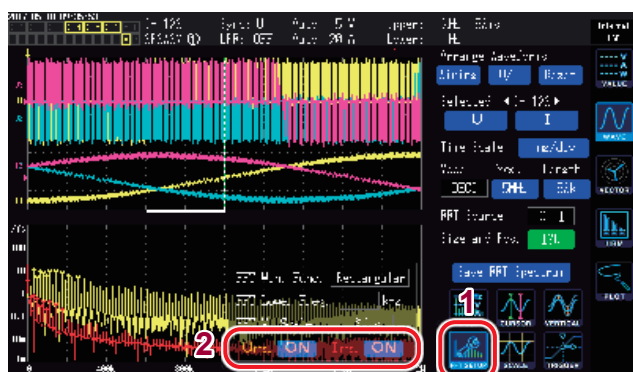
FFT TOP10 ウィンドウが開きます。

表示桁数： 6桁  
対象波形のレンジに連動します。

表示項目： 周波数、レベル

## FFT 解析結果表示の ON/OFF を設定する

FFT 解析結果の表示を ON/OFF できます。

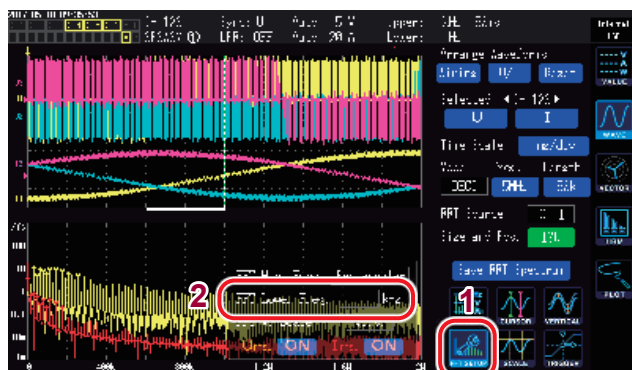


### 1 FFT SETUP をタッチする

### 2 表示項目ごとに ON または OFF をタッチして、切り替える

## FFT ピーク値表示の下限周波数を設定する

FFT ピーク値表示を行う下限周波数を設定します。下限周波数は 0 Hz ～ 2000 kHz まで、1 kHz 刻みで設定できます。



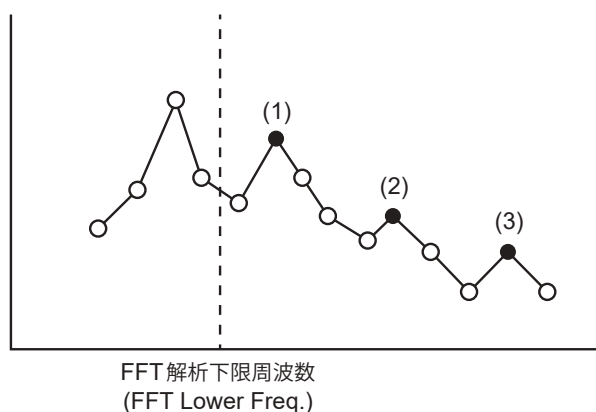
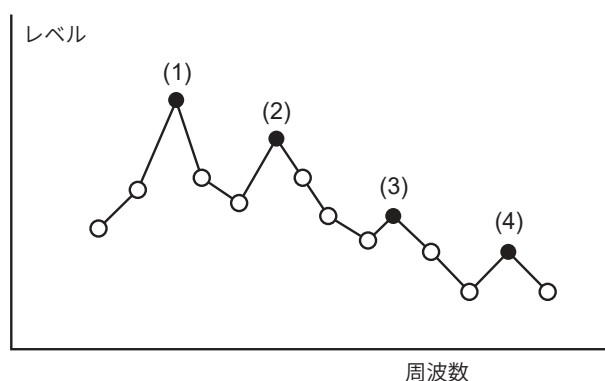
1 FFT SETUP をタッチする

2 FFT Lower Freq. をタッチする

テンキーで下限周波数を入力します。

FFT ピーク値表示の数値は、電圧、電流、およびモータ入力波形について、両隣のデータが自データよりレベルが低いとき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、FFT 解析下限周波数設定より低い周波数はピーク値表示を行いません。

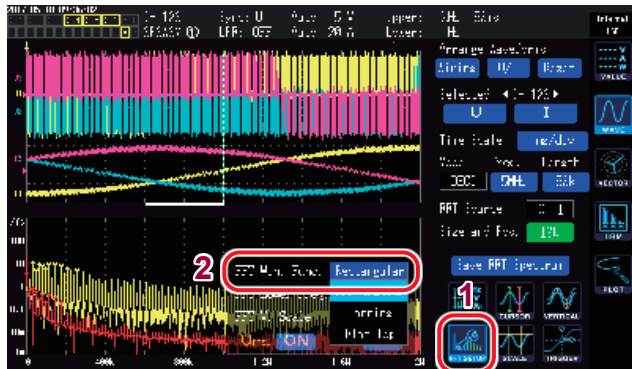


4

波形を見る

## 窓関数を設定する

FFT 解析の窓関数を設定します。



1 FFT SETUP をタッチする

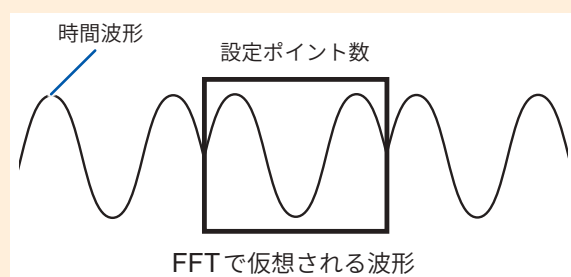
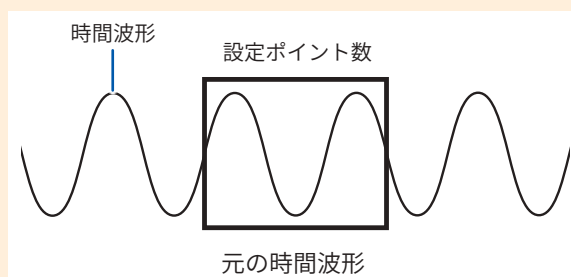
2 FFT Win. Func. をタッチして窓関数を選択する

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Rectangular</b><br>(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。    |
| <b>Hanning</b><br>(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は有効です。 |
| <b>Flat Top</b><br>(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は有効です。 |

### 窓関数とは？

FFT の演算は、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行います。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、白実線で囲われた区間がこのウィンドウに相当します。



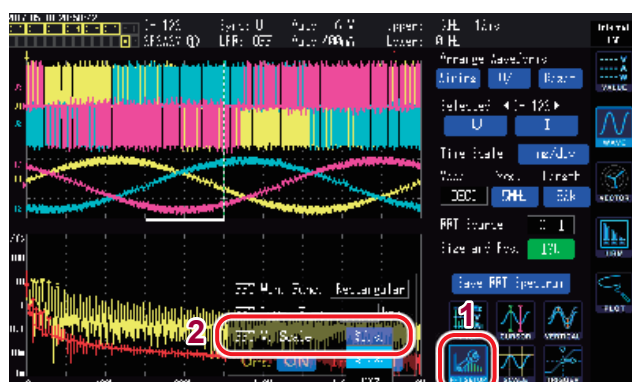
FFT の演算ポイント数が測定波形の周期と一致しない場合は、ウィンドウ内の波形の両端が不連続となり、リーケージ誤差と呼ばれる誤差が発生し、実際には存在しない FFT 解析結果が検出されます。

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つながる処理をします。

## FFT 解析結果表示の縦軸のスケールを変更する

FFT 演算結果表示の縦軸のスケールを %f.s. か rms 値に設定することができます。

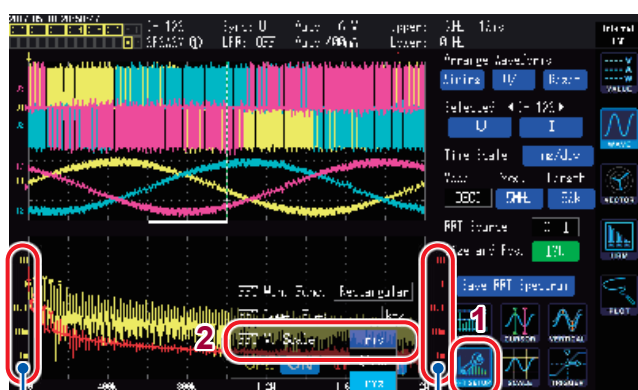
### %f.s. 選択時



1 FFT SETUP をタッチする

2 FFT V. Scale をタッチして縦軸のスケールを選択する

### rms 選択時



黄色が電流スケール

赤色が電圧スケール

4

波形を見る

FFT 解析結果を見る

# 5 機能を使う

## 5.1 時間制御機能

自動保存、積算機能、ホールド・ピークホールド機能を時間に対応させて制御できます。

参照：「時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(p.66)、「測定データの自動保存」(p.143)、「5.3 ホールド・ピークホールド機能」(p.115)

### 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。  
参照：「6 システム設定を変更する」(p.133)
- 自動保存、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。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

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、実時間制御が**OFF**の場合、自動保存と積算は9999時間59分59秒で停止します。
- インターバルの設定が、タイマ時間や実時間制御時間の設定より長い場合は、インターバル時間制御は実行されません。
- 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。
- インターバルを変更すると、最大記録項目数が変わります。（インターバルが長くなると最大記録項目数は増えます）  
参照：「保存する測定項目を設定する」(p.140)

## タイマ時間制御

設定したタイマ時間が経過すると、自動で自動保存と積算を停止します。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。

- 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で設定されている場合、積算は実時間制御のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。（実時間制御のストップ時刻は無視されます）
- タイマ時間終了前に[START/STOP]キーを押すと、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、タイマ設定時間分の積算をします。（加算積算）

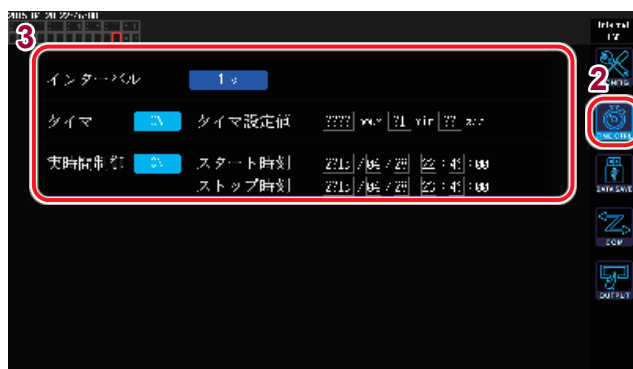
## 実時間制御

時刻を指定して制御を開始/停止できます。また、インターバル時間制御と組み合わせると、実時間制御時間内をインターバルで細分化して制御できます。

- 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で設定されている場合、積算は実時間制御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した場合、実時間制御は**OFF**になります。

5

機能を使う



1 [SYSTEM] キーを押す

2 TIME CTRL をタッチする

3 各項目をタッチして選択する

| 項目                | 選択項目                                                                                                                                    | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| インターバル            | データ更新レートが10 msのとき<br><b>OFF, 10 ms, 50 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</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>データ更新レート (<b>Meas. Interval</b>) (p.55) の設定により、選択肢が異なります。</li> <li>アベレージ機能の<b>平均化モード</b>が<b>ADD</b> (単純平均) のときは、平均回数設定で決まるデータ更新間隔より短いインターバルは選択できません。 (p.113)</li> </ul>                                                      |
|                   | データ更新レートが50 msのとき<br><b>OFF, 50 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</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                   | データ更新レートが200 msのとき<br><b>OFF, 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</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| タイマ               | <b>ON</b>                                                                                                                               | タイマ項目を <b>ON</b> に設定できます。開始からタイマ時間 ( <b>タイマ設定値</b> ) 経過後に、タイマ時間制御を停止します。                                                                                                                                                                                            |
|                   | <b>OFF</b>                                                                                                                              | タイマ項目を <b>OFF</b> に設定できます。タイマ時間制御を実施しません。                                                                                                                                                                                                                           |
| タイマ設定値<br>(タイマ時間) | <b>hour, min, sec</b>                                                                                                                   | <b>タイマ ON</b> 時にタイマ設定値を設定できます。<br>設定可能範囲：<br><b>0 hour 0min 10sec ~ 9999 hour 59min 59sec</b><br>テンキーウィンドウ (p.28) で数値を入力します。                                                                                                                                        |
| 実時間制御             | <b>ON</b>                                                                                                                               | <b>スタート時刻</b> に時間制御を開始し、 <b>ストップ時刻</b> に時間制御を停止します。                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | <b>OFF</b>                                                                                                                              | 実時間制御を実施しません。                                                                                                                                                                                                                                                       |
| スタート時刻/<br>ストップ時刻 | <b>年, 月, 日, 時, 分</b>                                                                                                                    | <b>実時間制御 ON</b> 時に <b>スタート時刻</b> / <b>ストップ時刻</b> を設定できます。<br>年は西暦、時間は24時間制、1分単位で設定します。<br>例：2015年2月13日 午後10時16分<br>→ <b>2015/2/13 22:16:00</b><br>設定時刻の上限：<br>スタート時刻 <b>2077/12/31 23:59:00</b><br>ストップ時刻 <b>2077/12/31 23:59:00</b><br>テンキーウィンドウ (p.28) で数値を入力します。 |

## 5.2 アベレージ機能

測定値を平均化して表示する機能です。測定値が変動して表示のばらつきが大きいときに、この機能を使うと表示値を安定して読み取ることができます。

アベレージ動作中は、画面上部の設定インジケータにアベレージマークが点灯します。

参照：「測定画面の表示」(p.30)

本器には2種類の平均化モードがあります。

### 単純平均 (ADD)

データ更新レート (**Meas. Interval**) ごとに平均回数だけ平均して出力データ更新するモードです。

インターバル時間制御と組み合わせて、時間内平均値を記録することもできます。

この場合は、インターバルとデータ更新間隔が一致するように平均回数を選択してください。

平均回数の設定により、データ更新間隔が以下のように変化します。

| データ更新レート      | 平均回数   |        |        |        |      |
|---------------|--------|--------|--------|--------|------|
|               | 5      | 10     | 20     | 50     | 100  |
| <b>10 ms</b>  | 50 ms  | 100 ms | 200 ms | 500 ms | 1 s  |
| <b>50 ms</b>  | 250 ms | 500 ms | 1 s    | 2.5 s  | 5 s  |
| <b>200 ms</b> | 1 s    | 2 s    | 4 s    | 10 s   | 20 s |

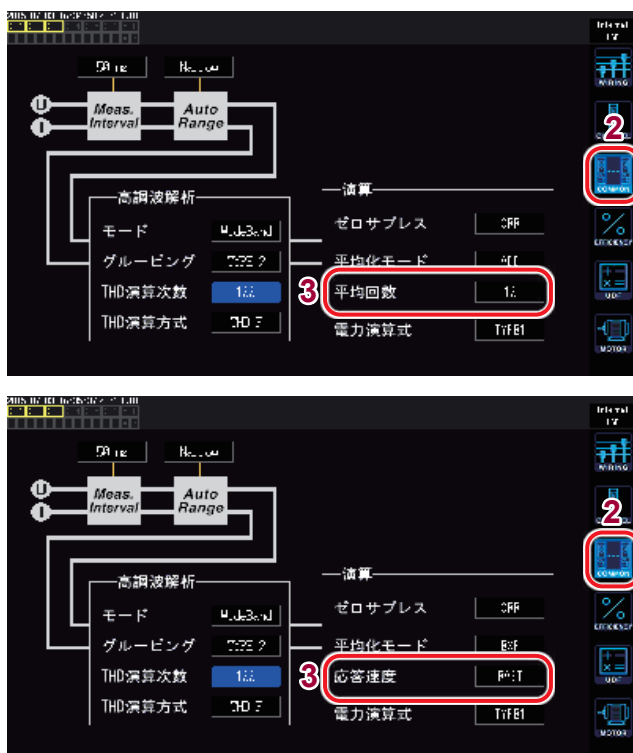
### 指数化平均 (EXP)

指数化平均応答速度で規定された時定数でデータを指数化平均するモードです。

表示更新レートには影響を与えません。

データ更新レートの設定により、応答速度は異なります。

| データ更新レート      | 応答速度  |       |       |
|---------------|-------|-------|-------|
|               | FAST  | MID   | SLOW  |
| <b>10 ms</b>  | 0.1 s | 0.8 s | 5 s   |
| <b>50 ms</b>  | 0.5 s | 4 s   | 25 s  |
| <b>200 ms</b> | 2.0 s | 16 s  | 100 s |



1 [INPUT] キーを押す

2 COMMON をタッチする

3 各項目をタッチして選択する

| 項目     | 選択項目               | 内容                        |
|--------|--------------------|---------------------------|
| 平均化モード | ADD                | 単純平均 (平均回数を設定します)         |
|        | EXP                | 指数化平均 (応答速度を設定します)        |
| 平均回数   | 5, 10, 20, 50, 100 |                           |
| 応答速度   | FAST               | 参照: 「指数化平均 (EXP)」 (p.113) |
|        | MID                |                           |
|        | SLOW               |                           |

## アベレージの動作

- 電圧ピーク値、電流ピーク値、積算値と 10 ms データ更新時の高調波データを除く全測定値に機能します。
- 表示値だけではなく、メモリに保存される測定値や通信で取得される測定値、アナログ出力される測定値にも適用されます。
- 結線やレンジなど、測定値に関する設定変更があった場合は、平均化演算が再スタートされます。この場合、次のデータ更新までは平均値が存在しないため、この間の測定値は無効データになります。
- アベレージとオートレンジを併用した場合、正しい値に安定するまでの時間が通常よりも長くなる場合があります。
- アベレージ動作中の積算測定値は、アベレージ前の測定値から演算されます。
- ホールド機能で測定値をホールド中も、内部のアベレージ演算は継続しています。
- ピークホールド機能は、アベレージ動作後の測定値に適用されます。

## オーバー時の動作

単純平均中にオーバーレンジが発生した場合は、平均値もオーバーになります。指数化平均中にレンジオーバーが発生した場合は、内部演算値を用いて平均化演算は継続されます。

- 結線やチャンネル別に設定を切り替えることはできません。
- 設定に応じてレンジ変更後の測定値無効期間が変化します。
- 波形画面に表示される波形や D/A 出力の波形には影響しません。
- 測定値ごとの平均化演算の方法は演算仕様のアベレージの項目を参照してください。  
参照: 「10.5 演算式仕様」 (p.235)

## 5.3 ホールド・ピークホールド機能

### ホールド機能

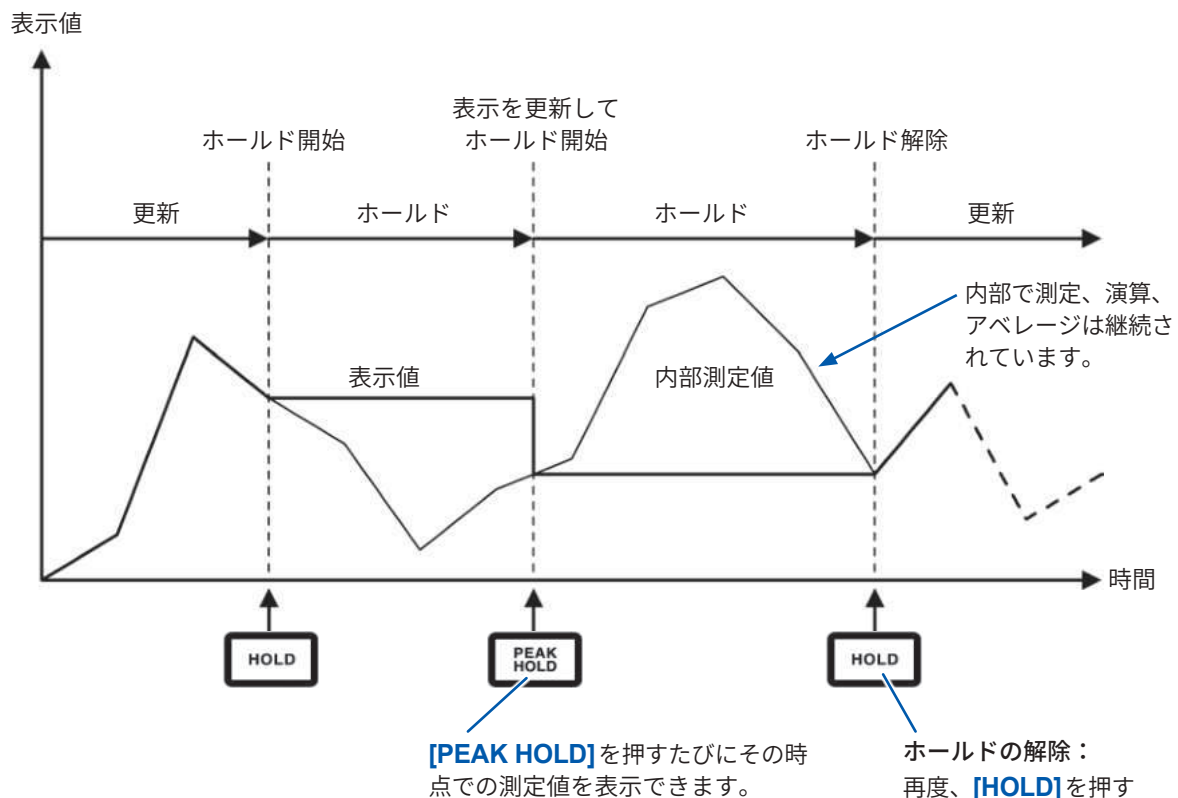
[**HOLD**] キーを押すと、全測定値の表示更新を停止し、押した時点のデータを保持できます。その状態で画面を切り替えることで、データを保持した時点の他の測定データも見ることができます。また、外部制御信号のHOLD信号で、[**HOLD**] キーと同じ動作をさせることもできます。

ホールド動作中は[**HOLD**] キーが赤く点灯し、画面の動作状態インジケータに**HOLD** マークが点灯します。

参照：「1.4 基本操作 (画面表示と画面構成)」(p.26)

### ホールド状態の解除

ホールド動作中に再度[**HOLD**] キーを押すと、ホールド状態が解除されます。



5

機能を使う

## ホールド中の動作

- 次の測定値にも、ホールド中の測定値が適用されます。
  1. メモリに保存される測定値
  2. 通信で取得される測定値
  3. アナログ出力される測定値
- 波形と時計、ピークオーバー表示は更新されます。
- 次の場合、最新の内部データでデータが更新されます。
  1. **[PEAK HOLD]** キーを押したとき
  2. 時間制御機能のインターバル時間になったとき
- インターバル設定時の自動保存では、更新直前のデータを保存します。
- アベレージや積算の演算は内部で継続されています。
- レンジやLPF など測定値に影響する設定を変更することはできません。
- レンジ設定が**AUTO**の場合、**AUTO**レンジは解除され、**[HOLD]** キーを押したときのレンジで固定されます。
- ピークホールド機能との併用はできません。

- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- ホールド時に保持されるデータは、**[HOLD]** キーを押したときに表示中のデータではなく、**[HOLD]** キーを押した時点で内部保持しているデータ更新レートごとのデータです。

## ピークホールド機能

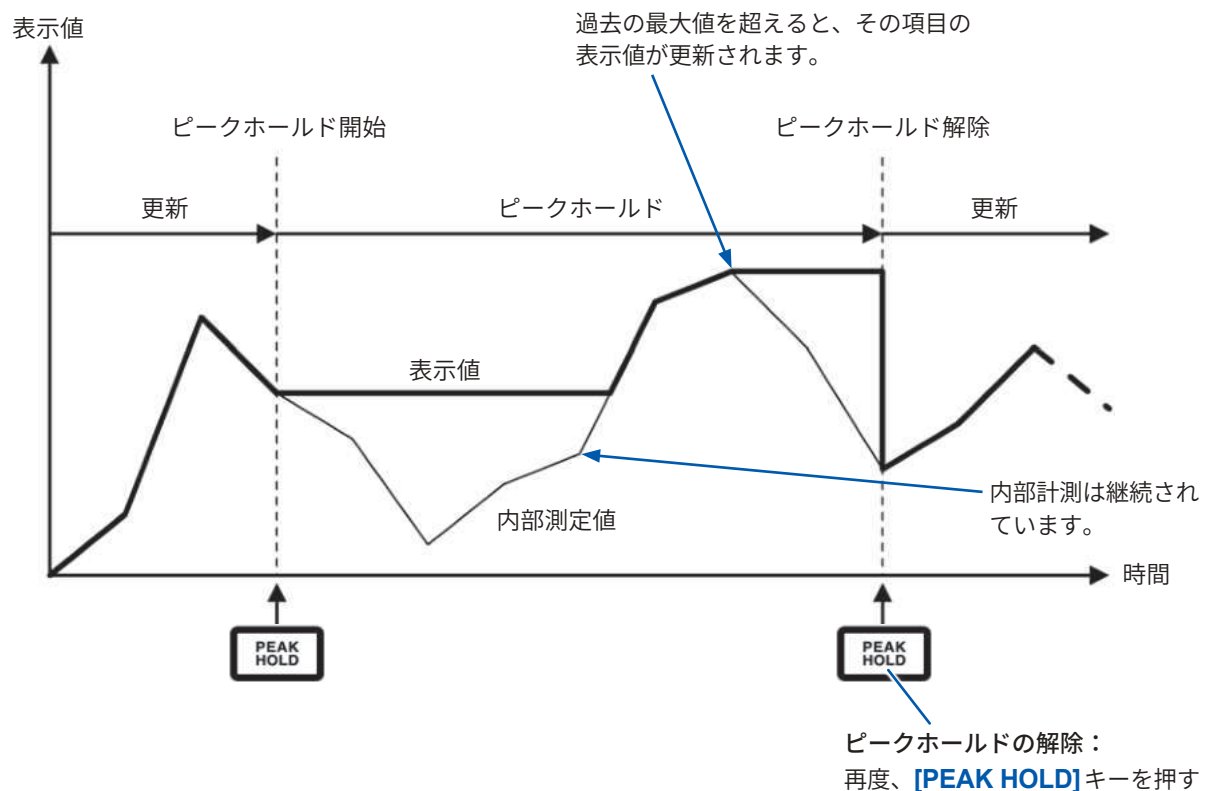
[PEAK HOLD] キーを押すと、ピークホールド状態になります。過去の最大値を超えた項目だけ更新されます。突入電流など瞬間的に数値が大きくなる現象を、逃さず捉えたい場合に使います。

ピークホールド中は[PEAK HOLD] キーが赤く点灯し、画面の動作状態インジケータに **PEAK HOLD** マークが点灯します。

参照：「共通の画面表示」(p.29)

### ピークホールド状態の解除

ピークホールド中に再度[PEAK HOLD] キーを押すと、ピークホールド状態が解除されます。



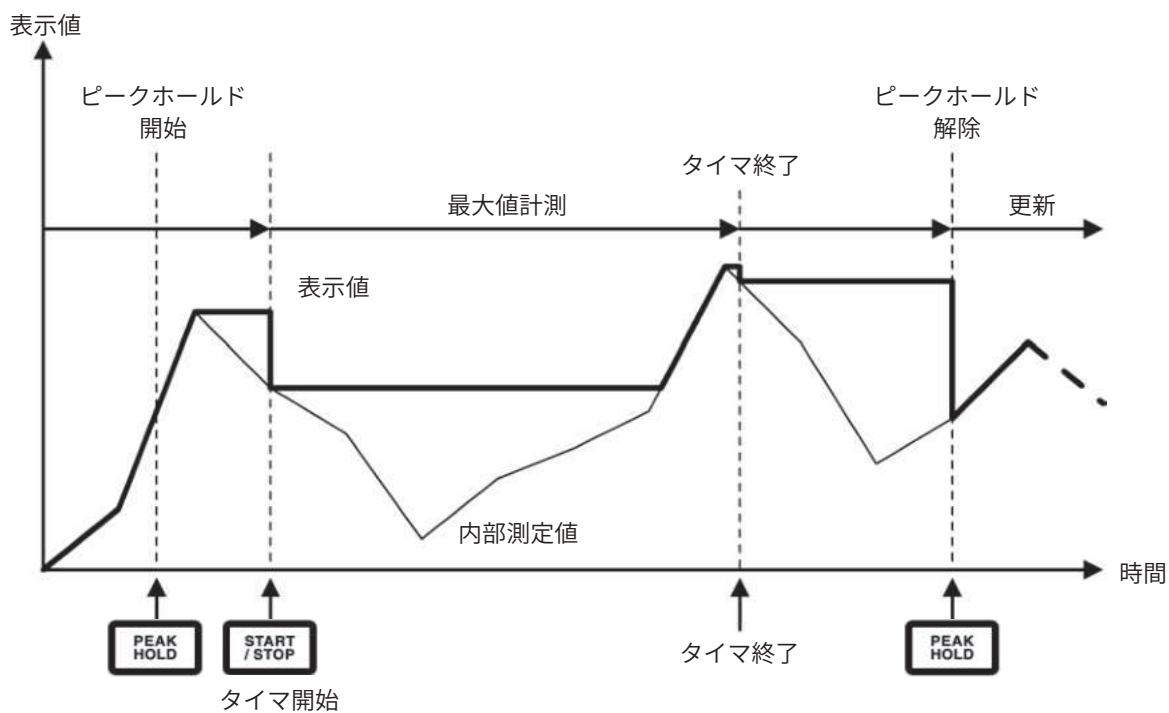
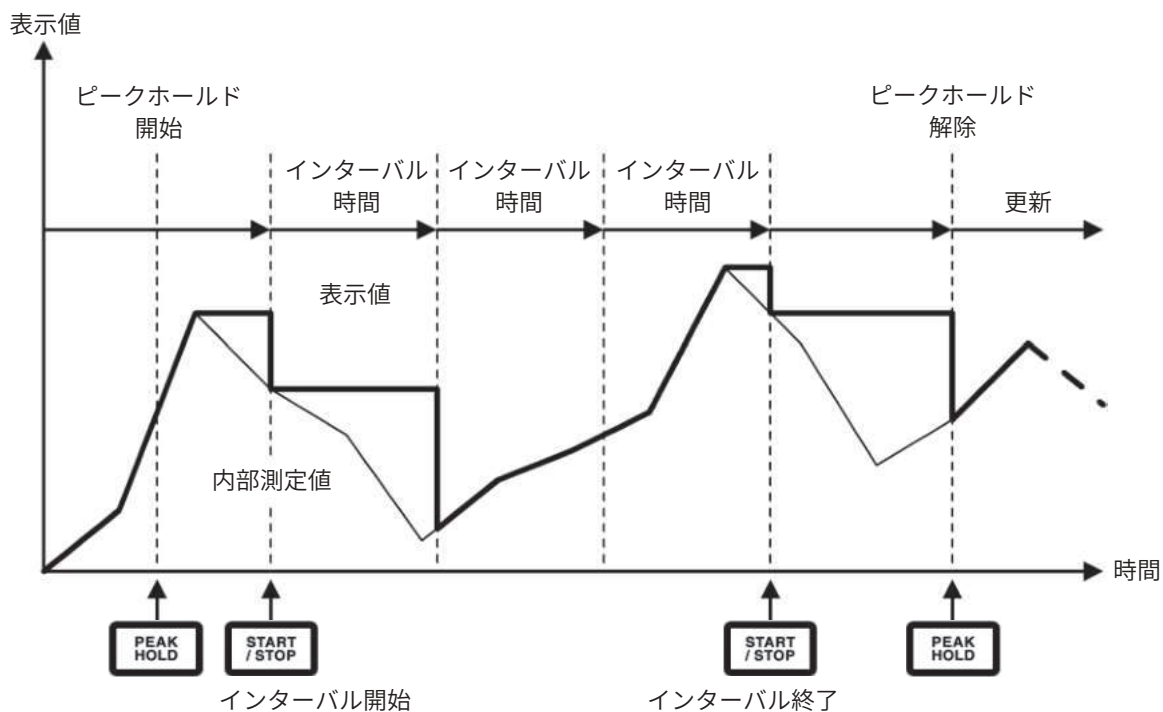
5

機能を使う

## 時間制御機能と組み合わせ

インターバル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ます。



## ピークホールド中の動作

- 次の測定値にも、ピークホールド中の測定値が適用されます。
  1. メモリに保存される測定値
  2. 通信で取得される測定値
  3. アナログ出力される測定値
- 波形と時計、ピークオーバー表示は更新されます。
- 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、一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替えてください。
- 測定値の絶対値で最大値を判断します(ただし、電圧ピーク値、電流ピーク値を除く)。
 

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**-60 W**となります。
- 次の場合、ピークホールド値はリセットされ、その時点から新たにピークホールドが開始されます。
  1. **[HOLD]** キーを押したとき
  2. 時間制御機能のインターバルが来たとき
- インターバル設定時の自動保存では、更新直前のデータを保存します。
- アベレージ演算中は、アベレージ演算後の測定値がピークホールドされます。
- レンジやLPF など測定値に影響する設定を変更することはできません。
- レンジ設定が**AUTO**の場合、**AUTO**レンジは解除され、**[PEAK HOLD]** キーを押したときのレンジで固定されます。
- ホールド機能との併用はできません。

- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- 最大値の発生時刻は表示しません。
- 積算値はピークホールドされません。

## 5.4 デルタ変換機能

三相測定ラインのデルタ結線とY結線（スター結線）を相互に変換して測定する機能です。変換は、異なるチャンネル間の5 MHzでサンプリングした電圧波形データから演算式に従って変換します。

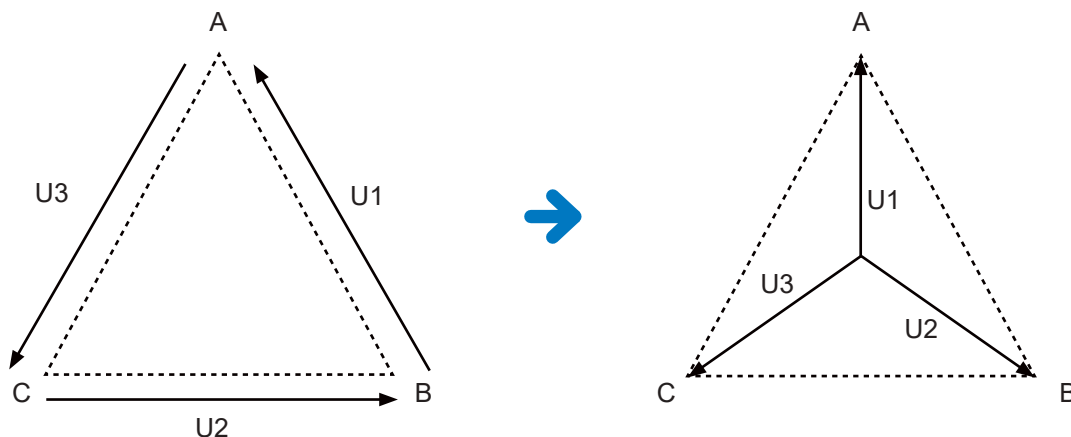
### Δ-Y変換

結線が**3P3W3M**か**3V3A**のとき、この機能を**ON**に設定できます。

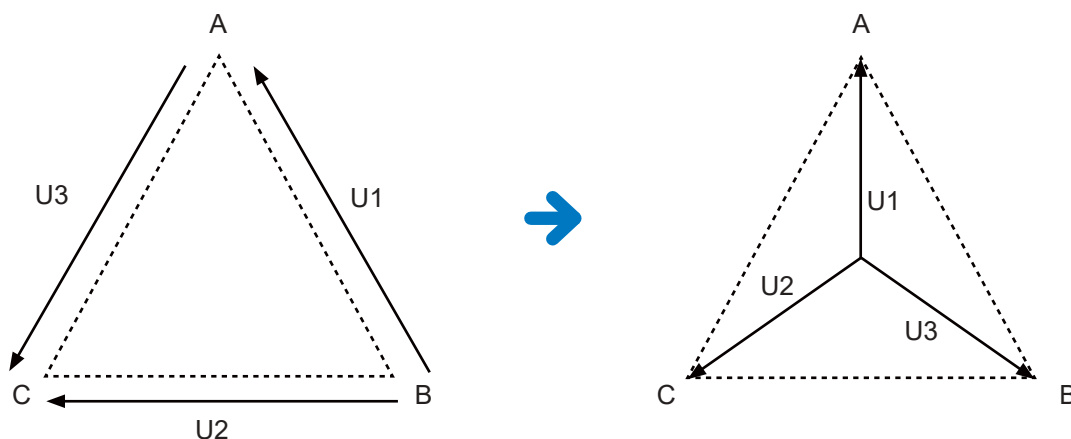
内部がY結線されたモータで中点が取り出せず、デルタ結線された状態でも、Y結線としてモータコイルにかかる相電圧を用いた測定ができます。

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。

#### 3P3W3Mの場合



#### 3V3Aの場合



- 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。
- 実際の相電圧と異なる場合があります。
- 結線画面のベクトル図は、3P4Wのベクトル図と同じです。3V3Aの時は相順だけが逆になります。
- 3V3A結線の有効電力は2電力計法ですが、変換後は3電力計法となります。
- ピークオーバーは変換前の値を使って判定します。
- 電圧レンジがAUTOレンジのとき、電圧のレンジ変更はレンジを  $1/\sqrt{3}$  倍（約0.57735倍）して判定します。

## Y-Δ変換

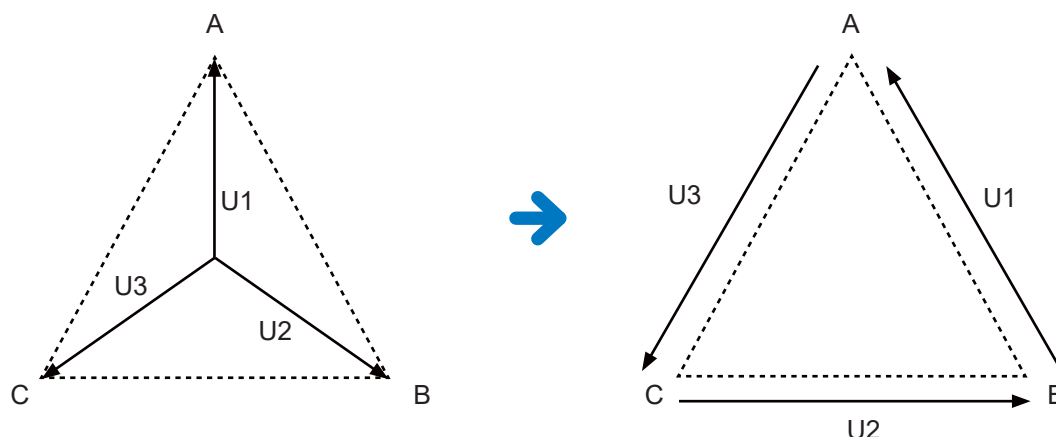
結線が**3P4W**のとき、この機能を**ON**に設定できます。

Y結線で相電圧を入力した状態で、線間電圧として測定できます。

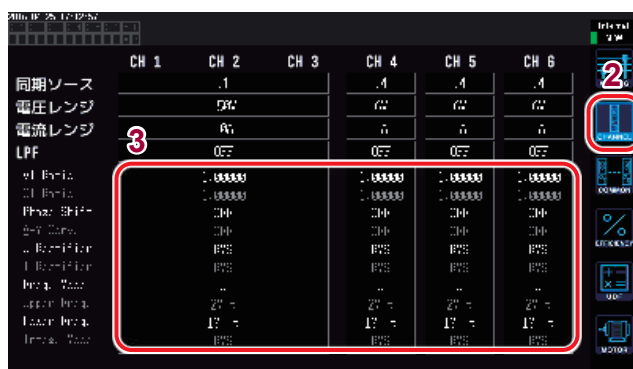
電圧波形、各種電圧測定値、高調波電圧はすべて相電圧として入力されますが、線間電圧として演算されます。

### Y-Δ変換のイメージ図

#### 3P4Wの場合



- ・ 結線画面のベクトル図は、3P3W3Mのベクトル図と同じです。
- ・ ピークオーバーと、電圧ピーク値の表示範囲は、変換前の値を使って判定します。
- ・ 電圧レンジが**AUTO**レンジのとき、電圧のレンジ変更は変換後の測定値で判定します。

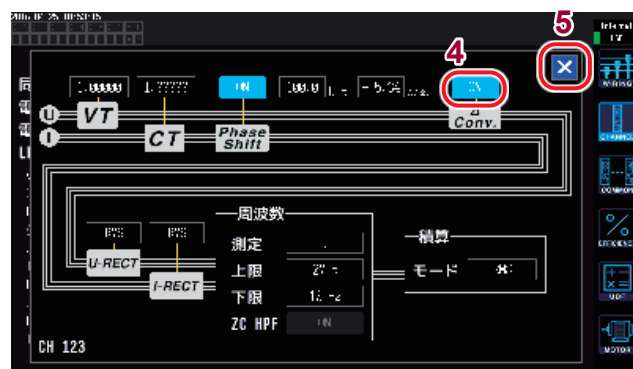


1 [INPUT] キーを押す

2 CHANNEL をタッチする

3 設定したいチャンネルの、チャンネル詳細エリアをタッチする

4 Δ Conv. をタッチして、ONにする



5 X をタッチして、ウィンドウを閉じる

5

機能を使う

## 5.5 電力演算式選択

電力の有効電力、力率、電力位相角の演算式を弊社従来機種に合わせて選択する機能です。  
歪波の三相交流における皮相電力と有効電力の演算式は統一された定義が存在しないため、測定器によって演算式が異なります。従来機種との互換性を高めるため、機種に合わせて3つの選択肢から選ぶことができます。

参照：「10.5 演算式仕様」(p.235)

対象機種がない場合や、どのタイプを選んだらよいかわからない場合は、**TYPE1**を選択してください。

|              |                                          |
|--------------|------------------------------------------|
| <b>TYPE1</b> | 弊社PW3390, 3390, 3193それぞれのTYPE1と互換性があります。 |
| <b>TYPE2</b> | 弊社3192, 3193それぞれのTYPE2と互換性があります。         |
| <b>TYPE3</b> | 力率の符号に、有効電力の符号を使用します。                    |

- 有効電力は電圧と電流の波形のサンプリング値から直接求めているため、波形が歪んでいる場合も演算式による差異はありません。
- 弊社PW3390, 3390のTYPE2と互換する演算式は、結線で**3V3A**を選択したTYPE1が該当します。



1 [INPUT] キーを押す

2 COMMON をタッチする

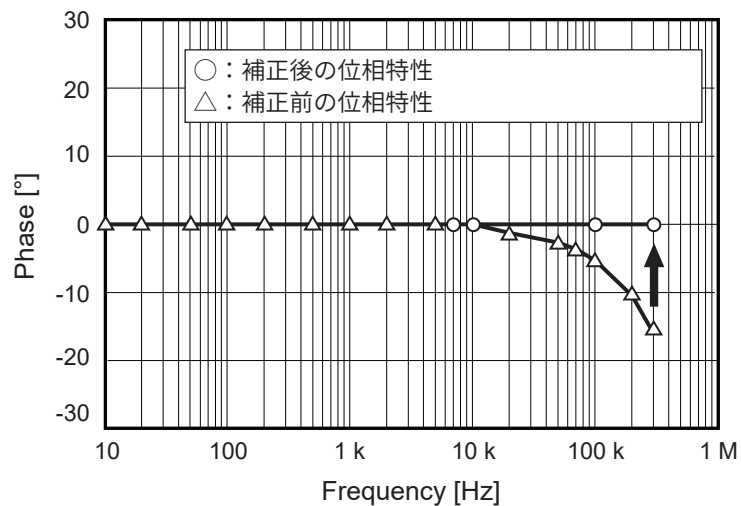
3 電力演算式をタッチして、タイプを選択する

TYPE1, TYPE2, TYPE3

## 5.6 センサ位相補正機能

一般的に、電流センサは、周波数帯域内の高周波領域では、徐々に位相誤差が増加する傾向があります。センサに固有の位相特性情報を使ってこれを補正することで、高周波数領域での電力測定誤差を低減できます。

イメージ図



5

機能を使う

## 電流センサ位相特性代表値

電流センサの位相特性情報は、次の表をご覧ください。

表に記載がない電流センサの位相特性代表値は、弊社ウェブサイトをご確認ください。

<https://www.hioki.co.jp/jp/> から、「電流センサ位相特性代表値」で検索

| 形名                   | 周波数 [kHz] | 入出力間位相差代表値 [°] |
|----------------------|-----------|----------------|
| CT6841, CT6841-05    | 100.0     | -1.82          |
| CT6841A              | 100.0     | -3.59          |
| CT6843, CT6843-05    | 100.0     | -1.68          |
| CT6843A              | 100.0     | -3.96          |
| CT6844, CT6844-05    | 50.0      | -1.29          |
| CT6844A              | 100.0     | -3.92          |
| CT6845, CT6845-05    | 20.0      | -0.62          |
| CT6845A              | 10.0      | -0.94          |
| CT6846, CT6846-05    | 20.0      | -1.89          |
| CT6846A              | 10.0      | -1.05          |
| CT6862, CT6862-05    | 300.0     | -10.96         |
| CT6863, CT6863-05    | 100.0     | -4.60          |
| CT6865, CT6865-05    | 1.0       | -1.21          |
| CT6872               | 100.0     | -1.28          |
| CT6872-01            | 100.0     | -2.63          |
| CT6873               | 100.0     | -0.75          |
| CT6873-01            | 100.0     | -2.10          |
| CT6875, CT6875A      | 200.0     | -10.45         |
| CT6875-01, CT6875A-1 | 200.0     | -12.87         |
| CT6876, CT6876A      | 200.0     | -12.96         |
| CT6876-01, CT6876A-1 | 200.0     | -14.34         |
| CT6877, CT6877A      | 100.0     | -2.63          |
| CT6877-01, CT6877A-1 | 100.0     | -3.34          |
| CT6904 シリーズ *1       | 300.0     | -9.82          |
| 9709-05              | 20.0      | -1.11          |
| PW9100 シリーズ *2       | 300.0     | -2.80          |

\*1 : CT6904, CT6904-01, CT6904-60, CT6904-61, CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3

\*2 : PW9100-03, PW9100-04, PW9100A-3, PW9100A-4

次ページに、電流センサ位相補正機能の設定例を記載します。

各センサとも、次の条件での代表値です。

- ・ 標準ケーブル長 (延長ケーブル未使用)
- ・ 測定導体をセンサの中心位置に配置した場合

- ・ CT9557 使用時は別途お問い合わせください。
- ・ VT1005 を使用する場合、設定に用いる位相差代表値が変わります。  
参照: 「位相補正值 (代表値)」 (p.185)

## CT6862の例：周波数300.0 kHz、位相差-10.96°を設定する



1 [INPUT] キーを押す

2 CHANNEL をタッチする

3 設定したいチャンネルの、チャンネル詳細エリアをタッチする

4 Phase Shift をタッチして、ON にする



5 周波数をタッチして、300.0 kHz に設定する

テンキーウィンドウ (p.28) で数値を入力します。

6 位相差をタッチして、-10.96° に設定する  
テンキーウィンドウで数値を入力します。

7 × をタッチして、ウィンドウを閉じる

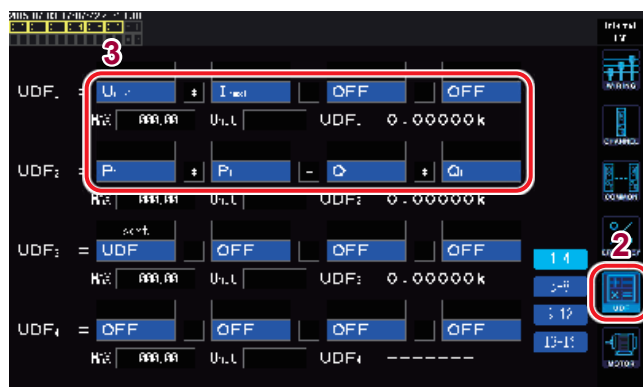
- 設定を間違えると補正により測定誤差が増大する場合がありますので、正確に入力してください。
- 1P2W以外の結線でも設定は1種類です。使用する電流センサに応じた位相差と周波数を入力してください。
- 電流センサの位相確度が規定されている周波数範囲外での動作は規定しません。

5

機能を使う

## 5.7 ユーザ定義演算 (UDF)

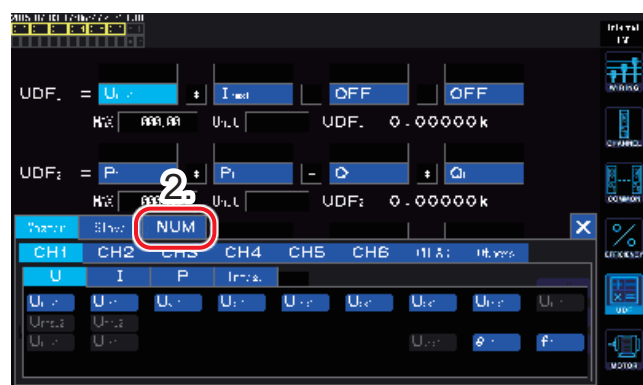
本器の測定値、数値、および関数を組み合わせて演算式が設定できます。  
設定した演算値を測定画面で表示したり、設定した演算値同士を用いて演算したりできます。



1 [INPUT]キーを押す

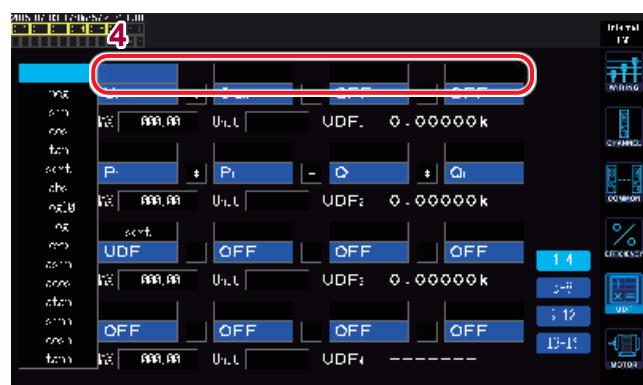
2 UDFをタッチする

選択項目：UDF1～UDF16 (16項目)



3 項目名をタッチする

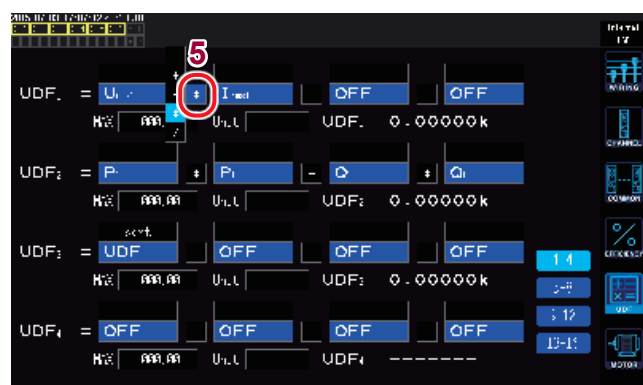
1. 基本測定項目選択ウィンドウが開きます。
2. タッチして項目を選択します。
  - ・設定したUDFも選択可能
  - ・数値も入力可能 (NUMをタッチし、テンキーで数値を入力)



4 関数を選択する

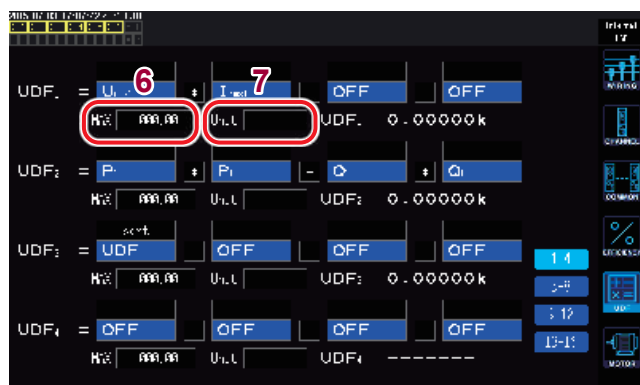
|                  |         |
|------------------|---------|
| neg              | 負(マイナス) |
| sin, cos, tan    | 三角関数*   |
| sqrt             | 平方根     |
| abs              | 絶対値     |
| log10            | 常用対数    |
| log              | 対数      |
| exp              | 指数関数    |
| asin, acos, atan | 逆三角関数*  |
| sinh, cosh, tanh | 双曲線関数*  |

\*: 扱う角度の単位は° (degree) です。  
radianではありません



5 四則演算項目を選択する

選択項目：+, -, ×, ÷



## 6 UDF 値の MAX 値 (最大値) を設定する

有効測定範囲は、設定した MAX 値の 0 ~ ±100% です。

**+1.00000 に設定した場合**

UDF 表示桁: X.XXXXX

有効測定範囲: 0.00000 ~ ±1.00000

**+10000.0 に設定した場合**

UDF 表示桁: XX.XXXX k

有効測定範囲: 0.0000 k ~ ±10.0000 k

## 7 Unit (単位) を設定する

- キーボードウィンドウで単位が入力できます。
- ここで入力した単位は、測定画面で UDF を表示した際にも反映されます。

ユーザ定義演算と2台同期 (数値同期モード) とを併用し、演算式にセカンダリー (スレーブ) 器の測定値を含めた場合は同期が切断されないよう注意してください。

誤って同期が切断された場合は、本来の値と異なる値になります。演算式の結果が表示されていても、以下に示す動作になります。

セカンダリー (スレーブ) 器の測定値を含む演算式は影響を受けます。その演算式を含む他の演算式も影響を受けます。

- 効率演算やユーザ定義演算にセカンダリー (スレーブ) 器の測定値を選択した上で数値同期が切断されると、セカンダリー器の測定値を含む演算式の結果は画面上に表示されなくなります。(p.49)
- 上記の条件において、セカンダリー (スレーブ) 器の測定値は「0」として演算を行い、その結果を他のユーザ定義演算式に反映させます。

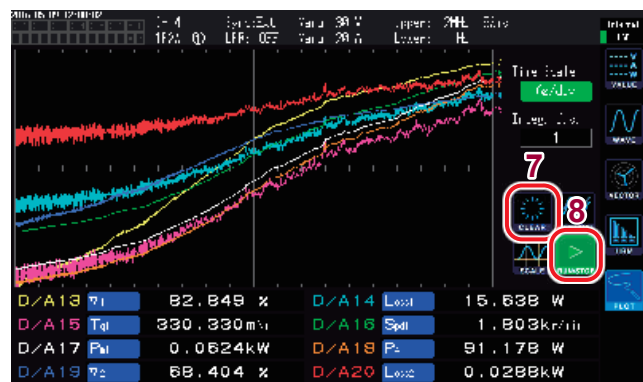
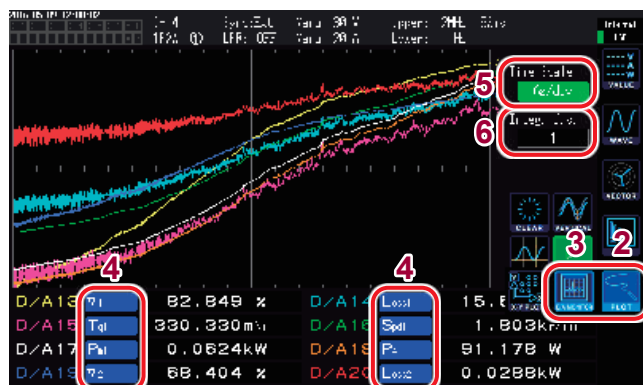
5

機能を使う

## 5.8 簡易グラフ化機能

### D/A モニタグラフ

D/A 出力項目として選択された測定値を、最大8項目まで時系列でグラフ表示します。



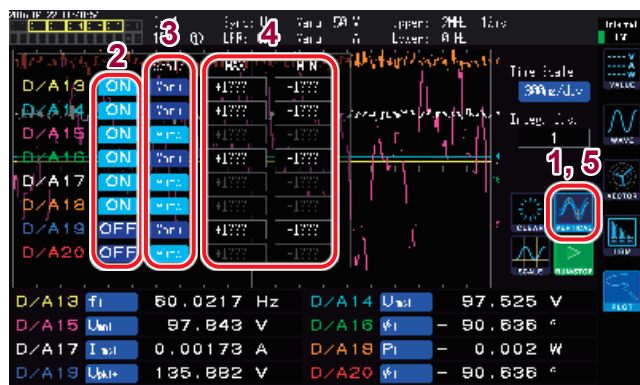
- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 PLOT をタッチする
- 3 D/A MONITOR をタッチする
- 4 D/A 出力項目を選択する  
D/A 出力項目表示エリアに任意の8個の基本測定項目を選択表示できます。
- 5 Time Scale をタッチして、Xロータリーノブで、時間軸を選択する  
選択項目：300ms/div, 1.5s/div, 3s/div, 6s/div, 12s/div, 30s/div, 1min/div, 3min/div, 6min/div, 10min/div, 30 min/div, 1h/div, 3h/div, 6h/div, 12h/div, 1day/div
- 6 Integ. f.s. (積算フルスケール)を設定する  
積算値をグラフ表示する場合に設定します。(p.171)  
選択項目：1/10, 1/2, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000
- 7 CLEAR をタッチする  
表示された描画データをクリアします。
- 8 波形の描画/描画停止を設定する  
(タッチするたびに切り替わります)

|      |        |
|------|--------|
| RUN  | 波形描画   |
| STOP | 波形描画停止 |

- D/A モニタグラフ中のD/A 出力項目 (D/A13 ~ D/A20) は、D/A 出力項目 (p.171) のD/A13 ~ D/A20や、X-Y プロット (p.130) のD/A13 ~ D/A16と連動しています。どこか1箇所の設定項目を変更すると、他の箇所の設定項目も変更されます。
- D/A モニタグラフ中のInteg. f.s. (積算フルスケール) は、D/A 出力項目 (p.171) の積算フルスケールや、X-Y プロット (p.130) のInteg. f.s. (積算フルスケール) と連動しています。どこか1か所の設定を変更すると、他の箇所の設定も変更されます。
- D/A モニタグラフ画面では、描画したグラフの測定値保存はできません。
- 描画した画面の保存には、画面ハードコピー (p.150) をご使用ください。
- 以下の操作を行うと、描画されたグラフは一旦クリアされ、新規にグラフの描画が開始されます。
  - 波形描画設定をSTOP からRUN に切り替えたとき
  - D/A 出力項目の設定
  - Time Scale の変更
  - その他測定値に影響する設定の変更 (例：レンジ、結線、同期ソース、LPF など)

## 詳細表示設定

D/A出力項目ごとに描画データの表示/非表示設定や、縦軸スケールのMAX値/MIN値の設定ができます。グラフ描画エリアの上端がMAX値、下端がMIN値となります。



### 1 VERTICAL をタッチする

詳細表示設定ウィンドウが開きます

表示のON/OFF 設定をする場合

### 2 D/A出力項目ごとにON/OFFをタッチして切り替える

|     |           |
|-----|-----------|
| ON  | 描画データを表示  |
| OFF | 描画データを非表示 |

縦軸スケールを設定する場合

### 3 Scale をタッチする

|      |                                          |
|------|------------------------------------------|
| Manu | 手動設定                                     |
| Auto | 自動設定<br>グラフが画面内に収まるよう、MAX/MIN値を自動で設定します。 |

Scale を Manu に設定した場合

### 4 MAX または MIN をタッチし、任意の値を入力する

テンキーウィンドウ (p.28) で任意の値を入力します。

### 5 VERTICAL をタッチする

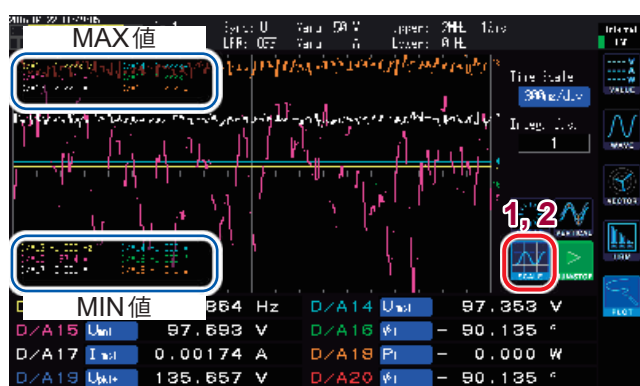
ウィンドウが閉じます。

5

機能を使う

## 縦軸スケール表示

表示がONに設定されたD/A出力項目描画データの縦軸スケールを一覧表示します。



### 1 SCALE をタッチする

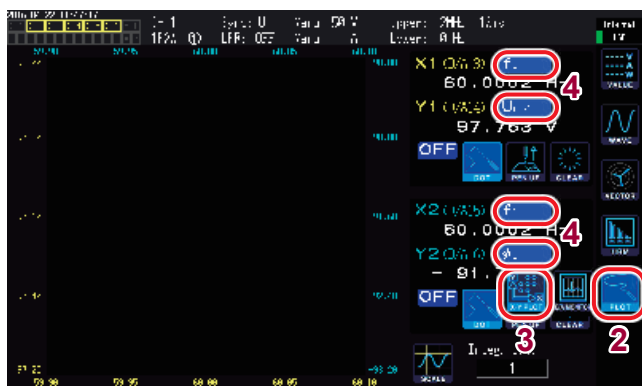
縦軸スケールウィンドウが開きます。

### 2 再度SCALEをタッチする

ウィンドウが閉じます。

## X-Yプロット機能

基本測定項目からX軸(横軸)、Y軸(縦軸)を選択し、簡易的なX-Yグラフが描画できます。  
2組のグラフを同時に描画できます。



- 1 [MEAS]キーを押す
- 2 PLOTをタッチする
- 3 X-Y PLOTをタッチする
- 4 表示項目を選択する

X1, Y1, X2, Y2の4項目を選択します。  
X1-Y1とX2-Y2の計2組のグラフ表示ができます。

- X1-Y1グラフ  
X1軸の目盛表示：描画エリア下部(黄色)  
Y1軸の目盛表示：描画エリア左側(黄色)
- X2-Y2グラフ  
X2軸の目盛表示：描画エリア上部(水色)  
Y2軸の目盛表示：描画エリア右側(水色)



- 5 プロットの表示/非表示を選択する  
(タッチするたびに切り替わります)

|     |          |
|-----|----------|
| ON  | プロットを表示  |
| OFF | プロットを非表示 |

- 6 描画ポイントの補間方法を選択する  
(タッチするたびに切り替わります)

|      |                          |
|------|--------------------------|
| DOT  | 測定値をドット(点)で描画<br>(補間しない) |
| LINE | 測定値を直線で補間して描画            |

- 7 PEN UPまたはPEN DOWNをタッチして描画動作のON/OFFを選択する  
(タッチするたびに切り替わります)

|          |       |
|----------|-------|
| PEN UP   | 描画しない |
| PEN DOWN | 描画する  |

- 8 CLEARをタッチする

表示されたグラフをクリアします。

- データ更新レート毎の測定値を、表示更新レートに合わせて描画します。描画が行われている箇所にペンマーク (  ) が表示されます。
- X-Yプロットで設定したD/A13～D/A16は、D/A出力項目や、D/Aモニタグラフ中のD/A出力項目のD/A13～D/A16と連動しています。(p.128)
- X-Yプロット画面では、描画したグラフの測定値保存はできません。
- 描画した画面の保存には、画面ハードコピー (p.150) をご使用ください。
- 以下の操作を行うと、描画されたグラフは一旦クリアされ、新規にグラフの描画が開始されます。
  - 表示項目の変更
  - その他測定値に影響する設定の変更(例：レンジ、結線、同期ソース、LPFなど)

## 縦軸・横軸スケール設定、積算フルスケール設定

X-Yプロット機能の、グラフ描画エリアの縦軸・横軸スケールを設定します。



### 1 SCALEをタッチする

縦軸・横軸スケールウィンドウが開きます。

### 2 表示最大値/最小値を設定する

MAX/MINをタッチし、テンキーウィンドウで任意の値を入力します。

### 3 再度SCALEをタッチする

ウィンドウが閉じます。

### 4 Integ. f.s. (積算フルスケール)設定する

積算値をX-Yプロット表示する場合に設定します。(p.171)

選択項目：1/10, 1/2, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000

X-Yプロット中の**Integ. f.s.** (積算フルスケール)は、D/A出力項目(p.171)の積算フルスケールや、D/Aモニタグラフ(p.128)の**Integ. f.s.** (積算フルスケール)と連動しています。  
どこか1か所の設定を変更すると、他の箇所の設定も変更されます。

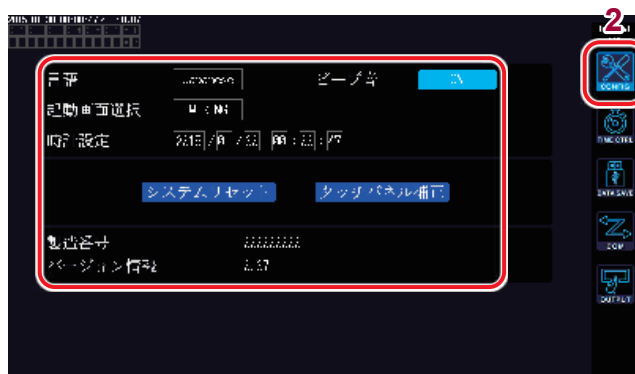
# 5

機能を使う



## 設定の確認・変更をする

本器のバージョンの確認や表示言語、ビープ音などの設定を変更できます。



1 [SYSTEM] キーを押す

2 CONFIG をタッチする

以下の確認、設定ができます。

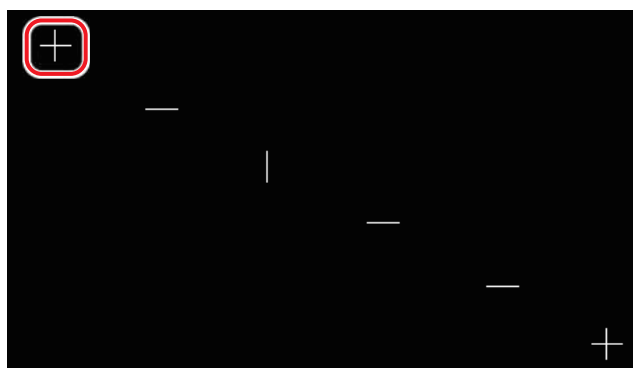
- 表示言語
- ビープ音
- 起動画面
- 時計
- タッチパネルの補正 (p.134)
- 製造番号: 製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年、次の2桁が製造月を表しています。
- 本器のバージョン

| 項目   | 選択項目                     | 内容           |
|------|--------------------------|--------------|
| 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 (簡体字)    |
| ビープ音 | キーとタッチパネル操作時のビープ音を設定します。 |              |
|      | ON                       | ビープ音を鳴らします。  |
|      | OFF                      | ビープ音を鳴らしません。 |

| 項目     | 選択項目                                                                                                                                                                                           | 内容                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 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します。                                                                                                                                                                        |                          |
|        | WIRING                                                                                                                                                                                         | 結線画面を表示します。              |
|        | LAST                                                                                                                                                                                           | 前回電源 OFF にした時点の画面を表示します。 |
| 時計設定   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本器の内蔵する時計の日付と時刻を設定します。</li> <li>• 実時間制御やファイルの情報は、この時計で管理します。<br/>ご使用前に日付と時刻が正確か確認してください。</li> <li>• 変更したい桁をタッチして、テンキーウィンドウで数値を入力します。(p.28)</li> </ul> |                          |
|        | 設定可能範囲: 2015/01/01 00:00:00 ~ 2077/12/31 23:59:59                                                                                                                                              |                          |

## タッチパネルを補正する

タッチパネルのタッチした場所にずれがある場合に、タッチパネルを補正します。  
遠隔操作(Web)からはタッチパネルを補正することはできません。



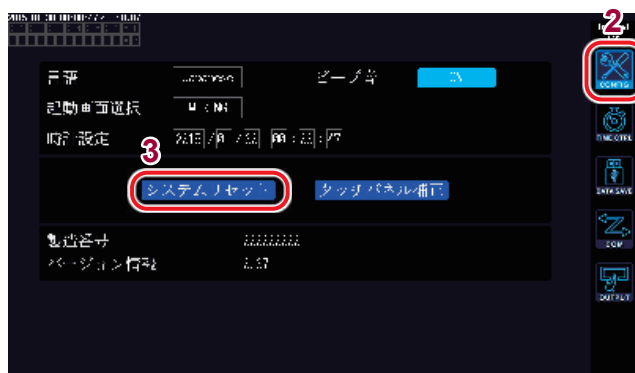
- 1 [SYSTEM] キーを押す
  - 2 CONFIG をタッチする
  - 3 タッチパネル補正をタッチする
  - 4 画面に表示された6個の+の中心をタッチする
- +が赤に変わって、消えると補正完了です。

## 6.1 本器を初期化する

本器の動作がおかしいときは、「修理に出される前に」(p.251)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、またはブートキーリセットをしてください。

### システムリセット

本器の言語設定と通信設定以外の設定を、工場出荷時の状態に初期化します。  
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.135)



- 1 [SYSTEM] キーを押す
  - 2 CONFIG をタッチする
  - 3 システムリセットをタッチする
- 確認ダイアログが表示されます。
- 4 実行/キャンセルを選択する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

### ブートキーリセット

本器の言語設定と通信設定も含めすべての設定を、工場出荷時の状態に初期化します。

電源投入時のセルフテスト終了時に[SYSTEM]キーが押されていると、ブートキーリセットが作動します。

## 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。

測定画面の設定、記録データの設定も初期化されます。

| 設定項目           | 初期設定                   |
|----------------|------------------------|
| 電流入力           | Probe 1                |
| 結線             | パターン1(1P2W)            |
| 同期ソース          | U1, U2, U3, U4, U5, U6 |
| Uレンジ           | 600 V                  |
| U AUTOレンジ      | OFF                    |
| U 整流方式         | RMS                    |
| VT比            | 1.0(OFF)               |
| Iレンジ           | センサ定格                  |
| I AUTOレンジ      | OFF                    |
| I 整流方式         | RMS                    |
| CT比            | 1.0(OFF)               |
| LPF            | OFF                    |
| センサ位相補正        | OFF                    |
| 積算モード          | RMS                    |
| 周波数測定          | U                      |
| 上限周波数          | 2 MHz                  |
| 下限周波数          | 10 Hz                  |
| ZC HPF         | ON                     |
| デルタ変換          | OFF                    |
| データ更新レート       | 50 ms                  |
| AUTOレンジ範囲      | Narrow                 |
| 高調波モード         | Wide Band(広帯域)         |
| グルーピング         | TYPE1                  |
| THD演算次数        | 100 次                  |
| THD演算方式        | THD-F                  |
| ゼロサブレス         | 0.5% f.s.              |
| 平均化モード         | OFF                    |
| 電力演算式          | TYPE1                  |
| 効率演算 Pin, Pout | P1                     |
| 表示言語*          | Japanese               |
| ピープ音           | ON                     |
| 起動画面選択         | Wiring(結線画面)           |
| GP-IB アドレス*    | 1                      |
| 同期制御           | OFF                    |
| (モータ)動作モード     | Single                 |

| 設定項目          | 初期設定                               |
|---------------|------------------------------------|
| (モータ)同期ソース    | DC                                 |
| 測定項目          | パターン4<br>(Torque, Speed, OFF, OFF) |
| トルク入力         | Analog                             |
| (モータ)LPF      | OFF                                |
| 電圧レンジ         | 5 V                                |
| 回転数入力         | Pulse                              |
| スケール値         | 1.0                                |
| トルク単位         | Nm(N・m)                            |
| パルス数          | 2                                  |
| モータ極数         | 4                                  |
| スリップ入力周波数     | f1                                 |
| 中央周波数(fc)     | 60000 Hz                           |
| 周波数範囲(fd)     | 30000 Hz                           |
| 位相ゼロアジャスト     | 0.000                              |
| D/A 波形出力      | ON                                 |
| 出力レンジ         | 1 V f.s.                           |
| 積算フルスケール      | 1                                  |
| 出力項目          | Urms1                              |
| インターバル        | 1 s                                |
| タイマ           | OFF                                |
| タイマ設定         | 1min                               |
| 実時間制御         | OFF                                |
| CSV保存形式       | CSV                                |
| 自動保存          | OFF                                |
| コメント入力        | OFF                                |
| 設定情報同期保存      | OFF                                |
| DHCP*         | OFF                                |
| IPアドレス*       | 192.168.1.1                        |
| 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                            |
| RS-232C 接続先*  | RS-232C                            |
| RS-232C 通信速度* | 38400 bps                          |

\*： 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.134)でのみ初期化されます。



✓: 保存可能、—: 保存不可

| キー                                                                                | 項目                                   | 内部メモリ | USBメモリ |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------|
|  | <b>[SAVE]</b> キー<br>測定データのマニュアル保存    | —     | ✓      |
|  | <b>[START/STOP]</b> キー<br>測定データの自動保存 | ✓     | ✓      |
| Save Waveforms                                                                    | (タッチパネル上に表示されます)<br>波形データの保存         | —     | ✓      |
| Save FFT Spectrum                                                                 | (タッチパネル上に表示されます)<br>FFTデータの保存        | —     | ✓      |
|  | <b>[COPY]</b> キー<br>画面ハードコピーの保存      | —     | ✓      |
|  | <b>[FILE]</b> キー                     |       |        |
|                                                                                   | 設定データ、設定ファイルの保存                      | —     | ✓      |
|                                                                                   | 設定データ、設定ファイルの読み込み                    | —     | ✓      |
|                                                                                   | 内部メモリからUSBメモリへの保存                    | —     | ✓      |

## 7.1 USBメモリの抜き差し

### ⚠ 注意

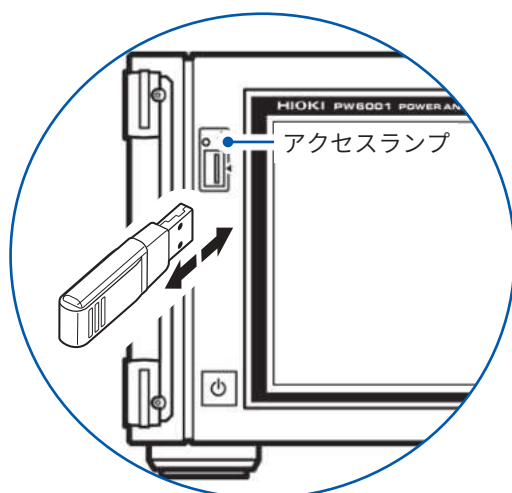


- 表裏および挿入方向を間違えて無理に挿入しないでください。USBメモリまたは本器を損傷することがあります。
- USBメモリを接続したまま、本器を移動しないでください。損傷する可能性があります。
- USBメモリによっては、静電気に弱いものがあります。静電気によるUSBメモリの故障や本器の誤動作を引き起こす可能性がありますので、取り扱いには注意してください。

#### 重要

- USBメモリには寿命があります。長期間、または頻繁に使用すると、データの記憶や取り込みができなくなります。この場合は、新しいものをお買い求めください。
- USBメモリ内に記憶されたデータは、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。USBメモリ内の大切なデータは必ずバックアップをおとりください。
- USBメモリアクセス中はUSBメモリアクセスランプ(p.138)が黄緑に点灯します。ランプ点灯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USBメモリを抜かないでください。USBメモリ内のデータを破壊する可能性があります。

USBメモリを挿入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、電源を入れてからUSBメモリを差し込んでください。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。



|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| 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 |
| ファイルシステム  | FAT16, FAT32              |

## USBを差し込む

正面のUSBメモリ用コネクタに、USBメモリを差し込みます。  
 USBメモリを差し込むと、本器は「PW6001」という名前のフォルダを自動で作成します。  
 以後、本器はそのフォルダの下にすべてのファイルを作成します。

- Mass Storage Classに対応した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。
- USBメモリが認識されない場合は、別のUSBメモリをお試しください。

## USBメモリを取り外す

アクセスランプが黄緑に点灯していないことを確認してから引き抜きます。  
 本器で取り外しの操作は必要ありません。

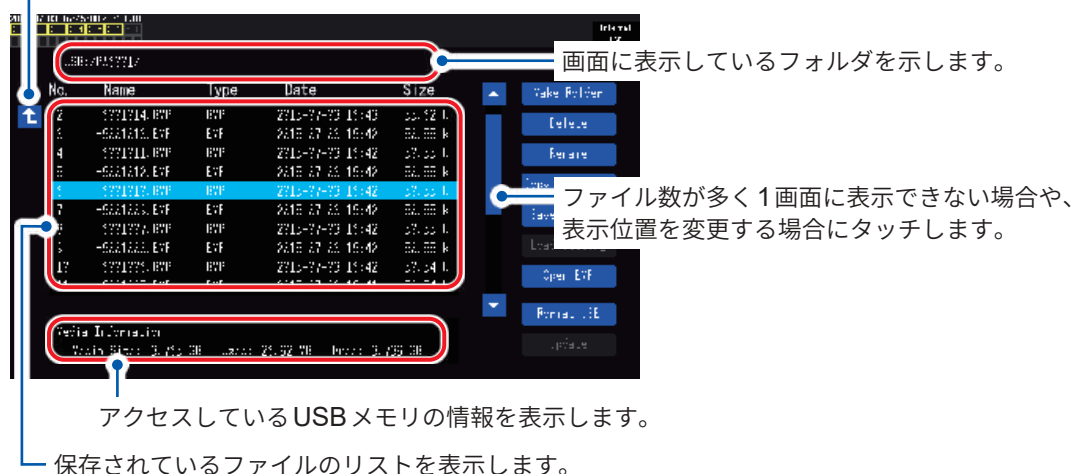
## USB使用時の表示

| 表示                                                                                            | 状態                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>(黄緑点灯) | アクセスランプが黄緑に点灯します。<br><br>USBメモリにアクセス中です。<br>(保存または読み込み実行中)                                                  |
|            | • 画面右上のメディアインジケータの背景がグレーから黒になります。<br>• 使用率が95%を超えている場合は背景が赤になります。<br><br>USBメモリが認識されています。                   |
|            | 画面右上のメディアインジゲータが <b>SLOW</b> 表記になります。<br><br>書き込み速度が遅いUSBメモリと認識しました。<br>インターバル時間ごとに、保存できる最大記録項目数が約1/3になります。 |
|            | 画面右上のメディアインジゲータが <b>UNKNOWN</b> 表記になります。<br><br>USBメモリの容量が不足しているため、USBメモリの認識処理ができませんでした。                    |

## 7.2 ファイルの操作画面について

ファイル操作画面の表示について説明します。自動保存中は、ファイル操作画面を操作できません。

タッチすると1つ上の階層に移動します。



### データの種類

| データの名前 (Name) | 種類 (Type) | 内容             |
|---------------|-----------|----------------|
| M6001nnn.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    |
| F6001nnn.CSV  | CSV       | FFTデータ         |
| W6001nnn.CSV  | CSV       | 波形データ (U, I)   |
| E6001nnn.CSV  | CSV       | 波形データ (モータ入力)  |
| B6001nnn.BIN  | BIN       | 波形データ (バイナリ形式) |
| H6001nnn.BMP  | BMP       | 画面ハードコピーデータ    |
| MMDDnn00.SET  | SET       | 自動保存した設定データ    |
| xxxxxxxx.SET  | SET       | 設定データ          |
| 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100 MBを超えた場合のファイル分割の連番 (00 ~ 99)、MMDDは月日
- 設定データのファイル名は、任意で設定 (最大8文字)
- 本器では2バイト文字 (日本語など) を表示できません。2バイト文字は「□□」に置換されます。

### 設定できる文字数

| 入力するもの | 最大入力文字数        |
|--------|----------------|
| フォルダ名  | 英数字8文字 (大文字のみ) |
| コメント   | 英数字記号40文字      |

### フォルダ内への移動

- フォルダ行をタッチすると、フォルダ内を表示します。
- 左上の をタッチすると1つ上の階層に戻ります。
- 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 測定データを保存する

データを保存する方法には、マニュアル保存、自動保存の2種類があります。

基本測定項目、高調波測定項目の全測定値から任意に選択できます。

ファイル形式は、CSV形式です。データの区切り文字の選択が可能です。

USBメモリアクセス中（アクセスランプが黄緑に点灯中 (p.138)）はマニュアル保存、自動保存はできません。保存されたCSVファイルには、読み取り専用の属性が付きます。

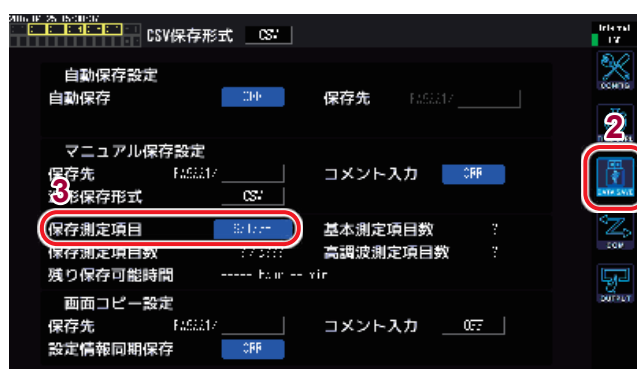
### 保存する測定項目を設定する

マニュアル保存、自動保存共通です。

USBメモリに保存する項目を設定します。

設定したインターバル時間 (p.112) ごとに、保存できる項目数には以下の制限があります。

| インターバル  | 10 ms | 50 ms | 200 ms | 500 ms | 1 s  | 左記以外 |
|---------|-------|-------|--------|--------|------|------|
| 最大記録項目数 | 50    | 250   | 1000   | 2500   | 5000 | 制限なし |



タッチすると、全項目をON/OFFできます。  
(ON: ☒にする)

タッチすると、項目の種類を選択  
できます。



タッチすると、その行のすべての項目をON/OFF  
できます。

- 1 [SYSTEM] キーを押す
- 2 DATA SAVE をタッチする
- 3 保存測定項目をタッチする  
測定項目選択ウィンドウが表示されます。
- 4 保存したい項目をタッチして、☒にする  
項目の種類：
 

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| <b>Master</b>   | 基本測定項目                                |
| <b>Slave</b>    | 数値同期モード時の<br>セカンダリー（スレーブ）器の<br>基本測定項目 |
| <b>Harmonic</b> | 高調波測定項目                               |

参照：「(積算) 経過時間を保存したい場合」  
(p.141)
- 5 (項目の種類で **Harmonic** を選択した場合)  
各項目をタッチして選択する  
詳細は次ページ表をご参照ください。
- 6 × をタッチして、ウィンドウを閉じる

| 項目                            | 選択項目                                                         | 内容           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Order Select</b><br>(出力次数) | 以下から出力する次数を設定します                                             |              |
|                               | <b>all</b>                                                   | 全次数を設定します    |
|                               | <b>even</b>                                                  | 偶数の次数のみ設定します |
|                               | <b>odd</b>                                                   | 奇数の次数のみ設定します |
| <b>Min Order</b><br>(最小次数)    | 出力する最小次数を設定します。最大次数より大きな値には設定できません。<br>(設定可能範囲：0 ～ 100)      |              |
|                               | 設定方法：<br>(Yロータリーノブ：緑点灯)<br>ロータリーノブを回す：選択<br>ロータリーノブを押す：確定→消灯 |              |
| <b>Max Order</b><br>(最大次数)    | 出力する最大次数を設定します。最小次数より小さな値には設定できません。<br>(設定可能範囲：0 ～ 100)      |              |
|                               | 設定方法：<br>(Yロータリーノブ：緑点灯)<br>ロータリーノブを回す：選択<br>ロータリーノブを押す：確定→消灯 |              |

(積算) 経過時間を保存したい場合



1 Others をタッチする

2 項目を ☒ にする

msec は必要に応じて選択してください。

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| <b>sec</b>  | (積算) 経過時間の秒以上の情報を<br>“時:分:秒” の形式で保存 |
| <b>msec</b> | (積算) 経過時間のミリ秒の情報を<br>保存             |

7

データの保存とファイルの操作

## 測定データのマニュアル保存

[**SAVE**] キーを押した時点の各測定値を保存します。

(保存する測定項目と保存先は、あらかじめ設定しておく必要があります)

|       |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存先   | USBメモリのみ設定可能                                                                                   |
| ファイル名 | 自動作成、拡張子はCSV<br>M6001nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999)<br>例: M6001000.CSV (一番初めに保存されたファイル) |
| 備考    | 最初の保存時に新規ファイルが作成され、2度目以降は同一ファイルに追記されます。                                                        |

- [**SAVE**] キーを押した瞬間の表示値と保存されるデータでは、時間差により値が一致しない場合があります。確実に一致させるにはホールド機能を併用してください。
- 同一フォルダ内には、最大 1000 ファイルまで作成できます。



- 自動保存中にマニュアル保存はできません。
- フォルダ内のファイル通し番号が 1000 に達すると、エラーが表示されます。新しく **保存先** を設定してください。
- 設定できる文字数は以下です。  
フォルダ名 : 最大英数字記号 8 文字  
コメント : 最大英数字記号 40 文字

- 1 [**SYSTEM**] キーを押す
  - 2 **DATA SAVE** をタッチする
  - 3 「保存する測定項目を設定する」(p.140)
  - 4 **保存先** をタッチして、フォルダを設定する  
キーボードウィンドウ(p.28)でフォルダ名を入力します。
  - 5 **コメント入力** をタッチして、**ON/OFF** を選択する
- |     |           |
|-----|-----------|
| ON  | コメント入力する  |
| OFF | コメント入力しない |
- 6 保存したいときに **SAVE** を押す  
(**コメント入力**: **ON** の場合)  
キーボードウィンドウで入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。

CSV ファイルの測定データの最後に、入力したコメント文字列が追加されます。

## 新規ファイルが作成されるタイミング

以下の設定変更または操作実行で、それ以降の保存時に新規ファイルが作成されます。

|    |                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 設定 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 保存先フォルダ</li> <li>• 結線モード</li> <li>• 保存測定項目</li> </ul> |
| 操作 | [ <b>DATA RESET</b> ] キーを押す<br>(任意のタイミングで通し番号を変更したいときに便利です)                                    |

# 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が保存されます。

|       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存先   | 内部メモリ、またはUSBメモリ                                                                                                                                                                                                                           |
| ファイル名 | 開始時の日時から自動作成、測定データの拡張子はCSV、設定データの拡張子はSET<br>MMDDnnkk.CSV、MMDDnn00.SET<br>(MM: 月、DD: 日、nn: 同一フォルダ内の通し番号 00 ~ 99、<br>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)<br>例: 11040000.CSV (11月4日に一番初めに保存されたファイル)<br>参照: 「自動保存時のフォルダ・ファイル構造」(p.144) |

- ・自動保存中は、マニュアル保存、波形保存はできません。
- ・マニュアル保存、波形保存、または画面のハードコピー中に自動保存が開始される場合は、自動保存の数回分のデータが失われることがあります。



- ・最大記録項目数 (p.140) 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、内部メモリにデータが保存されるため、保存先の設定はできません。
- ・内部メモリに保存されたデータを見るためには、USBメモリに内部メモリのデータをコピーする必要があります。  
参照: 「ファイルをコピーする」(p.154)
- ・入力できるフォルダ名の文字数は、英数字記号最大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USBメモリへの残り保存可能時間が表示されます。USBメモリの保存可能容量、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。

- 1 **[SYSTEM]** キーを押す
- 2 **DATA SAVE** をタッチする
- 3 「保存する測定項目を設定する」(p.140)
- 4 **自動保存**をタッチして、**ON** にする

|            |           |
|------------|-----------|
| <b>ON</b>  | USBメモリに保存 |
| <b>OFF</b> | 内部メモリに保存  |

- 5 (自動保存 **ON** 選択時)  
**保存先**をタッチして、フォルダを設定する  
キーボードウィンドウ (p.28) でフォルダ名を入力します。
- 6 **CSV保存形式**をタッチして、形式を選択する

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| <b>CSV</b> | 測定データはカンマ (,) 区切り、<br>小数点はピリオド (.)  |
| <b>SSV</b> | 測定データはセミコロン (;) 区切り、<br>小数点はカンマ (,) |

- 7 保存する時間を設定する  
参照: 「5.1 時間制御機能」(p.111)、  
「時間制御による自動保存の動作について」(p.145)
- 8 **[START/STOP]** キーを押す  
自動保存が開始されます。  
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。

停止したいとき：  
再度 **[START/STOP]** キーを押す

7

データの保存とファイルの操作

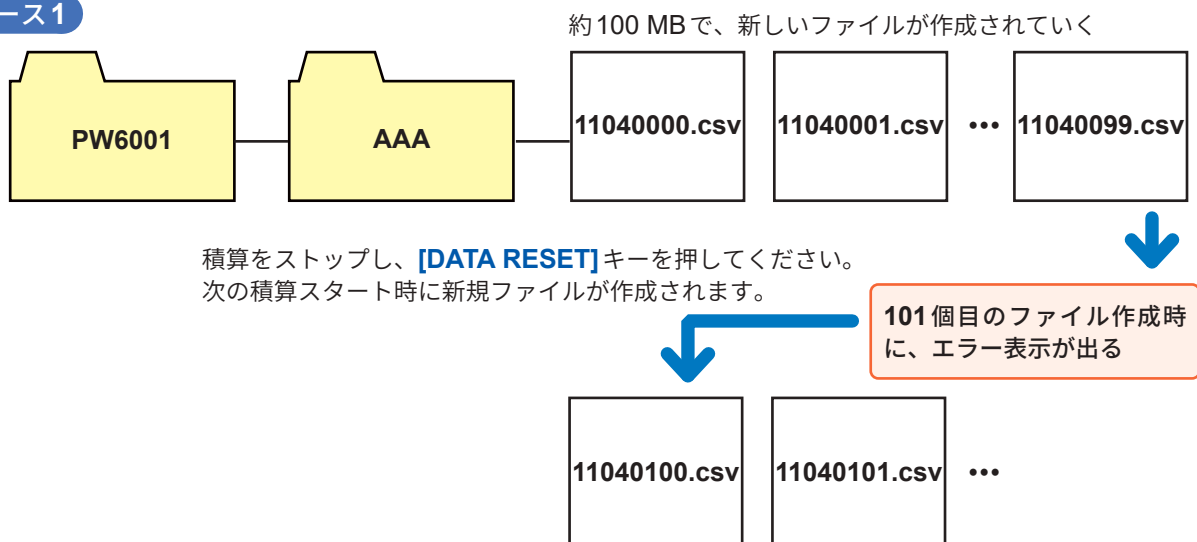
## 新規ファイルが作成されるタイミング

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内部メモリ保存時  | <ul style="list-style-type: none"> <li>内部メモリに1ファイルのみ作成され、積算開始ごとに、上書き保存されます。</li> <li>以下のインターバル回数分保存すると、古いデータは消去され、新しいデータが追記されます。<br/>インターバルが10 msのとき：18000回<br/>インターバルが10 ms以外のとき：3600回</li> <li>[DATA RESET]キーを押すと、内部メモリをクリアします。</li> </ul>                                    |
| USBメモリ保存時 | <ul style="list-style-type: none"> <li>積算スタート時に新規ファイルが作成されます。</li> <li>ケース1：1ファイルあたり約100 MBを超えると、新たにファイルが作成されます。（1回の測定につき、最大100ファイル保存）</li> <li>ケース2：積算をストップし、[DATA RESET]キーを押すと、次の積算スタート時に新規ファイルが作成されます。（1フォルダにつき、最大100ファイル保存）</li> </ul> <p>参照：「自動保存時のフォルダ・ファイル構造」(p.144)</p> |

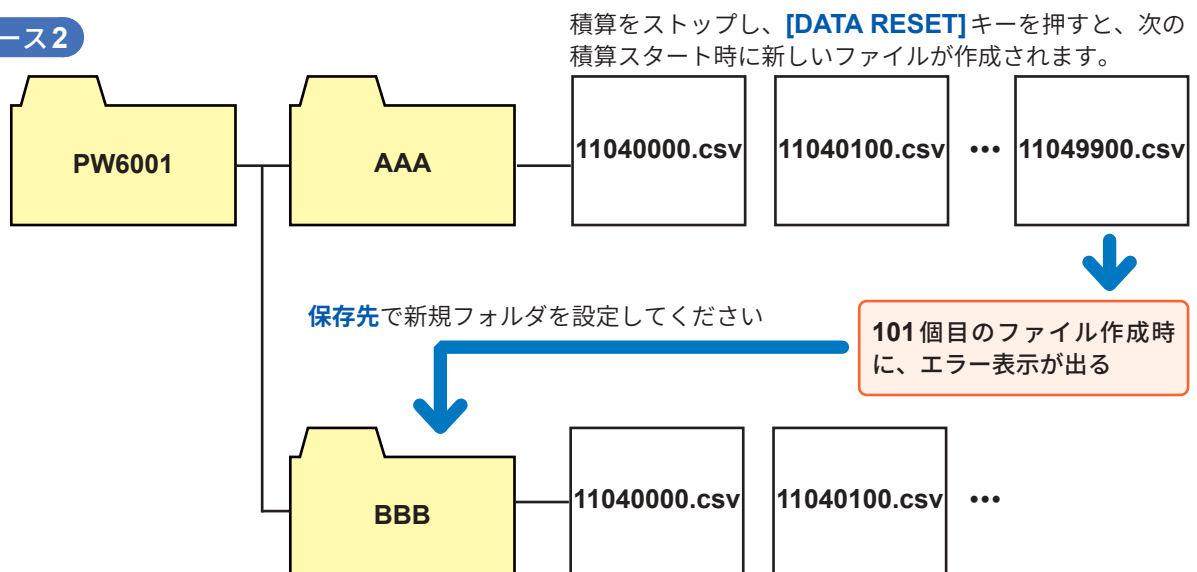
## 自動保存時のフォルダ・ファイル構造

11月4日に、**保存先**に「AAA」というフォルダを設定して、自動保存をしている場合で説明します。

### ケース1



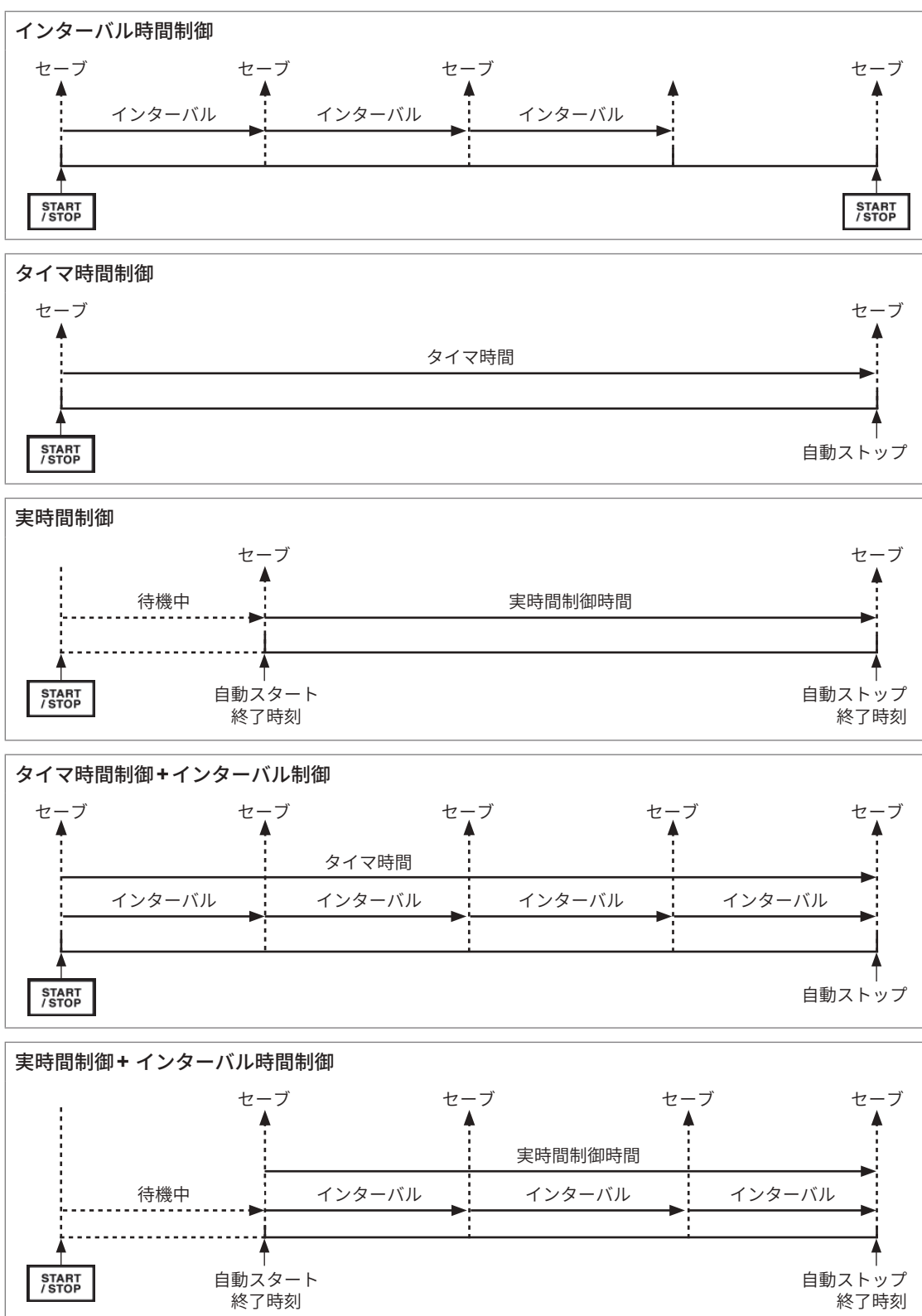
### ケース2



## 時間制御による自動保存の動作について

- 時間制御動作中は、各種設定の変更はできません。また、AUTOレンジ設定の場合は、**[START/STOP]**キーを押した時点でのレンジに固定されます。
- 自動保存中にUSBメモリ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。

参照:「5.1 時間制御機能」(p.111)

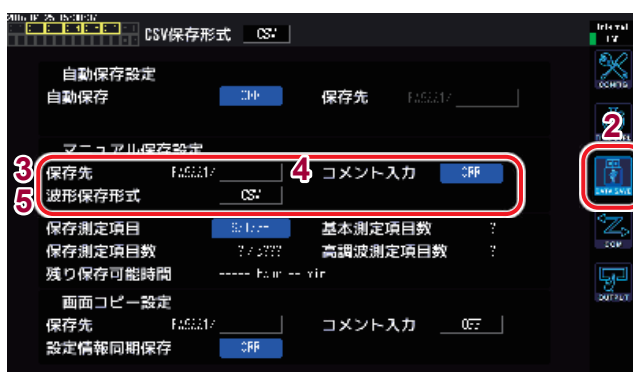


## 7.4 波形データを保存する

WAVE 画面に表示された波形データを、**Save Waveforms**を押したタイミングで保存します。  
**保存先**、**コメント入力**の設定は測定データのマニュアル保存と共通です。

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存先   | USBメモリのみ設定可能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ファイル名 | <p>自動作成、拡張子はCSVもしくはBIN (波形保存形式の設定に依存)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CSV 選択時<br/>W6001nnn.CSV、E6001nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999)<br/>例: • W6001000.CSV (一番初めに保存されたファイル)<br/>• モータ解析のアナログ入力チャンネルはE6001nnn.CSV、それ以外のチャンネルはW6001nnn.CSVに保存</li> <li>BIN 選択時<br/>B6001nnn.BIN<br/>例: • B6001000.BIN<br/>• モータ解析波形も同一ファイルに保存</li> </ul> |

### 保存の設定



入力できるフォルダ名の文字数は、英数字最大8文字です。

1 [SYSTEM] キーを押す

2 DATA SAVE をタッチする

3 保存先をタッチして、フォルダを設定する  
キーボードウィンドウ (p.28) でフォルダ名を入力します。

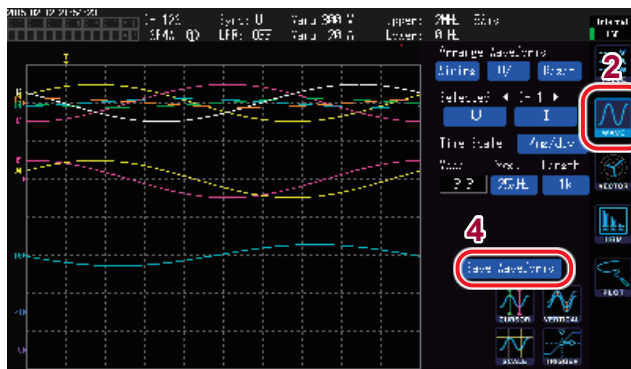
4 コメント入力をタッチして、ON/OFF を選択する

|     |           |
|-----|-----------|
| ON  | コメント入力する  |
| OFF | コメント入力しない |

5 波形保存形式をタッチして、形式を選択する

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| CSV | CSV ファイル形式 (読み取り専用属性付き) |
| BIN | バイナリファイル形式 (BIN 形式)     |

## 保存時の操作



- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 WAVE をタッチする
- 3 [SINGLE] キーを押して、波形を取得する (p.100)  
[RUN/STOP] キーが赤点灯になります。
- 4 Save Waveforms をタッチする

USB メモリを認識していない場合は、グレー表示でタッチできません。

(コメント入力：ON の場合)

キーボードウィンドウ (p.28) で入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。

CSV ファイルの測定データの前に、以下が追加されます。

- SAMPLING (サンプリング速度)
- POINT (記録長)
- MODE (ストレージモード)
- COMMENT (入力したコメント文字列)

- [RUN/STOP] キーを押して波形を取得した場合、波形保存できない場合があります。
- BIN 保存の詳細は p.161 を参照してください。
- 波形表示が **OFF** になっている項目は、保存されません。
- 自動保存中に波形データは保存できません。
- **P-P** モード時の波形データは Peak-Peak 圧縮された MAX/MIN データのセットで保存されます。
- **DECI** モード時の波形データは、FFT 用にアンチエイリアスフィルタ処理したデータ (AAF) と、画面に表示されているデータ (DECI) のセットで保存されます。
- モータパルス入力時には、画面に表示されているデータ (DECI) の同一データが 2 つ保存されます。
- フォルダ内のファイル通し番号が 1000 に達すると、エラーが表示されます。新しく **保存先** を設定してください (p.146)。
- 入力できるコメントの文字数は、英数字記号最大 40 文字です。  
参照：「4.1 波形を表示する」(p.91)
- 保存中にダイアログが表示されます。途中で保存を中止するときは、ダイアログの **Cancel** をタッチしてください。

## 7

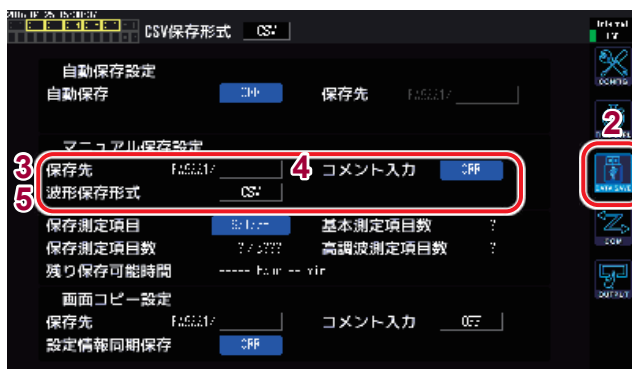
データの保存とファイルの操作

## 7.5 FFT データを保存する

WAVE+FFT画面に表示されたFFTデータを、**Save FFT Spectrum**を押したタイミングで保存します。保存先、コメント入力の設定は測定データのマニュアル保存と共通です。

|       |                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存先   | USBメモリのみ設定可能                                                                                |
| ファイル名 | 自動作成、拡張子はCSVのみ<br>F6001nnn.CSV (nnnは同一フォルダ内の通し番号000～999)<br>例：F6001000.CSV (一番初めに保存されたファイル) |

### 保存の設定



入力できるフォルダ名の文字数は、英数字記号最大8文字です。

1 **[SYSTEM]** キーを押す

2 **DATA SAVE** をタッチする

3 **保存先**をタッチして、フォルダを設定する  
キーボードウィンドウ (p.28) でフォルダ名を入力します。

4 **コメント入力**をタッチして、**ON/OFF**を選択する

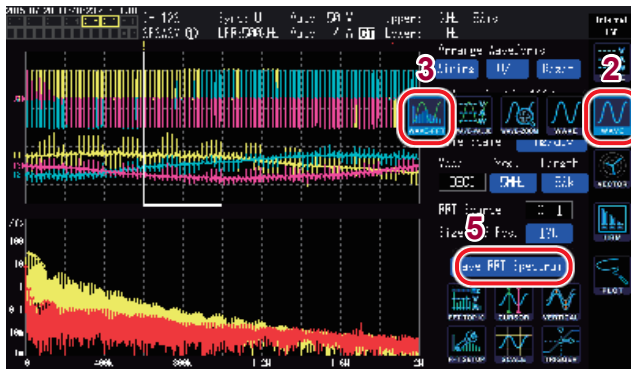
|            |               |
|------------|---------------|
| <b>ON</b>  | 保存時にコメント入力する  |
| <b>OFF</b> | 保存時にコメント入力しない |

5 **波形保存形式**をタッチして、形式を選択する

|            |                        |
|------------|------------------------|
| <b>CSV</b> | CSVファイル形式 (読み取り専用属性付き) |
| <b>BIN</b> | バイナリファイル形式 (BIN形式)     |

波形保存形式で「BIN」を選択した場合も、FFTデータはCSV形式で保存されます。

## 保存時の操作



- 1 [MEAS] キーを押す
- 2 WAVE をタッチする
- 3 WAVE+FFT を選択する
- 4 [SINGLE] キーを押して、波形を取得する  
[RUN/STOP] キーが赤点灯になります。
- 5 Save FFT Spectrum をタッチする

USB メモリを認識していない場合は、  
グレー表示でタッチできません。

(コメント入力: ON の場合)

キーボードウィンドウ (p.28) で入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。

CSV ファイルの FFT データの前に、以下が追加されます。

- SAMPLING (サンプリング速度)
- SIZE (ウィンドウのサイズ)
- MODE (ストレージモード)
- COMMENT (入力したコメント文字列)

- FFT 表示が OFF になっている項目は保存されません。
- 自動保存中、ストレージ動作中は、FFT データを保存できません。
- 波形データまたは FFT 解析データが無効の時は保存できません。
- フォルダ内のファイル通し番号が 1000 に達すると、エラーが表示されます。  
新しく保存先を設定してください (p.148)。
- 入力できるコメントの文字数は、英数字記号最大 40 文字です。
- 保存中にダイアログが表示されます。途中で保存を中止するときは、ダイアログの **Cancel** をタッチしてください。

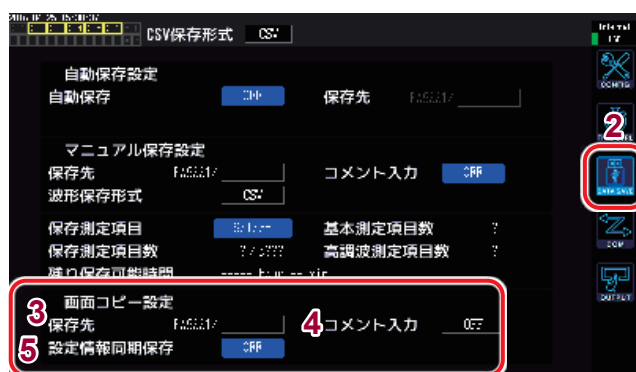
7

データの保存とファイルの操作

## 7.6 画面のハードコピーを保存する

[COPY] キーを押すと、押した時点の表示画面をUSBメモリにBMPファイル形式で保存できます。

|       |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存先   | USBメモリのみ設定可能                                                                                   |
| ファイル名 | 自動作成、拡張子はBMP<br>H6001nnn.BMP (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999)<br>例: H6001000.BMP (一番最初に保存されたファイル) |



- 自動保存中でも画面のハードコピーを保存することができます。ただし、自動保存動作が優先され、インターバルが1 s未満の場合、画面ハードコピーは実行されません。
- フォルダ内のファイル通し番号が1000に達すると、エラーが表示されます。新しく**保存先**を設定してください。
- 設定できる文字数は以下です。

フォルダ名 : 最大英数字記号8文字  
コメント : 最大英数字記号40文字

1 [SYSTEM] キーを押す

2 DATA SAVE をタッチする

3 保存先をタッチして、フォルダを設定する  
キーボードウィンドウ (p.28) でフォルダ名を入力します。

4 コメント入力をタッチして選択する

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| OFF  | コメント入力しない                                          |
| TEXT | キーボードウィンドウでコメントを入力します。                             |
| BMP  | 画面に手書きでコメントを入力します。<br>(コメントは、画面ハードコピーに追加されて保存されます) |

5 設定情報同期保存のON/OFFを選択する

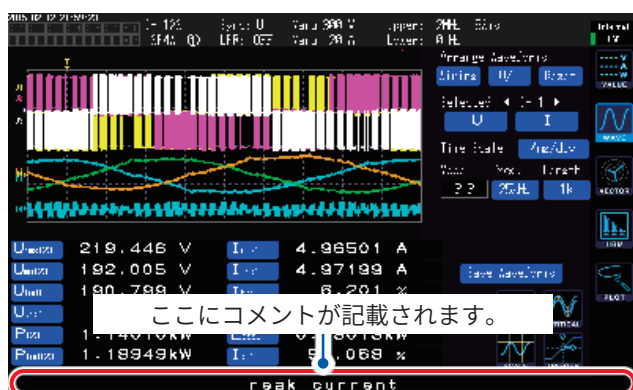
|     |                        |
|-----|------------------------|
| OFF | 保存しない                  |
| ON  | 各チャンネルの測定条件の設定を画像で保存する |

6 [COPY] キーを押して、コメントを入力する

(TEXT を選択した場合)

キーボードウィンドウで入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。





(BMPを選択した場合)

**PENCIL** をタッチして、手書きでコメントを入力します。

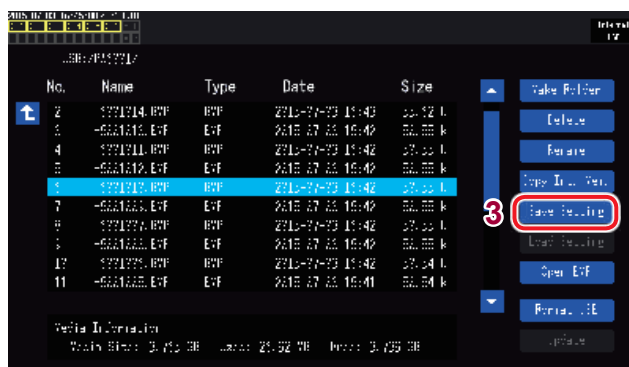
**SAVE** をタッチすると、コメント付きのデータが保存されます。

コメント入力が中止された場合は、保存されません。

## 7.7 設定データを保存する

本器の各種設定情報を、USBメモリへ設定ファイルとして保存します。

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| 保存先   | USBメモリのみ設定可能                            |
| ファイル名 | 任意で設定(最大8文字)、拡張子はSET<br>例: SETTING1.SET |



- 言語設定と通信設定は保存できません。
- 自動保存が実行されている場合は、保存できません。

**1** [FILE] キーを押す

**2** 保存したいフォルダをタッチする

**3** **Save Setting** をタッチして、ファイル名を入力する

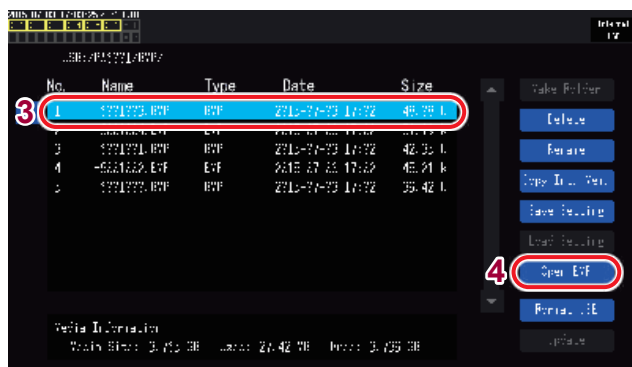
キーボードウィンドウ(p.28)で入力します。

7

データの保存とファイルの操作

## 7.8 画面のハードコピーを読み込む

保存された画面のハードコピーを読み込み、画面に表示します。

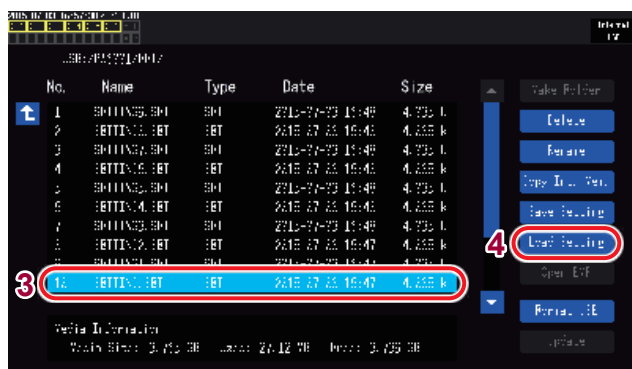


- 1 [FILE] キーを押す
- 2 画面のハードコピーが保存されたフォルダをタッチする
- 3 BMP ファイルをタッチする
- 4 Open BMP をタッチする  
確認ダイアログが表示されます。
- 5 実行/キャンセルを選択する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

## 7.9 設定データを読み込む

保存された設定ファイルを読み込み、設定を復元します。



設定を復元する場合は、オプションなどの組み合わ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。

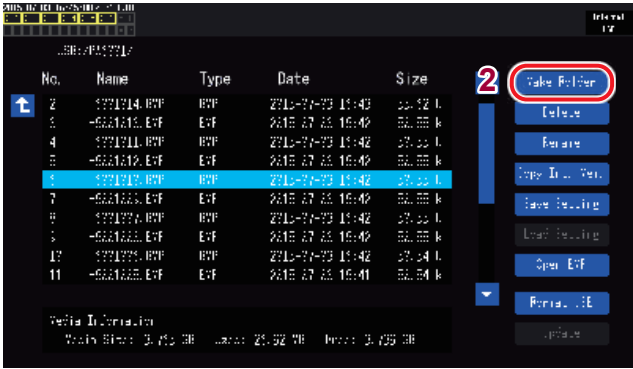
- 1 [FILE] キーを押す
- 2 設定ファイルが保存されているフォルダをタッチする
- 3 設定ファイルをタッチする
- 4 Load Setting をタッチする  
確認ダイアログが表示されます。
- 5 実行/キャンセルを選択する

|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

## 7.10 ファイル・フォルダの操作

### フォルダを作成する

必要に応じてフォルダを作成します。  
フォルダを作成する前に、USBメモリを差し込んでください。



フォルダはPW6001フォルダ内にのみ作成できます。

1 [FILE] キーを押す

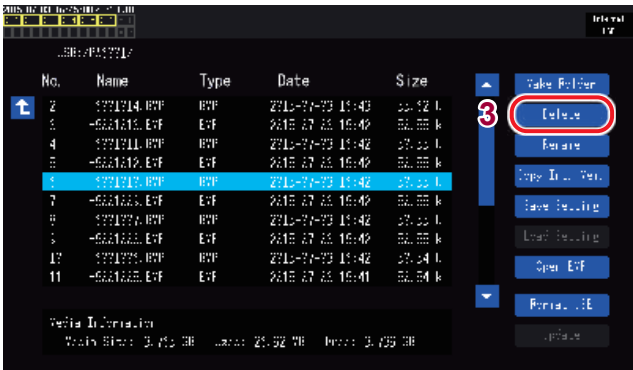
2 **Make Folder** をタッチして、フォルダ名を入力する

キーボードウィンドウ (p.28) で入力します。

設定できるフォルダ名は、最大8文字です。

### ファイル・フォルダを削除する

USBメモリに保存されているファイルまたはフォルダを削除します。



1 [FILE] キーを押す

2 削除するファイルまたはフォルダをタッチする

3 **Delete** をタッチする

確認ダイアログが表示されます。

4 実行/キャンセルを選択する

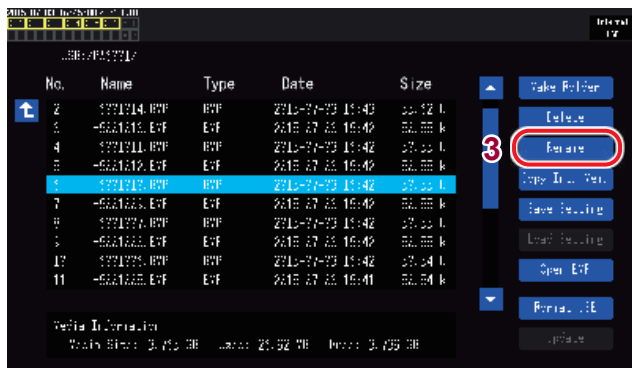
|     |       |
|-----|-------|
| はい  | 実行    |
| いいえ | キャンセル |

7

データの保存とファイルの操作

## ファイル名・フォルダ名を変更する

USBメモリに保存されているファイル名またはフォルダ名を変更します。



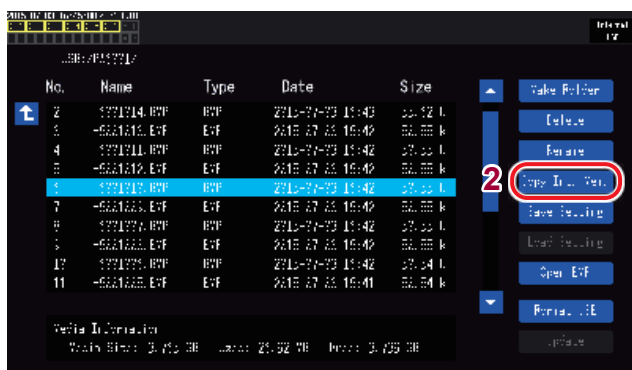
- 1 [FILE] キーを押す
- 2 名前を変更するファイルまたはフォルダをタッチする
- 3 **Rename** をタッチして、ファイル名を入力する  
キーボードウィンドウ (p.28) で入力します。

設定できるファイル名・フォルダ名は、最大8文字です。

## ファイルをコピーする

内部メモリ内のファイルをUSBメモリにコピーします。

ファイルをコピーする前に、USBメモリを差し込んでください。



- 1 [FILE] キーを押す
- 2 **Copy Int. Mem.** をタッチして、ファイル名を変更する  
キーボードウィンドウ (p.28) で入力します。

設定できるファイル名は、最大8文字です。

同名ファイルが存在するときは上書きできません。ファイル名を変更して、再度コピーしてください。

## USBメモリをフォーマットする

使用するUSBメモリをフォーマットします。

USBメモリを本器に差し込んでから、**Format USB** をタッチするとフォーマットを開始します。フォーマットが完了すると、一番上の階層に「PW6001」フォルダが自動作成されます。

フォーマットを実行すると、USBメモリ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、USBメモリ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。

## 7.11 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、以下になります。

- ・表の上から順番に、左から右へ選択された項目を出力します。
- ・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します。
- ・先頭の4種類（Date、Time、Status、Status1～6）と高調波ステータス（HARM Status）は、項目選択にかかわらず必ず出力します。
- ・Status1～6は実装されている入力ユニット分出力します。

| 出力項目                                                | 本器表記 | ヘッダとその並び                                                                            |
|-----------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 年月日                                                 |      | Date                                                                                |
| 時刻                                                  |      | Time                                                                                |
| 経過時間                                                |      | Etime                                                                               |
| 経過時間 (ms)                                           |      | Etime (ms)                                                                          |
| ステータス                                               |      | Status                                                                              |
| チャンネルステータス                                          |      | Status1/Status2/Status3/Status4/Status5/Status6                                     |
| <b>基本測定項目</b>                                       |      |                                                                                     |
| *数値同期モードのセカンダリー（スレーブ）器側のヘッダは基本測定項目の各ヘッダに[Slv]が付きます。 |      |                                                                                     |
| 電圧実効値                                               | Urms | Urms1/Urms2/Urms3/Urms4/Urms5/Urms6/<br>Urms12/Urms34/Urms45/Urms56/Urms123/Urms456 |
| 電圧平均値整流<br>実効値換算値                                   | Umn  | Umn1/Umn2/Umn3/Umn4/Umn5/Umn6/<br>Umn12/Umn34/Umn45/Umn56/Umn123/Umn456             |
| 電圧交流成分                                              | Uac  | Uac1/Uac2/Uac3/Uac4/Uac5/Uac6                                                       |
| 電圧単純平均値                                             | Udc  | Udc1/Udc2/Udc3/Udc4/Udc5/Udc6                                                       |
| 電圧基本波成分                                             | Ufnd | Ufnd1/Ufnd2/Ufnd3/Ufnd4/Ufnd5/Ufnd6/                                                |
| 電圧波形ピーク+                                            | Upk+ | PUpk1/PUpk2/PUpk3/PUpk4/PUpk5/PUpk6                                                 |
| 電圧波形ピーク-                                            | Upk- | MUpk1/MUpk2/MUpk3/MUpk4/MUpk5/MUpk6                                                 |
| 総合高調波電圧歪率                                           | Uthd | Uthd1/Uthd2/Uthd3/Uthd4/Uthd5/Uthd6                                                 |
| 電圧リプル率                                              | Urf  | Urf1/Urf2/Urf3/Urf4/Urf5/Urf6                                                       |
| 電圧不平衡率                                              | Uunb | Uunb123/Uunb456                                                                     |
| 電流実効値                                               | Irms | Irms1/Irms2/Irms3/Irms4/Irms5/Irms6/<br>Irms12/Irms34/Irms45/Irms56/Irms123/Irms456 |
| 電流平均値整流<br>実効値換算値                                   | Imn  | Imn1/Imn2/Imn3/Imn4/Imn5/Imn6/<br>Imn12/Imn34/Imn45/Imn56/Imn123/Imn456             |
| 電流交流成分                                              | Iac  | Iac1/Iac2/Iac3/Iac4/Iac5/Iac6                                                       |
| 電流単純平均値                                             | Idc  | Idc1/Idc2/Idc3/Idc4/Idc5/Idc6                                                       |
| 電流基本波成分                                             | Ifnd | Ifnd1/Ifnd2/Ifnd3/Ifnd4/Ifnd5/Ifnd6/                                                |
| 電流波形ピーク+                                            | Ipk+ | PIpk1/PIpk2/PIpk3/PIpk4/PIpk5/PIpk6                                                 |
| 電流波形ピーク-                                            | Ipk- | MIpk1/MIpk2/MIpk3/MIpk4/MIpk5/MIpk6                                                 |
| 総合高調波電流歪率                                           | lthd | lthd1/lthd2/lthd3/lthd4/lthd5/lthd6                                                 |
| 電流リプル率                                              | Irf  | Irf1/Irf2/Irf3/Irf4/Irf5/Irf6                                                       |
| 電流不平衡率                                              | Iunb | Iunb123/Iunb456                                                                     |

| 出力項目                                                 | 本器表記            | ヘッダとその並び                                                                                        |
|------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有効電力                                                 | P               | P1/P2/P3/P4/P5/P6/P12/P34/P45/P56/P123/P456                                                     |
| 基本波有効電力                                              | Pfnd            | Pfnd1/Pfnd2/Pfnd3/Pfnd4/Pfnd5/Pfnd6/<br>Pfnd12/Pfnd34/Pfnd45/Pfnd56/Pfnd123/Pfnd456             |
| 皮相電力                                                 | S               | S1/S2/S3/S4/S5/S6/S12/S34/S45/S56/S123/S456                                                     |
| 基本波皮相電力                                              | Sfnd            | Sfnd1/Sfnd2/Sfnd3/Sfnd4/Sfnd5/Sfnd6/<br>Sfnd12/Sfnd34/Sfnd45/Sfnd56/Sfnd123/Sfnd456             |
| 無効電力                                                 | Q               | Q1/Q2/Q3/Q4/Q5/Q6/Q12/Q34/Q45/Q56/Q123/Q456                                                     |
| 基本波無効電力                                              | Qfnd            | Qfnd1/Qfnd2/Qfnd3/Qfnd4/Qfnd5/Qfnd6/<br>Qfnd12/Qfnd34/Qfnd45/Qfnd56/Qfnd123/Qfnd456             |
| 力率                                                   | $\lambda$       | PF1/PF2/PF3/PF4/PF5/PF6/PF12/PF34/PF45/PF56/PF123/PF456                                         |
| 基本波力率                                                | $\lambda_{fnd}$ | PFfnd1/PFfnd2/PFfnd3/PFfnd4/PFfnd5/PFfnd6/<br>PFfnd12/PFfnd34/PFfnd45/PFfnd56/PFfnd123/PFfnd456 |
| 電圧位相角                                                | $\theta_U$      | Udeg1/Udeg2/Udeg3/Udeg4/Udeg5/Udeg6                                                             |
| 電流位相角                                                | $\theta_I$      | Ideg1/Ideg2/Ideg3/Ideg4/Ideg5/Ideg6                                                             |
| 電力位相角                                                | $\phi$          | DEG1/DEG2/DEG3/DEG4/DEG5/DEG6/<br>DEG12/DEG34/DEG45/DEG56/DEG123/DEG456                         |
| 周波数                                                  | f               | FREQ1/FREQ2/FREQ3/FREQ4/FREQ5/FREQ6                                                             |
| 積算正方向電流量                                             | Ih+             | PIH1/PIH2/PIH3/PIH4/PIH5/PIH6                                                                   |
| 積算負方向電流量                                             | Ih-             | MIH1/MIH2/MIH3/MIH4/MIH5/MIH6                                                                   |
| 積算正負方向電流量和                                           | Ih              | IH1/IH2/IH3/IH4/IH5/IH6                                                                         |
| 積算正方向電力量                                             | WP+             | PWP1/PWP2/PWP3/PWP4/PWP5/PWP6<br>PWP12/PWP34/PWP45/PWP56/PWP123/PWP456                          |
| 積算負方向電力量                                             | WP-             | MWP1/MWP2/MWP3/MWP4/MWP5/MWP6<br>MWP12/MWP34/MWP45/MWP56/MWP123/MWP456                          |
| 積算正負方向電力量和                                           | WP              | WP1/WP2/WP3/WP4/WP5/WP6<br>WP12/WP34/WP45/WP56/WP123/WP456                                      |
| 効率                                                   | $\eta$          | Eff1/Eff2/Eff3/Eff4                                                                             |
| 損失値                                                  | Loss            | Loss1/Loss2/Loss3/Loss4                                                                         |
| トルク                                                  | Tq              | Tq1/Tq2                                                                                         |
| 回転数                                                  | Spd             | Spd1/Spd2                                                                                       |
| モータパワー                                               | Pm              | Pm1/Pm2                                                                                         |
| すべり                                                  | Slip            | Slip1/Slip2                                                                                     |
| 独立入力モード時の自由入力                                        | CH              | CHA/CHB/CHC/CHD                                                                                 |
| ユーザ定義演算                                              | UDF             | UDF1/UDF2/UDF3/UDF4/UDF5/UDF6/UDF7/UDF8/<br>UDF9/UDF10/UDF11/UDF12/UDF13/UDF14/UDF15/UDF16      |
| *セカンダリー（スレーブ）側の基本測定項目は、プライマリー（マスタ）側の基本測定項目の後に出力されます。 |                 |                                                                                                 |
| 高調波測定項目                                              |                 |                                                                                                 |
| ステータス                                                |                 | HRMStatus                                                                                       |

| 出力項目  |            | 本器表記                    | ヘッダとその並び                                                                                                    |
|-------|------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 次   | 高調波電圧実効値   | U <sub>k</sub>          | HU1L000/HU2L000/HU3L000/HU4L000/HU5L000/HU6L000                                                             |
|       | 高調波電流実効値   | I <sub>k</sub>          | HI1L000/HI2L000/HI3L000/HI4L000/HI5L000/HI6L000                                                             |
|       | 高調波有効電力    | P <sub>k</sub>          | HP1L000/HP2L000/HP3L000/HP4L000/HP5L000/HP6L000/<br>HP12L000/HP34L000/HP45L000/HP56L000/HP123L000/HP456L000 |
|       | 高調波電圧含有率   | HDU <sub>k</sub>        | HU1D000/HU2D000/HU3D000/HU4D000/HU5D000/HU6D000                                                             |
|       | 高調波電流含有率   | HD I <sub>k</sub>       | HI1D000/HI2D000/HI3D000/HI4D000/HI5D000/HI6D000                                                             |
|       | 高調波電力含有率   | HDP <sub>k</sub>        | HP1D000/HP2D000/HP3D000/HP4D000/HP5D000/HP6D000/<br>HP12D000/HP34D000/HP45D000/HP56D000/HP123D000/HP456D000 |
|       | 高調波電圧位相角   | $\theta$ U <sub>k</sub> | HU1P000/HU2P000/HU3P000/HU4P000/HU5P000/HU6P000                                                             |
|       | 高調波電流位相角   | $\theta$ I <sub>k</sub> | HI1P000/HI2P000/HI3P000/HI4P000/HI5P000/HI6P000                                                             |
|       | 高調波電圧電流位相差 | $\theta$ k              | HP1P000/HP2P000/HP3P000/HP4P000/HP5P000/HP6P000/<br>HP12P000/HP34P000/HP45P000/HP56P000/HP123P000/HP456P000 |
| n 次   | (中略)       | -                       | 末尾 3 桁が次数の n                                                                                                |
| 100 次 | 高調波電圧実効値   | U <sub>k</sub>          | HU1L100/HU2L100/HU3L100/HU4L100/HU5L100/HU6L100                                                             |
|       | 高調波電流実効値   | I <sub>k</sub>          | HI1L100/HI2L100/HI3L100/HI4L100/HI5L100/HI6L100                                                             |
|       | 高調波有効電力    | P <sub>k</sub>          | HP1L100/HP2L100/HP3L100/HP4L100/HP5L100/HP6L100/<br>HP12L100/HP34L100/HP45L100/HP56L100/HP123L100/HP456L100 |
|       | 高調波電圧含有率   | HDU <sub>k</sub>        | HU1D100/HU2D100/HU3D100/HU4D100/HU5D100/HU6D100                                                             |
|       | 高調波電流含有率   | HD I <sub>k</sub>       | HI1D100/HI2D100/HI3D100/HI4D100/HI5D100/HI6D100                                                             |
|       | 高調波電力含有率   | HDP <sub>k</sub>        | HP1D100/HP2D100/HP3D100/HP4D100/HP5D100/HP6D100/<br>HP12D100/HP34D100/HP45D100/HP56D100/HP123D100/HP456D100 |
|       | 高調波電圧位相角   | $\theta$ U <sub>k</sub> | HU1P100/HU2P100/HU3P100/HU4P100/HU5P100/HU6P100                                                             |
|       | 高調波電流位相角   | $\theta$ I <sub>k</sub> | HI1P100/HI2P100/HI3P100/HI4P100/HI5P100/HI6P100                                                             |
|       | 高調波電圧電流位相差 | $\theta$ k              | HP1P100/HP2P100/HP3P100/HP4P100/HP5P100/HP6P100/<br>HP12P100/HP34P100/HP45P100/HP56P100/HP123P100/HP456P100 |

## 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、32 bitの16進数値で表現されます。  
Statusは、Status1～Status6、StatusM1/StatusM2/StatusMIndの論理和です。

例： Status2のビット11 (ZU) がON、StatusM1のビット17 (ZM) がONすると、Statusのビット11とビット17がONします。

### 各チャネルステータス (Status1, Status2, Status3, Status4, Status5, Status6)

各チャネルのステータスはStatus1～Status6です。

例：チャネル3のステータスはStatus3

32ビットの割り当ては以下になります。

| bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9  | bit8  |
| —     | UCU   | ZP    | ZI    | ZU    | DP    | DI    | DU    |
| bit7  | bit6  | bit5  | bit4  | bit3  | bit2  | bit1  | bit0  |
| —     | —     | —     | —     | RI    | RU    | PI    | PU    |

| ビット   | 略称  | 内容                           |
|-------|-----|------------------------------|
| ビット14 | 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) |
| ビット13 | ZP  | 電力演算 (同期ソース) の強制ゼロクロスあり      |
| ビット12 | ZI  | 電流周波数の強制ゼロクロスあり              |
| ビット11 | ZU  | 電圧周波数の強制ゼロクロスあり              |
| ビット10 | DP  | 電力演算 (同期ソース) のデータ更新なし        |
| ビット9  | DI  | 電流周波数のデータ更新なし                |
| ビット8  | DU  | 電圧周波数のデータ更新なし                |
| ビット3  | RI  | 電流レンジオーバー                    |
| ビット2  | RU  | 電圧レンジオーバー                    |
| ビット1  | PI  | 電流ピークオーバー                    |
| ビット0  | PU  | 電圧ピークオーバー                    |

例： ビット12 (ZI、電流周波数の強制ゼロクロスあり) とビット2 (RU、電圧レンジオーバー) がONの場合、次のように表現されます。

1004 (16進数値)

参考：000000000000000000001000000000100 (2進数値)

## チャンネルA、Bのモータステータス (StatusM1, StatusM2)

| bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 |
| —     | —     | UCUB  | ZMB   | RMB   | UCUA  | ZMA   | RMA   |
| bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9  | bit8  |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit7  | bit6  | bit5  | bit4  | bit3  | bit2  | bit1  | bit0  |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |

| ビット    | 略称   | 内容                               |
|--------|------|----------------------------------|
| ビット 21 | UCUB | CHB 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) |
| ビット 20 | ZMB  | CHB モータ同期ソースの強制ゼロクロスあり           |
| ビット 19 | RMB  | CHB アナログ入力にしている場合のレンジオーバー        |
| ビット 18 | UCUA | CHA 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) |
| ビット 17 | ZMA  | CHA モータ同期ソースの強制ゼロクロスあり           |
| ビット 16 | RMA  | CHA アナログ入力にしている場合のレンジオーバー        |

## モータ解析独立入力モード時のステータス (StatusMInd)

| bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| —     | UCU   | ZD    | ZC    | ZB    | ZA    | RB    | RA    |
| bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9  | bit8  |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit7  | bit6  | bit5  | bit4  | bit3  | bit2  | bit1  | bit0  |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |

| ビット    | 略称  | 内容                           |
|--------|-----|------------------------------|
| ビット 30 | 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) |
| ビット 29 | ZD  | CHD の強制ゼロクロスあり               |
| ビット 28 | ZC  | CHC の強制ゼロクロスあり               |
| ビット 27 | ZB  | CHB の強制ゼロクロスあり               |
| ビット 26 | ZA  | CHA の強制ゼロクロスあり               |
| ビット 25 | RB  | CHB レンジオーバー                  |
| ビット 24 | RA  | CHA レンジオーバー                  |

高調波ステータス (HARMStatus)

ステータスは、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。  
高調波測定データのステータスはHARMStatusのひとつです。  
32ビットの割り当ては下記になります。(略称後ろの1～6はチャンネル番号)

|       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 |
| —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 |
| —     | —     | UCU6  | UCU5  | UCU4  | UCU3  | UCU2  | UCU1  |
| bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9  | bit8  |
| —     | —     | ZH6   | ZH5   | ZH4   | ZH3   | ZH2   | ZH1   |
| bit7  | bit6  | bit5  | bit4  | bit3  | bit2  | bit1  | bit0  |
| —     | —     | RF6   | RF5   | RF4   | RF3   | RF2   | RF1   |

| ビット   | 略称  | 内容                          |
|-------|-----|-----------------------------|
| 16～21 | 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) |
| 8～13  | ZH  | 高調波波形の強制ゼロクロスあり             |
| 0～5   | RF  | 周波数レンジオーバー                  |

測定値のデータフォーマット

|        |                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一般の測定値 | ±□□□□□□□□E±□□<br>小数点を含む仮数部7桁 指数部2桁<br>(仮数部は先頭の+と先行する0は省く)                                             |
| 積算値    | ±□□□□□□□□E±□□<br>小数点を含む仮数部7桁 指数部2桁<br>(仮数部は先頭の+と先行する0は省く)                                             |
| 時間     | 年月日            □□□□/□□/□□<br>時分秒            □□:□□:□□<br>経過時間          □□□□□:□□:□□<br>経過時間 (ms)    □□□ |
| エラー時   | 入力オーバー    +99999.9E+99                                                                                |

## 7.12 波形バイナリ保存形式

### データ形式

設定情報と波形データが保存されています。

設定情報に続いて、波形データが保存されます。

#### 設定情報 (バイトオーダー：ビッグエンディアン)

| offset | size  | 型     | 変数名            | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
|--------|-------|-------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---|---|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|----|-----|------------------|-----|-----|-----|
| 0      | 12    | char  | sizeStr[12]    | この変数を除いたファイルのバイト数(モデル名以降のバイト数)の文字列。数字11桁と:の計12バイト。<br>例: ファイルのサイズが4568バイトのときは12を減算して4556バイトになるため、00000004556: という文字列が入ります。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 12     | 12    | char  | model[12]      | モデル名の文字列。例PW6001-16\0\0\0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 24     | 12    | char  | version[12]    | バージョンの文字列。例2.00\0\0\0\0\0\0\0\0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 36     | 48    | char  | comment[48]    | コメント文字列。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 84     | 4     | long  | saveCH         | 保存対象になっているチャンネル。 <table><tr><td>bit31</td><td>bit30</td><td>bit29</td><td>bit28</td><td>bit27</td><td>bit26</td><td>bit25</td><td>bit24</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>bit23</td><td>bit22</td><td>bit21</td><td>bit20</td><td>bit19</td><td>bit18</td><td>bit17</td><td>bit16</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>CHD</td><td>CHC</td><td>CHB</td><td>CHA</td></tr><tr><td>bit15</td><td>bit14</td><td>bit13</td><td>bit12</td><td>bit11</td><td>bit10</td><td>bit9</td><td>bit8</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>I6</td><td>I5</td><td>I4</td><td>I3</td><td>I2</td><td>I1</td></tr><tr><td>bit7</td><td>bit6</td><td>bit5</td><td>bit4</td><td>bit3</td><td>bit2</td><td>bit1</td><td>bit0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>U6</td><td>U5</td><td>U4</td><td>U3</td><td>U2</td><td>U1</td></tr></table><br>例: すべてのCHが保存対象になっているとき、2進数で(00000000 00001111 00111111 00111111)となります。<br>10進数で999231となります。         | bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 | - | - | - | - | - | - | - | - | bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 | - | - | - | - | CHD | CHC | CHB | CHA | bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9 | bit8 | - | - | I6 | I5 | I4 | I3 | I2 | I1 | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | - | - | U6 | U5  | U4               | U3  | U2  | U1  |
| bit31  | bit30 | bit29 | bit28          | bit27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit26 | bit25 | bit24 |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | -              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     | -     | -     |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit23  | bit22 | bit21 | bit20          | bit19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit18 | bit17 | bit16 |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | -              | CHD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CHC   | CHB   | CHA   |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit15  | bit14 | bit13 | bit12          | bit11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit10 | bit9  | bit8  |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | I6    | I5             | I4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | I3    | I2    | I1    |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit7   | bit6  | bit5  | bit4           | bit3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | bit2  | bit1  | bit0  |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | U6    | U5             | U4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | U3    | U2    | U1    |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 88     | 4     | long  | logicCH        | モーターのロジック入力になっているCH。<br>bit0:CHA,bit1:CHB,bit2:CHC,bit3:CHD<br>CHCとCHDは常にロジック入力なのでbit2とbit3は常に1になります。<br>例: すべてロジック入力するとき、2進数で(00000000 00000000 00000000 00001111)となります。<br>10進数で15となります。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 92     | 4     | long  | abType         | CHA,CHBの測定項目の種類。 <table><tr><td>bit31</td><td>bit30</td><td>bit29</td><td>bit28</td><td>bit27</td><td>bit26</td><td>bit25</td><td>bit24</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>bit23</td><td>bit22</td><td>bit21</td><td>bit20</td><td>bit19</td><td>bit18</td><td>bit17</td><td>bit16</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>bit15</td><td>bit14</td><td>bit13</td><td>bit12</td><td>bit11</td><td>bit10</td><td>bit9</td><td>bit8</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>bit7</td><td>bit6</td><td>bit5</td><td>bit4</td><td>bit3</td><td>bit2</td><td>bit1</td><td>bit0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>CHB</td><td>Spd1<br/>(Analog)</td><td>Tq2</td><td>CHA</td><td>Tq1</td></tr></table><br>例: CHAの測定項目がTq1、CHBの測定項目がTq2のとき、2進数で(00000000 00000000 00000000 00000101)となります。<br>10進数で5となります。 | bit31 | bit30 | bit29 | bit28 | bit27 | bit26 | bit25 | bit24 | - | - | - | - | - | - | - | - | bit23 | bit22 | bit21 | bit20 | bit19 | bit18 | bit17 | bit16 | - | - | - | - | -   | -   | -   | -   | bit15 | bit14 | bit13 | bit12 | bit11 | bit10 | bit9 | bit8 | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | - | - | -  | CHB | Spd1<br>(Analog) | Tq2 | CHA | Tq1 |
| bit31  | bit30 | bit29 | bit28          | bit27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit26 | bit25 | bit24 |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | -              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     | -     | -     |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit23  | bit22 | bit21 | bit20          | bit19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit18 | bit17 | bit16 |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | -              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     | -     | -     |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit15  | bit14 | bit13 | bit12          | bit11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bit10 | bit9  | bit8  |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | -              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     | -     | -     |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| bit7   | bit6  | bit5  | bit4           | bit3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | bit2  | bit1  | bit0  |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| -      | -     | -     | CHB            | Spd1<br>(Analog)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tq2   | CHA   | Tq1   |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 96     | 48    | char  | wiring[6][8]   | 結線。6CH分。CH1から順に8バイト分の文字列が6CH分保存されます。<br>例: CH1～CH6のすべての結線が1P2Wのとき<br>1P2W\0\0\0\01P2W\0\0\0\01P2W\0\0\0\01P2W\0\0\0\01P2W\0\0\0\01P2W\0\0\0\0<br>となります。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 144    | 24    | float | uRange[6]      | 電圧レンジ。6CH分。CH1から順に保存されています。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 168    | 24    | float | iRange[6]      | 電流レンジ。6CH分。CH1から順に保存されています。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |
| 192    | 8     | float | analogRange[2] | モータアナログレンジ。CHA、CHBの2CH分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |   |   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |      |      |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |    |     |                  |     |     |     |

| offset | size | 型      | 変数名               | 説明                                                                                                                                                                                          |
|--------|------|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 200    | 24   | float  | vt[6]             | VT 比。6CH 分。CH1 から順に保存されています。                                                                                                                                                                |
| 224    | 24   | float  | ct[6]             | CT 比。6CH 分。CH1 から順に保存されています。                                                                                                                                                                |
| 248    | 8    | float  | tqScale[2]        | トルクスケール値。CHA、CHB の 2CH 分                                                                                                                                                                    |
| 256    | 4    | float  | speedScale        | スピードスケール値                                                                                                                                                                                   |
| 260    | 4    | long   | deltaConv         | ΔY 変換。設定が ON のとき 1 になります。<br>bit0:CH1,bit1:CH2,bit2:CH3,bit3:CH4,bit4:CH5,bit5:CH6<br>例:CH1 ~ CH6 のすべての設定が ON のとき、2 進数で<br>(00000000 00000000 00000000 00111111) となります。<br>10 進数で 63 となります。 |
| 264    | 24   | long   | lpf[6]            | LPF 設定値。6CH 分。CH1 から順に保存されています。<br>例:500kHz のとき 500000、OFF のとき 0 となります。                                                                                                                     |
| 288    | 4    | long   | anaLpf            | モータアナログ LPF の設定が ON のとき 1。bit0:CHA bit1:CHB<br>例:CHA、CHB の設定が ON のとき、2 進数で<br>(00000000 00000000 00000000 00000011) となります。<br>10 進数で 3 となります。                                               |
| 292    | 32   | char   | logicLpf[4][8]    | モータロジック LPF。CHA から順に、“OFF”、“WEAK”、“STRONG”のいずれかの文字列が保存されています。<br>例:CHA ~ CHD のすべての設定が OFF のとき、<br>OFF\0\0\0\0OFF\0\0\0\0OFF\0\0\0\0OFF\0\0\0\0<br>となります。                                    |
| 324    | 4    | long   | spc               | センサ位相補正。設定が ON のとき 1 になります。bit0:CH1,bit1:CH2,bit2:CH3,bit3:CH4,bit4:CH5,bit5:CH6<br>例:CH1 ~ CH6 のすべての設定が ON のとき、2 進数で<br>(00000000 00000000 00000000 00111111) となります。<br>10 進数で 63 となります。   |
| 328    | 24   | float  | spcHz[6]          | センサ位相補正周波数。6CH 分。CH1 から順に保存されています。単位は kHz です。小数の場合は画面の数値と若干異なる場合があります。                                                                                                                      |
| 352    | 24   | float  | spcDeg[6]         | センサ位相補正角度。6CH 分。CH1 から順に保存されています。小数の場合は画面の数値と若干異なる場合があります。                                                                                                                                  |
| 376    | 4    | long   | storageMode       | ストレージモード。Peak-Peak 圧縮のとき 0、単純間引きのとき 1 になります。                                                                                                                                                |
| 380    | 4    | long   | smplSpd           | サンプリング速度。電圧、電流、ロジックで共通のサンプリング速度です。                                                                                                                                                          |
| 384    | 4    | long   | smplSpdAnalog     | サンプリング速度。モータアナログのサンプリング速度です。                                                                                                                                                                |
| 388    | 4    | long   | strgLen           | データポイント数。電圧、電流、ロジックで共通のデータポイント数です。                                                                                                                                                          |
| 392    | 4    | long   | strgLenAnalog     | データポイント数。モータアナログのデータポイント数です。                                                                                                                                                                |
| 396    | 48   | double | convRateU[6]      | 電圧波形の換算係数。6CH 分。CH1 から順に保存されています。波形データのカウンタ値にこの値を乗算すると電圧の測定値となります。                                                                                                                          |
| 444    | 48   | double | convRateI[6]      | 電流波形の換算係数。6CH 分。CH1 から順に保存されています。波形データのカウンタ値にこの値を乗算すると電流の測定値となります。                                                                                                                          |
| 492    | 16   | double | convRateAnalog[2] | モータアナログ波形の換算係数。CHA、CHB の 2CH 分。CHA から順に保存されています。波形データのカウンタ値にこの値を乗算するとモータアナログの測定値となります。                                                                                                      |
| 508    | 24   | long   | offsetU[6]        | 電圧波形データの先頭位置。6CH 分。CH1 から順に保存されています。ファイルの先頭からのバイト数が保存されています。U1 の先頭位置は設定情報のサイズ (568) と同じ値になります。保存対象になっていないチャンネルには 0 が入ります。                                                                   |
| 532    | 24   | long   | offsetI[6]        | 電流波形データの先頭位置。6CH 分。CH1 から順に保存されています。ファイルの先頭からのバイト数が保存されています。保存対象になっていないチャンネルには 0 が入ります。                                                                                                     |
| 556    | 4    | long   | offsetLogic       | モータロジック波形データの先頭位置。CHA ~ CHD 共通です。ファイルの先頭からのバイト数が保存されています。保存対象になっていないチャンネルには 0 が入ります。                                                                                                        |

| offset | size | 型    | 変数名             | 説明                                                                                                              |
|--------|------|------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 560    | 8    | long | offsetAnalog[2] | モータアナログ波形データの先頭位置。ファイルの先頭からのバイト数。CHA、CHBの2CH分。CHAから順に保存されています。ファイルの先頭からのバイト数が保存されています。保存対象になっていないチャンネルには0が入ります。 |

## 波形データ

| offset                             | size           | 型     | 変数名      | 説明                                                                                                                        |
|------------------------------------|----------------|-------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 568                                | 2*データ<br>ポイント数 | short | wU1Max[] | U1 波形データのカウンタ値。ストレージモードがPeak-Peak圧縮のときは最大値、単純間引きのときはアンチエイリアスフィルタ処理した値が入ります。配列の要素数はデータポイント数と同じです。波形表示がOFFになっている項目は保存されません。 |
| 上記のオフ<br>セットに上<br>記のsizeを<br>加算した値 | 同上             | short | wU1Min[] | U1 波形データのカウンタ値。ストレージモードがPeak-Peak圧縮のときは最小値、単純間引きのときは画面に表示されている値が入ります。配列の要素数はデータポイント数と同じです。波形表示がOFFになっている項目は保存されません。       |
| 同上                                 | 同上             | short | wU2Max[] | U2の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wU2Min[] | U2の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wU3Max[] | U3の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wU3Min[] | U3の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wU4Max[] | U4の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wU4Min[] | U4の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wU5Max[] | U5の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wU5Min[] | U5の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wU6Max[] | U6の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wU6Min[] | U6の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI1Max[] | I1の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI1Min[] | I1の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI2Max[] | I2の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI2Min[] | I2の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI3Max[] | I3の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI3Min[] | I3の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI4Max[] | I4の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI4Min[] | I4の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI5Max[] | I5の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI5Min[] | I5の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wI6Max[] | I6の最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wI6Min[] | I6の最小値または画面に表示されている値                                                                                                      |
| 同上                                 | 同上             | short | wLMax[]  | モータロジックの最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値。<br>値は0または1です。                                                                            |
|                                    |                |       |          | bit15bit14bit13bit12bit11bit10bit9bit8                                                                                    |
|                                    |                |       |          | *          *          *          *          CHA          CHB          CHC          CHD                                    |
|                                    |                |       |          | bit7bit6bit5bit4bit3bit2bit1bit0                                                                                          |
|                                    |                |       |          | *          *          *          *          *          *          *          *                                            |
| *のビットは不定です。使用しないでください。             |                |       |          |                                                                                                                           |
| 同上                                 | 同上             | short | wLMin[]  | モータロジックの最小値または画面に表示されている値。説明は上記と同じです。                                                                                     |
| 同上                                 | 同上             | short | wAMax[]  | モータアナログAの最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                          |
| 同上                                 | 同上             | short | wAMin[]  | モータアナログAの最小値または画面に表示されている値                                                                                                |
| 同上                                 | 同上             | short | wBMax[]  | モータアナログBの最大値またはアンチエイリアスフィルタ処理した値                                                                                          |
| 同上                                 | 同上             | short | wBMin[]  | モータアナログBの最小値または画面に表示されている値                                                                                                |

## データフォーマット

テキストデータ部 + バイナリデータ部

- テキストデータ部に続いて残りのバイナリデータ部が保存されます。
- テキストデータ部：変数の sizeStr の文字列です。

## バイナリデータのデータ量

波形情報の 568 バイトは固定です。

データポイント数 (strgLen) が 1000 のとき、wU1Max[] のサイズは 1000 (データポイント数) \* 2 (short のサイズ) = 2000 バイトです。  
wU1Min[] のサイズも同様に 2000 バイトです。

波形保存の対象が U1 のみのとき、saveCH の値は 1 となります。  
このときのファイルサイズは 568 + 2000 + 2000 = 4568 バイトとなります。

ファイルの先頭のテキストデータ sizeStr[12] は、この変数のサイズ (12 バイト) を引いて  
"00000004556:"  
という文字列となります。

## 波形データの変換方法

変換係数 (convRateU[6] など) と波形データ (wU1Max[] など) を取得します。  
波形データにはカウント値が入っており、これを数値データに変換するには、カウント値に変換係数を乗算します。

### 例 1：U1 の最大値データの変換方法

wU1Max をデータポイント数分取得し、U1 の換算係数 (convRateU[0]) を乗算する  
1 ポイント目のデータ：wU1Max[0] \* convRateU[0]  
2 ポイント目のデータ：wU1Max[1] \* convRateU[0]

### 例 2：U1 の最小値データの変換方法

1 ポイント目のデータ：wU1Min[0] \* convRateU[0]  
2 ポイント目のデータ：wU1Min[1] \* convRateU[0]

## 8.1 同期インタフェース (2 台同期測定)

## ⚠ 注意



本体の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。本体の故障の原因になります。

2 台の本器をオプションの L6000 光接続ケーブルで接続すると、同期測定ができます。電気信号を使わず光ファイバで同期しますので、接地電位が異なる本器同士でも問題なく接続できます。

同期測定には 2 つの動作モードがあり、それぞれ以下のような特長があります。

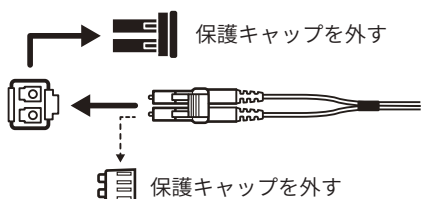
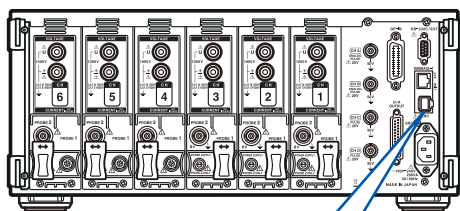
|         |                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 数値同期モード | 同期したデータ更新レートごとにセカンダリー（スレーブ）器の基本測定項目をプライマリー（マスタ）器に転送し、最大 12 チャンネルの電力計として動作するモードです。プライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器とを区別することなく、最大 12 チャンネルの基本測定項目データを自由に画面に表示し、効率演算し、ファイルに保存できます。                                         |
| 波形同期モード | セカンダリー（スレーブ）器の最大 3 チャンネルの電圧電流サンプリング波形をプライマリー（マスタ）器に転送し、プライマリー（マスタ）器の 3 チャンネルと組み合わせて 6 チャンネルの電力計として動作するモードです。<br>最長 500 m 離れたセカンダリー（スレーブ）器で同期サンプリングした波形をプライマリー（マスタ）器の波形と同一画面に表示させたり、双方の位相差を同時にベクトル比較したりすることができます。 |

- 同期できるのは 2 台までです。3 台以上は同期できません。
- 本器以外とは接続できません。他の機器と接続すると誤動作の原因となることがあります。
- オプションの L6000 光接続ケーブルの他に、一般的な Duplex-LC (2 芯 LC) コネクタの 50/125  $\mu\text{m}$  マルチモードファイバを使ったケーブルが使用できます。（最長 500 m まで）
- 本器は同期した 2 台の間で最大 200 ppm のサンプリングクロック周波数の偏差があります。波形同期モードで 5 MS/s の場合、この偏差を調整するために最大 1000 回/秒の頻度でサンプリングの補間または間引きが発生します。
- 補間または間引きされた波形は、FFT 解析結果および 10 kHz 以上の高調波測定結果に影響を与える場合があります。

## L6000 光接続ケーブルで2台を接続する

用意するもの：本器 (2台)、L6000 光接続ケーブル (1本)

背面

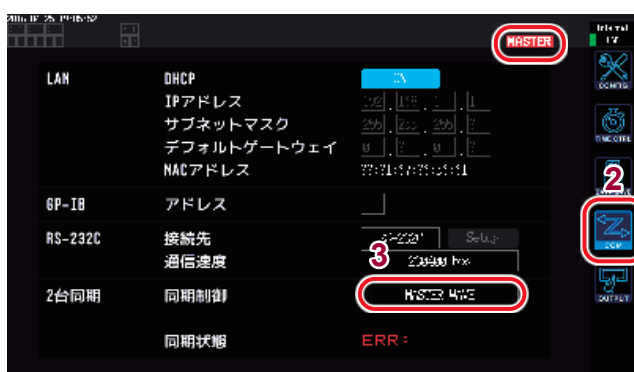


- 1 2台の本器の電源が**OFF**になっていることを確認する
- 2 プライマリー (マスタ) 器とセカンダリー (スレーブ) 器のそれぞれの背面にある2台同期コネクタに光接続ケーブルを接続する
- 3 プライマリー (マスタ) 器、セカンダリー (スレーブ) 器の順番で電源を**ON**にする  
(電源**OFF**は逆の順番で行う)

- 同期制御中は本器2台の制御データがL6000 光接続ケーブルで伝送されています。ケーブルを抜くと同期できなくなるので絶対に抜かないでください。
- プライマリー (マスタ) 器とセカンダリー (スレーブ) 器のどちらかの電源が**OFF**の場合は、同期エラーになります。
- プライマリー (マスタ) 器とプライマリー (マスタ) 器は同じバージョンで使用してください。バージョンが異なる場合は同期エラーになります。

## 同期測定の設定をする

プライマリー (マスタ) 器とセカンダリー (スレーブ) 器、それぞれの設定をします。



- L6000 光接続ケーブルで接続された2台の電源が**ON**の状態の設定してください。
- データ更新レートが10 msの設定時は、数値同期モードは設定できません。
- プライマリー (マスタ) 器とセカンダリー (スレーブ) 器のデータ更新レート設定が異なっていた場合には、プライマリー器のデータ更新レートをセカンダリー (スレーブ) 器に設定します。

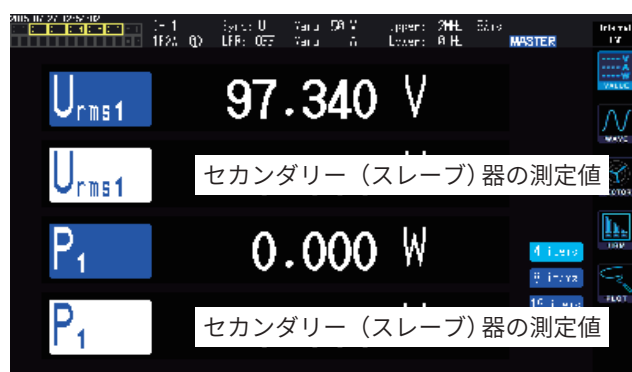
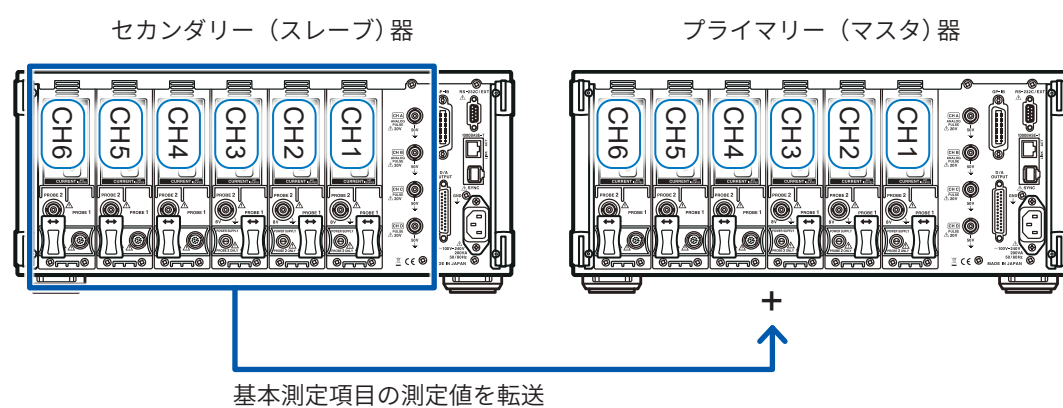
- 1 **[SYSTEM]** キーを押す
- 2 **COM** をタッチする
- 3 **2台同期 同期制御** の項目をタッチして設定する

同期の状態は、画面右上の動作状態インジケータで確認します。

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| <b>MASTER</b> | 数値同期モードのプライマリー (マスタ) 器 (背景が青)         |
| <b>SLAVE</b>  | 数値同期モードのセカンダリー (スレーブ) 器 (背景が白)        |
| <b>MASTER</b> | 波形同期モードのプライマリー (マスタ) 器 (背景がシアン)       |
| <b>SLAVE</b>  | 波形同期モードのセカンダリー (スレーブ) 器 (背景がシアン)      |
| <b>MASTER</b> | 同期エラー (背景が赤)<br>(SLAVE の背景が赤の場合もあります) |

## 数値同期モード

|      |                                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 同期項目 | プライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器のデータ更新タイミングが同期します。<br>プライマリー（マスタ）器の <b>[START/STOP]</b> キー、 <b>[DATA RESET]</b> キー操作で、セカンダリー（スレーブ）器も同期して動作します。                                                                                  |
| 遅延   | プライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器の同期タイミングが最大 20 $\mu$ s 遅延します。                                                                                                                                                                   |
| 機能   | プライマリー（マスタ）器の以下の機能にセカンダリー（スレーブ）器の基本測定項目が選択可能です。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・カスタム画面の表示項目</li> <li>・USB/内部メモリへの保存項目</li> <li>・効率演算式の項目（モータパワーを含む有効電力のみ）</li> <li>・ユーザ定義演算の演算項目</li> <li>・アナログ出力項目</li> </ul> |

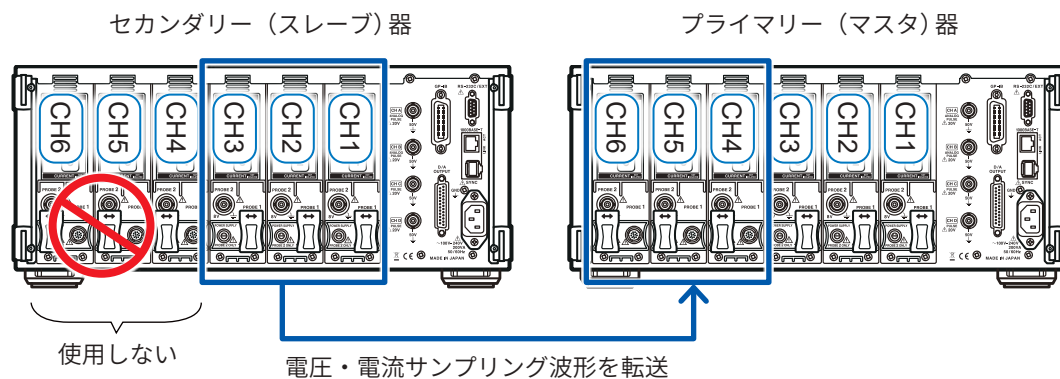


カスタム画面の表示項目として、セカンダリー（スレーブ）器の測定値を選択した場合は、項目名の色が反転します。

- ・プライマリー（マスタ）器に、セカンダリー（スレーブ）器の高調波測定値と波形を表示することはできません。
- ・プライマリー（マスタ）器からセカンダリー（スレーブ）器の設定を確認したり、変更したりすることはできません。
- ・ホールド機能、ピークホールド機能はプライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器、それぞれ独自に動作します。

## 波形同期モード

|      |                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 同期項目 | プライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器の電圧・電流波形サンプリングタイミングが同期します。                                                                                                                         |
| 遅延   | サンプリングタイミングが最大5サンプリング遅延します。                                                                                                                                                  |
| 機能   | セカンダリー（スレーブ）器のCH1～CH3の電圧・電流サンプリング波形を、すべてプライマリー（マスタ）器のCH4～CH6に転送することで、プライマリー（マスタ）器は6チャンネルの電力計として動作します。<br>基本測定項目だけでなく、高調波測定や波形表示も含めて、プライマリー（マスタ）器に搭載されたCH4～CH6の入力と同様の測定ができます。 |



- プライマリー（マスタ）器とセカンダリー（スレーブ）器、どちらかの搭載チャンネルが3チャンネル未満のときには、波形同期モードは使用できません。
- プライマリー（マスタ）器に搭載されているCH4～CH6の電圧電流信号と、セカンダリー（スレーブ）器に搭載されているCH4～CH6の電圧信号、およびセカンダリー（スレーブ）器のモータ入力信号は測定に使用できません。
- セカンダリー（スレーブ）器は測定も含めてセカンダリー（スレーブ）器設定の解除以外の設定変更はできません。
- セカンダリー（スレーブ）器のインタフェースはD/A出力も含めすべて使用できません。

## 8.2 D/A 出力を使用する（モータ & D/A 付きモデルのみ）（アナログ・波形出力）

本器のモータ & D/A 付きモデルでは、任意の測定値のアナログ出力や、電圧・電流波形をそのまま波形出力することができます。

アナログ出力は、データ更新レートに合わせて、長時間の変動を記録できます。

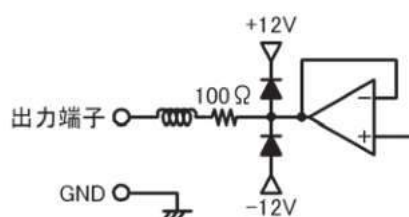
波形出力は、5 MS/s でサンプリングされた電圧・電流波形を 1 MS/s でそのまま波形として出力し、オシロスコープなどと組み合わせて波形を観測できます。

### 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

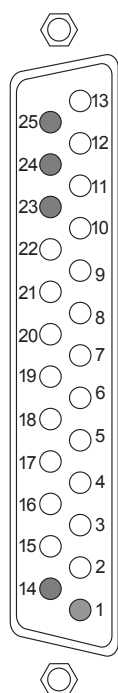


各出力端子の出力インピーダンスは約 100 Ω です。

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）ものを使用してください。

参照：「10 仕様」(p.203)

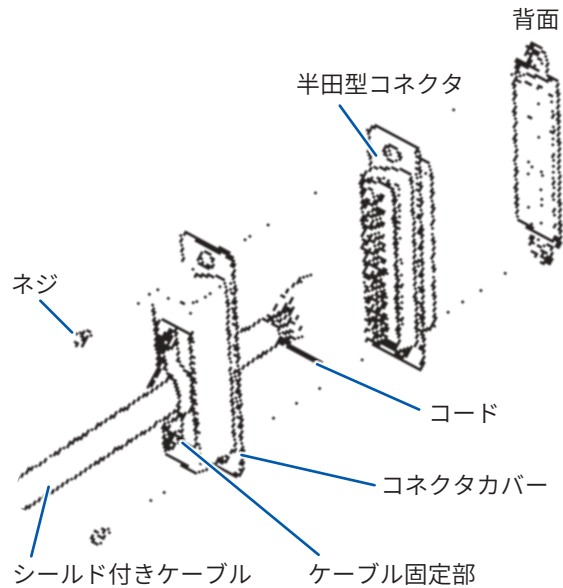
### D/A 出力端子ピン配置



| ピン番号 | 出力<br>( )内は波形出力時 |
|------|------------------|
| 1    | GND              |
| 2    | D/A1 (U1)        |
| 3    | D/A2 (I1)        |
| 4    | D/A3 (U2)        |
| 5    | D/A4 (I2)        |
| 6    | D/A5 (U3)        |
| 7    | D/A6 (I3)        |
| 8    | D/A7 (U4)        |
| 9    | D/A8 (I4)        |
| 10   | D/A9 (U5)        |
| 11   | D/A10 (I5)       |
| 12   | D/A11 (U6)       |
| 13   | D/A12 (I6)       |

| ピン番号 | 出力    |
|------|-------|
| 14   | GND   |
| 15   | D/A13 |
| 16   | D/A14 |
| 17   | D/A15 |
| 18   | D/A16 |
| 19   | D/A17 |
| 20   | D/A18 |
| 21   | D/A19 |
| 22   | D/A20 |
| 23   | GND   |
| 24   | GND   |
| 25   | GND   |

## D/A 出力端子接続方法

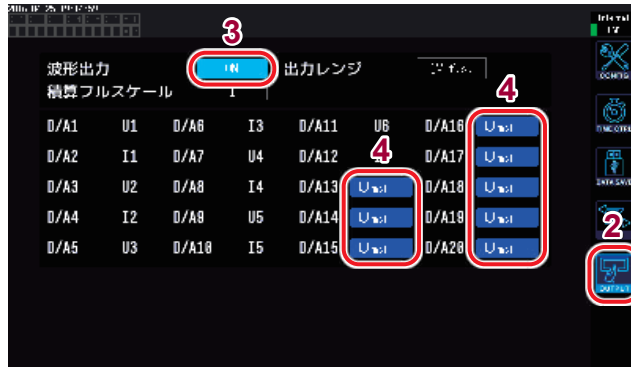


外部制御端子、出力端子の接続には本体付属のコネクタ (DB-25P-NR、DB19678-2R 日本航空電子工業(株))、または相当品を使用してください。

- コードはしっかりとはんだ付けしてください。
- コネクタが抜けないようにコネクタカバーと一緒に、付属のネジ (M2.6 × 6) で必ず留めてください。
- コネクタカバーを持ってコネクタを抜き差ししてください。
- 出力、外部制御のために使用するケーブルは、必ずシールドされているものを使用してください。
- ケーブルのシールドが接地されていない場合は、上図コネクタカバー、またはケーブル固定部に接続してください。

## 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20項目選択できます。  
設定画面の **D/A 出力** で設定します。



1 [SYSTEM] キーを押す

2 OUTPUT をタッチする

3 波形出力の選択をする

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| ON  | 波形出力する                     |
| OFF | 波形出力しない<br>(全チャンネル アナログ出力) |

4 設定したいチャンネルの項目をタッチする

基本測定項目選択ダイアログが表示されます。

5 タッチして設定項目を選択する

キャンセルする場合は、**X**を押して閉じます。

| 項目           | 選択項目                                                    | 内容                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 積算<br>フルスケール | 1/10, 1/2, 1, 5, 10, 50, 100, 500,<br>1000, 5000, 10000 | アナログ出力時に積算値を出力する場合に設定します。              |
| 出力レンジ        | 1 V f.s., 2 V f.s.                                      | 波形出力時の、フルスケール入力に対する出力電圧値を設定します。(p.172) |

- ・ 波形出力選択時は、波形出力は1チャンネル～12チャンネル (D/A1～D/A12) に固定されます。アナログ出力は13チャンネル～20チャンネル (D/A13～D/A20) でのみ選択できます。
- ・ 測定画面、設定画面、ファイル操作画面の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。
- ・ D/A出力項目のD/A13～D/A20は、D/Aモニタグラフ (p.128) のD/A出力項目D/A13～D/A20や、X-Yプロット (p.130) のD/A13～D/A16と連動しています。どこか1箇所の設定項目を変更すると、他の箇所の設定項目も変更されます。
- ・ 同様に、積算フルスケールの設定もD/Aモニタグラフや、X-Yプロットと連動しています。どこか1箇所の設定を変更すると、他の箇所の設定も変更されます。

## 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、20項目（波形出力選択時は8項目）出力できます。
- ・ 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 (出力レンジ) | DC±5 V f.s. (有効出力範囲は1% f.s. ～ 110% f.s.)<br>(項目ごとの出力レートは「出力レート」(p.173) 参照) |
| 出力抵抗         | 100 Ω ±5 Ω                                                                 |
| 出力更新レート      | 選択項目のデータ更新レートによる                                                           |

- 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。
- 故障などにより最大で約  $\pm 12$  V を出力する可能性があります
- VT 比、CT 比を使用している場合は、レンジに VT 比、CT 比を乗じた値を、DC $\pm 5$  V の範囲で出力します。
- ホールド状態、ピークホールド状態、または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、積算開始後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 AUTO 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、MANUAL 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を観測できます。

|    |             |                                                    |
|----|-------------|----------------------------------------------------|
| 仕様 | 出力電圧（出力レンジ） | $\pm 1$ V と $\pm 2$ V のどちらか選択可能<br>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     | 1 MHz (16 bit)                                     |

- 電圧/電流入力端子への入力に応じた信号が、D/A 出力コネクタから出力されるまでに要する時間（遅延時間）は、約 100  $\mu$ s です。
- 約  $\pm 7$  V で波形がクリップします。
- 未搭載のチャンネルでは常に 0 V が出力されます。また、D/A 出力の設定チャンネルが赤字で表示されます。
- 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 比を乗じた値に応じた電圧を出力します。
- 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 AUTO 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。

## 出力レート

アナログ出力は、フルスケールに対してDC±5 Vの電圧を出力します。

フルスケールは下表のと通りの電圧を出力します。

✓：出力電圧に極性がある

| 出力選択項目            | 表記   | 極性 | 定格出力電圧                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電圧実効値             | Urms |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電圧平均値整流<br>実効値換算値 | Umn  |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電圧交流成分            | Uac  |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電圧単純平均値           | Udc  | ✓  | レンジの±100% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 電圧基本波成分           | Ufnd |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電圧波形ピーク+          | Upk+ | ✓  | レンジの±300% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 電圧波形ピーク-          | Upk- | ✓  | レンジの±300% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 総合高調波電圧歪率         | Uthd |    | 0～500% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 電圧リプル率            | Urf  |    | 0～500% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 電圧不平衡率            | Uunb |    | 0～100% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 電流実効値             | Irms |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電流平均値整流<br>実効値換算値 | Imn  |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電流交流成分            | Iac  |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電流単純平均値           | Idc  | ✓  | レンジの±100% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 電流基本波成分           | Ifnd |    | レンジの0～100% f.s. に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                        |
| 電流波形ピーク+          | Ipk+ | ✓  | レンジの±300% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 電流波形ピーク-          | Ipk- | ✓  | レンジの±300% f.s. に対し、DC±5 V                                                                                                                                                                                                             |
| 総合高調波電流歪率         | Ithd |    | 0～500% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 電流リプル率            | Irf  |    | 0～500% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 電流不平衡率            | Iunb |    | 0～100% に対し、DC0 V～+5 V                                                                                                                                                                                                                 |
| 有効電力              | P    | ✓  | P1/P2/P3/P4/P5/P6：電圧レンジ×電流レンジ<br>P12/P34/P45/P56：（電圧レンジ×電流レンジ）×2<br>3V3A、3P3W3MのP123/P456：（電圧レンジ×電流レンジ）×2<br>3P4WのP123/P456：（電圧レンジ×電流レンジ）×3<br>例：3P4W、P123、300 Vレンジ、10 Aレンジの場合<br>300 V×10 A×3 = 9 kWがフルスケール<br>±9 kW f.s. に対し、DC±5 V |
| 基本波有効電力           | Pfnd | ✓  | 有効電力 (P) 同様                                                                                                                                                                                                                           |
| 皮相電力              | S    |    | S1/S2/S3/S4/S5/S6：電圧レンジ×電流レンジ<br>S12/S34/S45/S56：（電圧レンジ×電流レンジ）×2<br>3V3A、3P3W3MのS123/S456：（電圧レンジ×電流レンジ）×2<br>3P4WのS123/S456：（電圧レンジ×電流レンジ）×3<br>例：S34、150 Vレンジ、10 Aレンジの場合<br>150 V×10 A×2 = 3 kWがフルスケール<br>0～3 kW f.s. に対し、DC0 V～+5 V  |

✓：出力電圧に極性がある

| 出力選択項目     | 表記            | 極性 | 定格出力電圧                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|---------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本波皮相電力    | Sfnd          |    | 皮相電力 (S) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 無効電力       | Q             | ✓  | 有効電力 (P) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 基本波無効電力    | Qfnd          | ✓  | 有効電力 (P) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 力率         | $\lambda$     | ✓  | 力率 $\pm 1$ に対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 基本波力率      | $\lambda$ fnd | ✓  | 基本波力率 $\pm 1$ に対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 電圧位相角      | $\theta_U$    | ✓  | 電圧位相角 $\pm 180^\circ$ に対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 電流位相角      | $\theta_I$    | ✓  | 電圧位相角 ( $\theta_U$ ) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 電力位相角      | $\phi$        | ✓  | 電圧位相角 ( $\theta_U$ ) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 周波数        | f             |    | 上限周波数の設定に対し、DC+5 V                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 積算正方向電流量   | Ih+           |    | 積算正負方向電流量和 (Ih) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 積算負方向電流量   | Ih-           | *4 | 積算正負方向電流量和 (Ih) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 積算正負方向電流量和 | Ih            | ✓  | 電流レンジ×積算フルスケール<br>例：10Aレンジで1時間積算をする場合、<br>10Ahが電流積算f.s.*2<br>$\pm 10$ Ahに対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                                                                                                                 |
| 積算正方向電力量   | WP+           |    | 積算正負方向電力量和 (WP) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 積算負方向電力量   | WP-           | *4 | 積算正負方向電力量和 (WP) 同様                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 積算正負方向電力量和 | WP            | ✓  | WP1/WP2/WP3/WP4/WP5/WP6：<br>電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール<br>WP12/WP34/WP45/WP56：<br>(電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール) ×2<br>3V3A、3P3W3MのWP123/WP456：<br>(電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール) ×2<br>3P4WのWP123/WP456：<br>(電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール) ×3<br>例：WP123、300Vレンジ、10Aレンジで1時間積算をする場合、<br>9kWhが有効電力積算f.s.<br>$\pm 9$ kWhに対し、DC $\pm 5$ V |
| 効率         | $\eta$        |    | 0 ～ 200% に対し、DC0 V ～ +5 V                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 損失値        | Loss          | ✓  | Pin=Pin1+Pin2+Pin3+Pin4、<br>Pout=Pout1+Pout2+Pout3+Pout4<br>PinとPoutのうち大きい方をPレンジとする。<br>Pレンジの $\pm 100\%$ に対し、DC $\pm 5$ V<br>例：Pレンジが3 kWの場合3 kWの $\pm 100\%$ に対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                           |
| トルク        | Tq            | ✓  | アナログDC入力：電圧レンジ×スケール値＝定格トルク<br>定格トルクの $\pm 100\%$ に対し、DC $\pm 5$ V<br>周波数入力：スケール値＝定格トルク<br>定格トルクの $\pm 100\%$ に対し、DC $\pm 5$ V                                                                                                                                                                            |

| 出力選択項目        | 表記   | 極性              | 定格出力電圧                                                                                    |
|---------------|------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 回転数           | Spd  | ✓               | アナログDC入力：電圧レンジ×スケール値＝定格回転数<br>パルス入力：(60 × 上限周波数) / パルス数設定値＝定格回転数<br>定格回転数の±100%に対し、DC±5 V |
| モータパワー        | Pm   | ✓               | Pmレンジの±100%に対し、±5 V <sup>*3</sup>                                                         |
| すべり           | Slip | ✓               | ±100%に対し、±DC5 V                                                                           |
| 独立入力モード時の自由入力 | CH*  | ✓ <sup>*1</sup> | アナログDC入力：電圧レンジの±100%に対し、DC±5 V<br>パルス入力：上限周波数の±100%に対し、DC±5 V                             |
| ユーザ定義演算       | UDF  | ✓               | ユーザ定義演算ごとに設定する「MAX」値の±100%に対し、DC±5 V                                                      |

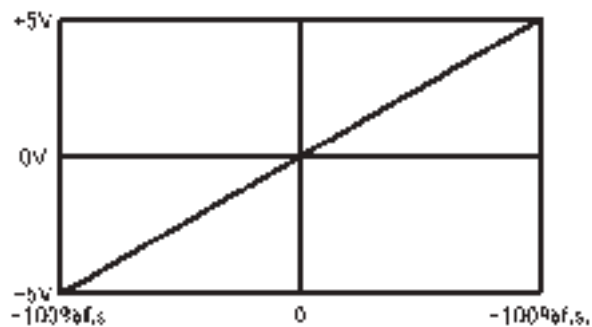
\*1: アナログDC入力は極性があります。パルス周波数入力は極性がありません。

\*2: 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、再び変化を継続します。

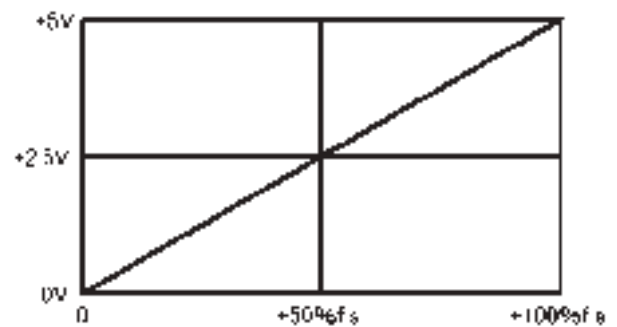
\*3: Pmレンジは、モータパワー演算式において、トルクに定格トルクを、回転数に定格回転数を入れて計算したものです。

\*4: 常にマイナスの符号が付きます。

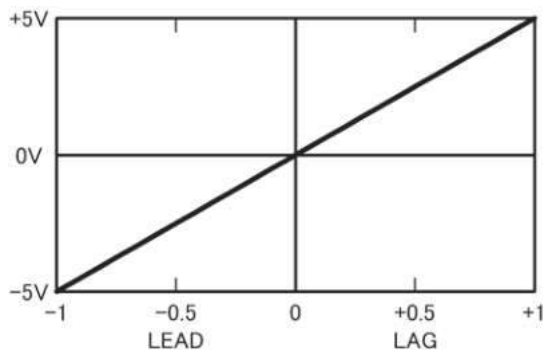
## D/A 出力例



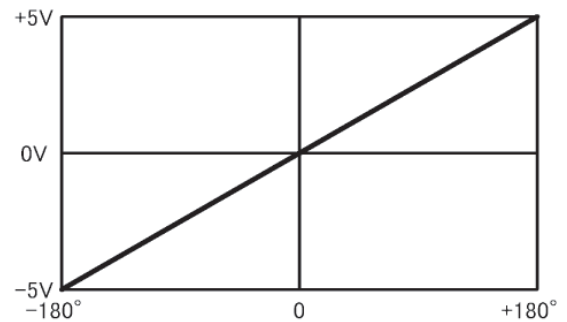
電圧・電流 (dc)、有効電力、無効電力



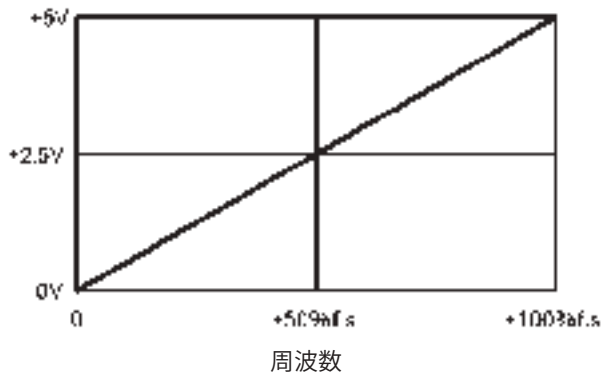
電圧・電流 (rms、mn、ac、fnd、unb)、皮相電力



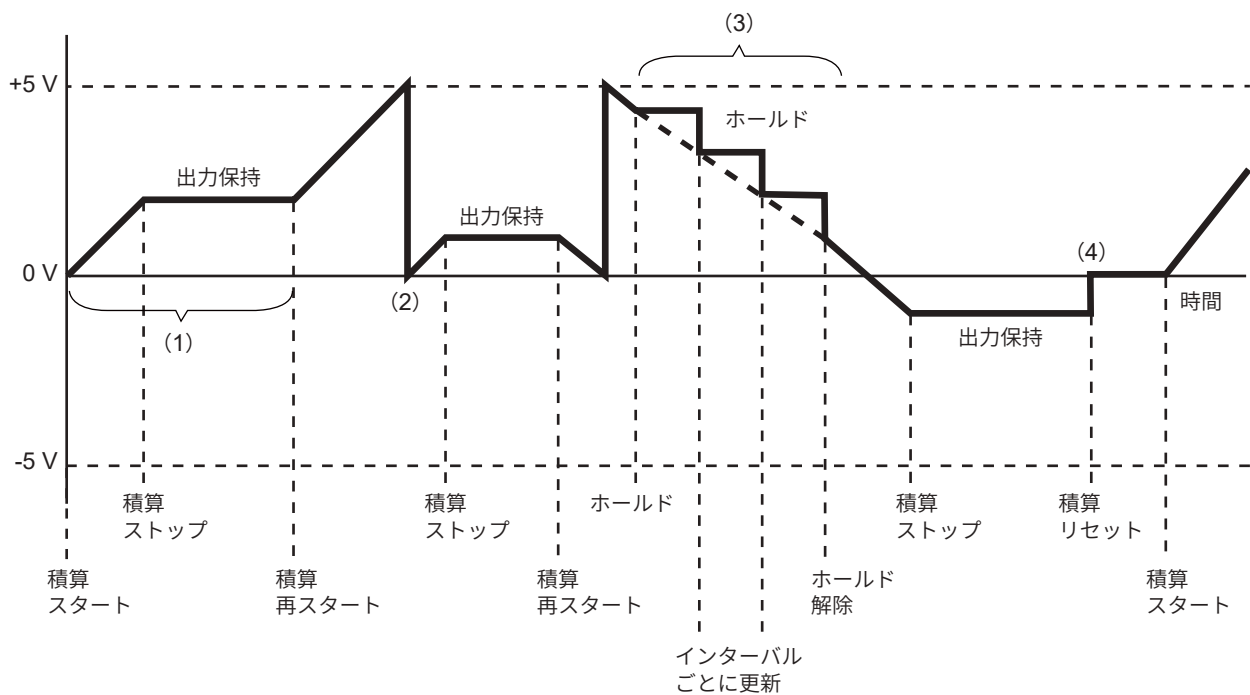
力率



電圧・電流・電力位相角



上限周波数の設定値が100% f.s.になります。



- (1) 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。
- (2) 積算値が $\pm 5$  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。
- (3) 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。インターバル時間ごとに出力が更新されます。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。
- (4) 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。

## 8.3 モータ解析を使用する（モータ & D/A 付きモデルのみ）

本器のモータ & D/A 付きモデルでは、外部のトルクセンサと回転計と組み合わせたモータ解析ができます。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。また、この入力を2チャンネルのアナログと2チャンネルのパルス入力として使用することもできます。

### ⚠ 警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、CH A から CH D 入力端子への接続は、次のことをお守りください。



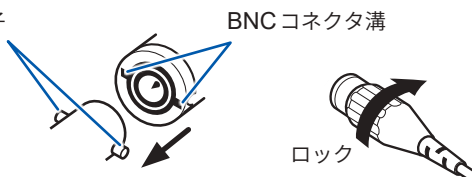
- ・ 本器および接続する機器の電源を切ってから接続してください。
- ・ 各端子の信号の定格を超えないようにしてください。
- ・ 動作中に接続が外れ、他の導電部などに触れると危険です。確実に接続してください。

### ⚠ 注意

コネクタの破損を防ぐため、必ずロックを解除してから、BNC コネクタの差込部分（ケーブル以外）を持って引き抜いてください。

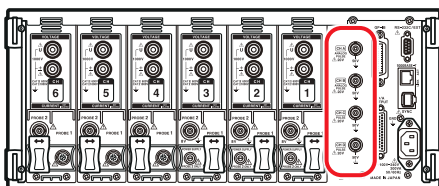


本器側入力端子  
コネクタガイド



## トルク計や回転計を接続する

背面



モータ & D/A 付きモデルでは、本器の背面に CH A、CH B、CH C、CH D の4つの入力端子（絶縁型 BNC コネクタ）があります。

本体と各端子間、および CH A ～ CH D の各端子も絶縁されていますので、グランド電位の異なるさまざまなセンサなどを接続できます。

用意するもの：L9217 接続コード（必要本数）、接続機器（トルクセンサや回転計など）

- 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

## 動作モードと接続方法

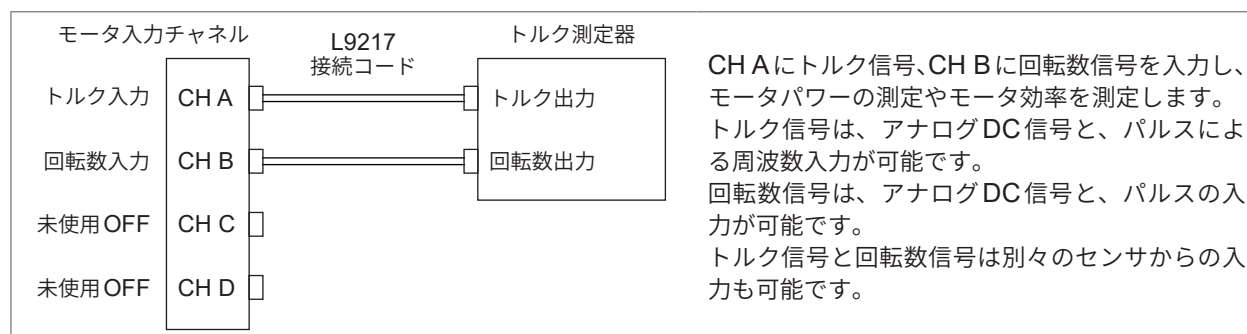
モータ入力を使い方には3つの動作モードがあります。

|                   |                                                                  |                                                                                                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| シングルモータ<br>(初期設定) | CH A：トルク信号入力<br>CH B：回転数信号入力<br>CH C：回転方向入力<br>CH D：原点信号入力       | 1つのモータを解析するモードです。<br>モータパワーやモータ効率を測定するだけでなく、回転方向と回生/力行を組み合わせた解析や、電気角測定といった高度な解析をすることもできます。また、機械角1周期に同期した測定を行うこともできます。 |
| デュアルモータ           | CH A：トルク信号入力1<br>CH B：トルク信号入力2<br>CH C：回転数信号入力1<br>CH D：回転数信号入力2 | 2つのモータを同時に解析するモードです。<br>モータパワーやモータ効率を2系統同時に測定できます。                                                                    |
| 独立入力              | CH A：アナログDC入力1<br>CH B：アナログDC入力2<br>CH C：パルス入力1<br>CH D：パルス入力2   | 電圧出力されるセンサの信号を測定して表示したり、パルス入力を入れてその周波数を測定したり波形を表示したりできます。<br>CH AとCH Bは選択によりパルス入力として使用することもできます。                      |

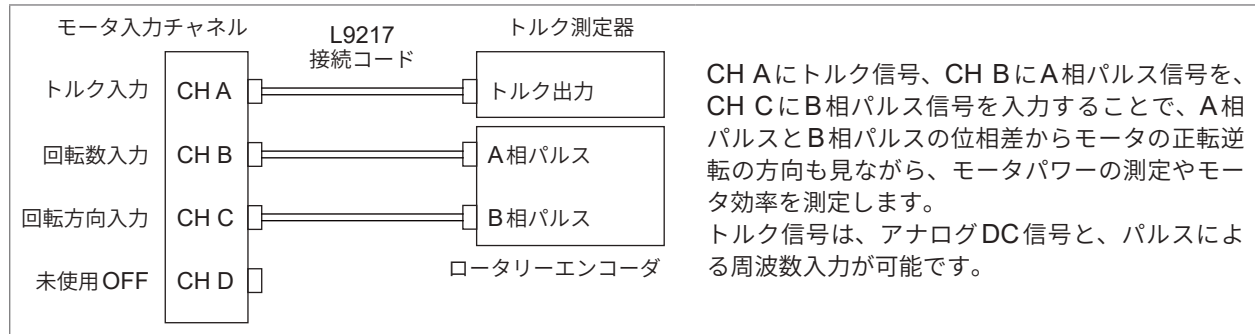
- ・シングルモータモードでCH Dに原点信号（Z相パルス）を入力する場合は、必ず同じエンコーダから出力されるパルスをCH Bに入力して組み合わせてください。  
CH Bに入力されるパルスの立ち上がりタイミングと、CH Dに入力されるパルスの立ち上がりタイミングの前後関係が入れ替わると、回転数の測定が不安定になることがあります。
- ・モータ解析でパルスを基準とした測定をする場合、パルス数はモータの極対数（モータ極数の1/2）の整数倍となる信号を使用してください。（p.56）
- ・デュアルモータモードでは、アナログDC出力タイプの回転計は使用できません。必ずパルス出力タイプの回転計を接続してください。
- ・ノイズの大きい環境では、接続するセンサと本器を同じ電位に接地にしてください。

## シングルモードでの接続例

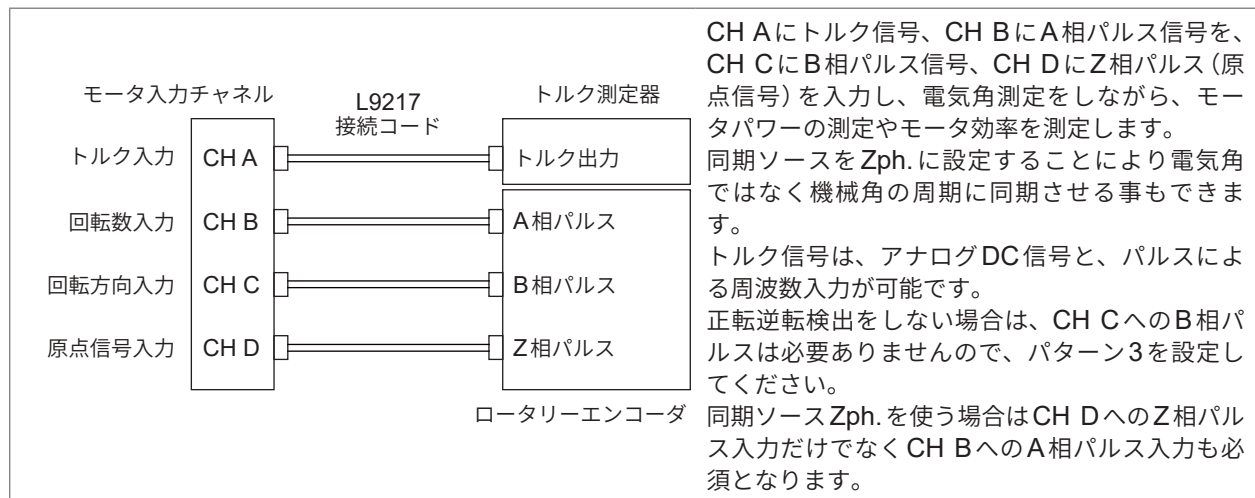
### 例1：モータパワー測定例（測定項目：パターン4を設定）



## 例2：モータパワー測定、正転逆転検出付き（測定項目：パターン2を設定）

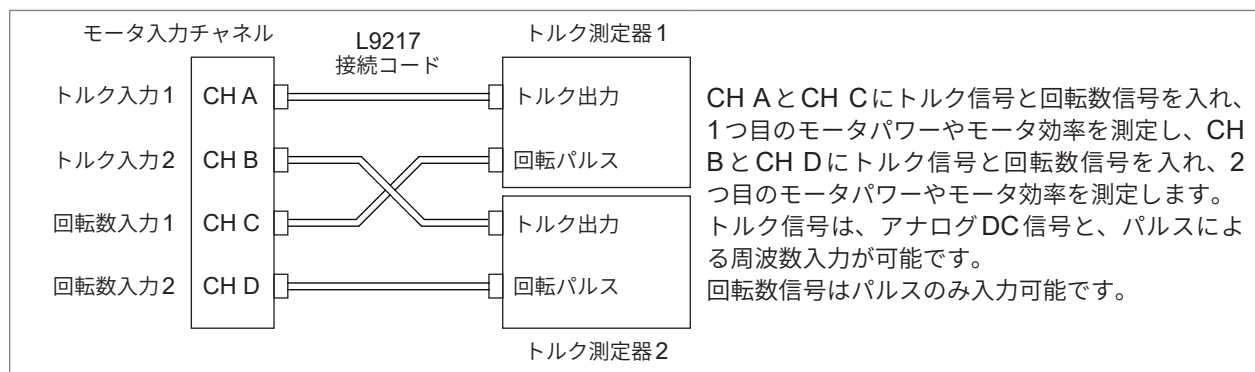


## 例3：モータパワー測定、電気角測定例（測定項目：パターン1を設定）



## デュアルモードでの接続例

### 例4：モータパワー測定例



## 接続したモータ入力の設定をする、測定値を表示する

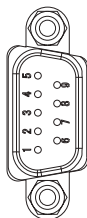
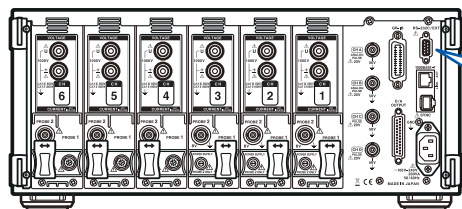
測定値の表示や本器の設定方法は「3.6 モータの測定値を見る（モータ & D/A 付きモデル）」（p.78）を参照してください。

## 8.4 外部信号で積算を制御する

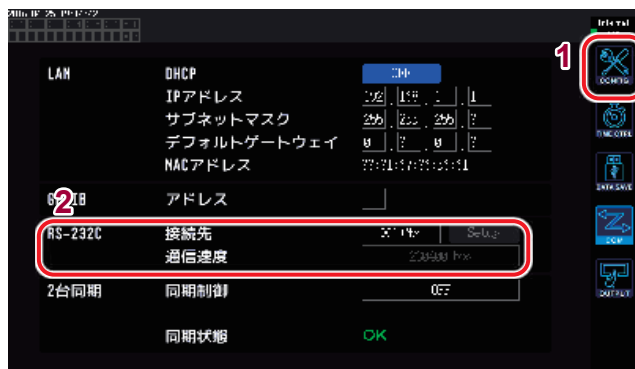
本器は外部制御インターフェースを使用して、積算スタート、ストップ、データーリセットを、0 V/5 Vのロジック信号、または短絡/開放の接点信号により制御できます。

外部の制御機器に、電圧+5 Vで最大200 mAまでの電源を供給することもできます。

背面



D-sub9Pin プラグ (オス)  
嵌合固定台ネジ#4-40



1 [SYSTEM] キーを押す

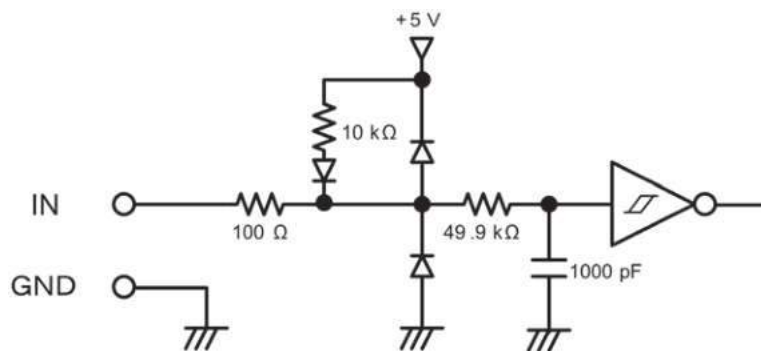
2 COM をタッチする

3 RS-232C 接続先項目をタッチし、  
EXT Ctrl を選択する

- ・ 本器を制御する機器は、以下のピン番号に機能を割り当てたものを用意してください。
- ・ D-sub 9ピンのメスコネクタを用意するか、9444 接続ケーブルのオス側コネクタを切断して、内部ケーブルの色を参考に機器に直接接続したものを用意してください。
- ・ 使用しないピンは開放状態にしてください。

| ピン番号 | ケーブル色 | 機能                                                                                                          |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 茶     | 積算のスタート/ストップ<br>このピンを High (5 V または開放) から Low (0 V または短絡) にしたとき、積算がスタートします。また Low から High にしたとき、積算がストップします。 |
| 2    | 赤     | 未使用                                                                                                         |
| 3    | 橙     | 未使用                                                                                                         |
| 4    | 黄     | ホールド<br>このピンを High (5 V または開放) から Low (0 V または短絡) にしたとき、表示がホールドされます。また Low から High にしたとき、ホールドが解除されます。       |
| 5    | 緑     | GND                                                                                                         |
| 6    | 青     | 積算値のデーターリセット<br>このピンを 200 ms 以上の期間 Low にしたとき、積算値をリセットします。積算がストップ中のみ有効です。                                    |
| 7    | 紫     | 未使用                                                                                                         |
| 8    | 灰     | 未使用                                                                                                         |
| 9    | 白     | 電源供給<br>電圧 +5 V、最大 200 mA まで                                                                                |

## 外部制御端子の内部回路図



## ケーブルを接続する

用意するもの：9444 接続ケーブル、本器を制御する外部機器

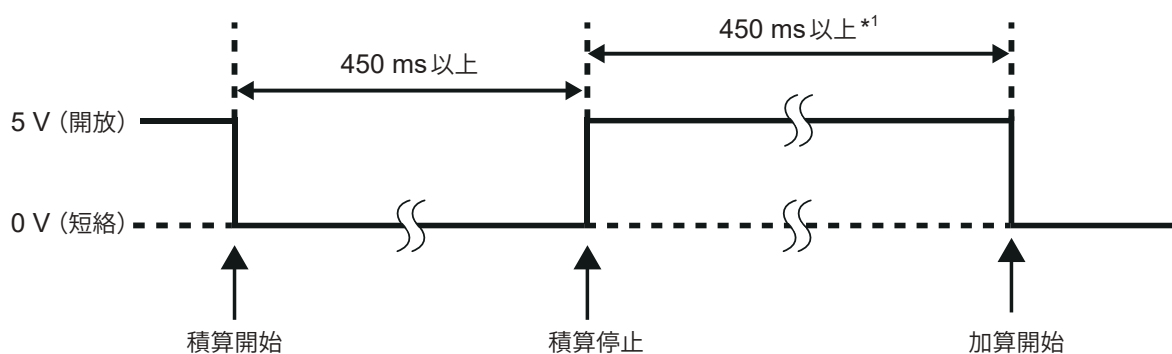
本器のD-sub 9ピンコネクタに、9444 接続ケーブルを接続します。  
必ずネジで固定してください。

## 制御信号のタイミング

外部制御インターフェースの各信号は、以下のタイミング図の期間で検出します。  
測定している周波数や、2台同期の状態によって、表示が遅延することがあります。

## 積算のスタート、ストップ

積算のスタート、ストップを制御する信号です。  
パネルキーの[START/STOP]キーと同じ動作をします。

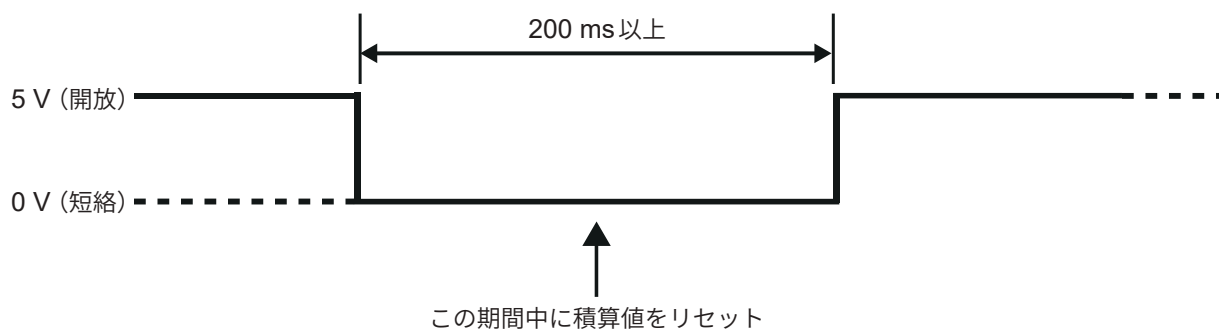


\*1： 自動保存がONの場合は1 s 以上

## 積算値のデータリセット

積算値をゼロにリセットする制御信号です。

パネルキーの **[DATA RESET]** キーと同じ動作をします。

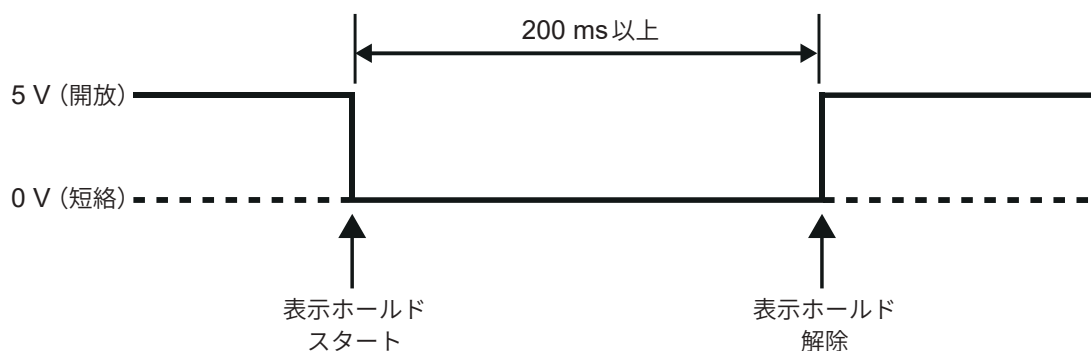


積算中はこの信号が入力されても無視されます。

この信号は積算停止後 450 ms 以上 (自動保存 ON 時は 1 s 以上) 間隔を空けてから入力してください。

## ホールド

パネルキーの **[HOLD]** キーと同じ動作をします。



- 本器の損傷を避けるため、5.5 V 以上の電圧を入力しないでください。
- 制御信号はチャタリングのない信号を入力してください。

## 8.5 LR8410 Link 対応ロガーと接続する

本器と弊社のロガー LR8410 Link 対応品を **Bluetooth®** で接続し、本器の D/A 出力項目の測定値を、LR8410 Link 対応ロガーで観測できます。(D/A13 ~ D/A20 まで、最大 8 項目)  
接続には、以下の接続ケーブルと、Bluetooth® シリアル変換アダプタが必要です。

- 接続ケーブル：専用接続ケーブル(弊社特注品)
  - Bluetooth® シリアル変換アダプタ：Parani\*-SD1000 を推奨 Bluetooth® クラス：Class 1
- \*：他社商標

- 安全のため、接続前に必ず本器の電源を切ってください。接続後、本器の電源を入れます。
- Bluetooth® ご使用にあたって、Parani-SD1000 の使用上の注意事項をご参照ください。
- 使用するロガーの分解能で表示されるため、PW6001 で表示される値と差異が生じます。PW6001 の測定値と近い値を記録するため、入力に合ったレンジを選択してください。

### アダプタの設定とケーブル接続

- 1 Bluetooth® シリアル変換アダプタの通信速度を設定する**  
ディップスイッチで設定
- 2 PW6001 の D-sub9 ピンコネクタに専用ケーブルを接続し、ケーブルのもう一端に Bluetooth® シリアル変換アダプタを装着**

### 本器での設定



- LR8410 など、弊社の LR8410 Link 対応ロガーの各種設定方法については、使用ロガーの取扱説明書を参照してください。
- 専用接続ケーブルについては、最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

- 1 [SYSTEM] キーを押す**
- 2 COM をタッチする**
- 3 接続先をタッチして、Bluetooth を選択**
- 4 通信速度を選択**  
アダプタのディップスイッチで設定した通信速度に合わせます
- 5 Setup をタッチする**  
アダプタの初期設定を行います。(下表参照)  
アダプタを購入後に初めて接続する場合、この操作を行ってください。

#### 初期設定の内容

|              |                                          |
|--------------|------------------------------------------|
| デバイス名        | PW6001#nnnnnnnnnn:HIOKI<br>(n は製造番号 9 桁) |
| 操作モード        | Mode3<br>(すべての Bluetooth® 機器からの接続を待機)    |
| Pin コード      | 0000                                     |
| 応答           | 不使用                                      |
| エスケープシーケンス文字 | 禁止                                       |

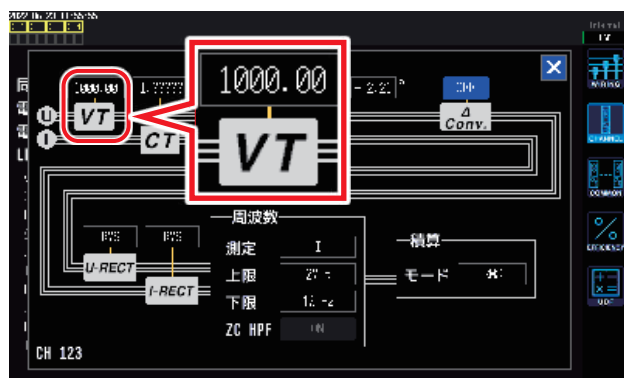
## 8.6 VT1005と接続する

VT1005は、最大5 kV（測定カテゴリなし）の入力電圧を高精度に1000:1に変換して出力するAC/DCディバイダです。平坦性のよい周波数特性と安定した温度特性があり、電圧測定だけでなく、電力計と組み合わせることで高精度な電力測定にもご使用いただけます。

### スケーリング (VT) を設定する

VT比に「1000」を入力してください。

本器にVT1005の比率（分圧比）を設定することで、入力値を直読できます。



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 CHANNEL をタッチする
- 3 チャネル詳細表示エリアをタッチし、**1000**を入力する

### 位相補正値を設定する

本器に位相補正値を設定することで、ディバイダ、接続コード、電流センサを含めた位相補正を行い、高周波数領域での電力測定の誤差を低減できます。

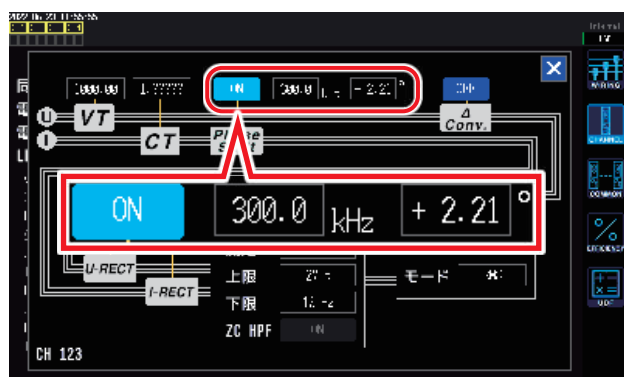
#### 重要

位相補正値は正確に入力してください。設定を間違えると、補正により測定誤差が増大する場合があります。

電流センサの位相補正をONにし、「位相補正値（代表値）」(p.185)の補正値を入力してください。

電流センサの位相補正機能を利用し、VT1005と電流センサの位相補正を行います。

VT1005で使用するL9217 接続コードの長さ、使用する電流センサの種類により、位相補正値が異なります。



- 1 [INPUT] キーを押す
- 2 CHANNEL をタッチする
- 3 チャネル詳細表示エリアをタッチし、「位相補正値（代表値）」(p.185)の補正値を入力する

## 位相補正值 (代表値)

表に記載がない電流センサの位相特性代表値は、弊社ウェブサイトをご確認ください。

<https://www.hioki.co.jp/jp/> から、「電流センサー位相特性代表値 (VT1005 使用時)」で検索

| 形名                   | 周波数<br>[kHz] | 入出力間位相差代表値 [°]            |                              |                             |
|----------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                      |              | L9217<br>接続コード<br>(1.6 m) | L9217-01<br>接続コード<br>(3.0 m) | L9217-02<br>接続コード<br>(10 m) |
| CT6841, CT6841-05    | 100.0        | +2.19                     | +2.44                        | +3.70                       |
| CT6841A              | 100.0        | +0.42                     | +0.67                        | +1.93                       |
| CT6843, CT6843-05    | 100.0        | +2.33                     | +2.58                        | +3.84                       |
| CT6843A              | 100.0        | +0.05                     | +0.30                        | +1.56                       |
| CT6844, CT6844-05    | 50.0         | +0.72                     | +0.84                        | +1.47                       |
| CT6844A              | 100.0        | +0.09                     | +0.34                        | +1.60                       |
| CT6845, CT6845-05    | 20.0         | +0.18                     | +0.23                        | +0.48                       |
| CT6845A              | 10.0         | -0.54                     | -0.51                        | -0.39                       |
| CT6846, CT6846-05    | 20.0         | -1.09                     | -1.04                        | -0.79                       |
| CT6846A              | 10.0         | -0.65                     | -0.62                        | -0.50                       |
| CT6862, CT6862-05    | 300.0        | +1.07                     | +1.81                        | +5.60                       |
| CT6863, CT6863-05    | 100.0        | -0.59                     | -0.34                        | +0.92                       |
| CT6865, CT6865-05    | 1.0          | -1.17                     | -1.17                        | -1.15                       |
| CT6872               | 100.0        | +2.73                     | +2.98                        | +4.24                       |
| CT6872-01            | 100.0        | +1.38                     | +1.63                        | +2.89                       |
| CT6873               | 100.0        | +3.26                     | +3.51                        | +4.77                       |
| CT6873-01            | 100.0        | +1.91                     | +2.16                        | +3.42                       |
| CT6875, CT6875A      | 200.0        | -2.43                     | -1.93                        | +0.59                       |
| CT6875-01, CT6875A-1 | 200.0        | -4.85                     | -4.35                        | -1.83                       |
| CT6876, CT6876A      | 200.0        | -4.94                     | -4.44                        | -1.92                       |
| CT6876-01, CT6876A-1 | 200.0        | -6.32                     | -5.82                        | -3.30                       |
| CT6877, CT6877A      | 100.0        | +1.38                     | +1.63                        | +2.89                       |
| CT6877-01, CT6877A-1 | 100.0        | +0.67                     | +0.92                        | +2.18                       |
| CT6904 シリーズ *1       | 300.0        | +2.21                     | +2.95                        | +6.74                       |
| 9709-05              | 20.0         | -0.31                     | -0.26                        | -0.01                       |
| PW9100 シリーズ *2       | 300.0        | +9.23                     | +9.97                        | +13.76                      |

電流センサは標準ケーブル長を使用、測定導体をセンサの中心位置に配置

\*1 : CT6904, CT6904-01, CT6904-60, CT6904-61, CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3

\*2 : PW9100-03, PW9100-04, PW9100A-3, PW9100A-4

VT1005と接続する

本器はLAN、GP-IB、RS-232Cの各インタフェースを標準装備しており、コンピュータと接続して遠隔操作をしたり、通信コマンドで本器を制御したり、測定データをコンピュータに転送することができます。

**ご使用上の注意**

LAN、GP-IB、RS-232Cは必ずいずれかひとつをお使いください。

複数のインタフェースを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

**LAN接続でできること**

- インターネットブラウザを使用して本器を遠隔操作する
- 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したり、測定データをコンピュータに転送したりする

**GP-IB接続でできること**

- 通信コマンドで本器を制御する
- 専用アプリケーションを使って本器を設定したり、測定データをコンピュータに転送したりする

**RS-232C接続でできること**

- 通信コマンドで本器を制御する
- 専用アプリケーションを使って本器を設定したり、測定データをコンピュータに転送したりする
- 9pin電源供給に対応したRS-232C通信機器に電源を供給する（電圧+5 V、電流最大200 mA）

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ウェブサイトからダウンロードしてください。

## 9.1 LANを使用する

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 (PW Communicator) で測定データをコンピュータに転送、またはコマンド通信で本器を制御できます。

あらかじめ、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。

- 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、通信コマンド取扱説明書を参照してください。
- いずれも、弊社ウェブサイトからダウンロードしてください。

### 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

必ずLANの設定をしてからネットワークに接続してください。ネットワークに接続したままLANの設定を変更すると、LAN上の他の機器とIPアドレスが重なったり、不正なアドレス情報がLANに流れたりする可能性があります。



ネットワークの設定を変更した後は本器を再起動してください。

1 [SYSTEM] キーを押す

2 COM をタッチする

3 DHCP のON/OFFを設定する

(以降の操作は **OFF** に設定した場合のみ)

4 IPアドレスの項目をタッチして、テンキーで入力する

5 サブネットマスクの項目をタッチして、テンキーで入力する

6 デフォルトゲートウェイの項目をタッチして、テンキーで入力する

## 設定項目の説明

|                                                        |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DHCP</b><br>(Dynamic Host Configuration Protocolの略) | DHCPは機器がIPアドレスなどを自動的に取得して設定する方法です。<br>DHCPサーバが同じネットワーク内で動作している場合に、このDHCP機能をONにすると、IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定を自動で取得して設定できます。                                         |
| <b>IPアドレス</b>                                          | 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。<br>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。<br>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。<br>DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。 |
| <b>サブネットマスク</b>                                        | 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。<br>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。<br>DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。                                         |
| <b>デフォルトゲートウェイ</b>                                     | 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。<br>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。<br>DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。                             |

## 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、次の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)に割り当ててもらう必要があります。他の機器と重ならないようにしてください。

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

### 測定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)

- 1000BASE-T対応のストレートケーブル (最大100 m、市販)  
(100BASE/10BASEで通信する場合は、100BASE-TX/10BASE-T対応のケーブルも使用できます)
- 9642 LAN ケーブル クロス変換コネクタ付属 (オプション)

### 例2: 既存のネットワークに接続しているコンピュータにLANポートを追加し、本器を接続する

追加するLANポートのIPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定はネットワークシステムの管理者に確認した上で設定してください。

### 例3: 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<br>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4: 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<br>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                                                 |

**測定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)

- 1000BASE-T対応のクロスケーブル (最大 100 m)
- 1000BASE-T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 クロス変換コネクタ付属 (オプション)

## LAN ケーブルを接続する

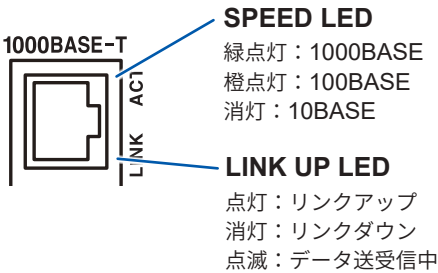
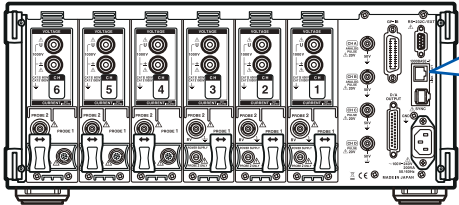
LANケーブルで本器とコンピュータを接続します。

### ⚠ 注意

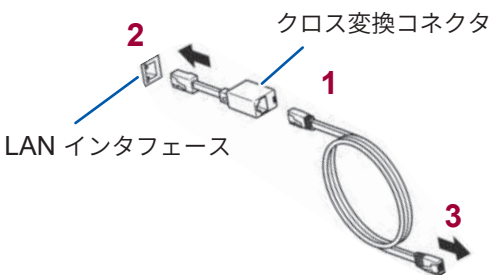


30 mを超えるLANケーブルで配線したり、屋外にLANケーブルを配置したりする場合は、LAN用サージプロテクターを取り付けるなどの処置を施してください。誘導雷の影響を受けやすくなるため、本器を損傷するおそれがあります。

背面



**接続例: 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)**



- 1** LANケーブルをクロス変換コネクタに接続する
- 2** クロス変換コネクタを本器のLANインタフェースに接続する。
- 3** LANケーブルをコンピュータの100BASE-TXコネクタに接続する

ハブ使用時は、クロス変換コネクタを使用せずに接続可能です。

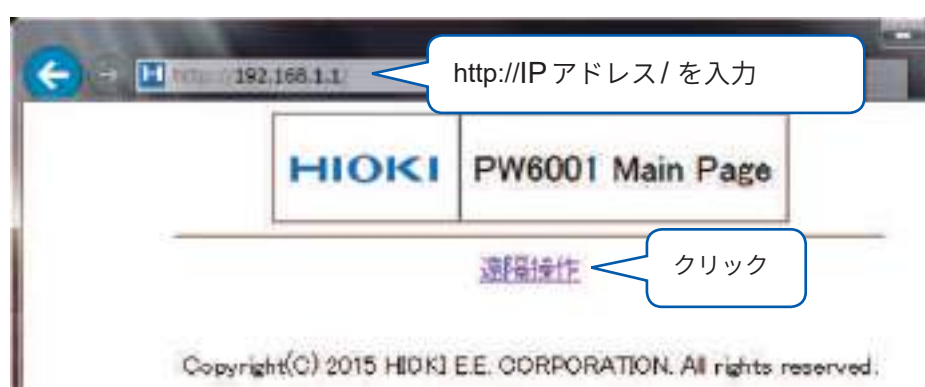
## インターネットブラウザで本器を遠隔操作する

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。

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。

### 本器に接続する

Internet Explorer®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192.168.1.1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。

**[遠隔操作]**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。  
本器の言語設定がEnglishおよびChineseの場合は、**[Remote]**と表示されます。

### 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：「LANの設定とネットワーク環境の構築」(p.188)
- LANインタフェースのLINK UP LEDが点灯していることと、本器の画面上部に  (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：「LANケーブルを接続する」(p.190)

## 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。



### 自動表示更新

設定した時間で、表示画面部の表示を更新します。

選択項目：OFF, 0.5sec, 1sec, 2sec, 5sec, 10sec

ブラウザを拡大・縮小していると正しく動作しないことがあります。ブラウザの表示倍率は100%に設定してご利用ください。

## 9.2 コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTP を利用する)

コンピュータのFTP クライアントソフトを利用することにより、本器のメディア内のファイルをコンピュータに転送したり、ファイル进行操作できます。

- 本器ではFTP (File-Transfer-Protocol, RFC959 準拠) サーバを搭載しています。
- Internet Explorer® および各種フリーソフトなども利用できます。

- 本器のFTP サーバの接続は1 接続のみとなっています。複数のコンピュータから同時にアクセスすることはできません。
- FTP 接続後、1分以上何もコマンドを送らないとFTP を切断する場合があります。この場合はFTP を再接続してください。
- CF カードやUSB メモリを抜き差しする場合は、一度FTP 接続を切断してください。
- FTP 動作中は、ファイル进行操作しないでください。
- Internet Explorer® では、ファイルの更新日時が本体と一致しない場合があります。
- Internet Explorer® では、インターネット一時ファイルに前回アクセスしたときのデータが残り、最新データではなく、前回のデータを取得してしまうことがあります。

**FTP を利用するには、本器の設定と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。**

参照: 「9.1 LAN を使用する」 (p.188)

コンピュータのFTP クライアント/ブラウザによっては、ファイルまたはフォルダの移動中にキャンセルすると、選択していたファイルやフォルダを転送済または未転送にかかわらず、すべて削除してしまうソフトがあります。移動は十分に注意して行ってください。コピー (ダウンロード) した後、削除することをお勧めします。

### FTP を使用する前に確認しておくこと

|                 |                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 各メディアとディレクトリの関係 | 各メディアはFTP 上ではディレクトリとして見えます。<br>/USB ..... USB メモリ |
| 制限              | 測定中はファイルにアクセスできません。                               |

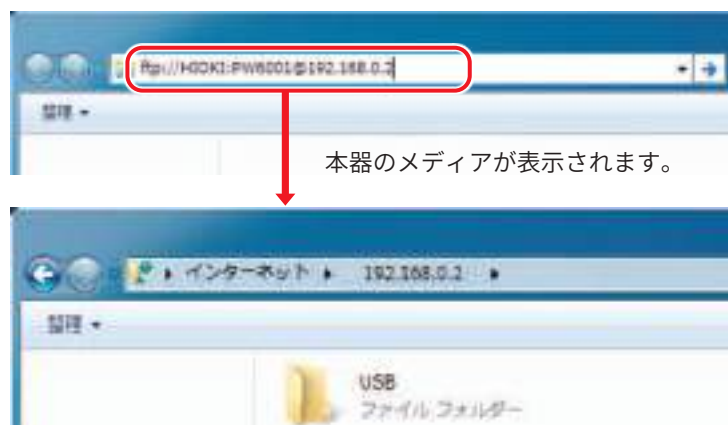
## FTPで本器に接続する

例としてWindows 7でエクスプローラーを利用した場合で説明します。  
コンピュータ上のエクスプローラーを起動し、アドレス欄に以下を入力します。

IPアドレスの前に、ユーザ名とパスワードを':'と'@'で区切って入力  
[ftp:// ユーザ名: パスワード @ 本器のIP アドレス]

ユーザ名「HIOKI」、パスワード「PW6001」  
ftp://HIOKI:PW6001@192.168.0.2 と入力

本器のIPアドレスが「192.168.0.2」の場合:



### 接続できないとき

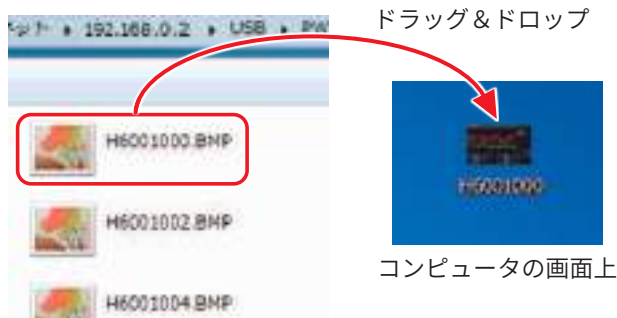
本器の通信設定を確認してください。  
参照:「9.1 LANを使用する」(p.188)

## FTPでファイル进行操作する

### ファイルをダウンロードする

フォルダー一覧からダウンロードしたいファイルを選択し、マウスでダウンロード先 (Internet Explorer® の外のデスクトップやフォルダ) にドラッグ & ドロップ\*します。

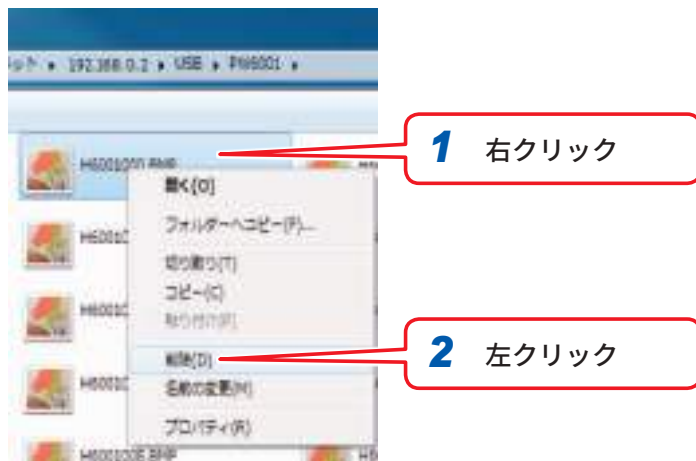
\*：ファイルをクリックしたまま目的の場所に移動して離す動作



ファイルのタイムスタンプ(日付)の秒または時分秒は反映されない場合があります。

### ファイルを削除する

FTPのフォルダー一覧でファイルをマウスで右クリックして、プルダウンメニューから、**[削除]**を選択します。



コンピュータから本器のメディアにファイルをアップロードすることはできません。

## 9.3 GP-IB を使用する

本器はGP-IB インタフェースを標準装備しています。本器とコンピュータを GP-IB ケーブルで接続して遠隔操作したり、測定データをコンピュータに転送したりできます。

### ⚠ 警告



- ・ インタフェースのコネクタの脱着時は、各機器の電源を切ってください。感電事故の原因になります。
- ・ 本器の損傷を避けるため、コネクタを短絡したり電圧を入力したりしないでください。
- ・ 必ず接続する機器の **GP-IB** 用コネクタに接続してください。電氣的仕様の異なるコネクタに接続すると、感電事故や機器損傷の原因になります。

### ⚠ 注意



接続後は、必ずネジ留めをしてください。コネクタを確実に接続しないと仕様を満足しなかったり、故障の原因になったりします。

### GP-IB について

- ・ IEEE-488-2 1987 共通コマンド (必須) が使用できます。
- ・ 次の規格に準拠しています。(準拠規格 IEEE-488.1 1987<sup>\*1</sup>)
- ・ 次の規格を参考に設計されています。(参考規格 IEEE-488.2 1987<sup>\*2</sup>)  
出力キューがいっぱいになると、クエリエラーを出して出力キューをクリアします。よって、IEEE 488.2 で規定されているデッドロック状態<sup>\*3</sup> における出力キューのクリアとクエリエラーの出力には、対応しておりません。

\*1: ANSI/IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation (ANSI/IEEE 規格 488.1-1987。IEEE 規格によるプログラム可能計測器デジタルインタフェース)

\*2: ANSI/IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands (ANSI/IEEE 規格 488.2-1987。IEEE 規格によるコード、フォーマット、プロトコル、共通コマンド)

\*3: 入力バッファおよび出力キューがいっぱいになり、処理の継続が不可能になる状態。

### 仕様

|            |                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SH1</b> | ソース・ハンドシェークの全機能が あります。                                                                                  |
| <b>AH1</b> | アクセプタ・ハンドシェークの全機能が あります。                                                                                |
| <b>T6</b>  | 基本的トーカー機能が あります。<br>シリアル・ポール機能が あります。<br>トークオンリモードはありません。<br>MLA (My Listen Address) によるトーカー解除機能が あります。 |
| <b>L4</b>  | 基本的リスナ機能が あります。<br>リスンオンリモードはありません。<br>MTA (My Talk Address) によるリスナ解除機能が あります。                          |
| <b>SR1</b> | サービス・リクエストの全機能が あります。                                                                                   |

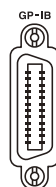
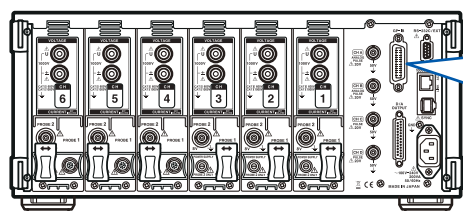
|            |                      |
|------------|----------------------|
| <b>RL1</b> | リモート・ローカルの全機能が あります。 |
| <b>PP0</b> | パラレル・ポール機能 はありません。   |
| <b>DC1</b> | デバイス・クリアの全機能が あります。  |
| <b>DT1</b> | デバイス・トリガの全機能が あります。  |
| <b>C0</b>  | コントローラ機能 はありません。     |

使用文字コード：ASCII コード

## GP-IB ケーブルを接続する

本器のGP-IB コネクタに、GP-IB ケーブルを接続します。

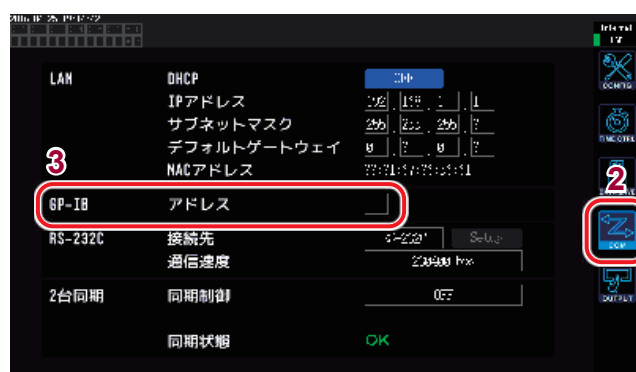
背面



推奨ケーブル：  
9151-02 GP-IB 接続ケーブル (2 m)

## GP-IB アドレスを設定する

GP-IB インタフェースを使用する前に設定してください。



1 [SYSTEM] キーを押す

2 COM をタッチする

3 アドレスの項目をタッチして、テンキーでアドレスを入力する

初期値：1

設定範囲：0 ～ 30

コンピュータとつないで使う

9

## 9.4 RS-232Cを使用する

オプションのRS-232Cケーブルを本器に接続すると、RS-232Cによるシリアル通信でPCやコントローラから制御したり、接点スイッチで積算のスタートストップを制御したりできます。

### ⚠ 警告



- インタフェースのコネクタの脱着時は、各機器の電源を切ってください。感電事故の原因になります。
- 本器の損傷を避けるため、コネクタを短絡したり電圧を入力したりしないでください。
- 必ず接続する機器の**RS-232C**コネクタに接続してください。電氣的仕様の異なるコネクタに接続すると、感電事故や機器損傷の原因になります。

### ⚠ 注意



接続後は、必ずネジ留めをしてください。コネクタを確実に接続しないと仕様を満足しなかったり、故障の原因になったりします。

#### ご使用上の注意

LAN、RS-232C、GP-IBは必ずいずれかひとつをお使いください。  
複数のインタフェースを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

## 仕様

|                       |                                                                                                                                                                                                                                    |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|---------|----------|----|------------|-----|---------|--------|----|--------|-----|
| 通信方式                  | 全二重 調歩同期式                                                                                                                                                                                                                          |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| 通信速度                  | 9,600bps/ 19,200bps/ 38,400bps/ 57,600bps/ 115,200bps/ 230,400bps                                                                                                                                                                  |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| データ長                  | 8ビット                                                                                                                                                                                                                               |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| パリティ                  | なし                                                                                                                                                                                                                                 |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| ストップビット               | 1ビット                                                                                                                                                                                                                               |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| メッセージターミ<br>ネータ(デリミタ) | 受信時：CR+LF<br>送信時：CR+LF                                                                                                                                                                                                             |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| フロー制御                 | なし                                                                                                                                                                                                                                 |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| 電氣的仕様                 | <table><tr><td rowspan="2">入力電圧レベル</td><td>5 ～ 15 V</td><td>ON</td></tr><tr><td>-15 ～ -5 V</td><td>OFF</td></tr><tr><td rowspan="2">出力電圧レベル</td><td>+5 V以上</td><td>ON</td></tr><tr><td>-5 V以下</td><td>OFF</td></tr></table>        |     |  | 入力電圧レベル | 5 ～ 15 V | ON | -15 ～ -5 V | OFF | 出力電圧レベル | +5 V以上 | ON | -5 V以下 | OFF |
| 入力電圧レベル               | 5 ～ 15 V                                                                                                                                                                                                                           | ON  |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
|                       | -15 ～ -5 V                                                                                                                                                                                                                         | OFF |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| 出力電圧レベル               | +5 V以上                                                                                                                                                                                                                             | ON  |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
|                       | -5 V以下                                                                                                                                                                                                                             | OFF |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |
| コネクタ                  | インタフェースコネクタのピン配置 (D-sub9Pin オス 嵌合固定台ネジ#4-40)<br>入出力コネクタは、ターミナル (DTE) 仕様<br>推奨ケーブル：9637 RS-232C ケーブル (コンピュータ用)<br>参照：「RS-232C ケーブルを接続する」(p.200)<br>注：USB-シリアル変換器を使用して PC と接続する場合は、ジェンダーチェンジャー (オス-メス変換器)、ストレート-クロス変換器が必要となることがあります。 |     |  |         |          |    |            |     |         |        |    |        |     |

使用文字コード：ASCIIコード

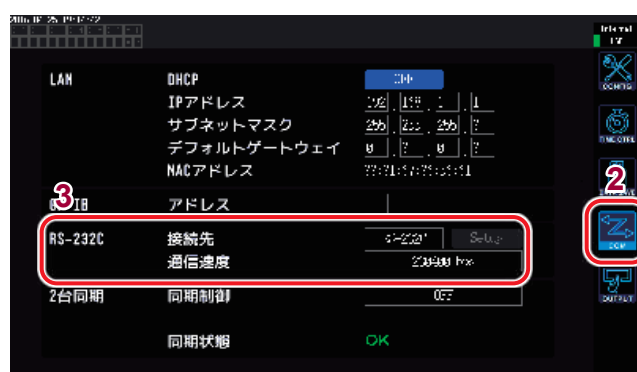
## D-sub 9 ピンコネクタを設定する

本器の D-sub9 ピンコネクタは、RS-232C インタフェースと外部制御インタフェースで切り替えて使用できます。

### ⚠ 注意



- 9 番ピンによる電源供給に対応していない機器を接続する場合には、**Bluetooth®** の設定にしないでください。接続機器の故障の原因になります。
- オプションの 9637 RS-232C ケーブルは 9 番ピンが接続されていないため、ケーブル経由の電源供給はできません。
- 供給できる電源は最大で 200 mA です。



1 [SYSTEM] キーを押す

2 COM をタッチする

3 接続先の項目の項目をタッチして設定する

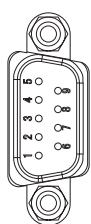
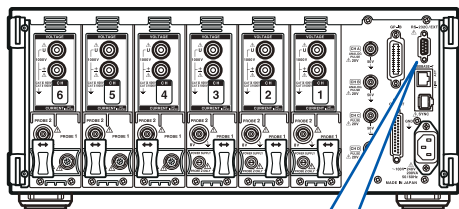
| 接続先        | 内容                                                                                               | 補足                                                                         |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| RS-232C    | RS-232C インタフェースとして機能します。                                                                         | 外部機器と接続し、通信コマンドにより、本器を制御できます。                                              |
| Bluetooth® | RS-232C インタフェースとして機能します。<br>コネクタの 9 番ピンから 5 V の電源を供給し、Bluetooth® - RS-232C 変換アダプタ機器を駆動することができます。 | 外部機器と Bluetooth® 接続し、通信コマンドにより、本器を制御できます。                                  |
| EXT Ctrl   | 外部制御インタフェースとして機能します。<br>コネクタの 9 番ピンから 5 V の電源を供給します。                                             | 外部機器と接続し、ロジック信号または短絡/開放の接点信号により、本器を制御できます。<br>参照：「8.4 外部信号で積算を制御する」(p.180) |

4 通信速度の項目を以下から選択してタッチする  
**9,600bps/ 19,200bps/ 38,400bps/  
 57,600bps/ 115,200bps/ 230,400bps**

## RS-232C ケーブルを接続する

推奨ケーブル：9637 RS-232C ケーブル (1.8 m、9-9 ピン、クロスケーブル)

背面



D-sub9Pin オス  
嵌合固定台ネジ #4-40

- 1** 本器の **D-sub 9** ピンコネクタに、**RS-232C** ケーブルを接続します。  
必ずネジで固定してください。
- 2** コントローラの通信プロトコルを、本器と同じ設定にします。  
コントローラは必ず以下の設定にしてください。
  - 調歩同期式
  - 通信速度：9,600bps/ 19,200bps/ 38,400bps/ 57,600bps/ 115,200bps/ 230,400bps (本器の設定に合わせてください)
  - ストップビット：1 ビット
  - データ長：8 ビット
  - パリティチェック：なし
  - フロー制御：なし

- コントローラ (DTE) と接続するときは、本器側コネクタとコントローラ側コネクタの仕様に合ったクロスケーブルをご用意ください。
- コントローラの通信プロトコルの設定は、必ず仕様の設定にしてください。(p.196)
- **USB-シリアルケーブル**を使用する際は、ジェンダーチェンジャー、ストレートクロス変換器が必要となる場合があります。本器のコネクタと **USB-シリアルケーブル** のコネクタの仕様に合わせて、適宜をご用意ください。

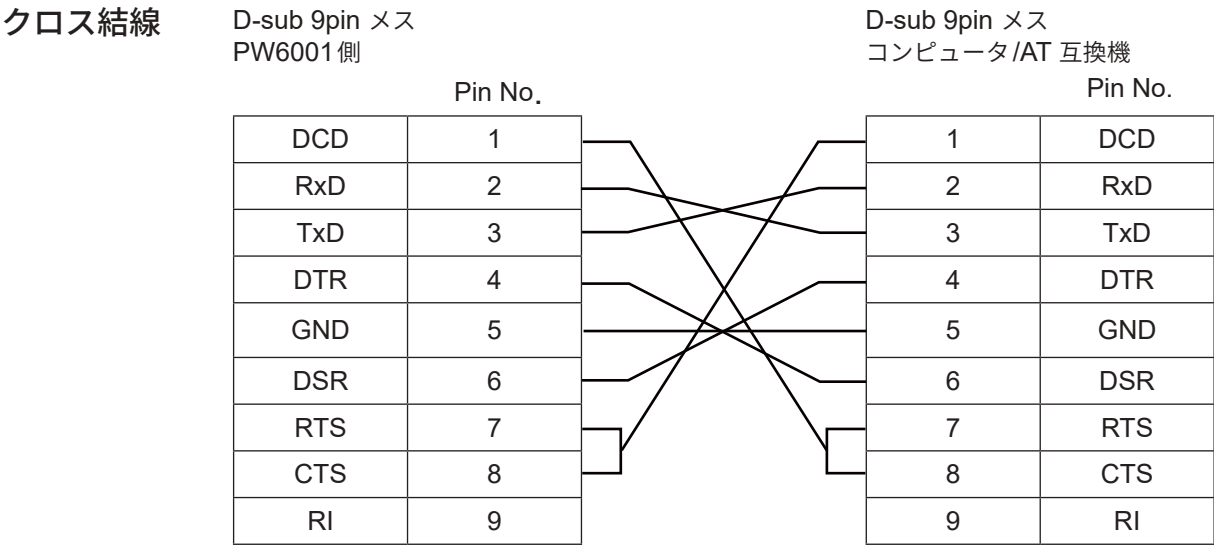
入出力コネクタは、ターミナル (DTE) 仕様です。

本器ではピン番号 2、3、5、7、8 を使用しています。その他のピンは未使用です。

| ピン番号 | 相互接続回路名称         |                     | CCIT 回路番号 | EIA 略号 | JIS 略号 | 慣用略号 |
|------|------------------|---------------------|-----------|--------|--------|------|
| 1    | データ・チャネル受信キャリア検出 | Carrier Detect      | 109       | CF     | CD     | DCD  |
| 2    | 受信データ            | Receive Data        | 104       | BB     | RD     | RxD  |
| 3    | 送信データ            | Send Data           | 103       | BA     | SD     | TxD  |
| 4    | データ端末レディ         | Data Terminal Ready | 108/2     | CD     | ER     | DTR  |
| 5    | 信号用接地            | Signal Ground       | 102       | AB     | SG     | GND  |
| 6    | データ・セット・レディ      | DATA Set Ready      | 107       | CC     | DR     | DSR  |
| 7    | 送信要求             | Request to Send     | 105       | CA     | RS     | RTS  |
| 8    | 送信可              | Clear to Send       | 106       | CB     | CS     | CTS  |
| 9    | 被呼表示             | Ring Indicator      | 125       | CE     | CI     | RI   |

本器とコンピュータを接続する場合

D-sub9pin メス - D-sub9pin メスのクロスケーブルを使用します。  
推奨ケーブル：9637 RS-232C ケーブル（1.8 m、9-9 ピン、クロスケーブル）



9.5 リモート状態を解除する（ローカル状態にする）

GP-IB による通信中はリモート状態（遠隔操作状態）となり、**[REMOTE/LOCAL]** キーが点灯します。  
**[REMOTE/LOCAL]** キーを除く操作キーは無効になります。

GP-IB によってローカル・ロックアウト状態（GP-IB コマンド LLO : Local Lock Out ）になっている場合は **[REMOTE/LOCAL]** キーを押しても無効になります。  
この場合は、インタフェースファンクションの GTL コマンド（GP-IB コマンド GTL : Go To Local）を実行するか、本器の電源を入れ直すと、ローカル状態に戻ります。

| キーの状態 |    | 内容                                                       |
|-------|----|----------------------------------------------------------|
|       | 点灯 | リモート状態（遠隔操作状態）<br><b>[REMOTE/LOCAL]</b> キー以外のキー操作ができません。 |
|       | 消灯 | キー操作が有効です。                                               |

リモート状態を解除する

**[REMOTE/LOCAL]** キー（点灯）を押す

操作キーが有効になり、**[REMOTE/LOCAL]** キーが消灯します。

コンピュータとつないで使う

リモート状態を解除する（ローカル状態にする）

# 10 仕様

## 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°C ~ 50°C、80% rh以下 (結露しないこと)                                                                                                                               |                    |
| 使用温湿度範囲        | 0°C ~ 40°C、80% rh以下 (結露しないこと)                                                                                                                                 |                    |
| 耐電圧            | 50 Hz/ 60 Hz<br>1分間にて、AC5.4 kV rms (感度電流1 mA)<br>電圧入力端子-本体ケース間, 電流センサ入力端子およびインタフェース間<br>1分間にて、AC1 kV rms (感度電流3 mA)<br>モータ入力端子 (CH A、CH B、CH C、CH D) - 本体ケース間 |                    |
| 適合規格           | 安全性                                                                                                                                                           | EN61010            |
|                | EMC                                                                                                                                                           | EN61326 Class A    |
| 定格電源電圧         | AC100 V ~ 240 V (定格電源電圧に対し±10%の電圧変動を考慮しています)<br>予想される過渡過電圧 2500 V                                                                                             |                    |
| 定格電源周波数        | 50 Hz/ 60 Hz                                                                                                                                                  |                    |
| 最大定格電力         | 200 VA                                                                                                                                                        |                    |
| 外形寸法           | 約430W × 177H × 450D mm (突起物は含まず)                                                                                                                              |                    |
| 質量             | 約14 kg (PW6001-16の場合)                                                                                                                                         |                    |
| バックアップ電池<br>寿命 | 時計・設定条件 (リチウム電池)、約10年 (23°C参考値)                                                                                                                               |                    |
| 製品保証期間         | 3年間                                                                                                                                                           |                    |
| 確度保証期間         | 6か月間 (1年確度は6か月確度×1.5)                                                                                                                                         |                    |
| 確度保証条件         | 確度保証温湿度範囲                                                                                                                                                     | 23°C ±3°C、80% rh以下 |
|                | ウォームアップ時間                                                                                                                                                     | 30分以上              |
| 付属品            | 参照:「梱包内容の確認」(p.7)                                                                                                                                             |                    |
| オプション          | 参照:「オプション」(p.8)                                                                                                                                               |                    |

## 10.2 基本仕様

### 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、3V3A、3P3W3M)、三相4線(3P4W)

|       | CH1                  | CH2  | CH3           | CH4                  | CH5           | CH6  |
|-------|----------------------|------|---------------|----------------------|---------------|------|
| パターン1 | 1P2W                 | 1P2W | 1P2W          | 1P2W                 | 1P2W          | 1P2W |
| パターン2 | 1P3W / 3P3W2M        |      | 1P2W          | 1P2W                 | 1P2W          | 1P2W |
| パターン3 | 1P3W / 3P3W2M        |      | 1P2W          | 1P3W / 3P3W2M        |               | 1P2W |
| パターン4 | 1P3W / 3P3W2M        |      | 1P3W / 3P3W2M |                      | 1P3W / 3P3W2M |      |
| パターン5 | 3P3W3M / 3V3A / 3P4W |      |               | 1P2W                 | 1P2W          | 1P2W |
| パターン6 | 3P3W3M / 3V3A / 3P4W |      |               | 1P3W / 3P3W2M        |               | 1P2W |
| パターン7 | 3P3W3M / 3V3A / 3P4W |      |               | 3P3W3M / 3V3A / 3P4W |               |      |

2チャンネル組み合わせでは、1P3W / 3P3W2Mのどちらかを選択

3チャンネル組み合わせでは、3P3W3M / 3V3A / 3P4Wのいずれか選択

| 実装チャンネル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| パターン1    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン2    | — | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン3    | — | — | — | — | — | ✓ |
| パターン4    | — | — | — | ✓ | — | ✓ |
| パターン5    | — | — | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| パターン6    | — | — | — | — | ✓ | ✓ |
| パターン7    | — | — | — | — | — | ✓ |

搭載チャンネル数により選択可能な結線パターン ✓：選択可能、—：選択不可

ただし2チャンネル/3チャンネル組み合わせは、組み合わせチャンネルが同一電流センサの場合のみ選択可能

|          |                                                                                                                                                  |                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 入力チャンネル数 | 最大6チャンネル、電圧/電流同時1チャンネル単位                                                                                                                         |                                    |
| 入力端子形状   | 1チャンネルあたり電圧と電流があり、電流はProbe1とProbe2の2種類の端子を持つ<br>電圧 プラグイン端子(安全端子)<br>Probe1 専用コネクタ(ME15W)<br>Probe2 BNC(金属)+電源端子<br>電流はProbe1かProbe2のどちらか一方のみ使用可能 |                                    |
| Probe2電源 | +12 V $\pm$ 0.5 V、-12 V $\pm$ 0.5 V、最大600 mA、ただし3チャンネルまでは、最大700 mAまで許容                                                                           |                                    |
| 入力方式     | 電圧測定部<br>電流測定部                                                                                                                                   | 光絶縁入力、抵抗分圧方式<br>電流センサ(電圧出力)による絶縁入力 |
| 電圧レンジ    | 6 V/ 15 V/ 30 V/ 60 V/ 150 V/ 300 V/ 600 V/ 1500 V 結線ごとに選択可能                                                                                     |                                    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電流レンジ                  | Probe1の時：センサ定格を自動識別                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |
|                        | 400 mA/ 800 mA/ 2 A/ 4 A/ 8 A/ 20 A<br>4 A/ 8 A/ 20 A/ 40 A/ 80 A/ 200 A<br>1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A/ 50 A<br>10 A/ 20 A/ 50 A/ 100 A/ 200 A/ 500 A<br>20 A/ 40 A/ 100 A/ 200 A/ 400 A/ 1 kA<br>40 A/ 80 A/ 200 A/ 400 A/ 800 A/ 2 kA                               | (20 Aセンサ時)<br>(200 Aセンサ時)<br>(50 Aセンサ時)<br>(500 Aセンサ時)<br>(1000 Aセンサ時)<br>(2000 Aセンサ時)                                                                                   |
|                        | 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)                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |
|                        | Probe2の時：センサ入力レートを設定                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |
|                        | 1 kA/ 2kA/ 5 kA/ 10 kA/ 20 kA/ 50 kA<br>100 A/ 200 A/ 500 A/ 1 kA/ 2 kA/ 5kA<br>10 A/ 20 A/ 50 A/ 100 A/ 200 A/ 500 A<br>1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A/ 50 A<br>100 mA/ 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A                                                                    | (0.1 mV/Aセンサ時)<br>(1 mV/Aセンサ時)<br>(10 mV/Aセンサ時、3274、3275時)<br>(100 mV/Aセンサ時、3273、3276時)<br>(1 V/Aセンサ時、CT6700、CT6701時)                                                    |
|                        | (0.1 V/ 0.2 V/ 0.5 V/ 1.0 V/ 2.0 V/ 5.0 Vレンジ)                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |
| クレストファクタ               | 3 (電圧・電流レンジ定格に対して)ただし 1500 Vレンジは 1.33、Probe2の 5 Vレンジは 1.5<br>300 (電圧・電流最小有効入力に対して)1500 Vレンジは 133、Probe2の 5 Vレンジは 150                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |
| 入力抵抗<br>(50 Hz/ 60 Hz) | 電圧入力部<br>Probe1入力部<br>Probe2入力部                                                                                                                                                                                                                                      | 4 MΩ±40 kΩ 入力容量 5 pF Typical (100 kHzで規定)<br>1 MΩ±50 kΩ<br>1 MΩ±50 kΩ                                                                                                    |
| 最大入力電圧                 | 電圧入力部<br><br>Probe1入力部<br>Probe2入力部                                                                                                                                                                                                                                  | 1000 V、±2000 V peak (10 ms以下)<br>入力電圧の周波数が250 kHzから1 MHzまで(1250 - f)V<br>入力電圧の周波数が1 MHzから5 MHzまで50 V<br>fの単位はkHz<br>5 V、±12 V peak (10 ms以下)<br>8 V、±15 V peak (10 ms以下) |
| 対地間最大定格電圧              | 電圧入力端子 (50 Hz/ 60 Hz)<br>600 V測定カテゴリ III 予想される過渡過電圧 6000 V<br>1000 V測定カテゴリ II 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                 | 5 MHz/ 18 bit                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |
| 周波数帯域                  | DC、0.1 Hz ~ 2 MHz                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |
| 同期周波数範囲                | 0.1 Hz ~ 2 MHz                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |
| 測定下限周波数                | 結線ごとに以下の周波数から選択<br>0.1 Hz/ 1 Hz/ 10 Hz/ 100 Hz/ 1 kHz/ 10 kHz/ 100 kHz                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |
| 測定上限周波数                | 結線ごとに以下の周波数から選択<br>100 Hz/ 500 Hz/ 1 kHz/ 5 kHz/ 10 kHz/ 50 kHz/ 100 kHz/ 500 kHz/ 2 MHz                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |
| 同期ソース                  | U1 ~ U6、I1 ~ I6、DC (データ更新レートで固定)、<br>Ext1 ~ Ext2 (モータ解析付きモデルの独立入力モード以外で回転数がパルス入力かつ(パルス数÷(極数/2))の余りが0の時)、Zph.(モータ解析付きモデルのシングルモードでCH DがOriginの時)、CH C ~ CH D(モータ解析付きモデルの独立入力モードの時)<br>結線ごとに選択可能 (同一チャンネルのU/Iは同一の同期ソースにより測定する)<br>U or I選択時はゼロクロスフィルタ通過後の波形ゼロクロス点を基準とする |                                                                                                                                                                          |
| ゼロクロスフィルタ              | 電圧電流波形のゼロクロス検出用に使用され、測定波形には影響しない<br>デジタルフィルタによるLPFとHPFで構成され、カットオフ周波数は上下限周波数設定と測定周波数により自動で決定される。                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |
| データ更新レート               | 10 ms/ 50 ms/ 200 ms<br>アベレージが単純平均のときはアベレージ回数により可変                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                          |
| LPF                    | 500 Hz/ 1 kHz/ 5 kHz/ 10 kHz/ 50 kHz/ 100 kHz/ 500 kHz/ OFF<br>約500 kHzアナログLPF + デジタルIIRフィルタ(バタワース特性相当)<br>OFF以外のときは、確度に±0.1% rdg.を加算。設定周波数の1/10以下の周波数で規定<br>ピーク値はLPF通過後の値を採用、ピークオーバー判定はデジタルLPF通過前の値で判定                                                              |                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 極性判別 | 電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式                                                                                                                                            |
| 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( $\lambda$ )、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) |
| 確度   | 正弦波入力、力率1、またはDC入力、対地間電圧0 V、ゼロアジャスト後<br>有効測定範囲内において                                                                                                             |

|                                            | 電圧(U)                                                          | 電流(I)                                                          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| DC                                         | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.03\% \text{ f.s.}$              | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.03\% \text{ f.s.}$              |
| $0.1 \text{ Hz} \leq f < 30 \text{ Hz}$    | $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$                | $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$                |
| $30 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$     | $\pm 0.03\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$              | $\pm 0.03\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$              |
| $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$  | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.02\% \text{ f.s.}$              | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.02\% \text{ f.s.}$              |
| $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$     | $\pm 0.03\% \text{ rdg.} \pm 0.04\% \text{ f.s.}$              | $\pm 0.03\% \text{ rdg.} \pm 0.04\% \text{ f.s.}$              |
| $1 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$    | $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$               | $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$               |
| $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$  | $\pm 0.01 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$      | $\pm 0.01 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$      |
| $100 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ | $\pm 0.008 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$     | $\pm 0.008 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$     |
| $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$   | $\pm (0.021 \times f - 7)\% \text{ rdg.} \pm 1\% \text{ f.s.}$ | $\pm (0.021 \times f - 7)\% \text{ rdg.} \pm 1\% \text{ f.s.}$ |
| 周波数帯域                                      | 2 MHz(-3 dB、Typical)                                           | 2 MHz(-3 dB、Typical)                                           |

|                                            | 有効電力(P)                                                         | 位相差                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| DC                                         | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$               | -                                          |
| $0.1 \text{ Hz} \leq f < 30 \text{ Hz}$    | $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$                 | $\pm 0.1^\circ$                            |
| $30 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$     | $\pm 0.03\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$               | $\pm 0.05^\circ$                           |
| $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$  | $\pm 0.02\% \text{ rdg.} \pm 0.03\% \text{ f.s.}$               | $\pm 0.05^\circ$                           |
| $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$     | $\pm 0.04\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$               | $\pm 0.05^\circ$                           |
| $1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$    | $\pm 0.15\% \text{ rdg.} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$                | $\pm 0.4^\circ$                            |
| $10 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$   | $\pm 0.15\% \text{ rdg.} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$                | $\pm (0.040 \times f)^\circ$               |
| $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$  | $\pm 0.012 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$      | $\pm (0.050 \times f)^\circ$               |
| $100 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ | $\pm 0.009 \times f\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$      | $\pm (0.055 \times f)^\circ \pm 0.7^\circ$ |
| $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$   | $\pm (0.047 \times f - 19)\% \text{ rdg.} \pm 2\% \text{ f.s.}$ | $\pm (0.055 \times f)^\circ \pm 0.7^\circ$ |

- 上記表中計算式のfの単位はkHz
- 電圧・電流のDC値はUdcとIdcで規定、DC以外の周波数はUrmsとIrmsで規定
- 同期ソースがU or Iを選択時はソースの入力が5% f.s. 以上において規定
- 位相差は、f.s. 入力時の力率ゼロで規定
- 電流、有効電力、位相差については上記確度に電流センサの確度を加算
- 6 Vレンジのみ電圧・有効電力は±0.05%f.s. を加算
- Probe1使用時の電流・有効電力のDC確度に±20 μVを加算(ただし2 V f.s.)
- Probe2使用時の電流・有効電力は±0.05% rdg.±0.2% f.s. を加算し、10 kHz以上で位相に±0.2°加算
- 0.1 Hz ~ 10 Hzの電圧・電流・有効電力・位相差は参考値
- 10 Hz ~ 16 Hzで220 Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- 30 kHz<f ≤ 100 kHzで750 Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- 100 kHz<f ≤ 1 MHzで(22000/f[kHz])Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- 1000 V以上の電圧・有効電力は±0.02% rdg. 加算(ただし参考値)
- 入力電圧が1000 Vよりも小さくなった場合も、入力抵抗の温度が下がるまで影響がある
- 600 Vを超える電圧の場合、位相差の確度に以下を加算
  - 500 Hz<f ≤ 5 kHz : ±0.3°
  - 5 kHz<f ≤ 20 kHz : ±0.5°
  - 20 kHz<f ≤ 200 kHz : ±1°

| 測定項目                            | 確度                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 皮相電力                            | 電圧確度+電流確度±10 dgt.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 無効電力                            | 皮相電力確度+ $\left(\sqrt{2.69 \times 10^{-4} \times f + 1.0022 - \lambda^2} - \sqrt{1 - \lambda^2}\right) \times 100\% \text{ f.s.}$                                                                                                                                        |
| 力率                              | $\phi = \pm 90^\circ \text{ 以外の場合}$ $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{位相差確度})}{\cos(\phi)} \right] \times 100\% \text{ rdg.} \pm 50 \text{ dgt.}$ $\phi = \pm 90^\circ \text{ の場合}$ $\pm \cos(\phi + \text{位相差確度}) \times 100\% \text{ f.s.} \pm 50 \text{ dgt.}$ |
| 波形ピーク                           | 電圧、電流各実効値確度±1% f.s.(f.s. はレンジの300%を適用)                                                                                                                                                                                                                                  |
| f: kHz、φ: 電圧電流位相差の表示値、λ: 力率の表示値 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |

温湿度の影響 0°C ~ 20°C または 26°C ~ 40°C の範囲において電圧、電流、有効電力確度に以下を加算  
 ±0.01% rdg./°C (DC測定値は0.01% f.s./°C加算)  
 Probe2使用時の電流・有効電力は±0.02% rdg./°C (DC測定値は0.05% f.s./°C加算)  
 湿度60% rh以上の環境下において  
 電圧、有効電力確度に ±0.0006×湿度[% rh]×f[kHz]% rdg. を加算  
 位相差に±0.0006×湿度[% rh]×f[kHz]° を加算

同相電圧の影響 50 Hz/ 60 Hz時 100 dB 以上(電圧入力端子一ケース間印加時)  
 100 kHz時 80 dB 以上(参考値)  
 全測定レンジに対して、最大入力電圧を印加した場合のCMRRで規定

外部磁界の影響 ±1% f.s. 以下(400 A/m, DCおよび50 Hz/ 60 Hzの磁界中において)

力率の影響  $\phi = \pm 90^\circ$  以外の場合  $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{位相差確度})}{\cos(\phi)} \right] \times 100\% \text{ rdg.}$   
 $\phi = \pm 90^\circ$  の場合  $\pm \cos(\phi + \text{位相差確度}) \times 100\% \text{ f.s.}$

有効測定範囲 電圧、電流、電力: レンジの1% ~ 110%

ゼロサプレス範囲 OFF/ 0.1% f.s./ 0.5% f.s. から選択  
 OFF時にはゼロ入力時にも数値を表示することがあり

ゼロアジャスト 電圧±10% f.s.、電流±10% f.s. ±4 mV以下の入力オフセットをゼロ補正

## 周波数測定仕様

|          |                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定チャンネル数 | 最大6チャンネル(f1 ～ f6)、入力チャンネル数による                                                                                                                                                       |
| 測定ソース    | 結線ごとに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<br>ゼロクロスフィルタ適用波形のゼロクロスポイントから算出                                                                                                                             |
| 測定範囲     | 0.1 Hz ～ 2 MHz、(測定不能時は0.00000 Hzまたは----- Hz)<br>ただし測定下限周波数設定による制限あり                                                                                                                 |
| データ更新レート | 電力測定入力仕様のデータ更新レートと連動                                                                                                                                                                |
| 精度       | ±0.01 Hz (電圧周波数測定時で、測定インターバル50 ms以上、電圧測定レンジに対して50%以上の正弦波入力かつ、45 Hz ～ 66 Hz測定時のみ)<br>上記条件以外<br>±0.05% rdg±1 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     | 0.10000 Hz ～ 9.99999 Hz、9.9000 Hz ～ 99.9999 Hz、99.000 Hz ～ 999.999 Hz、<br>0.99000 kHz ～ 9.99999 kHz、9.9000 kHz ～ 99.9999 kHz、<br>99.000 kHz ～ 999.999 kHz、0.99000 MHz ～ 2.00000 MHz |

## 積算測定仕様

|          |                                                                                                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定モード    | RMS/DCから結線ごとに選択(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)<br>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                                                                                                                   |
| 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)<br>DCモード時 サンプルごとの電流値、瞬時電力値を極性別に積算<br>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<br>(有効電力については同期ソース1周期ごとに極性別に積算)<br>(多相結線の有効電力積算SUM値は、測定間隔ごとの有効電力値SUM値を極性別に積算) |
| 測定間隔     | データ更新レート設定                                                                                                                                                                                    |
| 表示分解能    | 999999 (6桁+小数点)、各レンジの1%をf.s.とする分解能から開始                                                                                                                                                        |
| 測定範囲     | 0 ～ ±9999.99 TAh / TWh<br>いずれかの積算値が範囲を超えた場合は積算を停止する                                                                                                                                           |
| 積算時間     | 10秒～9999時間59分59秒<br>積算時間が範囲を超えた場合は積算を停止する                                                                                                                                                     |
| 積算時間精度   | ±0.02% rdg. (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 | なし<br>積算動作中に停電したときは、停電復帰後に積算停止し積算データはリセットされる                                                                                                                                                  |
| 積算制御     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・キー、通信コマンド、外部制御によるスタート、ストップ、デタリセット</li> <li>・実時間によるスタート、ストップ</li> <li>・タイマによる経過時間ストップ</li> <li>・全チャンネル同期制御、加算積算あり</li> </ul>                           |

## 高調波測定仕様

|            |                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定チャンネル数   | 最大6チャンネル、入力チャンネル数による                                                                                                                       |
| 同期ソース      | 結線ごとの同期ソース設定に従う                                                                                                                            |
| 測定モード      | IEC規格モード / 広帯域モードから選択(全チャンネル共通設定)                                                                                                          |
| 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 (IEC規格モードの場合も中間高調波はなし) |
| FFT処理語長    | 32bit                                                                                                                                      |
| アンチエイリアシング | デジタルフィルタ(同期周波数により自動設定)                                                                                                                     |
| 窓関数        | レクタングュラ                                                                                                                                    |
| グルーピング     | OFF/ Type1 (高調波サブグループ) / Type2 (高調波グループ)                                                                                                   |
| THD演算方式    | THD_F/ THD_R (全結線で共通)<br>演算次数 2～100次から選択(ただし各モードの最大解析次数まで)                                                                                 |

## (1) IEC規格モード

|          |                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定方式     | ゼロクロス同期演算方式(同期ソースごとに同一ウィンドウ)<br>固定サンプリング補間演算方式、ウィンドウ内均等間引き<br>IEC61000-4-7:2002準拠、ギャップオーバーラップあり |
| 同期周波数範囲  | 45 Hz～66 Hz (同期ソースがDCの場合は動作しない)                                                                 |
| データ更新レート | 200 ms固定(10 ms、50 ms設定時は高調波のみ200 msで動作)                                                         |
| 解析次数     | 0次～50次                                                                                          |
| ウィンドウ波数  | 56 Hz未満のとき10波、56 Hz以上のとき12波                                                                     |
| FFTポイント数 | 4096ポイント                                                                                        |

| 確度 | 周波数                   | 高調波電圧, 電流             | 高調波電力                 | 位相差    |
|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
|    | DC (0次)               | ±0.1% rdg.±0.1% f.s.  | ±0.1% rdg.±0.2% f.s.  | --     |
|    | 45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz     | ±0.2% rdg.±0.04% f.s. | ±0.4% rdg.±0.05% f.s. | ±0.08° |
|    | 66 Hz < f ≤ 440 Hz    | ±0.5% rdg.±0.05% f.s. | ±1.0% rdg.±0.05% f.s. | ±0.08° |
|    | 440 Hz < f ≤ 1 kHz    | ±0.8% rdg.±0.05% f.s. | ±1.5% rdg.±0.05% f.s. | ±0.4°  |
|    | 1 kHz < f ≤ 2.5 kHz   | ±2.4% rdg.±0.05% f.s. | ±4% rdg.±0.05% f.s.   | ±0.4°  |
|    | 2.5 kHz < f ≤ 3.3 kHz | ±6% rdg.±0.05% f.s.   | ±10% rdg.±0.05% f.s.  | ±0.8°  |

電力は力率=1で規定

基本波が、レンジの50%以上の入力時に確度仕様を規定

電流、有効電力、位相差については上記確度に電流センサの確度を加算

1000 V以上の電圧・有効電力は±0.02% rdg.加算(ただし参考値)

入力電圧が1000 Vよりも小さくなった場合も、入力抵抗の温度が下がるまで影響がある

## (2) 広帯域モード

|          |                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 測定方式     | ゼロクロス同期演算方式(同期ソースごとに同一ウィンドウ)、ギャップあり<br>固定サンプリング補間演算方式                           |
| 同期周波数範囲  | 0.1 Hz ~ 300 kHz                                                                |
| データ更新レート | 50 ms 固定<br>10 ms の場合は高調波のみ 50 ms で動作する<br>200 ms の場合は 50 ms データを 4 回平均した値を適用する |

最大解析次数とウィンドウ波数(周波数レンジの境界にヒステリシスを持つ)

| 周波数                                           | ウィンドウ波数 | 最大解析次数 |
|-----------------------------------------------|---------|--------|
| $0.1 \text{ Hz} \leq f < 80 \text{ Hz}$       | 1       | 100 次  |
| $80 \text{ Hz} \leq f < 160 \text{ Hz}$       | 2       | 100 次  |
| $160 \text{ Hz} \leq f < 320 \text{ Hz}$      | 4       | 60 次   |
| $320 \text{ Hz} \leq f < 640 \text{ Hz}$      | 2       | 60 次   |
| $640 \text{ Hz} \leq f < 6 \text{ kHz}$       | 4       | 50 次   |
| $6 \text{ kHz} \leq f < 12 \text{ kHz}$       | 2       | 50 次   |
| $12 \text{ kHz} \leq f < 25 \text{ kHz}$      | 4       | 50 次   |
| $25 \text{ kHz} \leq f < 50 \text{ kHz}$      | 8       | 30 次   |
| $50 \text{ kHz} \leq f < 101 \text{ kHz}$     | 16      | 15 次   |
| $101 \text{ kHz} \leq f < 201 \text{ kHz}$    | 32      | 7 次    |
| $201 \text{ kHz} \leq f \leq 300 \text{ kHz}$ | 64      | 5 次    |

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あり(同期ソースが Ext 時のみ)  
位相ゼロアジャスト値の自動 / 手動設定が可能  
位相ゼロアジャスト設定範囲  $-180.000^\circ \sim +180.000^\circ$  (0.001° 刻み)

確度 電圧(U)、電流(I)、有効電力(P)、位相差の確度に以下を加算する  
(以下表中の計算式の f の単位は kHz)

| 周波数                                        | 高調波電圧, 電流                 | 高調波電力                     | 位相差                                        |
|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| DC                                         | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.2\% \text{ f.s.}$  | -                                          |
| $0.1 \text{ Hz} \leq f < 30 \text{ Hz}$    | $\pm 0.05\% \text{ f.s.}$ | $\pm 0.05\% \text{ f.s.}$ | $\pm 0.1^\circ$                            |
| $30 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$     | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.2\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.1^\circ$                            |
| $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$  | $\pm 0.05\% \text{ f.s.}$ | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.1^\circ$                            |
| $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$     | $\pm 0.05\% \text{ f.s.}$ | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.1^\circ$                            |
| $1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$    | $\pm 0.05\% \text{ f.s.}$ | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.6^\circ$                            |
| $10 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$   | $\pm 0.2\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.4\% \text{ f.s.}$  | $\pm (0.020 \times f)^\circ \pm 0.5^\circ$ |
| $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$  | $\pm 0.4\% \text{ f.s.}$  | $\pm 0.5\% \text{ f.s.}$  | $\pm (0.020 \times f)^\circ \pm 1^\circ$   |
| $100 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ | $\pm 1\% \text{ f.s.}$    | $\pm 2\% \text{ f.s.}$    | $\pm (0.030 \times f)^\circ \pm 1.5^\circ$ |
| $500 \text{ kHz} < f \leq 900 \text{ kHz}$ | $\pm 4\% \text{ f.s.}$    | $\pm 5\% \text{ f.s.}$    | $\pm (0.030 \times f)^\circ \pm 2^\circ$   |

300 kHz を超える電圧・電流・電力と位相差は参考値  
基本波が 16 Hz ~ 850 Hz 以外の場合、基本波以外の電圧・電流・電力と位相差は参考値  
基本波が 16 Hz ~ 850 Hz の場合、6 kHz を超える電圧・電流・電力と位相差は参考値  
位相差は同じ次数の電圧と電流が 10% f.s. 以上の入力において規定

## 波形記録仕様

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 測定チャンネル数 | 電圧電流波形<br>モータ波形                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 最大6チャンネル(入力チャンネル数による)<br>アナログDC最大2チャンネル + パルス最大4チャンネル |
| 記録容量     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Mワード × ((電圧 + 電流) × 最大6チャンネル + モータ波形)</li> <li>• チャンネル数が少ないときも1 Mワードは固定</li> <li>• モータ波形はモータ&amp;D/A付きモデルのみ</li> <li>• メモリ分割機能なし</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
| 波形分解能    | 16bit (電圧電流波形は18bit A/Dの上位16bitを使用)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |
| サンプリング速度 | 電圧電流波形<br>モータ波形<br>モータパルス                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 常時5 MS/s<br>常時50 kS/s (アナログDC)<br>常時5 MS/s            |
| 圧縮比      | 1/1、1/2、1/5、1/10、1/20、1/50、1/100、1/200、1/500<br>(5 MS/s、2.5 MS/s、1 MS/s、500 kS/s、250 kS/s、100 kS/s、50 kS/s、25 kS/s、10 kS/s)<br>ただしモータ波形は50 kS/s以下のみ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |
| 記録長      | 1 kワード / 5 kワード / 10 kワード / 50 kワード / 100 kワード / 500 kワード / 1 Mワード                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |
| ストレージモード | Peak-Peak圧縮/単純間引き                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |
| トリガモード   | SINGLE/ NORMAL (強制トリガ設定あり)<br>NORMALでFFT解析ONのときは、FFT演算が終了するのを待ってトリガ待ち                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
| プリトリガ    | 記録長に対し、0% ~ 100%で10%刻み                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
| トリガ検出方式  | レベルトリガ/イベントトリガ<br>①レベルトリガ<br>ストレージ波形のレベルの変動でトリガを検出する。<br>トリガソース: 電圧電流波形、電圧電流ゼロクロスフィルタ後波形、マニュアル、モータ波形、モータパルス (モータ波形とモータパルスはモータ&D/A付きモデルのみ)<br>トリガスロープ: 立ち上がり、立ち下がり<br>トリガレベル: 波形に対しレンジの±300%で0.1%刻み<br>②イベントトリガ<br>D/A出力で選択した測定項目の値の変動でトリガを検出する。<br>具体的には、下記で定義する4つのイベントの論理和・論理積によって、トリガ検出条件を設定する。なお、論理積は論理和に優先する。<br>イベント: D/A出力測定項目(D/A13~D/A20)、不等号(<, >)、数値(0.00000~999999T)により構成される。<br>EVm : D/An □ X.XXXXX y<br>(m: 1 ~ 4、n: 13 ~ 20、□: 不等号、X.XXXXX: 6桁の定数、y: SI接頭語) |                                                       |

## FFT 解析仕様

|            |                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定チャンネル    | 電圧電流波形：1チャンネル(入力チャンネルから選択)<br>モータ波形：アナログ DC<br>FFT 画面表示時のみ解析を行う                                                                                             |
| 演算種類       | RMS スペクトラム                                                                                                                                                  |
| FFT ポイント数  | 1,000 点 / 5,000 点 / 10,000 点 / 50,000 点                                                                                                                     |
| FFT 処理語長   | 32bit                                                                                                                                                       |
| 解析位置       | 波形記録データ内の任意位置                                                                                                                                               |
| アンチエイリアシング | デジタルフィルタ自動 (単純間引きモード時)<br>なし (Peak-Peak 圧縮モード時、MAX 値を使って FFT を行う)                                                                                           |
| 窓関数        | レクタングュラ / ハニング / フラットトップ                                                                                                                                    |
| 最大解析周波数    | 波形記録の圧縮比に連動する<br>2 MHz, 1 MHz, 400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz<br>アナログ DC 入力時は 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz<br>(上記周波数一周波数分解能)が、最大解析周波数となる |
| FFT ピーク値表示 | 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<br>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                                                                    |

## モータ解析仕様 (PW6001-11 ~ -16 のみ)

|           |                                                                                                                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 入力チャンネル数  | 4チャンネル<br>CH A    アナログ DC 入力 / 周波数入力 / パルス入力<br>CH B    アナログ DC 入力 / 周波数入力 / パルス入力<br>CH C    パルス入力<br>CH D    パルス入力                              |
| 動作モード     | シングル / デュアル / 独立入力                                                                                                                                |
| 入力端子形状    | 絶縁タイプ BNC コネクタ                                                                                                                                    |
| 入力抵抗 (DC) | 1 MΩ±50 kΩ                                                                                                                                        |
| 入力方式      | 機能絶縁入力およびシングルエンド入力                                                                                                                                |
| 測定項目      | 電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モータパワー                                                                                                                         |
| 同期ソース     | 電力測定入力仕様と同様<br>シングル/独立入力モード時    全チャンネル共通で 1 種類<br>デュアルモード時                CH A / CH C 用と CH B / CH D 用の 2 種類を設定                                   |
| 入力周波数ソース  | f1 ~ f6 (搭載チャンネル数による)    すべり演算用の周波数を選択<br>シングルモード時                全チャンネル共通で 1 種類<br>デュアルモード時                CH A / CH C 用と CH B / CH D 用の 2 種類を設定 |
| モータ極数     | 2 ~ 254<br>シングルモード時                全チャンネル共通で 1 種類<br>デュアルモード時                CH A / CH C 用と CH B / CH D 用の 2 種類を設定                                |
| 最大入力電圧    | ±20 V (アナログ DC 時 / パルス時)                                                                                                                          |
| 確度保証付加条件  | 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   | $\pm 1\text{ V} / \pm 5\text{ V} / \pm 10\text{ V}$                |                    |
| 有効入力範囲  | 1% ~ 110% f.s.                                                     |                    |
| サンプリング  | 50 kHz/ 16bit                                                      |                    |
| 応答速度    | 0.2 ms (LPFがOFFの場合)                                                |                    |
| 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)                               |                    |
| 測定確度    | $\pm 0.05\% \text{ rdg.} \pm 0.05\% \text{ f.s.}$                  |                    |
| 温度係数    | $\pm 0.03\% \text{ f.s.} / ^\circ\text{C}$                         |                    |
| 同相電圧の影響 | $\pm 0.01\% \text{ f.s.}$ 以下 入力端子ー本体ケース間に 50 V(DC/50 Hz/ 60 Hz)印加時 |                    |
| 外部磁界の影響 | $\pm 0.1\% \text{ f.s.}$ 以下 (400 A/m、DCおよび 50 Hz/ 60 Hzの磁界中において)   |                    |
| LPF     | OFF (20 kHz) / ON (1 kHz)                                          |                    |
| 表示範囲    | レンジのゼロサプレス範囲設定 ~ $\pm 150\%$                                       |                    |
| ゼロアジャスト | 電圧 $\pm 10\% \text{ f.s.}$ 以下の入力オフセットをゼロ補正                         |                    |
| スケーリング  | 0.01 ~ 9999.99 (トルク時) / 0.00001 ~ 99999.9 (回転数時)                   |                    |
| 単位      | トルク時                                                               | N·m/ mN·m/ kN·m    |
|         | 回転数時                                                               | r/min              |
|         | 独立入力時                                                              | V、任意のASCII文字で最大6文字 |

**(2) 周波数入力時 (CH A/ CH B)**

|         |                                                                                                                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 検出レベル   | Low 0.5 V以下、High 2.0 V以上                                                                                                                                                                       |
| 測定周波数帯域 | 0.1 Hz ~ 1 MHz (デューティ比 50% 時)                                                                                                                                                                  |
| 最小検出幅   | 0.5 $\mu\text{s}$ 以上                                                                                                                                                                           |
| 測定レンジ   | $f_c \pm f_d [\text{Hz}]$ のゼロ点周波数 $f_c$ と定格トルク時周波数 $f_d$ を設定する<br>$f_c$ 、 $f_d$ とともに 1 kHz ~ 500 kHz の範囲で 1 Hz 単位で設定<br>ただし $f_c + f_d \leq 500 \text{ kHz}$ かつ $f_c - f_d \geq 1 \text{ kHz}$ |
| 測定確度    | $\pm 0.05\% \text{ rdg.} \pm 3 \text{ dgt.}$                                                                                                                                                   |
| 表示範囲    | 1.000 kHz ~ 500.000 kHz                                                                                                                                                                        |
| ゼロアジャスト | $f_c \pm 1 \text{ kHz}$ の範囲で入力オフセットをゼロ補正                                                                                                                                                       |
| スケーリング  | 0.01 ~ 9999.99                                                                                                                                                                                 |
| 単位      | N·m/ mN·m/ kN·m                                                                                                                                                                                |

(3) パルス入力時 (CH A/ CH B/ CH C/ CH D)

|         |                                              |
|---------|----------------------------------------------|
| 検出レベル   | Low 0.5 V 以下、High 2.0 V 以上                   |
| 測定周波数帯域 | 0.1 Hz ～ 1 MHz (デューティ比50%時)                  |
| 最小検出幅   | 0.5 μs 以上                                    |
| パルスフィルタ | OFF/ 弱/ 強 (弱は0.5 μs 未満、強は5 μs の正負方向パルスを見逃す)  |
| 測定レンジ   | 800 kHz                                      |
| 測定確度    | ±0.05% rdg.±3 dgt.                           |
| 表示範囲    | 0.1 Hz ～ 800.000 kHz                         |
| 単位      | Hz/ r/min                                    |
| 分周設定範囲  | 1 ～ 60000                                    |
| 回転方向検出  | シングルモードの時に設定可能 (CH B と CH C の進み遅れで検出)        |
| 機械角原点検出 | シングルモードの時に設定可能 (CH D の立ち上がりエッジで CH B の分周クリア) |

### D/A 出力仕様 (PW6001-11 ~ -16 のみ)

|          |                                                                                                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 出力チャンネル数 | 20チャンネル                                                                                                                                        |
| 出力端子形状   | D-sub25ピンコネクタ×1                                                                                                                                |
| 出力内容     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 波形出力/ アナログ出力 (基本測定項目から選択)切り替え</li> <li>• 波形出力はCH1～CH12固定</li> <li>• 未搭載チャンネルの波形出力は0Vが出力される</li> </ul> |
| D/A変換分解能 | 16 bit (極性+ 15 bit)                                                                                                                            |
| 出力更新レート  | アナログ出力時 10 ms/ 50 ms/ 200 ms (選択項目のデータ更新レートによる)<br>波形出力時 1 MHz                                                                                 |
| 出力電圧     | アナログ出力時 DC±5 V f.s. (最大約DC±12V)<br>波形出力時 ±2 V f.s./ ±1 V f.s.切り替え クレストファクタ 2.5以上<br>全チャンネル共通設定                                                 |
| 出力抵抗     | 100 Ω±5 Ω                                                                                                                                      |
| 出力確度     | アナログ出力時 出力測定項目測定確度±0.2% f.s. (DCレベル)<br>波形出力時 測定確度±0.5% f.s. (±2 V f.s.時)、±1.0% f.s. (±1 V f.s.時)<br>(実効値レベル、50 kHzまで)                         |
| 温度係数     | ±0.05% f.s./°C                                                                                                                                 |
| ピン配置     | 参照:「D/A出力端子ピン配置」                                                                                                                               |

## 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 WVGA-TFT カラー液晶ディスプレイ (800×480 ドット) LED バックライト<br>タッチパネル付き                                                                       |                                                         |
| ドットピッチ  | 0.246(V) mm×0.246(H) mm                                                                                                            |                                                         |
| 表示数値分解能 | 999999 カウント (積算値も含む)                                                                                                               |                                                         |
| 表示更新レート | 測定値                                                                                                                                | 約 200 ms (内部データ更新レートから独立)<br>アベレージが単純平均のときはアベレージ回数により可変 |
|         | 波形                                                                                                                                 | 表示設定による                                                 |
| 画面      | 測定画面、入力設定画面、システム設定画面、ファイル操作画面                                                                                                      |                                                         |
| 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<br>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<br>ただし2台同期で波形同期モード時に、プライマリー(マスタ) 器の CH4 ～ CH6 のピークオーバーは表示しない |                                                         |

## 操作部仕様

|           |                                                                                        |                                                                   |                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 操作デバイス    | 電源ボタン×1、ラバーキー ×23、ロータリーノブ×2、タッチパネル                                                     |                                                                   |                                      |
| タッチパネル    | アナログ抵抗膜方式                                                                              |                                                                   |                                      |
| ロータリーノブ   | 30 点クリック、15パルス、点灯あり                                                                    |                                                                   |                                      |
| ラバーキー     | メカニカルスイッチ方式、点灯あり×12、点灯なし×11                                                            |                                                                   |                                      |
|           | 点灯あり                                                                                   | 緑/赤                                                               | START/STOP、RUN/STOP                  |
|           |                                                                                        | 緑                                                                 | SINGLE、MEAS、INPUT、SYSTEM、FILE、AUTO×2 |
|           |                                                                                        | 赤                                                                 | HOLD、PEAK HOLD、REMOTE/LOCAL          |
|           | 点灯なし                                                                                   | ページ(左右)、SAVE、COPY、U-UP、U-DOWN、I-UP、I-DOWN、0 ADJ、DATA RESET、MANUAL |                                      |
| キーロック     | <b>[REMOTE/LOCAL]</b> キーを 3 秒間押し続けることにより ON/OFF<br>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<br>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 <b>[SYSTEM]</b> 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<br>言語設定、通信設定も含めすべての機能が工場出荷状態に初期化される |                                                                   |                                      |
| ファイル操作    | USB メモリ内データ一覧表示、USB メモリのフォーマット、新規フォルダの作成、<br>フォルダ・ファイル消去、内部メモリからのファイルコピー               |                                                                   |                                      |

## 外部インタフェース仕様

### (1) USBメモリインタフェース

|           |                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| コネクタ      | USB タイプA コネクタ×1、LED 点灯機能有                                                                                                                                                   |
| コネクタ位置    | フロントパネル                                                                                                                                                                     |
| 電氣的仕様     | USB2.0 (High Speed)                                                                                                                                                         |
| 供給電源      | 最大500 mA                                                                                                                                                                    |
| 対応USB メモリ | USB Mass Storage Class 対応                                                                                                                                                   |
| ファイルシステム  | FAT32                                                                                                                                                                       |
| 記録内容      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・設定ファイルのセーブ/ロード</li> <li>・測定値/自動記録データのセーブ(CSV形式)</li> <li>・測定値/記録データのコピー (内部メモリより)</li> <li>・波形データのセーブ、画面ハードコピー (圧縮BMP形式)</li> </ul> |

### (2) LANインタフェース

|        |                                                    |
|--------|----------------------------------------------------|
| コネクタ   | RJ-45 コネクタ×1                                       |
| コネクタ位置 | リアパネル                                              |
| 電氣的仕様  | IEEE802.3 準拠                                       |
| 伝送方式   | 10BASE-T/ 100BASE-TX/ 1000BASE-T 自動認識              |
| プロトコル  | TCP/IP (DHCP 機能あり)                                 |
| 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)、FTPサーバ(ファイル転送) |

### (3) GP-IBインタフェース

|        |                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| コネクタ   | マイクロリボン(アンフェノール) 24ピンコネクタ×1                                                                   |
| コネクタ位置 | リアパネル                                                                                         |
| 方式     | IEEE-488.1 1987 準拠, IEEE-488.2 1987 参考<br>インタフェースファンクション SH1,AH1,T6,L4,SR1,RL1,PP0,DC1,DT1,C0 |
| アドレス   | 00 ~ 30                                                                                       |
| リモート制御 | リモート状態で[REMOTE/LOCAL]キー点灯、[REMOTE/LOCAL]キーで解除                                                 |

### (4) RS-232Cインタフェース

|        |                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| コネクタ   | D-sub9ピンコネクタ×1、9pin 電源供給対応、外部制御と共用                                                      |
| コネクタ位置 | リアパネル                                                                                   |
| 方式     | RS-232C、「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS X5101」準拠<br>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 ON/ OFF                                                                          |
| 通信速度   | 9,600bps/ 19,200bps/ 38,400bps/ 57,600bps/ 115,200bps/ 230,400bps                       |
| 供給電源   | OFF / ON (電圧+5 V、最大200 mA)                                                              |
| 機能     | コマンド制御、LR8410 Link 対応(端子の2, 3, 5, 9ピンのみ接続した専用コネクタが必要)<br>外部制御と切り替え(同時使用は不可)             |

**(5) 外部制御インタフェース**

|        |                                                                                                          |             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| コネクタ   | D-sub9 ピンコネクタ×1、9pin 電源供給対応、RS-232C と共用                                                                  |             |
| コネクタ位置 | リアパネル                                                                                                    |             |
| ピン配置   | 1 番ピン                                                                                                    | スタート/ストップ   |
|        | 4 番ピン                                                                                                    | HOLD(Event) |
|        | 5 番ピン                                                                                                    | GND         |
|        | 6 番ピン                                                                                                    | データリセット     |
|        | 9 番ピン                                                                                                    | 電源          |
| 供給電源   | OFF/ON (電圧 +5 V、最大 200 mA)                                                                               |             |
| 電氣的仕様  | 0 V/ 5 V (2.5 V ~ 5 V) のロジック信号、または端子を短絡/開放の接点信号                                                          |             |
| 機能     | 操作部 <b>[START/STOP]</b> キー、 <b>[DATA RESET]</b> キー、または <b>[HOLD]</b> キーと同様の動作<br>RS-232C と切り替え (同時使用は不可) |             |

**2 台同期インタフェース**

|          |                                                         |  |
|----------|---------------------------------------------------------|--|
| コネクタ     | SFP 光トランシーバ、Duplex-LC (2 芯 LC)                          |  |
| コネクタ位置   | リアパネル                                                   |  |
| 光信号      | 850 nm VCSEL、1Gbps                                      |  |
| レーザクラス分類 | クラス 1                                                   |  |
| 適用ファイバ   | 50/125 $\mu$ m マルチモードファイバ相当、500 m まで                    |  |
| 動作モード    | 数値同期 / 波形同期                                             |  |
| 機能       | 接続したセカンダリー (スレーブ) 器のデータをプライマリー (マスタ) 器に転送し、プライマリー器で演算表示 |  |

## 10.3 機能仕様

### 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を変更する<br>(モータ入力のレンジは除く)                                                                                                           |                                                                                                                                                                            |  |
| 動作モード     | OFF/ON (結線ごとに選択可能)                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |  |
| 動作        | <b>[AUTO]</b> キーを押すと該当する結線がONになり、 <b>[AUTO]</b> キーが点灯する。<br><b>[AUTO]</b> キー点灯時に <b>[AUTO]</b> キーを押すか、レンジ▲/▼ キーを押すと、該当する結線がOFFになる。積算スタートすると全チャンネルがOFFになる。     |                                                                                                                                                                            |  |
| AUTOレンジ範囲 | 広い/狭い(全チャンネル共通)                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |  |
|           | 広い                                                                                                                                                            | 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<br>結線内のrms値がすべて10% f.s. 以下で2レンジダウン<br>(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                                                                                                                                                            | 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<br>結線内のrms値がすべて40% f.s. 以下で1レンジダウン<br>(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)<br><br>Δ-Y変換ON時の電圧レンジ変更は、レンジを $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍して判定する |  |
| レンジ変更     | レンジ変更動作時点の該当する結線またはモータ入力の測定値は無効データとなる。<br>ただし他の結線データには影響を与えない。同期周波数が低い場合、波形の周期が無効化期間よりも長くなる場合がある。その場合、無効データの表示期間より測定値の安定にかかる時間が長くなる。AUTOレンジに限らず操作によるレンジ変更でも同様 |                                                                                                                                                                            |  |

### 時間制御機能

|        |                                                                                                                                                                                      |  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 機能     | <p>時間により他の機能を制御する。</p> <p>タイマ制御、実時間制御、インターバル制御の3種類の制御がある。</p>                                                                                                                        |  |
| 動作     | <p>タイマ制御    設定時間経過したらストップする</p> <p>実時間制御    指定時刻にスタートし、指定時刻にストップする</p> <p>インターバル    スタート後ストップまでの間、一定時間ごとに制御を繰り返す</p>                                                                 |  |
| タイマ制御  | OFF、10 s ～ 9999 h 59 m 59 s (1 s単位)                                                                                                                                                  |  |
| 実時間制御  | OFF、スタート時刻・ストップ時刻 (1 min 単位)                                                                                                                                                         |  |
| インターバル | <p>OFF/ 10 ms/ 50 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s</p> <p>1 min/ 5 min / 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min</p> <p>ただしデータ更新レート未満の設定はできない。</p> <p>この設定により最大保存項目数が決定される。</p> |  |

## ホールド機能

### (1) ホールド

|        |                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | 全測定値の表示更新を停止し現在表示中のまま固定する<br>ただし波形、時計、ピークオーバー表示は表示更新を継続する<br>積算やアベレージなどの内部演算は継続<br>ピークホールド機能との併用は不可                                                                                   |
| 動作モード  | OFF/ ON                                                                                                                                                                               |
| 動作     | <b>[HOLD]</b> キーを押すと ON になり、 <b>[HOLD]</b> キーと画面のホールドマークが点灯する。<br>再度 <b>[HOLD]</b> キーを押すと OFF になる。<br>ホールド ON 中は、 <b>[PEAK HOLD]</b> キー押し時とインターバル時、内部データ更新レート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  | アナログ出力、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)<br>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                                                                                                                   |
| バックアップ | なし (電源 OFF で機能は OFF になる)                                                                                                                                                              |
| 制約     | ホールド ON 中は、測定値に影響を与える設定は変更不可                                                                                                                                                          |

### (2) ピークホールド

|        |                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | 全測定値を測定値ごとに絶対値で比較した最大値で表示更新 (ただし、Upk, lpk を除く)<br>ただし、波形表示と積算値は瞬時値表示更新を継続する<br>アベレージ中はアベレージ後の測定値に最大値を適用<br>ホールド機能との併用は不可                                                                                       |
| 動作モード  | OFF/ ON                                                                                                                                                                                                        |
| 動作     | <b>[PEAK HOLD]</b> キーを押すと ON になり、 <b>[PEAK HOLD]</b> キーと画面のピークホールドマークが点灯する。<br>再度 <b>[PEAK HOLD]</b> キーを押すと OFF になる。<br>ホールド ON 中は、 <b>[HOLD]</b> キー押し時とインターバル時にデータ更新する。<br>内部データ更新レート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アナログ出力、保存データはピークホールド中のデータを出力<br>ただし波形出力は継続<br>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                                                                                                                              |
| バックアップ | なし (電源 OFF で機能は OFF になる)                                                                                                                                                                                       |
| 制約     | ホールド ON 中は、測定値に影響を与える設定は変更不可                                                                                                                                                                                   |

## 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 |
| 動作モード | rms/ mean (各結線の電圧・電流ごとに選択可能)  |

## (2) スケーリング

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 機能      | VT比, CT比を設定し, 測定値に反映させる<br>結線ごとに選択可能                |
| VT(PT)比 | OFF/ 0.00001 ~ 9999.99 (VT*CTが 1.0E+06 を超える設定はできない) |
| CT比     | OFF/ 0.00001 ~ 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 SC マークを表示                               |

## (3) アベレージ(AVG)

| 機能        | 高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行う<br>(ピーク値、積算値、10 msデータ更新時の高調波データを除く)<br>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<br>高調波については、実効値、含有率は瞬時値をアベレージ、<br>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<br>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<br>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<br>モータ解析測定値は、CH A、CH B、CH C、CH D 値をアベレージしたデータから演算                                                                                                                                                                                                       |        |        |        |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|------|------|---------------------------------------------------------|------|-----|------|----------|-------|-----------------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|-------|-------|-----|--------|-----|-----|-----|------|------|
| 動作モード     | OFF/ 単純平均/ 指数化平均                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |        |        |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 動作        | <table><tr><td>単純平均</td><td colspan="5">データ更新レートごとに単純平均回数だけ平均して出力データ更新する<br/>データ更新レートが平均回数だけ長くなる</td></tr><tr><td>指数化平均</td><td colspan="5">データ更新レートと指数化平均応答速度で規定された時定数でデータを指数化平均する</td></tr></table><br>アベレージ動作中はアナログ出力、保存データもすべてアベレージデータが適用される                                                                                                                                                                                                                                           |        |        |        |        |      | 単純平均 | データ更新レートごとに単純平均回数だけ平均して出力データ更新する<br>データ更新レートが平均回数だけ長くなる |      |     |      |          | 指数化平均 | データ更新レートと指数化平均応答速度で規定された時定数でデータを指数化平均する |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 単純平均      | データ更新レートごとに単純平均回数だけ平均して出力データ更新する<br>データ更新レートが平均回数だけ長くなる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |        |        |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 指数化平均     | データ更新レートと指数化平均応答速度で規定された時定数でデータを指数化平均する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |        |        |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 単純平均回数    | 平均回数とデータ更新レートの設定により出力データ更新レートは以下になる<br><table><tr><th colspan="2">平均回数</th><th>5</th><th>10</th><th>20</th><th>50</th><th>100</th></tr><tr><td rowspan="3">データ更新レート</td><td>10 ms</td><td>50 ms</td><td>100 ms</td><td>200 ms</td><td>500 ms</td><td>1 s</td></tr><tr><td>50 ms</td><td>250 ms</td><td>500 ms</td><td>1 s</td><td>2.5 s</td><td>5 s</td></tr><tr><td>200 ms</td><td>1 s</td><td>2 s</td><td>4 s</td><td>10 s</td><td>20 s</td></tr></table><br>出力データ更新レートは全結線が同一タイミングで動作する |        |        |        |        |      | 平均回数 |                                                         | 5    | 10  | 20   | 50       | 100   | データ更新レート                                | 10 ms | 50 ms | 100 ms | 200 ms | 500 ms | 1 s  | 50 ms  | 250 ms | 500 ms | 1 s   | 2.5 s | 5 s | 200 ms | 1 s | 2 s | 4 s | 10 s | 20 s |
| 平均回数      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5      | 10     | 20     | 50     | 100  |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| データ更新レート  | 10 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50 ms  | 100 ms | 200 ms | 500 ms | 1 s  |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
|           | 50 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 250 ms | 500 ms | 1 s    | 2.5 s  | 5 s  |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
|           | 200 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 s    | 2 s    | 4 s    | 10 s   | 20 s |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 指数化平均応答速度 | <table><tr><th colspan="2">設定</th><th>FAST</th><th>MID</th><th>SLOW</th></tr><tr><td rowspan="3">データ更新レート</td><td>10 ms</td><td>0.1 s</td><td>0.8 s</td><td>5 s</td></tr><tr><td>50 ms</td><td>0.5 s</td><td>4 s</td><td>25 s</td></tr><tr><td>200 ms</td><td>2.0 s</td><td>16 s</td><td>100 s</td></tr></table><br>入力が0% f.s. ～ 90% f.s.に変化したとき、最終安定値±1%に収まる時間<br>データ更新レートが10 msのとき高調波データは平均化されないが、基本測定項目に含まれる高調波データについては、10 msごとに指数化平均係数を使用して平均される                                       |        |        |        |        |      | 設定   |                                                         | FAST | MID | SLOW | データ更新レート | 10 ms | 0.1 s                                   | 0.8 s | 5 s   | 50 ms  | 0.5 s  | 4 s    | 25 s | 200 ms | 2.0 s  | 16 s   | 100 s |       |     |        |     |     |     |      |      |
| 設定        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FAST   | MID    | SLOW   |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
| データ更新レート  | 10 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.1 s  | 0.8 s  | 5 s    |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
|           | 50 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.5 s  | 4 s    | 25 s   |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |
|           | 200 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.0 s  | 16 s   | 100 s  |        |      |      |                                                         |      |     |      |          |       |                                         |       |       |        |        |        |      |        |        |        |       |       |     |        |     |     |     |      |      |

**(4) 効率・損失演算**

|       |                                                                                                                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | 各チャネル、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  | 各チャネル、結線の有効電力値 (P)、基本波有効電力 (P <sub>fnd</sub> )、モータパワー (P <sub>m</sub> ) (モータ & D/A 付きモデルのみ)                                                                      |
| 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<br>電力レンジが違う結線間の演算時には同一演算内の最大レンジを採用する                                                                                             |
| 演算レート | データ更新レートにて演算更新<br>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 4 式                                                                                                                                                    |
| 演算式   | 以下のフォーマットの Pin(n) と Pout(n) に演算項目を指定<br>Pin=Pin1+Pin2+Pin3+Pin4、Pout=Pout1+Pout2+Pout3+Pout4<br>$\eta = 100 \times \frac{ P_{out} }{ P_{in} }$ 、Loss= Pin - Pout |

**(5) ユーザ定義演算**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | 設定した基本測定項目のパラメータを指定演算式で演算する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 演算項目  | 基本測定項目か最大 6 桁の定数を 4 つ、演算子は四則演算子<br>UDFn = ITEM1 □ ITEM2 □ ITEM3 □ ITEM4<br>ITEMn : 基本測定項目 or 6 桁までの定数<br>□ : +, -, *, / のいずれか一つ<br>ITEMn には UDFn も選択可能で n の順番に演算する<br>各 ITEMn に対し選択可能な関数は、neg (負号), sin, cos, tan, sqrt, abs, log10 (常用対数), log (対数), exp, asin, acos, atan, sinh, cosh, tanh 演算可能<br>UDFn の演算式に、UDFm (n ≤ m) が含まれる場合、UDFm は前回演算値を使用する |
| 演算可能数 | 16 式 (UDF1 ~ UDF16)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 最大値設定 | 1.000 μ ~ 100.0 T の範囲で UDFn ごとに設定<br>UDFn のレンジとして機能する                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 単位    | UDFn ごとに ASCII で最大 6 文字                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**(6) 電力演算式選択**

|     |                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能  | 電力の無効電力、力率、電力位相角の演算式を選択する                                                                                                                                                            |
| 演算式 | TYPE1/ TYPE2/ TYPE3<br>TYPE1 弊社 PW3390, 3390, 3193 それぞれの TYPE1 と互換<br>TYPE2 弊社 3192, 3193 それぞれの TYPE2 と互換<br>TYPE3 力率の符号に、有効電力の符号を使用する<br>詳細は、「10.5 演算式仕様」(p.237 ~ p.238) を参照してください。 |

**(7) デルタ変換**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能  | $\Delta$ -Y 3P3W3M、3V3A 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<br>Y- $\Delta$ 3P4W 結線時に、相電圧波形を線間電圧波形に変換する<br>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変換後の電圧で演算される<br>ただしピークオーバーは変換前の値で判定する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 演算式 | $\Delta$ -Y 3P3W3M $u1s=(U1s-U3s)/3$ 、 $u2s=(U2s-U1s)/3$ 、 $u3s=(U3s-U2s)/3$<br>$u4s=(U4s-U6s)/3$ 、 $u5s=(U5s-U4s)/3$ 、 $u6s=(U6s-U5s)/3$<br><br>$\Delta$ -Y 3V3A $u1s=(U1s-U3s)/3$ 、 $u2s=(U3s+U2s)/3$ 、 $u3s=(-U2s-U1s)/3$<br>$u4s=(U4s-U6s)/3$ 、 $u5s=(U6s+U5s)/3$ 、 $u6s=(-U5s-U4s)/3$<br><br>Y- $\Delta$ $U1s=u1s-u2s$ 、 $U2s=u2s-u3s$ 、 $U3s=u3s-u1s$<br>$U4s=u4s-u5s$ 、 $U5s=u5s-u6s$ 、 $U6s=u6s-u4s$<br>$u1s \sim u6s:1 \sim 6$ チャンネル相電圧サンプリング値<br>$U1s \sim U6s:1 \sim 6$ チャンネル線間電圧サンプリング値 |

**(8) 電流センサ位相補正演算**

|       |                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | 電流センサの高周波位相特性を演算で補正する                                                                                                                                          |
| 動作モード | OFF/ON(結線ごとに設定)                                                                                                                                                |
| 補正值設定 | 補正ポイントを周波数と位相差で設定する<br>周波数 0.1 kHz $\sim$ 999.9 kHz(0.1 kHz 刻み)<br>位相差 0.00° $\sim$ $\pm$ 90.00°(0.01° 刻み)<br>ただし、周波数の位相差から計算される時間差が0.5 ns 刻みで最大 98 $\mu$ s まで |

**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から、結線図と単相以外の結線時には電圧電流ベクトルを表示<br>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   | 結線ごとに測定対象を選択し、適した設定に切り替える<br>商用電源 / 商用電源 HD / DC / DC HD / PWM / 高周波 / 低力率 / その他 |

**(2) ベクトル表示画面**

|        |                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|
| 機能     | 結線別のベクトルグラフとそのレベル数値、位相角を数値表示する<br>表示次数とベクトル倍率の選択可能                 |
| 表示パターン | 1ベクトル 最大6チャンネルのベクトルを描画、チャンネルごとに ON/OFF<br>2ベクトル それぞれ選択した結線のベクトルを描画 |

**(3) 数値表示画面**

|        |                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | 搭載された最大6チャンネルの電力測定値とモータ測定値を表示する                                                                                                           |
| 表示パターン | 結線別基本 結線組み合わせされた測定ラインとモータの測定値を表示<br>測定ラインはU/ I/ P/ Integ. の4パターン<br>チャンネル表示LEDと連動<br>選択表示 全基本測定項目から任意の測定項目を任意の位置に数値表示<br>4、8、16、32の表示パターン |

**(4) 高調波表示画面**

|        |                  |                                              |
|--------|------------------|----------------------------------------------|
| 機能     | 高調波測定値を画面に表示する   |                                              |
| 表示パターン | バーグラフ表示<br>リスト表示 | 指定チャンネルの高調波測定項目をバーグラフ表示<br>指定チャンネルの指定項目を数値表示 |

**(5) 波形表示画面**

|        |                                       |  |
|--------|---------------------------------------|--|
| 機能     | 電圧・電流波形、およびモータ波形を表示する                 |  |
| 表示パターン | 全波形表示、ズーム表示、FFT表示、波形+数値表示<br>カーソル測定対応 |  |

**簡易グラフ化機能****(1) D/A モニタグラフ**

|       |                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | D/A出力項目として選択された記録項目（測定値）を時系列でグラフ表示する<br>波形はデータ更新レートのデータを時間軸設定によりPeak-Peak圧縮して描画し、データは記憶しない             |
| 動作    | <b>RUN/STOP</b> ボタンで描画開始/停止<br>ホールド、ピークホールド時は表示値を描画する<br>D/A出力項目、レンジなどの測定値に関係のある設定の変更時、クリアボタンで描画データクリア |
| 描画項目数 | 最大8項目                                                                                                  |
| 描画項目  | D/A出力項目のCH13～CH20の設定に連動する                                                                              |
| 時間軸   | 10 ms/dot～48 min/dot（データ更新レート未满是選択不可）                                                                  |
| 縦軸    | オートスケール（時間軸で画面表示範囲内のデータが画面内に収まるように動作）<br>/マニュアル（表示最大値・最小値をユーザが設定）                                      |

**(2) X-Yプロット**

|    |                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>データ更新レートでdot描画し、データは記憶しない<br>描画データクリアあり<br>X1-Y1, X2-Y2の計2組のグラフ表示が可能<br>ゲージ表示、表示最大値・最小値設定あり<br>X1, Y1, X2, Y2はそれぞれD/A出力項目のCH13, 14, 15, 16の設定と連動する |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 自動保存機能

|         |                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能      | インターバルごとにその時の指定測定値を保存する<br>時間制御機能で制御される<br>DATA RESET されるまでは同一ファイルに記録される                                                       |
| 保存先     | OFF/ 内部メモリ / USB メモリ<br>USB メモリ選択時はさらに保存先フォルダを指定可能                                                                             |
| 保存項目    | 高調波測定値を含む全測定値から任意に選択                                                                                                           |
| 最大保存項目数 | 保存先が USB メモリ時は、インターバル設定により可変                                                                                                   |
| 最大保存データ | 内部メモリ    64 MB(約3600回データ)<br>1ファイルのみ(上書き保存)<br>USB メモリ    1ファイルあたり約100 MB(自動分割)×100ファイル<br>データフル時の自動消去機能はなし                    |
| データ形式   | CSV ファイル形式(読み取り専用属性付き)<br>拡張子の選択による区切り文字の切り替え機能あり<br>CSV    測定データはカンマ(,)区切り、小数点はピリオド(.)<br>SSV    測定データはセミコロン(;)区切り、小数点はカンマ(,) |
| ファイル名   | スタート時の日時から自動作成、拡張子はCSV                                                                                                         |

## マニュアル保存機能

### (1) 測定データ

|        |                                                                                                                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | <b>[SAVE]</b> キーにて、その時の指定測定値を保存する<br>保存データごとにコメント文字を入力可能<br>最初の保存時は新規ファイルを作成、2度目以降は同一ファイルに追記<br>保存先フォルダ、結線パターン、保存項目のいずれか変更で新規ファイルとなる。また、 <b>[DATA RESET]</b> キーで新規ファイルとなる。 |
| 保存先    | USB メモリ<br>保存先フォルダを指定可能                                                                                                                                                    |
| 保存項目   | 高調波測定値を含む全測定値から任意に選択(自動保存の保存項目と共通)                                                                                                                                         |
| コメント入力 | OFF/ ON<br>英数字記号最大40文字まで                                                                                                                                                   |
| データ形式  | CSV ファイル形式(読み取り専用属性付き)                                                                                                                                                     |
| ファイル名  | 自動作成、拡張子はCSV                                                                                                                                                               |
| 制約     | 自動保存中は動作不可                                                                                                                                                                 |

### (2) 波形データ

|        |                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | <b>Save Waveforms</b> キーにて、その時の波形データを保存する<br>( <b>Save Waveforms</b> キーというキーはなく、タッチパネルにて実現)<br>保存データごとにコメント文字を入力可能 |
| 保存先    | USB メモリ<br>保存先フォルダを指定可能                                                                                            |
| コメント入力 | OFF/ ON<br>英数字記号最大40文字まで、                                                                                          |
| データ形式  | CSV ファイル形式(読み取り専用属性付き)<br>バイナリファイル形式(.BIN形式)                                                                       |
| ファイル名  | 自動作成、拡張子はCSV、BIN                                                                                                   |
| 制約     | 自動保存中、ストレージ中、波形データが無効であるときは動作不可                                                                                    |

**(3) 画面ハードコピー**

|        |                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------|
| 機能     | COPYキーにて、その時の画面を保存先へ保存<br>FILE画面にて、保存画像の確認可能           |
| 保存先    | USBメモリ<br>保存先フォルダを指定可能                                 |
| コメント入力 | OFF/TEXT/手書き<br>TEXT時は英数字記号最大40文字まで<br>手書き時は画面に描画像貼り付け |
| データ形式  | 圧縮BMP形式                                                |
| ファイル名  | 自動作成、拡張子はBMP                                           |
| 制約     | 自動保存中でも動作可能、ただし自動保存動作が優先となる<br>インターバルが1s未満の場合は不可       |

**(4) 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<br>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<br>ただし言語設定と通信設定を除く |
| 保存先   | USBメモリ<br>保存時に保存先フォルダを指定可能                                                             |
| ファイル名 | 保存時に設定されたファイル名、拡張子は.SET                                                                |

**(5) FFTデータ**

|        |                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能     | <b>Save FFT Spectrum</b> キーにて、そのときに設定、表示されているCHのFFTデータを保存する<br>( <b>Save FFT Spectrum</b> キーというキーはなく、タッチパネルにて実現)<br>保存データごとにコメント文字を入力可能 |
| 保存先    | USBメモリ<br>保存先フォルダを指定可能                                                                                                                  |
| コメント入力 | OFF/ON<br>英数字記号最大40文字まで                                                                                                                 |
| データ形式  | CSVファイル形式(読み取り専用属性付き)                                                                                                                   |
| ファイル名  | 自動作成、拡張子はCSV、F6001nnn.CSV(nnnは0~999までの連番)                                                                                               |
| 制約     | 自動保存中、ストレージ中、波形データ、FFTデータが無効であるときは動作不可                                                                                                  |

## 2台同期機能

|       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | 接続したセカンダリー（スレーブ）器のデータをプライマリー（マスタ）器に転送し、プライマリー器で演算表示<br>数値同期モードでは、プライマリー（マスタ）器は最大12チャンネルの電力計として動作<br>波形同期モードでは、プライマリー（マスタ）器はセカンダリー（スレーブ）器の最大3チャンネルと波形レベルで同期して動作する |                                                                                                             |
| 動作モード | OFF / 数値同期 / 波形同期<br>データ更新レートが10 msのとき数値同期は選択不可<br>プライマリー（マスタ）器の搭載チャンネルが3チャンネル未満時に波形同期は選択不可                                                                      |                                                                                                             |
| 同期項目  | 数値同期モード<br>波形同期モード                                                                                                                                               | データ更新タイミング、スタート/ストップ/データーリセット<br>電圧電流サンプリングタイミング                                                            |
| 同期遅延  | 数値同期モード<br>波形同期モード                                                                                                                                               | 最大20 $\mu$ s<br>最大5サンプリング                                                                                   |
| 転送項目  | 数値同期モード<br>波形同期モード                                                                                                                                               | 最大6チャンネル分の基本測定項目（モータは可。ユーザー定義演算は不可）<br>最大3チャンネル分の電圧電流サンプリング波形（モータは不可）<br>ただしプライマリー（マスタ）器のチャンネルと合計最大6チャンネルまで |

## 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     | 電源ONのとき $\pm 100$ ppm、電源OFFのとき $\pm 3$ s/日以内（25°C）                                                                                                                                                                                  |
| センサ識別     | Probe1に接続された電流センサを自動的に識別<br>センサレンジ、センサ抜き差しを検出し警告ダイアログ表示                                                                                                                                                                             |
| ゼロアジャスト機能 | AC/DC電流センサのDEMAG信号を送出後、電圧電流の入力オフセットをゼロ補正<br>電圧電流チャンネルかモータかをチャンネル表示で選択し、選択されたチャンネルの全レンジについて実行する<br>補正範囲を超えた場合はエラーのチャンネルを表示し、補正を続ける<br>エラーチャンネルまたはレンジの電流以外の補正值は前回の補正值に戻される<br>補正值は電源ON/OFF、システムリセット時にも保持される<br>ブートキーリセットで工場出荷時状態に戻される |
| タッチパネル補正  | タッチパネルの位置キャリブレーションを実行する<br>補正值は電源ON/OFF、システムリセット時にも保持される<br>ブートキーリセットで工場出荷時状態に戻される                                                                                                                                                  |

## 10.4 測定項目詳細仕様

### 基本測定項目

#### (1) 電力測定項目

| 測定項目 |                 | 表記   | パターン1<br>1P2W×6 | パターン2<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W×4 | パターン3<br>1P3W/<br>3P3W2M×2<br>+<br>1P2W×2 | パターン4<br>1P3W/<br>3P3W2M×3 | パターン5<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P2W×3 | パターン6<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W | パターン7<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W×2 |
|------|-----------------|------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 電圧   | 実効値             | Urms | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 平均値整流<br>実効値換算値 | Umn  | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 交流成分            | Uac  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 単純平均値           | Udc  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 基本波成分           | Ufnd | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 波形ピーク+          | Upk+ | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 波形ピーク-          | Upk- | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 総合高調波歪率         | Uthd | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | リプル率            | Urf  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 電流   | 不平衡率            | Uunb |                 |                                         |                                           |                            | 123                                              | 123                                                                    | 123,456                             |
|      | 実効値             | Irms | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 平均値整流<br>実効値換算値 | Imn  | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 交流成分            | Iac  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 単純平均値           | Idc  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 基本波成分           | Ifnd | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 波形ピーク+          | Ipk+ | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 波形ピーク-          | Ipk- | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 総合高調波歪率         | Ithd | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 位相角  | リプル率            | Irf  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 不平衡率            | Iunb |                 |                                         |                                           |                            | 123                                              | 123                                                                    | 123,456                             |
|      | 有効電力            | P    | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 基本波有効電力         | Pfnd | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 皮相電力            | S    | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 基本波皮相電力         | Sfnd | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 無効電力            | Q    | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 基本波無効電力         | Qfnd | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 力率              | λ    | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
| 位相角  | 基本波力率           | λfnd | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
|      | 電圧位相角           | θU   | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 電流位相角           | θI   | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 位相角  | 電力位相角           | φ    | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |

CH：1,2,3,4,5,6 のうち実装されているチャネル

仕様

10

| 測定項目    |             | 表記   | 単位  | 表示範囲  |                           | 極性 (+/-) |
|---------|-------------|------|-----|-------|---------------------------|----------|
| 電圧      | 実効値         | Urms | V   | Uレンジの | zero ~ 150% <sup>*1</sup> |          |
|         | 平均値整流実効値換算値 | Umn  | V   | ↓     | zero ~ 150% <sup>*1</sup> |          |
|         | 交流成分        | Uac  | V   | ↓     | zero ~ 150% <sup>*1</sup> |          |
|         | 単純平均値       | Udc  | V   | ↓     | zero ~ 150% <sup>*1</sup> | ✓        |
|         | 基本波成分       | Ufnd | V   | ↓     | zero ~ 150% <sup>*1</sup> |          |
|         | 波形ピーク+      | Upk+ | V   | ↓     | zero ~ 300% <sup>*2</sup> | ✓        |
|         | 波形ピーク-      | Upk- | V   | ↓     | zero ~ 300% <sup>*2</sup> | ✓        |
|         | 総合高調波歪率     | Uthd | %   |       | 0.000 ~ 500.000           |          |
|         | リップル率       | Urf  | %   |       | 0.000 ~ 500.000           |          |
|         | 不平衡率        | Uunb | %   |       | 0.000 ~ 100.000           |          |
| 電流      | 実効値         | Irms | A   | Iレンジの | zero ~ 150%               |          |
|         | 平均値整流実効値換算値 | Imn  | A   | ↓     | zero ~ 150%               |          |
|         | 交流成分        | Iac  | A   | ↓     | zero ~ 150%               |          |
|         | 単純平均値       | Idc  | A   | ↓     | zero ~ 150%               | ✓        |
|         | 基本波成分       | Ifnd | A   | ↓     | zero ~ 150%               |          |
|         | 波形ピーク+      | Ipk+ | A   | ↓     | zero ~ 300% <sup>*3</sup> | ✓        |
|         | 波形ピーク-      | Ipk- | A   | ↓     | zero ~ 300% <sup>*3</sup> | ✓        |
|         | 総合高調波歪率     | Ithd | %   |       | 0.000 ~ 500.000           |          |
|         | リップル率       | Irf  | %   |       | 0.000 ~ 500.000           |          |
|         | 不平衡率        | Iunb | %   |       | 0.000 ~ 100.000           |          |
| 有効電力    |             | P    | W   | Pレンジの | zero ~ 150%               | ✓        |
| 基本波有効電力 |             | Pfnd | W   | ↓     | zero ~ 150%               | ✓        |
| 皮相電力    |             | S    | VA  | ↓     | <sup>*4</sup> zero ~ 150% |          |
| 基本波皮相電力 |             | Sfnd | VA  | ↓     | zero ~ 150%               |          |
| 無効電力    |             | Q    | Var | ↓     | <sup>*4</sup> zero ~ 150% | ✓        |
| 基本波無効電力 |             | Qfnd | Var | ↓     | zero ~ 150%               | ✓        |
| 力率      |             | λ    |     |       | 0.00000 ~ 1.00000         | ✓        |
| 基本波力率   |             | λfnd |     |       | 0.00000 ~ 1.00000         | ✓        |
| 位相角     | 電圧位相角       | θU   | °   |       | 0.000 ~ 180.000           | ✓        |
|         | 電流位相角       | θI   | °   |       | 0.000 ~ 180.000           | ✓        |
|         | 電力位相角       | φ    | °   |       | 0.000 ~ 180.000           | ✓        |

zero：ゼロサプレス設定値

✓：+/-の極性符号が付く項目

\*1：1500 Vレンジ時のみ100%

デルタ変換機能時にもこの範囲は変更しない

\*2：1500 Vレンジ時のみ133%

\*3：Probe2の5 Vレンジのみ150%

\*4：S値とQ値のzero表示は、U値とI値のzero表示に従う

電圧波形ピークUpk+/ Upk-のどちらか、あるいは電流波形ピークIpk+/ Ipk-のどちらかが表示範囲を超えた場合にピークオーバー検出とする

## (2) 積算測定項目

| 測定項目 |                      | 表記  | パターン1<br>1P2W×6 | パターン2<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W×4 | パターン3<br>1P3W/<br>3P3W2M×2<br>+<br>1P2W×2 | パターン4<br>1P3W/<br>3P3W2M×3 | パターン5<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P2W×3 | パターン6<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W | パターン7<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W×2 |
|------|----------------------|-----|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 積算   | 正方向電流量 <sup>*1</sup> | Ih+ | CH              | 3,4,<br>5,6                             | 3,6                                       |                            | 4,5,6                                            | 6                                                                      |                                     |
|      | 負方向電流量 <sup>*1</sup> | Ih- | CH              | 3,4,<br>5,6                             | 3,6                                       |                            | 4,5,6                                            | 6                                                                      |                                     |
|      | 正負方向電流量和             | Ih  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
|      | 正方向電力量               | WP+ | CH              | 3,4,5,6<br>12                           | 3,6<br>12,45                              | 12,34,56                   | 4,5,6,<br>123                                    | 6<br>123,45                                                            | 123,456                             |
|      | 負方向電力量               | WP- | CH              | 3,4,5,6<br>12                           | 3,6<br>12,45                              | 12,34,56                   | 4,5,6,<br>123                                    | 6<br>123,45                                                            | 123,456                             |
|      | 正負方向電力量和             | WP  | CH              | 3,4,5,6<br>12                           | 3,6,<br>12,45                             | 12,34,56                   | 4,5,6,<br>123                                    | 6<br>123,45                                                            | 123,456                             |

CH：1,2,3,4,5,6のうち実装されているチャンネル

<sup>\*1</sup>：積算モードがDCモードのチャンネルのみ

| 測定項目 |          | 表記  | 単位 | 表示範囲  |                     | 極性 (+/-)      |
|------|----------|-----|----|-------|---------------------|---------------|
| 積算   | 正方向電流量   | Ih+ | Ah | Iレンジの | 0～1%～ <sup>*2</sup> |               |
|      | 負方向電流量   | Ih- | Ah | ↓     | 0～1%～ <sup>*2</sup> | <sup>*3</sup> |
|      | 正負方向電流量和 | Ih  | Ah | ↓     | 0～1%～ <sup>*2</sup> | ✓             |
|      | 正方向電力量   | WP+ | Wh | Pレンジの | 0～1%～ <sup>*2</sup> |               |
|      | 負方向電力量   | WP- | Wh | ↓     | 0～1%～ <sup>*2</sup> | <sup>*3</sup> |
|      | 正負方向電力量和 | WP  | Wh | ↓     | 0～1%～ <sup>*2</sup> | ✓             |

✓：+/-の極性符号が付く項目

<sup>\*2</sup>：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<sup>\*3</sup>：常にマイナス符号

## (3) 周波数、演算測定項目

| 測定項目    | 表記     | 単位    | チャンネル                                              | 表示範囲                     | 極性 (+/-) |
|---------|--------|-------|----------------------------------------------------|--------------------------|----------|
| 周波数     | f      | Hz    | CH                                                 | 0.00000 Hz ~ 2.00000 MHz |          |
| 効率      | $\eta$ | %     | 1,2,3,4                                            | 0.000 ~ 200.000          |          |
| 損失      | Loss   | W     | 1,2,3,4                                            | Pレンジの150%                | ✓        |
| ユーザ定義演算 | UDF    | Free* | 1,2,3,4,<br>5,6,7,8,<br>9,10,11,12,<br>13,14,15,16 | 設定値                      | ✓        |

✓: +/-の極性符号が付く項目

\*: 自由に設定可能

## (4) モータ解析測定項目 (モータ&amp;D/A付きモデルのみ)

| モード  | シングル                   |       | デュアル              |             | 独立入力   |      |
|------|------------------------|-------|-------------------|-------------|--------|------|
| 端子   | 入力項目                   | 表記    | 入力項目              | 表記          | 入力項目   | 表記   |
| CH A | トルク <sup>*1</sup>      | Tq1   | トルク <sup>*1</sup> | Tq1         | 電圧/パルス | CH A |
| CH B | 回転数 <sup>*2</sup>      | Spd1  | トルク <sup>*1</sup> | Tq2         | 電圧/パルス | CH B |
| CH C | OFF/回転方向 <sup>*3</sup> | --    | 回転数 <sup>*3</sup> | Spd1        | パルス    | CH C |
| CH D | OFF/ Z相 <sup>*3</sup>  | --    | 回転数 <sup>*3</sup> | Spd2        | パルス    | CH D |
| --   | モータパワー                 | Pm1   | モータパワー            | Pm1,Pm2     | --     | --   |
| --   | すべり                    | Slip1 | すべり               | Slip1,Slip2 | --     | --   |

\*1: アナログDC入力と周波数入力の切り替え

\*2: アナログDC入力とパルス入力の切り替え

\*3: パルスのみ

|      | 測定項目   | 設定     | 単位     | 表示範囲     |                 | 極性 (+/-)        |
|------|--------|--------|--------|----------|-----------------|-----------------|
| CH A | トルク    | アナログDC | mNm、Nm | Aレンジの    | zero ~ 150%     | ✓               |
|      |        | 周波数    | kNm    | 定格トルク設定値 | 0 ~ 150%        | ✓               |
|      | 電圧     | アナログDC | V、任意   | Aレンジの    | zero ~ 150%     | ✓               |
|      | パルス周波数 | パルス    | Hz     |          |                 |                 |
| CH B | トルク    | アナログDC | mNm、Nm | Aレンジの    | zero ~ 150%     | ✓               |
|      |        | 周波数    | kNm    | 定格トルク設定値 | 0 ~ 150%        | ✓               |
|      | 回転数    | アナログDC | r/min  | Bレンジの    | zero ~ 150%     | ✓               |
|      |        | パルス    |        |          |                 | ✓ <sup>*1</sup> |
|      | 電圧     | アナログDC | V、任意   | Aレンジの    | zero ~ 150%     | ✓               |
|      | パルス周波数 | パルス    | Hz     |          |                 |                 |
| CH C | 回転数    | パルス    | r/min  |          |                 |                 |
|      | パルス周波数 | パルス    | Hz     |          |                 |                 |
| CH D | 回転数    | パルス    | r/min  |          |                 |                 |
|      | パルス周波数 | パルス    | Hz     |          |                 |                 |
| Pm   | モータパワー |        | W      | Pmレンジの   | zero ~ 150%     | ✓               |
| Slip | すべり    |        | %      |          | 0.000 ~ 100.000 | ✓               |

✓: +/-の極性符号が付く項目

\*1: シングルモードで回転方向検出を使う場合のみ

モータ解析測定項目の測定値はピークオーバー検出を行いません。

## 高調波測定項目

| 測定項目       | 表記   | パターン1<br>1P2W×6 | パターン2<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W×4 | パターン3<br>1P3W/<br>3P3W2M×2<br>+<br>1P2W×2 | パターン4<br>1P3W/<br>3P3W2M×3 | パターン5<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P2W×3 | パターン6<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W<br>+<br>1P3W/<br>3P3W2M<br>+<br>1P2W | パターン7<br>3P3W3M/<br>3V3A/<br>3P4W×2 |
|------------|------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 高調波電圧実効値   | Uk   | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波電圧位相角   | θUk  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波電流実効値   | Ik   | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波電流位相角   | θIk  | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波有効電力    | Pk   | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
| 高調波電圧電流位相差 | θk   | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |
| 高調波電圧含有率   | HDUk | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波電流含有率   | HDIk | CH              | CH                                      | CH                                        | CH                         | CH                                               | CH                                                                     | CH                                  |
| 高調波電力含有率   | HDPk | CH              | CH<br>12                                | CH<br>12,45                               | CH<br>12,34,56             | CH<br>123                                        | CH<br>123,45                                                           | CH<br>123,456                       |

| 測定項目       | 表記   | 単位 | 表示範囲  |                 | 極性 (+/-) |
|------------|------|----|-------|-----------------|----------|
| 高調波電圧実効値   | Uk   | V  | Uレンジの | 0 ~ 150%        | *        |
| 高調波電圧位相角   | θUk  | °  |       | 0.000 ~ 180.000 | ✓        |
| 高調波電流実効値   | Ik   | A  | Iレンジの | 0 ~ 150%        | *        |
| 高調波電流位相角   | θIk  | °  |       | 0.000 ~ 180.000 | ✓        |
| 高調波有効電力    | Pk   | W  | Pレンジの | 0 ~ 150%        | ✓        |
| 高調波電圧電流位相差 | θk   | °  |       | 0.000 ~ 180.000 | ✓        |
| 高調波電圧含有率   | HDUk | %  |       | 0.000 ~ 100.000 | *        |
| 高調波電流含有率   | HDIk | %  |       | 0.000 ~ 100.000 | *        |
| 高調波電力含有率   | HDPk | %  |       | 0.000 ~ 100.000 | ✓        |

✓: +/- の極性符号が付く項目

\*: 0 次成分にのみ、+/- の極性符号が付く項目

## 電力レンジ構成

## (1) 20 A センサ時

| 電圧/結線/電流   |                           | 400.000 mA | 800.000 mA | 2.00000 A | 4.00000 A | 8.00000 A | 20.0000 A |
|------------|---------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6.00000 V  | 1P2W                      | 2.40000    | 4.80000    | 12.0000   | 24.0000   | 48.0000   | 120.000   |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 4.80000    | 9.60000    | 24.0000   | 48.0000   | 96.0000   | 240.000   |
|            | 3P4W                      | 7.20000    | 14.4000    | 36.0000   | 72.0000   | 144.000   | 360.000   |
| 15.0000 V  | 1P2W                      | 6.00000    | 12.0000    | 30.0000   | 60.0000   | 120.000   | 300.000   |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 12.0000    | 24.0000    | 60.0000   | 120.000   | 240.000   | 600.000   |
|            | 3P4W                      | 18.0000    | 36.0000    | 90.0000   | 180.000   | 360.000   | 900.000   |
| 30.0000 V  | 1P2W                      | 12.0000    | 24.0000    | 60.0000   | 120.000   | 240.000   | 600.000   |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 24.0000    | 48.0000    | 120.000   | 240.000   | 480.000   | 1.20000 k |
|            | 3P4W                      | 36.0000    | 72.0000    | 180.000   | 360.000   | 720.000   | 1.80000 k |
| 60.0000 V  | 1P2W                      | 24.0000    | 48.0000    | 120.000   | 240.000   | 480.000   | 1.20000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 48.0000    | 96.0000    | 240.000   | 480.000   | 960.000   | 2.40000 k |
|            | 3P4W                      | 72.0000    | 144.000    | 360.000   | 720.000   | 1.44000 k | 3.60000 k |
| 150.000 V  | 1P2W                      | 60.0000    | 120.000    | 300.000   | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 120.000    | 240.000    | 600.000   | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k |
|            | 3P4W                      | 180.000    | 360.000    | 900.000   | 1.80000 k | 3.60000 k | 9.00000 k |
| 300.000 V  | 1P2W                      | 120.000    | 240.000    | 600.000   | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 240.000    | 480.000    | 1.20000 k | 2.40000 k | 4.80000 k | 12.0000 k |
|            | 3P4W                      | 360.000    | 720.000    | 1.80000 k | 3.60000 k | 7.20000 k | 18.0000 k |
| 600.000 V  | 1P2W                      | 240.000    | 480.000    | 1.20000 k | 2.40000 k | 4.80000 k | 12.0000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 480.000    | 960.000    | 2.40000 k | 4.80000 k | 9.60000 k | 24.0000 k |
|            | 3P4W                      | 720.000    | 1.44000 k  | 3.60000 k | 7.20000 k | 14.4000 k | 36.0000 k |
| 1.50000 kV | 1P2W                      | 600.000    | 1.20000 k  | 3.00000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 1.20000 k  | 2.40000 k  | 6.00000 k | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k |
|            | 3P4W                      | 1.80000 k  | 3.60000 k  | 9.00000 k | 18.0000 k | 36.0000 k | 90.0000 k |

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

2 A センサ時はこの表の 1/10 倍、200 A センサ時は 10 倍、2 kA センサ時は 100 倍のレンジ

## (2) 50 A センサ時

| 電圧/結線/電流   |                           | 1.00000 A | 2.00000 A | 5.00000 A | 10.0000 A | 20.0000 A | 50.0000 A |
|------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6.00000 V  | 1P2W                      | 6.00000   | 12.0000   | 30.0000   | 60.0000   | 120.000   | 300.000   |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 12.0000   | 24.0000   | 60.0000   | 120.000   | 240.000   | 600.000   |
|            | 3P4W                      | 18.0000   | 36.0000   | 90.0000   | 180.000   | 360.000   | 900.000   |
| 15.0000 V  | 1P2W                      | 15.0000   | 30.0000   | 75.0000   | 150.000   | 300.000   | 750.000   |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 30.0000   | 60.0000   | 150.000   | 300.000   | 600.000   | 1.50000 k |
|            | 3P4W                      | 45.0000   | 90.0000   | 225.000   | 450.000   | 900.000   | 2.25000 k |
| 30.0000 V  | 1P2W                      | 30.0000   | 60.0000   | 150.000   | 300.000   | 600.000   | 1.50000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 60.0000   | 120.000   | 300.000   | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k |
|            | 3P4W                      | 90.0000   | 180.000   | 450.000   | 900.000   | 1.80000 k | 4.50000 k |
| 60.0000 V  | 1P2W                      | 60.0000   | 120.000   | 300.000   | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 120.000   | 240.000   | 600.000   | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k |
|            | 3P4W                      | 180.000   | 360.000   | 900.000   | 1.80000 k | 3.60000 k | 9.00000 k |
| 150.000 V  | 1P2W                      | 150.000   | 300.000   | 750.000   | 1.50000 k | 3.00000 k | 7.50000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 300.000   | 600.000   | 1.50000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 15.0000 k |
|            | 3P4W                      | 450.000   | 900.000   | 2.25000 k | 4.50000 k | 9.00000 k | 22.5000 k |
| 300.000 V  | 1P2W                      | 300.000   | 600.000   | 1.50000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 15.0000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k |
|            | 3P4W                      | 900.000   | 1.80000 k | 4.50000 k | 9.00000 k | 18.0000 k | 45.0000 k |
| 600.000 V  | 1P2W                      | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k |
|            | 3P4W                      | 1.80000 k | 3.60000 k | 9.00000 k | 18.0000 k | 36.0000 k | 90.0000 k |
| 1.50000 kV | 1P2W                      | 1.50000 k | 3.00000 k | 7.50000 k | 15.0000 k | 30.0000 k | 75.0000 k |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 3.00000 k | 6.00000 k | 15.0000 k | 30.0000 k | 60.0000 k | 150.000 k |
|            | 3P4W                      | 4.50000 k | 9.00000 k | 22.5000 k | 45.0000 k | 90.0000 k | 225.000 k |

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 A センサ時はこの表の 1/10 倍、500 A センサ時は 10 倍、5 kA センサ時は 100 倍のレンジ

## (3) 1 kA センサ時

| 電圧/結線/電流   |                           | 20.0000 A | 40.0000 A | 100.000 A | 200.000 A | 400.000 A | 1.00000 kA |
|------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 6.00000 V  | 1P2W                      | 120.000   | 240.000   | 600.000   | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 240.000   | 480.000   | 1.20000 k | 2.40000 k | 4.80000 k | 12.0000 k  |
|            | 3P4W                      | 360.000   | 720.000   | 1.80000 k | 3.60000 k | 7.20000 k | 18.0000 k  |
| 15.0000 V  | 1P2W                      | 300.000   | 600.000   | 1.50000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 15.0000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k  |
|            | 3P4W                      | 900.000   | 1.80000 k | 4.50000 k | 9.00000 k | 18.0000 k | 45.0000 k  |
| 30.0000 V  | 1P2W                      | 600.000   | 1.20000 k | 3.00000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k  |
|            | 3P4W                      | 1.80000 k | 3.60000 k | 9.00000 k | 18.0000 k | 36.0000 k | 90.0000 k  |
| 60.0000 V  | 1P2W                      | 1.20000 k | 2.40000 k | 6.00000 k | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 2.40000 k | 4.80000 k | 12.0000 k | 24.0000 k | 48.0000 k | 120.000 k  |
|            | 3P4W                      | 3.60000 k | 7.20000k  | 18.0000 k | 36.0000 k | 72.0000 k | 180.000 k  |
| 150.000 V  | 1P2W                      | 3.00000 k | 6.00000 k | 15.0000 k | 30.0000 k | 60.0000 k | 150.000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k | 60.0000 k | 120.000 k | 300.000 k  |
|            | 3P4W                      | 9.00000 k | 18.0000 k | 45.0000 k | 90.0000 k | 180.000 k | 450.000 k  |
| 300.000 V  | 1P2W                      | 6.00000 k | 12.0000 k | 30.0000 k | 60.0000 k | 120.000 k | 300.000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k | 120.000 k | 240.000 k | 600.000 k  |
|            | 3P4W                      | 18.0000 k | 36.0000 k | 90.0000 k | 180.000 k | 360.000 k | 900.000 k  |
| 600.000 V  | 1P2W                      | 12.0000 k | 24.0000 k | 60.0000 k | 120.000 k | 240.000 k | 600.000 k  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 24.0000 k | 48.0000 k | 120.000 k | 240.000 k | 480.000 k | 1.20000 M  |
|            | 3P4W                      | 36.0000 k | 72.0000 k | 180.000 k | 360.000 k | 720.000 k | 1.80000 M  |
| 1.50000 kV | 1P2W                      | 30.0000 k | 60.0000 k | 150.000 k | 300.000 k | 600.000 k | 1.50000 M  |
|            | 1P3W, 3V3A<br>3P3W(2M,3M) | 60.0000 k | 120.000 k | 300.000 k | 600.000 k | 1.20000 M | 3.00000 M  |
|            | 3P4W                      | 90.0000 k | 180.000 k | 450.000 k | 900.000 k | 1.80000 M | 4.50000 M  |

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

### 基本測定項目の演算式

| 項目                                            | 結線設定                                                                                     | 1P2W                                                                        | 1P3W                                                        | 3P3W2M | 3V3A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3P3W3M | 3P4W |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 電圧実効値                                         |                                                                                          | $U_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s})^2}$             | $U_{rms(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (U_{rms(i)} + U_{rms(i+1)})$ |        | $U_{rms_{123}} = \frac{1}{3} (U_{rms_1} + U_{rms_2} + U_{rms_3})$<br>$U_{rms_{456}} = \frac{1}{3} (U_{rms_4} + U_{rms_5} + U_{rms_6})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |      |
| 電圧平均値整流<br>実効値換算値                             |                                                                                          | $U_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1}  U_{(i)s} $ | $U_{mn(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (U_{mn(i)} + U_{mn(i+1)})$    |        | $U_{mn_{123}} = \frac{1}{3} (U_{mn_1} + U_{mn_2} + U_{mn_3})$<br>$U_{mn_{456}} = \frac{1}{3} (U_{mn_4} + U_{mn_5} + U_{mn_6})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |      |
| 電圧交流成分                                        | $U_{ac(i)} = \sqrt{(U_{rms(i)})^2 - (U_{dc(i)})^2}$                                      |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧単純平均値                                       | $U_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U_{(i)s}$                                      |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧基本波成分                                       | 高調波演算式の高調波電圧の $U_{1(i)}$                                                                 |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧ピーク                                         | $Upk^{+}_{(i)} = U_{(i)s} \text{ M個中の最大値}$<br>$Upk^{-}_{(i)} = U_{(i)s} \text{ M個中の最小値}$ |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 総合高調波電圧<br>歪率                                 | 高調波演算式の $U_{thd(i)}$                                                                     |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧リップル率                                       | $\frac{(Upk^{+}_{(i)} - Upk^{-}_{(i)})}{(2 \times  U_{dc(i)} )} \times 100$              |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧位相角                                         | 高調波演算式の $\theta U_{1(i)}$                                                                |                                                                             |                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |
| 電圧不平衡率                                        |                                                                                          |                                                                             |                                                             |        | $U_{unb_{123}}, U_{unb_{456}} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$<br>$\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ <ul style="list-style-type: none"><li>• <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</li><li>• 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</li><li>• <math>U_{unb_{456}}</math> のときの <math>\beta</math> では <math>U_{12}</math>、<math>U_{23}</math>、<math>U_{31}</math> の代わりにそれぞれ <math>U_{45}</math>、<math>U_{56}</math>、<math>U_{64}</math> を用いる</li></ul> |        |      |
| (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<br>項目        | 1P2W                                                                        | 1P3W                                                       | 3P3W2M | 3V3A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3P3W3M | 3P4W |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 電流実効値             | $I_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{(i)s})^2}$             | $I_{rms(i)(i+1)} = \frac{1}{2}(I_{rms(i)} + I_{rms(i+1)})$ |        | $I_{rms123} = \frac{1}{3}(I_{rms1} + I_{rms2} + I_{rms3})$<br>$I_{rms456} = \frac{1}{3}(I_{rms4} + I_{rms5} + I_{rms6})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |      |
| 電流平均値整流<br>実効値換算値 | $I_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1}  I_{(i)s} $ | $I_{mn(i)(i+1)} = \frac{1}{2}(I_{mn(i)} + I_{mn(i+1)})$    |        | $I_{mn123} = \frac{1}{3}(I_{mn1} + I_{mn2} + I_{mn3})$<br>$I_{mn456} = \frac{1}{3}(I_{mn4} + I_{mn5} + I_{mn6})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |      |
| 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流の $I_{1(i)}$                                                    |                                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |      |
| 電流ピーク             | $I_{pk+(i)} = I_{(i)s}$ M個中の最大値<br>$I_{pk-(i)} = I_{(i)s}$ M個中の最小値          |                                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |      |
| 総合高調波電流<br>歪率     | 高調波演算式の $I_{thd(i)}$                                                        |                                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |      |
| 電流リップル率           | $\frac{(I_{pk+(i)} - I_{pk-(i)})}{(2 \times  I_{dc(i)} )} \times 100$       |                                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |      |
| 電流位相角             | 高調波演算式の $\theta I_{1(i)}$                                                   |                                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |      |
| 電流不平衡率            |                                                                             |                                                            |        | $I_{unb123}, I_{unb456} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$<br>$\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>I_{12}</math>、<math>I_{23}</math>、<math>I_{31}</math> 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</li><li>• 3P3W3M、3P4W時いずれも線間電流に変換して演算する</li><li>• <math>I_{unb456}</math> のときの <math>\beta</math> では <math>I_{12}</math>、<math>I_{23}</math>、<math>I_{31}</math> の代わりにそれぞれ <math>I_{45}</math>、<math>I_{56}</math>、<math>I_{64}</math> を用いる</li></ul> |        |      |

(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<br>項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1P2W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1P3W                                                                                  | 3P3W2M                                                    | 3V3A                                                                                                                                  | 3P3W3M                                                     | 3P4W |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|
| 有効電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $P_{(i)} = \frac{1}{M} \sum_{S=0}^{M-1} (U_{(i)S} \times I_{(i)S})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $P_{(i)(i+1)} = P_{(i)} + P_{(i+1)}$                                                  |                                                           | $P_{123} = P_1 + P_2$<br>$P_{456} = P_4 + P_5$                                                                                        | $P_{123} = P_1 + P_2 + P_3$<br>$P_{456} = P_4 + P_5 + P_6$ |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • 3P3W3Mおよび3P4W結線時は、電圧波形 $U_{(i)S}$ は相電圧を用いる。<br>3P3W3M結線時：サンプリングした電圧は線間電圧なので相電圧に変換して用いる。<br>$U_{(i)S} = (u_{(i)S} - u_{(i+2)S})/3$ 、 $U_{(i+1)S} = (u_{(i+1)S} - u_{(i)S})/3$ 、 $U_{(i+2)S} = (u_{(i+2)S} - u_{(i+1)S})/3$<br>$u_{(i)S}$ ：(i)チャネル線間電圧サンプリング値<br>$U_{(i)S}$ ：(i)チャネル相電圧演算値<br>3P4W結線時：サンプリングした電圧は相電圧なのでそのまま用いる。<br>• 3V3A結線かつΔ-Y変換ON時は、3P3W3M、3P4Wの演算式となる。<br>• 3V3A結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は線間電圧を用いる。(3P3W2Mと3V3Aは同じ演算となる)<br>• 有効電力 $P$ の極性符号は、消費時 (+P)、および回生時 (-P) で電力の潮流方向を示す                                                               |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $S_{(i)} = U_{(i)} \times I_{(i)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $S_{(i)(i+1)} = S_{(i)} + S_{(i+1)}$                                                  | $S_{(i)(i+1)} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_{(i)} + S_{(i+1)})$ | $S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3} (S_1 + S_2 + S_3)$<br>$S_{456} = \frac{\sqrt{3}}{3} (S_4 + S_5 + S_6)$                                  | $S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$<br>$S_{456} = S_4 + S_5 + S_6$ |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • $U_{(i)}$ と $I_{(i)}$ は rms / mn から選択<br>• 3P3W3Mおよび3P4W結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は相電圧を用いる。<br>• 3V3A結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は線間電圧を用いる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 演算式 Type1 および Type3 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
| 無効電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $Q_{(i)} = \frac{S_{(i)}}{\sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $Q_{(i)(i+1)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)}$                                                  |                                                           | $Q_{123} = Q_1 + Q_2$<br>$Q_{456} = Q_4 + Q_5$                                                                                        | $Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$<br>$Q_{456} = Q_4 + Q_5 + Q_6$ |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 演算式 Type2 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $Q_{(i)} = \frac{Q_{(i)}}{\sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $Q_{(i)(i+1)} = \sqrt{S_{(i)(i+1)}^2 - P_{(i)(i+1)}^2}$                               |                                                           | $Q_{123} = \sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$ 、 $Q_{456} = \sqrt{S_{456}^2 - P_{456}^2}$                                                   |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • 演算式 Type1 および Type3 のときの無効電力 $Q$ の極性符号 $si$ 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。<br>• 極性符号 $si_{(i)}$ は、測定チャネル (i) ごとに電圧波形 $U_{(i)S}$ と電流波形 $I_{(i)S}$ の進み遅れから取得する。<br>• 3P3W3Mおよび3P4W結線時は、電圧波形 $U_{(i)S}$ は相電圧を用いる。<br>3P3W3M結線時：サンプリングした電圧は線間電圧なので相電圧に変換して用いる。<br>$U_{(i)S} = (u_{(i)S} - u_{(i+2)S})/3$ 、 $U_{(i+1)S} = (u_{(i+1)S} - u_{(i)S})/3$ 、 $U_{(i+2)S} = (u_{(i+2)S} - u_{(i+1)S})/3$<br>$u_{(i)S}$ ：(i)チャネル線間電圧サンプリング値<br>$U_{(i)S}$ ：(i)チャネル相電圧演算値<br>3P4W結線時：サンプリングした電圧は相電圧なのでそのまま用いる。<br>• 演算式 Type2 選択時は、極性符号は付かない。 |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 演算式 Type1 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
| 力率                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\lambda_{(i)} = si_{(i)} \left  \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right $                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\lambda_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)} \left  \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}} \right $ |                                                           | $\lambda_{123} = si_{123} \left  \frac{P_{123}}{S_{123}} \right $ 、 $\lambda_{456} = si_{456} \left  \frac{P_{456}}{S_{456}} \right $ |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 演算式 Type2 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\lambda_{(i)} = \left  \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right $                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\lambda_{(i)(i+1)} = \left  \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}} \right $               |                                                           | $\lambda_{123} = \left  \frac{P_{123}}{S_{123}} \right $ 、 $\lambda_{456} = \left  \frac{P_{456}}{S_{456}} \right $                   |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 演算式 Type3 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\lambda_{(i)} = \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\lambda_{(i)(i+1)} = \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}}$                              |                                                           | $\lambda_{123} = \frac{P_{123}}{S_{123}}$ 、 $\lambda_{456} = \frac{P_{456}}{S_{456}}$                                                 |                                                            |      |
| • 演算式 Type1 の時の力率 $\lambda$ の極性符号 $si$ 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。<br>• 極性符号 $si_{(i)}$ は、測定チャネル (i) ごとに電圧波形 $U_{(i)S}$ と電流波形 $I_{(i)S}$ の進み遅れから取得する。 $si_{12}$ 、 $si_{34}$ 、 $si_{123}$ はそれぞれ $Q_{12}$ 、 $Q_{34}$ 、 $Q_{123}$ の符号から取得する。<br>• 演算式 Type3 の時の極性符号は、有効電力 $P$ の符号をそのまま用いる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                       |                                                            |      |

| 結線設定<br>項目                                                                                                                                          | 1P2W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1P3W                                                         | 3P3W2M | 3V3A                                                                                           | 3P3W3M | 3P4W |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 電力位相角                                                                                                                                               | 演算式 Type1 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |        |                                                                                                |        |      |
|                                                                                                                                                     | $\phi_{(i)}=si_{(i)}\cos^{-1} \lambda_{(i)} $                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\phi_{(i)(i+1)}=si_{(i)(i+1)}\cos^{-1} \lambda_{(i)(i+1)} $ |        | $\phi_{123}=si_{123}\cos^{-1} \lambda_{123} $<br>$\phi_{456}=si_{456}\cos^{-1} \lambda_{456} $ |        |      |
|                                                                                                                                                     | 演算式 Type2 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |        |                                                                                                |        |      |
|                                                                                                                                                     | $\phi_{(i)}=\cos^{-1} \lambda_{(i)} $                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\phi_{(i)(i+1)}=\cos^{-1} \lambda_{(i)(i+1)} $              |        | $\phi_{123}=\cos^{-1} \lambda_{123} $<br>$\phi_{456}=\cos^{-1} \lambda_{456} $                 |        |      |
|                                                                                                                                                     | 演算式 Type3 選択時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |        |                                                                                                |        |      |
|                                                                                                                                                     | $\phi_{(i)}=\cos^{-1}\lambda_{(i)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\phi_{(i)(i+1)}=\cos^{-1}\lambda_{(i)(i+1)}$                |        | $\phi_{123}=\cos^{-1}\lambda_{123}$<br>$\phi_{456}=\cos^{-1}\lambda_{456}$                     |        |      |
|                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 演算式 Type1 の場合の極性符号 <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。<br/><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><li>・ 演算式 Type1 と Type2 の演算式中の <math>\cos^{-1} \lambda </math> は <math>P \geq 0</math> のときで、<math>P &lt; 0</math> のときは代わりに <math> 180 - \cos^{-1} \lambda  </math> を用いる。</li></ul> |                                                              |        |                                                                                                |        |      |
| (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<br>3V3A と 3P3W3M で $\Delta$ -Y 変換時には 3P4W の演算式を使用する。<br>3P4W で Y- $\Delta$ 変換時にも、そのまま 3P4W の演算式を使用する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                              |        |                                                                                                |        |      |

| 結線設定<br>項目  | 1P2W                                                 | 1P3W                                                                | 3P3W2M | 3V3A                                                                               | 3P3W3M | 3P4W |
|-------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 基本波<br>有効電力 | 高調波有効電力の<br>$P_{1(i)}$                               | 高調波有効電力の $P_{1(i)(i+1)}$                                            |        | 高調波有効電力の $P_{1(i)(i+1)(i+2)}$                                                      |        |      |
| 基本波<br>皮相電力 | $Sfnd_{1(i)} = \sqrt{(P_{1(i)})^2 + (Q_{1(i)})^2}$   | $Sfnd_{1(i)(i+1)} = \sqrt{(P_{1(i)(i+1)})^2 + (Q_{1(i)(i+1)})^2}$   |        | $Sfnd_{1(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{(P_{1(i)(i+1)(i+2)})^2 + (Q_{1(i)(i+1)(i+2)})^2}$   |        |      |
| 基本波<br>無効電力 | 高調波無効電力の<br>$Q_{1(i)} \times (-1)^{*1}$              | 高調波無効電力の $Q_{1(i)(i+1)} \times (-1)^{*1}$                           |        | 高調波無効電力の $Q_{1(i)(i+1)(i+2)} \times (-1)^{*1}$                                     |        |      |
| 基本波力率 *2    | $\lambda fnd_{1(i)} = si_{(i)}  \cos \theta_{1(i)} $ | $\lambda fnd_{1(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)}  \cos \theta_{1(i)(i+1)} $ |        | $\lambda fnd_{1(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)}  \cos \theta_{1(i)(i+1)(i+2)} $ |        |      |

極性符号  $si$  は、演算式 TYPE1 のときは基本波無効電力の符号から、演算式 TYPE3 のときには基本波有効電力の符号から取得する。演算式 Type2 選択時は、極性符号は付かない。

\*1：演算式 Type2 のときは絶対値をとる。

\*2：基本波力率は、変位力率 (DPF) と呼ばれることもある。

## モータ解析オプションの演算式

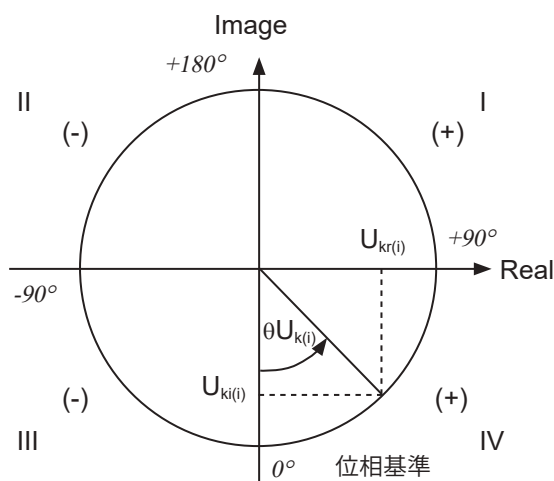
| 測定項目   | 設定      | 演算式                                                                                                                                                             |
|--------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電圧     | アナログ DC | $\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s$ <p>M: 同期タイミング間のサンプル数、s: サンプルナンバー</p>                                                                                         |
| パルス周波数 | パルス     | パルス周波数                                                                                                                                                          |
| トルク    | アナログ DC | $\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s \times \text{スケール設定値}$ <p>M: 同期タイミング間のサンプル数、s: サンプルナンバー</p>                                                                   |
|        | 周波数     | $\frac{(\text{測定周波数} - f_c \text{ 設定値}) \times \text{定格トルク値}}{f_d \text{ 設定値}}$                                                                                 |
| 回転数    | アナログ DC | $\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s \times \text{スケール設定値}$ <p>M: 同期タイミング間のサンプル数、s: サンプルナンバー</p>                                                                   |
|        | パルス     | $S_i \times \frac{60 \times \text{パルス周波数}}{\text{パルス数設定値}}$ <p>極性符号 <math>s_i</math> はシングルモードで回転方向検出有効時 A 相パルスの立上り/立下りエッジと B 相パルスロジックレベル (High/Low) から取得する。</p> |
| モータパワー |         | $\text{トルク} \times \frac{2 \times \pi \times \text{回転数}}{60} \times \text{単位係数}$ <p>単位係数は、トルク単位が N・m の場合 1、mN・m の場合 1/1000、kN・m の場合 1000</p>                    |
| すべり    |         | $100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} -  \text{回転数}  \times \text{極数設定値}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$ <p>入力周波数は f1 ~ f6 から選択</p>              |

## 高調波測定項目の演算式

| 結線設定<br>項目                       | 1P2W                                                                 | 1P3W                                                                           | 3P3W2M | 3V3A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3P3W3M                                                                                        | 3P4W            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 高調波電圧                            | $U_{k(i)}=\sqrt{\left(U_{kr(i)}\right)^2+\left(U_{ki(i)}\right)^2}$  |                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                 |
| 高調波電圧<br>位相角                     | $\theta U_{k(i)}=\tan^{-l}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right)$ |                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                 |
| 高調波電流                            | $I_{k(i)}=\sqrt{\left(I_{kr(i)}\right)^2+\left(I_{ki(i)}\right)^2}$  |                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                 |
| 高調波電流<br>位相角                     | $\theta I_{k(i)}=\tan^{-l}\left(\frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}}\right)$ |                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                 |
| 高調波<br>有効電力                      | $P_{k(i)}=U_{kr(i)}\times I_{kr(i)}+U_{ki(i)}\times I_{ki(i)}$       |                                                                                |        | $P_{k(i)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i)}-U_{kr(i+2)}\right)\times I_{kr(i)}+\frac{l}{3}\left(U_{ki(i)}-U_{ki(i+2)}\right)\times I_{ki(i)}$ $P_{k(i+1)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i+1)}-U_{kr(i)}\right)\times I_{kr(i+1)}+\frac{l}{3}\left(U_{ki(i+1)}-U_{ki(i)}\right)\times I_{ki(i+1)}$ $P_{k(i+2)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i+2)}-U_{kr(i+1)}\right)\times I_{kr(i+2)}+\frac{l}{3}\left(U_{ki(i+2)}-U_{ki(i+1)}\right)\times I_{ki(i+2)}$ |                                                                                               | 1P2W<br>と<br>同じ |
|                                  | --                                                                   | $P_{k(i)(i+1)}=P_{k(i)}+P_{k(i+1)}$                                            |        | $P_{k(i)(i+1)(i+2)}=P_{k(i)}+P_{k(i+1)}+P_{k(i+2)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                 |
| 高調波<br>無効電力<br>(内部演算で使<br>用するのみ) | $Q_{k(i)}=U_{kr(i)}\times I_{ki(i)}-U_{ki(i)}\times I_{kr(i)}$       |                                                                                |        | $Q_{k(i)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i)}-U_{kr(i+2)}\right)\times I_{ki(i)}-\frac{l}{3}\left(U_{ki(i)}-U_{ki(i+2)}\right)\times I_{kr(i)}$ $Q_{k(i+1)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i+1)}-U_{kr(i)}\right)\times I_{ki(i+1)}-\frac{l}{3}\left(U_{ki(i+1)}-U_{ki(i)}\right)\times I_{kr(i+1)}$ $Q_{k(i+2)}=\frac{l}{3}\left(U_{kr(i+2)}-U_{kr(i+1)}\right)\times I_{ki(i+2)}-\frac{l}{3}\left(U_{ki(i+2)}-U_{ki(i+1)}\right)\times I_{kr(i+2)}$ |                                                                                               | 1P2W<br>と<br>同じ |
|                                  | --                                                                   | $Q_{k(i)(i+1)}=Q_{k(i)}+Q_{k(i+1)}$                                            |        | $Q_{k(i)(i+1)(i+2)}=Q_{k(i)}+Q_{k(i+1)}+Q_{k(i+2)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                 |
| 高調波電圧電<br>流位相差                   | $\theta_{k(i)}=\theta I_{k(i)}-\theta U_{k(i)}$                      |                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                 |
|                                  | --                                                                   | $\theta_{k(i)(i+1)}=\tan^{-l}\left(\frac{Q_{k(i)(i+1)}}{P_{k(i)(i+1)}}\right)$ |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\theta_{k(i)(i+1)(i+2)}=\tan^{-l}\left(\frac{Q_{k(i)(i+1)(i+2)}}{P_{k(i)(i+1)(i+2)}}\right)$ |                 |

- (i): 測定チャネル、k: 解析次数、r: FFT後の実数部、i: FFT後の虚数部
- 高調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のときを除く)  
同期ソースがDCのときは、データ更新タイミングを0°とする。  
同期ソースがExt、Zph.、CH C、およびCH Dのときは同期するパルスの立ち上がりを0°とする。(高調波用AAFの群遅延補正あり)
- 高調波電圧電流位相差において、3P3W3M,3P4Wのときの各相の位相差はデルタ変換のON/OFFにかかわらず相電圧を基準に演算する。

| 項目 \ 結線設定                                    | 1P2W                                                                                                                                                                          | 1P3W | 3P3W2M | 3V3A | 3P3W3M | 3P4W |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------|--------|------|
| 高調波電圧含有率                                     | $Uhd_{k(i)} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$                                                                                                                                     |      |        |      |        |      |
| 高調波電流含有率                                     | $Ihd_{k(i)} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$                                                                                                                                     |      |        |      |        |      |
| 高調波電力含有率                                     | $Phd_{k(i)} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$                                                                                                                                     |      |        |      |        |      |
| 総合高調波電圧歪率                                    | $Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{U_1} \times 100$ (THD-F 設定時)    または $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_k)^2}} \times 100$ (THD-R 設定時) |      |        |      |        |      |
| 総合高調波電流歪率                                    | $Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{I_1} \times 100$ (THD-F 設定時)    または $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_k)^2}} \times 100$ (THD-R 設定時) |      |        |      |        |      |
| (i): 測定チャンネル、k: 高調波次数、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

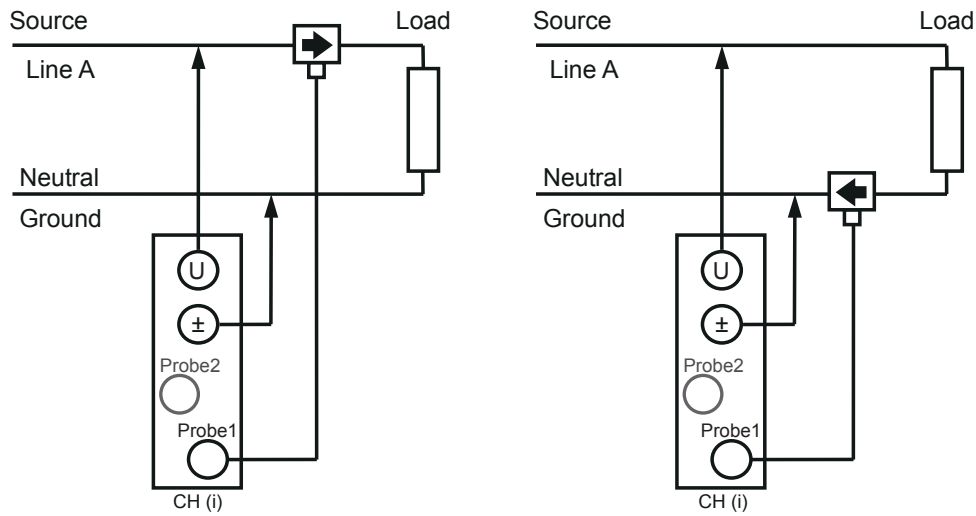
|                                |                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| I                              | $\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) + 180^\circ$ |
| III、IV                         | $\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$             |
| II                             | $\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) - 180^\circ$ |
| $U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} < 0$ | $-90^\circ$                                                         |
| $U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$ | $+90^\circ$                                                         |
| $U_{ki(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$ | $0^\circ$                                                           |
| $U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$ | $0^\circ$                                                           |
| $U_{ki(i)} > 0, U_{kr(i)} = 0$ | $+180^\circ$                                                        |

## 積算測定演算式

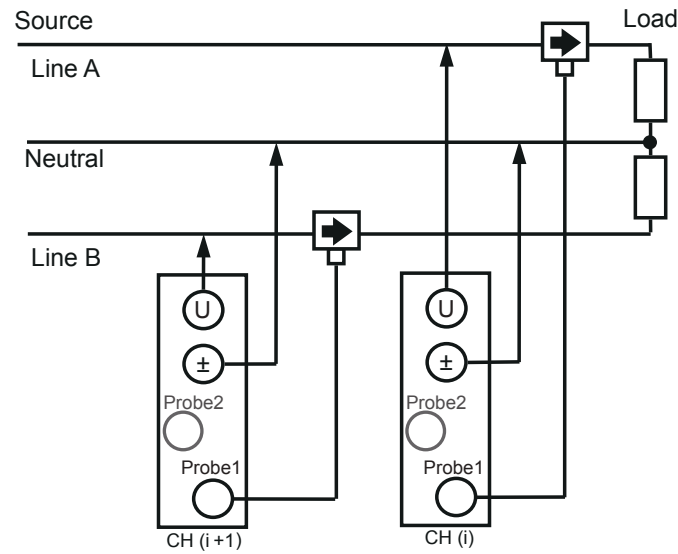
| 結線設定<br>項目                                                                                                                                                                                                     | 1P2W                            | 1P3W                                   | 3P3W2M | 3V3A | 3P3W3M | 3P4W |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------|------|--------|------|
| WP+                                                                                                                                                                                                            | $WP_{i+} = k \sum_1^h (P_i(+))$ | $WP_{sum+} = k \sum_1^h (P_{sum}(+))$  |        |      |        |      |
| WP-                                                                                                                                                                                                            | $WP_{i-} = k \sum_1^h (P_i(-))$ | $WP_{sum-} = k \sum_1^h (P_{sum}(-))$  |        |      |        |      |
| WP                                                                                                                                                                                                             | $WP_i = (WP_{i+}) + (WP_{i-})$  | $WP_{sum} = (WP_{sum+}) + (WP_{sum-})$ |        |      |        |      |
| Ih+                                                                                                                                                                                                            | $Ih_{i+} = k \sum_1^h (I_i(+))$ | $Ih_{sum+} = k \sum_1^h (I_{sum}(+))$  |        |      |        |      |
| Ih-                                                                                                                                                                                                            | $Ih_{i-} = k \sum_1^h (I_i(-))$ | $Ih_{sum-} = k \sum_1^h (I_{sum}(-))$  |        |      |        |      |
| Ih                                                                                                                                                                                                             | $Ih_i = (Ih_{i+}) + (Ih_{i-})$  | $Ih_{sum} = (Ih_{sum+}) + (Ih_{sum-})$ |        |      |        |      |
| <div>・ <math>h</math> : 測定時間、<math>k</math> : 1時間に換算する係数、<math>i</math> : 測定チャンネル</div> <div>・ <math>(+)</math> : 数値がプラスの場合の値 (消費分) のみを使用する。</div> <div>・ <math>(-)</math> : 数値がマイナスの場合の値 (回生分) のみを使用する。</div> |                                 |                                        |        |      |        |      |

結線仕様

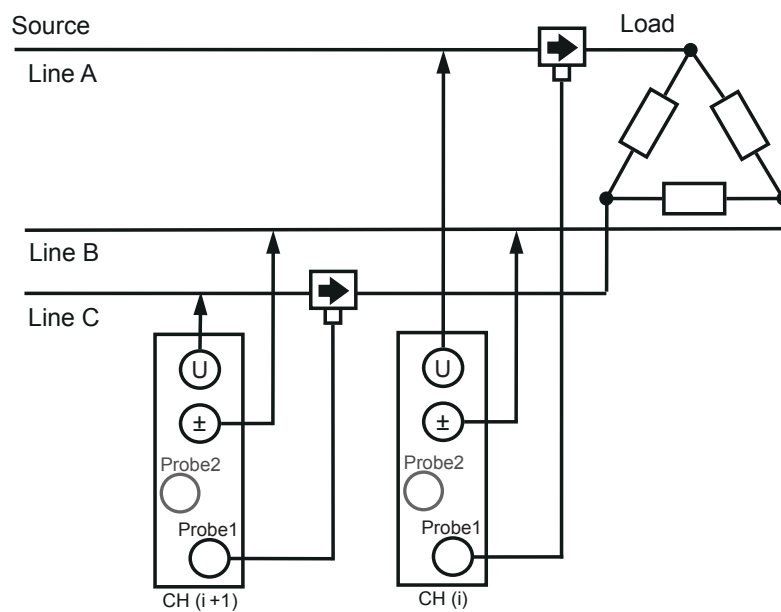
単相2線 (1P2W)



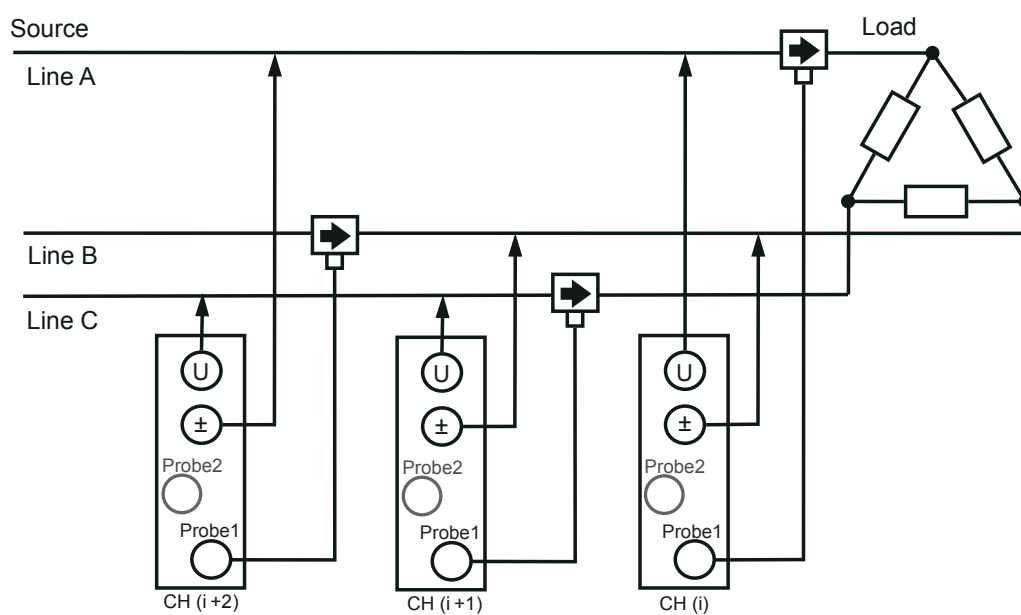
単相3線 (1P3W)



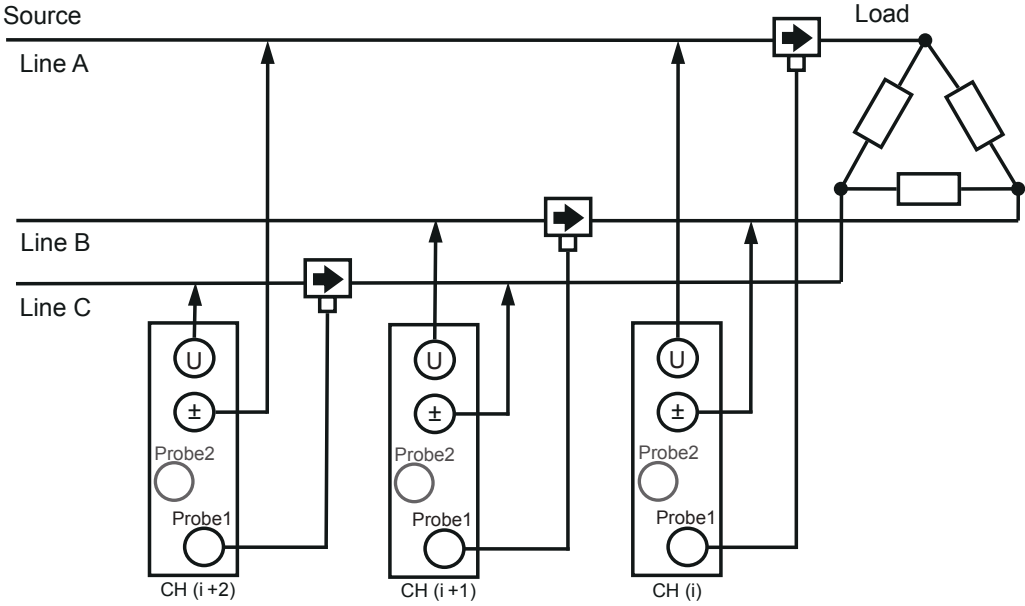
## 三相3線 (3P3W2M)



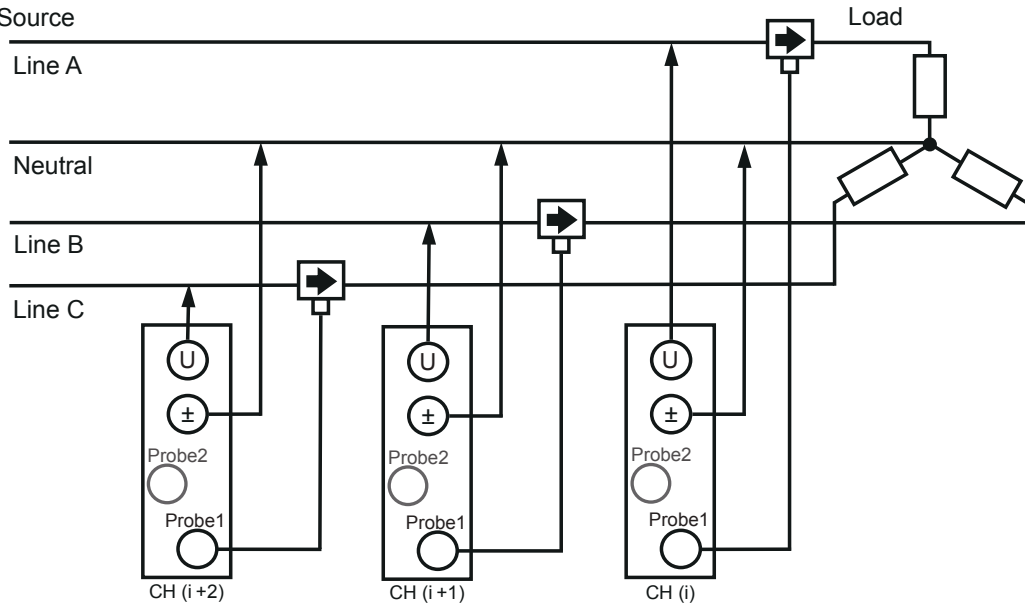
## 三相3線 (3V3A)



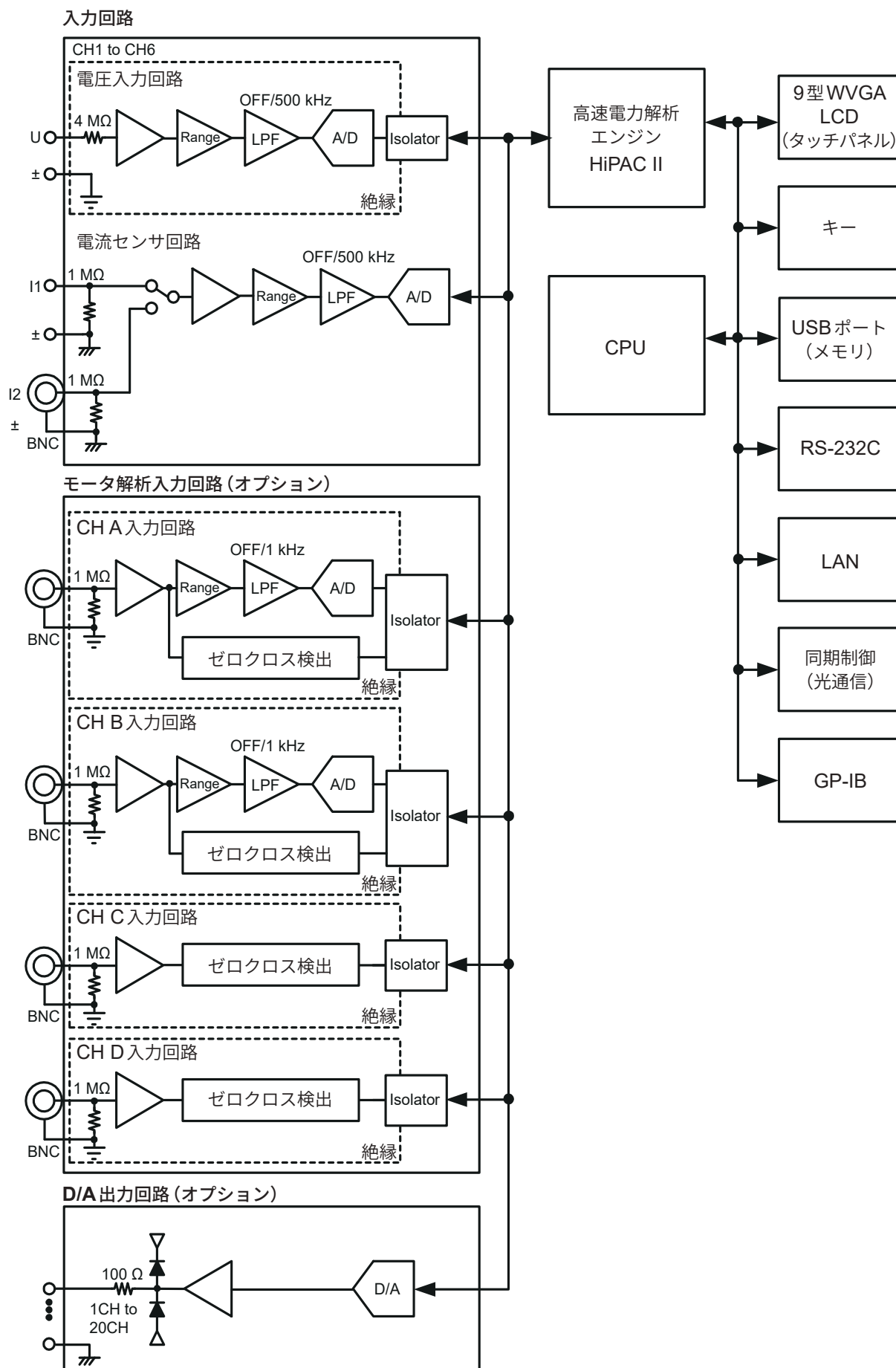
三相3線 (3P3W3M)



三相4線 (3P4W)



## ブロック図



仕様

10

**組合せ確度の計算 (PW6001 本体とセンサの組合せ確度が規定されていない場合)**

有効電力の測定確度は、本体の確度と使用する電流センサの確度の加算になります。

rdg. 確度 = 有効電力 rdg. 確度 + センサ rdg. 確度

f.s. 確度 = 有効電力 f.s. 確度 + (センサ定格 / 電流レンジ) × センサ f.s. 確度

|    |      |                                                                                                     |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 例： | センサ  | CT6862 (50A 定格)、確度 $\pm 0.05\%$ rdg. $\pm 0.01\%$ f.s.                                              |
|    | 本体設定 | 結線： 1P2W<br>電圧レンジ： 600 V<br>電流レンジ： 10 A<br>電力レンジ： 6.00000 kW、確度 $\pm 0.02\%$ rdg. $\pm 0.03\%$ f.s. |
|    | 測定対象 | 400 V、5 A、2.00000 kW、50 Hz                                                                          |

rdg. 確度 =  $0.02\% + 0.05\% = \pm 0.07\%$  rdg.

f.s. 確度 =  $0.03\% + (50 \text{ A} / 10 \text{ A}) \times 0.01\% = \pm 0.08\%$  f.s.

有効電力確度は、 $\pm 0.07\%$  rdg.  $\pm 0.08\%$  f.s. (電力レンジ 6 kW が f.s.) です。

# 11 保守・サービス

## 11.1 修理・点検・クリーニング

修理をご依頼される前に、「修理に出される前に」(p.251)、「エラー表示」(p.253)を確認してください。

### 校正について

#### 重要

測定器が規定された確度内で、正しい測定結果を得るためには定期的な校正が必要です。

校正周期は、お客様のご使用状況や環境などにより異なります。お客様のご使用状況や環境に合わせて校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正をご依頼されることをお勧めします。

### クリーニング

- 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、軽く拭いてください。
- 表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。
- 通風孔の目詰まりを防ぐため、定期的に清掃してください。目詰まりすると、本器内部の冷却効果を低下させ、故障などの原因になります。

#### 重要

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。

## 修理・点検

故障と思われるときは、「12 困ったときは」(p.251)を確認してから、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。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、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

### 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、知らないで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)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

#### 重要(次の状態の場合は、使用を中止してください)

- ・明らかに破損していると確認できるとき
- ・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、油やホコリで汚れがひどくなったりしたとき  
(水にぬれたり、油やホコリが内部に入ったりす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)
- ・測定条件を保存できなくなったとき

## 11.2 本器の廃棄

- ・ 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。
- ・ 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。

#### CALIFORNIA, USA ONLY

This product contains a CR Coin Lithium Battery which contains Perchlorate Material - special handling may apply. See [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)

### 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

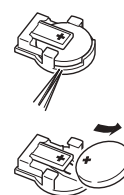
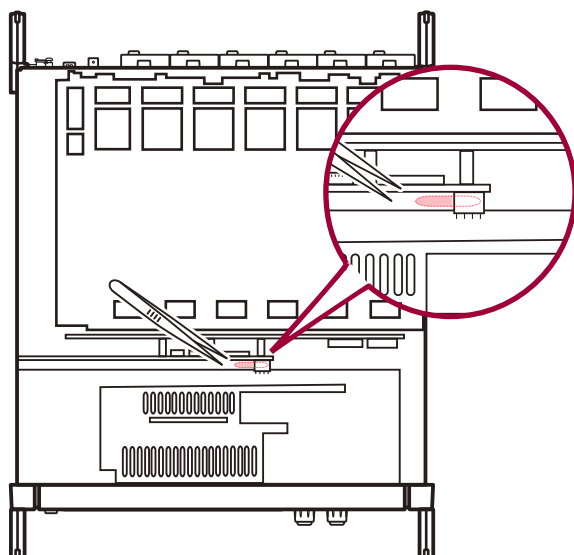
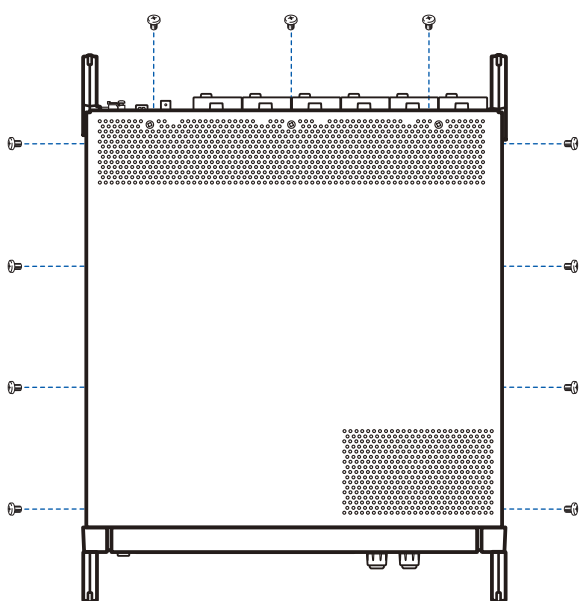
**2** 電流センサ、電圧コード、電源コードなどのコード類を外す

**3** 上部カバー用のネジ11本を、プラスドライバで外す

**4** 上部カバーの後方を持ち上げながら取り外す

**5** FPCを基板から外す

**6** 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



# 11.3 交換部品と寿命

## 交換部品と寿命

製品に使用している部品には、長年の使用により特性が劣化するものがあります。  
本器を末長くお使いいただくために、定期的な交換をお勧めします。  
交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。  
使用環境や使用頻度により部品の寿命は変わります。推奨交換周期の期間を保証するものではありません。

| 部品                  | 寿命          | 備考・条件                              |
|---------------------|-------------|------------------------------------|
| 電解コンデンサ             | 約 10 年      | 当該部品が搭載された基板の交換が必要です。              |
| 液晶バックライト<br>(輝度半減期) | 約 8 年       | 24 時間/日使用の場合                       |
| ファンモータ              | 約 10 年      | 24 時間/日使用の場合                       |
| バックアップ用電池           | 約 10 年      | 電源を入れた場合、日付、時間が大きくずれているときは、交換時期です。 |
| 光絶縁素子               | 約 5 年～ 10 年 | 24 時間/日使用の場合                       |
| 光接続ケーブル<br>コネクタ     | 約 10 年      | 24 時間/日使用の場合                       |

## ヒューズの交換

ヒューズは本器電源に内蔵されています。電源が入らない場合は、ヒューズが断線している可能性があります。お客様で交換および修理ができませんので、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

# 12 困ったときは

## 12.1 よくあるご質問

- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(p.251)、「エラー表示」(p.253)を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- プローブをショートしても測定値が表示されない場合は、ヒューズの断線の可能性があります。ヒューズが断線した場合は、お客様で交換および修理ができませんので、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

### 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？<br>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。<br>参照：「2.3 電源コードを接続する」(p.35)                                                                                                |
| キーが効かない                 | キーロック状態になっていませんか？                                                                                       | <b>[REMOTE/LOCAL]</b> キーを3秒以上押して、キーロック状態を解除してください。                                                                                                     |
| タッチパネルをタッチしても画面が変わらない   | <ul style="list-style-type: none"> <li>キーロック状態になっていませんか？</li> <li>本器とタッチパネルの間にホコリや異物がありませんか？</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>[REMOTE/LOCAL]</b> キーを3秒以上押して、キーロック状態を解除してください。</li> <li>ホコリや異物を取り除いてください。<br/>参照：「クリーニング」(p.247)</li> </ul> |
| タッチしている場所にずれがある         | タッチパネルの位置補正がずれている可能性があります。                                                                              | タッチパネルの補正をしてください。<br>参照：「タッチパネルを補正する」(p.134)                                                                                                           |
| 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。<br>参照：「3.3 積算値を見る」(p.61)                                                                                                 |
| 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ないですか？                                                                              | 接続と結線を確認してください。<br>参照：「2 測定前の準備」(p.33)                                                                                                                 |
|                         | 入力チャンネルと表示チャンネルが間違っていないですか？<br>(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)                         | ◀▶ で入力チャンネルのページに変更してください。<br>参照：「3.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する」(p.50)                                                                                        |
| 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。<br>レンジに対して入力がい小さいときには、ゼロサプレスを0.1%かOFFに設定してください。<br>参照：「レンジを設定する」(p.51)、<br>「6 システム設定を変更する」(p.133)                                |
| 周波数が測定できない<br>測定値が安定しない | 入力周波数は0.1 Hz ～ 2 MHzの範囲ですか？                                                                             | 入力波形を見て周波数を確認してください。<br>参照：「4 波形を見る」(p.91)                                                                                                             |
|                         | 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。<br>参照：「周波数測定を設定する」(p.58)                                                                                                           |
|                         | 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。<br>参照：「同期ソースを設定する」(p.56)、<br>「レンジを設定する」(p.51)                                                                                       |
|                         | 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。<br>参照：「ZC Filter」(p.99)                                                                                                        |

12

困ったときは

| 症状                                           | チェック項目または原因                                                   | 対処方法・参照先                                                                                                        |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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。<br>参照：「 $\Delta$ -Y変換」(p.120)                                                       |
| 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。<br>参照：「2.9 結線が正しいか確認する（結線チェック）」(p.46)                                                          |
|                                              | 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。<br>LPFが設定されているときはOFFにしてみてください。<br>参照：「整流方式を設定する」(p.60)、「ローパスフィルタ (LPF) を設定する」(p.57)           |
| 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すか？<br>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100 kHzに設定してから、ゼロアジャストを実行してください。<br>参照：「ローパスフィルタ (LPF) を設定する」(p.57)、「2.8 測定ラインに結線する（ゼロアジャスト）」(p.43)      |
| 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<br>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。<br>参照：「整流方式を設定する」(p.60)                                                                    |
|                                              | 演算式が異なっている可能性があります。                                           | 演算式を他の測定器に合わせてください。<br>参照：「5.5 電力演算式選択」(p.122)                                                                  |
| 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？<br>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。                                                                                   |
|                                              | 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。<br>パルス出力するエンコーダを接地してください。<br>パルスノイズフィルタ (PNF) を設定してください。<br>参照：「パルスノイズフィルタ (PNF) を設定する」(p.82) |
| 保存したデータに表示範囲を超える大きな数値が記録された                  | レンジオーバー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。<br>参照：「4.1 波形を表示する」(p.91)、「7.11 測定値の保存データ形式」(p.155)                                            |

## 原因がわからないとき

システムリセットをしてみてください。  
すべ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 システム設定を変更する」(p.133)

## 12.2 エラー表示

- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(p.251)、「エラー表示」(p.253)を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 表示部にエラーが表示された場合は修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 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したり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。

12

困ったときは

### 起動時エラー、動作時エラー

| 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。<br>お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。                                                   |
| DRAMエラー      | DRAMの異常。                             |                                                                                           |
| ユニットIDエラー    | 入力チャンネルの検出異常。                        |                                                                                           |
| 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。            | ノイズのない環境でもエラーが表示される場合は修理が必要です。<br>お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。<br>参照：「11.3 交換部品と寿命」(p.250) |
| ユニットエラー      | 許容を超えるノイズが印加されたか、光絶縁素子が劣化した可能性があります。 |                                                                                           |
| ファンエラー       | 許容を超えるノイズが印加されたか、ファンが劣化した可能性があります。   |                                                                                           |

### 操作エラー

| エラー表示                          | 原因                                       | 対処方法・参照箇所                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 積算中、積算待機中、あるいは積算停止中です。         | 積算中、積算待機中、あるいは停止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。<br>参照：「3.3 積算値を見る」(p.61)          |
| 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。<br>参照：「5.3 ホールド・ピークホールド機能」(p.115) |
| 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。                     |                                                                    |
| 入力値は設定範囲外です。設定範囲を確認し再入力してください。 | VTあるいはCT比の設定中にVT × CTの制限値を超える値を設定しようとした。 | 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。                            |

| エラー表示                              | 原因                                                                  | 対処方法・参照箇所                                                  |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 結線変更できません。<br>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。<br>参照：「2.7 結線モードと電流センサを設定する」(p.41)      |
| 正常に保存できる項目数を超えています。                | 保存測定項目の設定中に、項目数がインターバルの設定値により決まる上限項目数を超えてしまった。                      | インターバルの設定を長くしてください。<br>参照：「5.1 時間制御機能」(p.111)              |
| 正常に保存できる項目数を超えました。設定を確認してください。     | 上限項目数が現在の保存項目数よりも少なくなるインターバルに設定した。                                  | 保存項目数を減らしてください。<br>参照：「7.3 測定データを保存する」(p.140)              |
| 自動保存中のため、画面コピーを実行できません。            | インターバルが1 s未満かつ自動保存中に画面コピーを実行しようとした。                                 | インターバルの設定を1 s以上に設定する、あるいは自動保存を停止してください。                    |
| 自動保存中のため、マニュアル保存を実行できません。          | 自動保存中にマニュアル保存を実行しようとした。                                             | 自動保存を停止してください。                                             |
| 自動保存中のため、波形保存を実行できません。             | 自動保存中に波形保存を実行しようとした。                                                | 自動保存を停止してください。                                             |
| ストレージ動作中のため、波形保存を実行できません。          | ストレージ動作中に波形保存を実行しようとした。                                             | ストレージ動作を停止してください。                                          |
| スレーブ動作中です。                         | 2台のセカンダリー（スレーブ）器が同期して動作しているときに設定を変更しようとした。                          | 2台同期の同期制御をOFFに設定してください。                                    |
| ゼロ調整に失敗しました。                       | ゼロ調整完了時、調整できなかったCHやレンジが存在した。                                        | 入力レベルや入力周波数を確認してください。                                      |
| ゼロ調整できませんでした。                      | 積算中、積算待機中、積算停止中にゼロ調整をしようとした。                                        | 積算を停止させて、積算値をリセットしてからゼロ調整をしてください。<br>参照：「3.3 積算値を見る」(p.61) |
| 2台同期の接続が切断されました。                   | 同期動作中に相手側の応答が途絶えた。                                                  | 相手側の状態を確認してください。<br>同期ケーブルの状態を確認してください。                    |
| 入力値は設定範囲外です。                       | テンキーウィンドウで数値を入力する項目で、設定範囲外の数値を入力しようとした。                             | 設定範囲内になる数値を入力してください。                                       |
| 波形データが無効であるため、保存できません。             | [RUN/STOP] キーを使って波形ストレージ動作を停止し、表示されている波形データと内部で保持されている波形データが異なっている。 | [SINGLE] キーを使って波形データを取得してください。<br>参照：「4.3 波形を記録する」(p.100)  |

## USBメモリ、ファイル操作エラー

| エラー表示              | 原因                                              | 対処方法・参照箇所                                                    |
|--------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 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。また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直して、再度実行してください。 |
| 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の操作ができない。                       | 不要なファイルを削除するか、新しいUSBメモリに交換してください。                            |

| エラー表示                         | 原因                                       | 対処方法・参照箇所                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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。または不要なファイルを削除するか、新しいUSBメモリに交換してください。<br>参照：「7.10 ファイル・フォルダの操作」(p.153) |
| ファイル名またはフォルダ名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。                                                                                                |
| 同名のファイルまたはフォルダが存在するため作成できません。 | 設定ファイル作成時や内部メモリからのコピー時、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。<br>参照：「ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.154)                                                            |
| USBメモリが見つかりません。               | 保存時にUSBメモリが認識されていない。                     | USBメモリが差し込まれているか確認してください。<br>参照：「7.1 USBメモリの抜き差し」(p.137)                                                             |
| 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み合わせ、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。<br>参照：「7.9 設定データを読み込む」(p.152)                                      |
| オプション構成が違います。                 | 対応できない設定ファイルを読み込んだ。                      |                                                                                                                      |
| ユニット構成が違います。                  | 対応できない設定ファイルを読み込んだ。                      |                                                                                                                      |
| 設定ファイルをロードできません。              | 積算、HOLD、同期動作中に設定ファイルを読み込んだ。              | 積算リセット状態、HOLD解除状態、同期制御をOFFにしてください。                                                                                   |
| 書き込みに失敗しました。                  | USBメモリに書き込み保存を失敗した。                      | 再度実行してください。                                                                                                          |
| 読み込みに失敗しました。                  | USBメモリからの読み込みを失敗した。                      |                                                                                                                      |
| 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。                    |                                                                                                                      |
| バージョンが違います。                   | 設定ファイルを保存した時のバージョンと読み込んだ時の本器のバージョンが違います。 | 設定をやり直してください。                                                                                                        |
| チェックサムエラー                     | 設定ファイルが壊れています。                           |                                                                                                                      |
| 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。                         | ファイルシステムがFAT以外のときは、FAT32にフォーマットし直してください。<br>参照：「7.1 USBメモリの抜き差し」(p.137)                                              |
| フォルダ内が空でないため削除できません。          | 内部にファイル、フォルダがあるフォルダを削除しようとしたとき。          | 内部のファイル、フォルダを削除してください。                                                                                               |
| 内部メモリにデータがありません。              | 内部メモリにデータがないときにUSBメモリへコピーしようとしたとき。       | 内部メモリへ保存してから再度実行してください。                                                                                              |
| USBメモリにアクセスできませんでした。          | USBメモリの操作ができないとき。                        | フォーマットしてください。                                                                                                        |
| 未定義エラー                        | 想定外のエラーが発生した。                            | 異常動作が継続する場合は、お買上店（代理店）または最寄りの営業拠点にお問い合わせください。                                                                        |



# 付録

## 付録1 ラックマウント

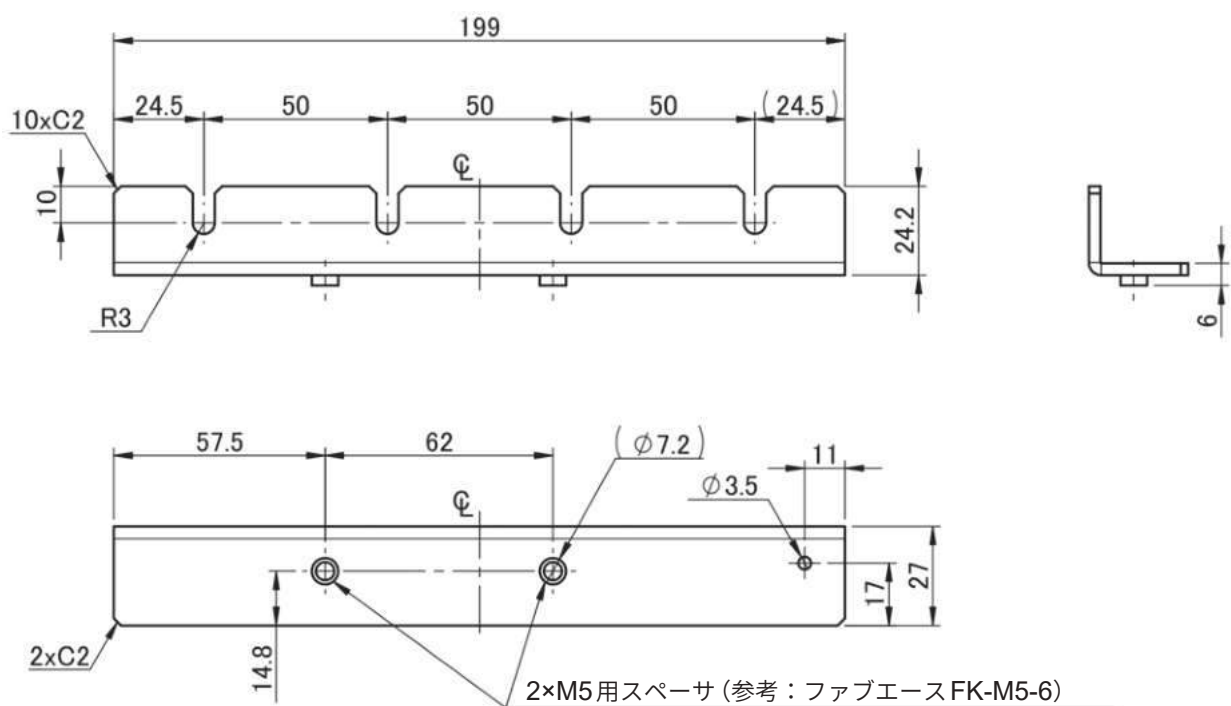
本器はラックマウント金具を取り付けて使用できます。

### ラックマウント金具

#### JIS規格(右用)

材質：A5052

厚み：t3

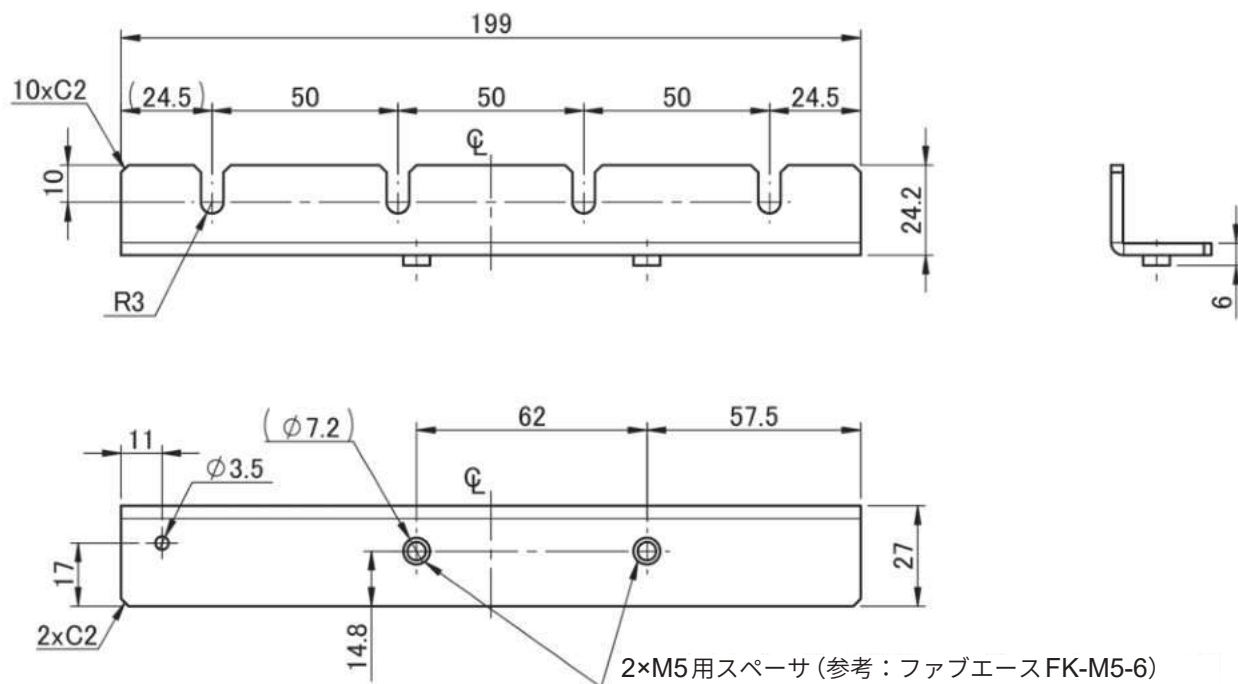


(単位：mm)

## JIS 規格 (左用)

材質：A5052

厚み：t3



(単位：mm)

## JIS 規格 (連結用)

材質：A5052

厚み：t1.6

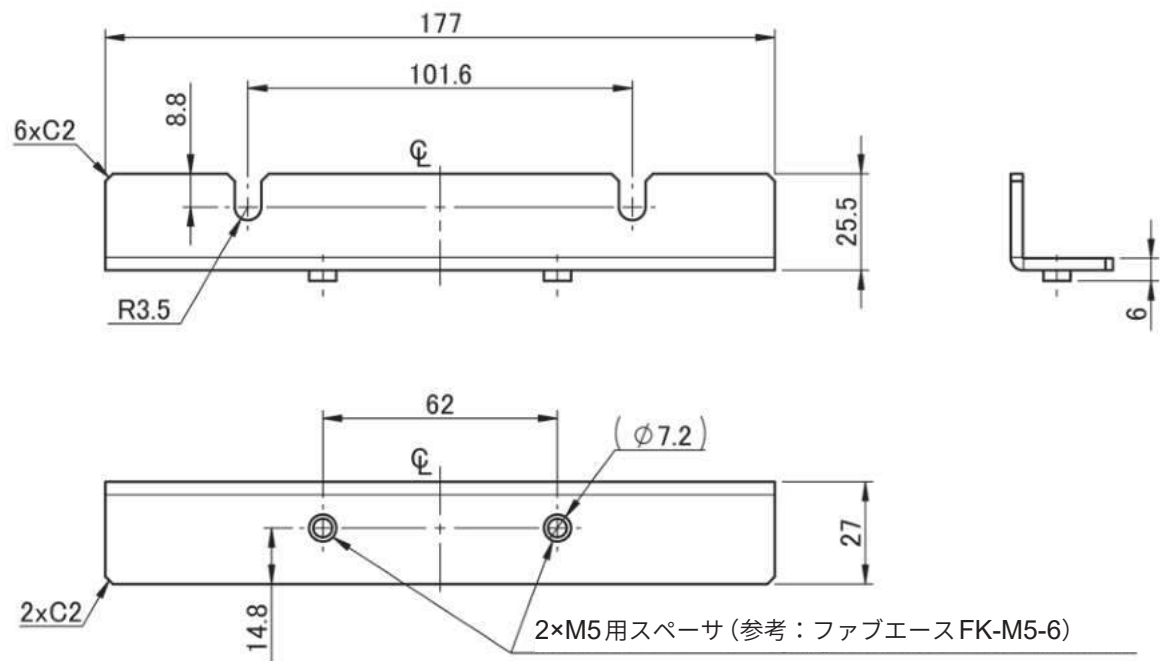


(単位：mm)

**EIA規格**

材質：A5052

厚み：t3



(単位：mm)

## 取り付け方法

### ⚠ 警告



**PW6001** 本体への金具の取り付けには、**M4×14 mm**のネジを使用してください。



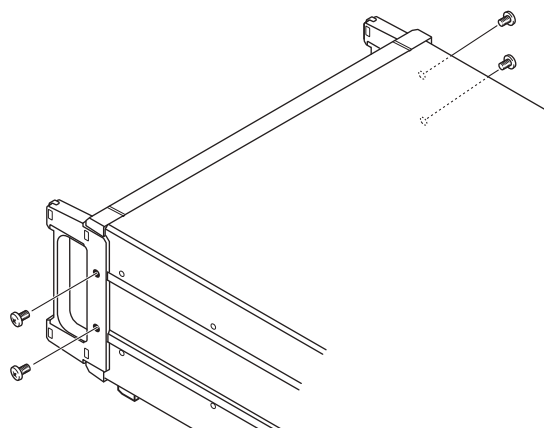
**14 mm**より長いネジを使用すると、本体内部の損傷や感電事故になる恐れがあります。

- 本体は重量物のため、ラック内では市販のサポートアングルなどで補強して使用ください。
- 本器の温度上昇を防ぐため、底面以外は周囲から **20 mm**以上離して設置してください。底面は設置面から **15 mm** (支持足の高さ) 以上離して設置してください。
- 本体をラックに組み込む場合、本体の通風孔 (上面、側面、底面) からラックの外の空気を取り込めるように配慮してください。
- **M4×14 mm**のネジが必要な場合は、お買上店 (代理店) か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

## JIS

**1** 電源が**OFF**になっていることを確認して、ケーブル類、電源コードを外す

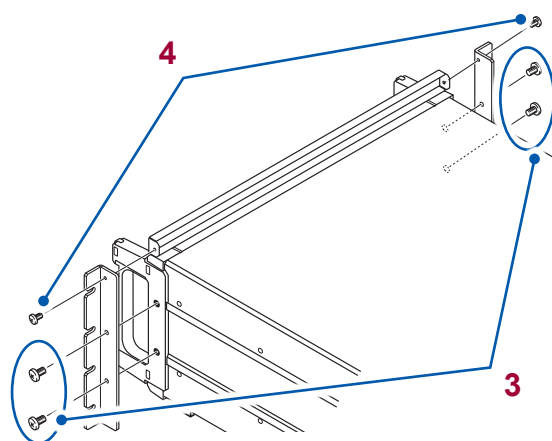
**2** ハンドル部の**M4**キャップボルト (2本) を外す



**3** ラックマウント金具 (左用、右用) を**M4 × 14**ネジ (2本) で本体に取り付ける (両側面)

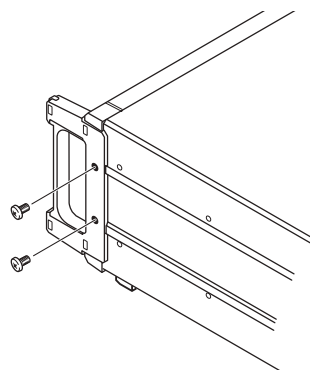
**14 mm**より長いネジを使用しないこと

**4** ラックマウント金具 (連結用) を**M3 × 8**ネジで取り付ける



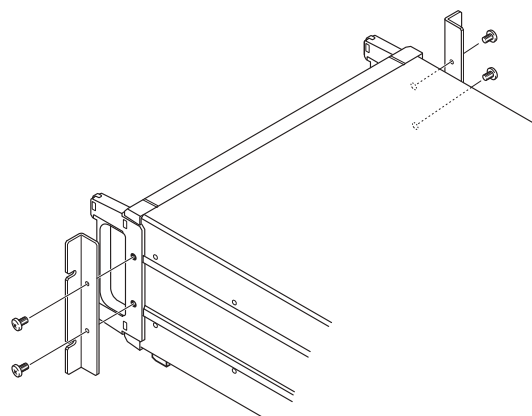
## EIA

- 1 電源が**OFF**になっていることを確認して、ケーブル類、電源コードを外す
- 2 ハンドル部の**M4**キャップボルト(2本)を外す

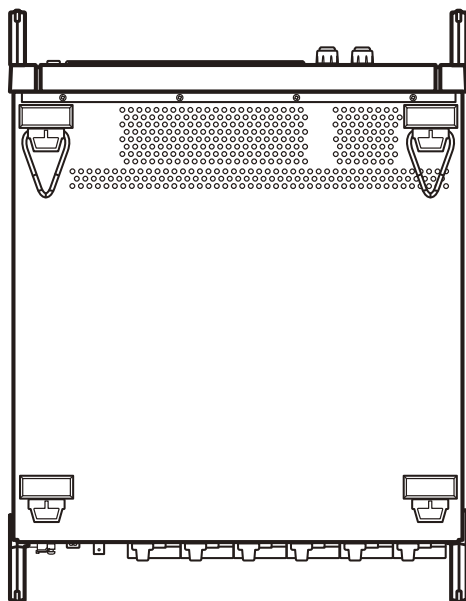
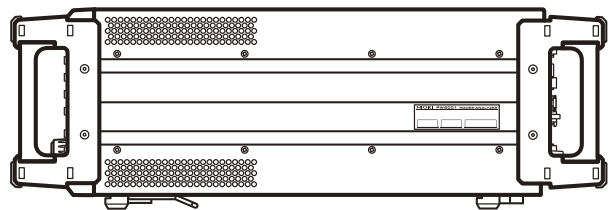
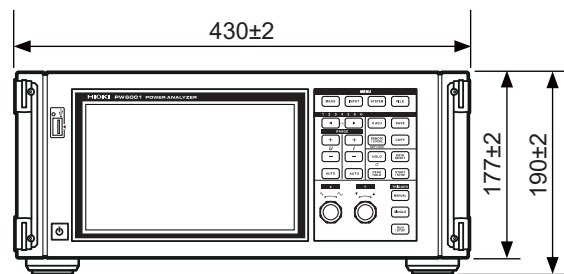
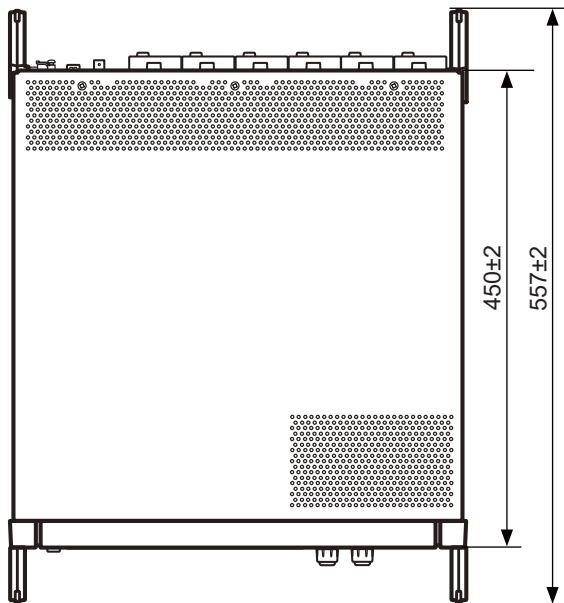


- 3 ラックマウント金具を **M4×14** ネジ(2本)で本体に取り付ける(両側面)

14 mm より長いネジを使用しないこと



付録2 外觀図



(単位：mm)

# 索引

## 記号

Δ-Y変換 ..... 120

## 数字

1P2W ..... 41  
1P3W ..... 41  
2台同期 ..... 24, 165  
3P3W2M ..... 41  
3P3W3M ..... 41  
3P4W ..... 41  
3V3A ..... 41

## A

Arrange Waveforms ..... 92  
Auto Trigger (オートトリガ) ..... 98  
AUTOレンジ ..... 22, 52  
A相パルス ..... 89

## B

BIN(バイナリ形式) ..... 146  
Bluetooth ..... 199  
B相パルス ..... 89

## C

Content ..... 68  
CSV ..... 143  
CSV形式 ..... 140  
CT ..... 30, 60  
CURSOR ..... 101  
CUSTOM ..... 47

## D

D/A MONITOR ..... 128  
D/A出力 ..... 24, 169  
DCモード ..... 64  
DECI ..... 95  
DHCP ..... 189  
Direction ..... 82  
DMAG ..... 43  
DOT ..... 130  
D-sub 9ピンコネクタ ..... 24, 199  
Dual ..... 80

## E

Event (トリガ検出方法) ..... 98  
EV (イベント) ..... 99  
Ext (同期ソース) ..... 56, 87

## F

FFT Lower Freq. .... 107  
FFT Source ..... 103  
FFT TOP10 ..... 106  
FFT Win. Func. (FFT解析の窓関数) ..... 108  
FFT解析 ..... 103  
fnd値 ..... 67  
Freq. (サンプリング速度) ..... 95  
FTP ..... 193

## G

GP-IB コネクタ ..... 24, 196

## H

HD ..... 45  
HTTPサーバ ..... 191, 216

## I

IEC ..... 70  
IEC規格モード ..... 70  
Indiv. .... 80  
Integ. f.s. .... 128, 131  
Integ. インジケータ ..... 65  
Interp. .... 102  
IPアドレス ..... 188  
I-RECT ..... 60  
Item ..... 68

## L

LAN ..... 24, 188  
Length(記録長) ..... 95  
Level(トリガ検出方式) ..... 98  
Line(補間方式) ..... 102  
LINE ..... 130  
LOW PF ..... 45  
LPF ..... 30, 57, 82

## M

MACアドレス ..... 25  
MANUAL ..... 100  
MANUALレンジ ..... 52  
MAX Order ..... 68  
MEAN ..... 60  
Mode (ストレージモード) ..... 95

## N

Narrow ..... 53

**O**

Origin ..... 82

**P**

Peak-Peak 圧縮 ..... 96  
 PEN DOWN ..... 130  
 PEN UP ..... 130  
 PHASE ADJ ..... 88  
 Phase Shift ..... 125  
 PNF ..... 82  
 P-P ..... 95  
 Pre-Trigger ..... 98  
 Probe1 端子 ..... 17, 37  
 Probe2 端子 ..... 17, 38  
 PWM ..... 45

**R**

RMS ..... 60

**S**

Save FFT Spectrum ..... 148  
 Save Waveforms ..... 146  
 Scale ..... 68  
 Setup(Bluetooth 設定) ..... 183  
 Sine (補間方式) ..... 102  
 Single ..... 80  
 SINGLE ..... 100  
 Size and Pos. .... 104  
 SSV ..... 143  
 Status データ ..... 158

**T**

Time Scale (D/A モニタ機能) ..... 128  
 Time Scale (波形表示) ..... 95  
 Trigger Level ..... 99  
 Trigger Slope (トリガスロープ) ..... 98  
 Trigger Source (トリガソース) ..... 98

**U**

UDF (ユーザ定義演算) ..... 126  
 U-RECT ..... 60  
 USB メモリ ..... 29, 137

**V**

VERTICAL ..... 97  
 VT ..... 30, 60

**W**

Wide ..... 53  
 WideBand ..... 70

**X**

X-Y PLOT ..... 130

**Y**

Y-Δ変換 ..... 121

**Z**

ZC Filter ..... 99  
 ZC HPF ..... 59  
 Zoom ..... 102  
 Zph. (同期ソース) ..... 56  
 Z相 ..... 87

**あ**

アクセスランプ ..... 137  
 アナログ出力 ..... 55, 171  
 アベレージ ..... 30, 113  
 アンチエイリアシング ..... 105, 209

**い**

位相ゼロアジャスト ..... 88, 210  
 位相補正值 ..... 184  
 インターバル ..... 112  
 インターバル時間 ..... 65, 111  
 インレット ..... 35

**う**

ウィンドウ波数 ..... 72, 209  
 ウォーミングアップ ..... 40, 43

**え**

エイリアシング ..... 96  
 演算次数 ..... 71

**お**

応答速度 ..... 114  
 オートトリガ ..... 98

**か**

カーソル測定 ..... 101

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| 外観図.....      | 付6                 |
| 回転数.....      | 79                 |
| 回転方向.....     | 82, 89             |
| 外部信号.....     | 62, 180            |
| 外部制御端子.....   | 181                |
| 外部入力.....     | 24                 |
| 拡張子.....      | 142, 146, 148, 150 |
| 確度.....       | 206, 246           |
| 確度計算.....     | 246                |
| 加算積算.....     | 65                 |
| 仮想中性点.....    | 120                |
| 画面ハードコピー..... | 137, 150, 152      |
| 簡易設定.....     | 45                 |

## き

|                   |         |
|-------------------|---------|
| キーボードウィンドウ.....   | 28      |
| キーロック.....        | 21      |
| 機械角.....          | 86      |
| 起動画面選択.....       | 133     |
| 基本周波数.....        | 45      |
| 基本波成分.....        | 67      |
| 基本波ベクトル.....      | 69      |
| キャリア周波数.....      | 45, 103 |
| 極性判別.....         | 206     |
| 極性別.....          | 64      |
| 記録長 (Length)..... | 95      |

## く

|               |     |
|---------------|-----|
| 組合せ確度.....    | 246 |
| グルーピング方式..... | 72  |
| クレストファクタ..... | 205 |

## け

|             |    |
|-------------|----|
| 結線図.....    | 41 |
| 結線パターン..... | 30 |
| 結線モード.....  | 30 |
| 原点信号.....   | 82 |

## こ

|                |        |
|----------------|--------|
| 広帯域モード.....    | 70     |
| 工場出荷時の設定.....  | 135    |
| 高調波.....       | 31, 67 |
| 高調波グループ.....   | 72     |
| 高調波サブグループ..... | 72     |
| 高調波測定モード.....  | 70     |
| 項目選択ウィンドウ..... | 48     |
| 効率演算.....      | 32, 74 |
| コメント入力.....    | 150    |

## さ

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| サブネットマスク.....         | 188 |
| サンプリング速度 (Freq.)..... | 95  |

## し

|                |          |
|----------------|----------|
| 時間軸の設定.....    | 95       |
| 指数化平均.....     | 30, 113  |
| 次数間高調波.....    | 72       |
| システム設定.....    | 133      |
| システムリセット.....  | 134      |
| 実時間制御.....     | 65, 111  |
| 実時間制御積算.....   | 66       |
| 自動保存.....      | 137, 143 |
| 周波数測定.....     | 58       |
| 修理に出される前に..... | 134, 251 |
| 出力インピーダンス..... | 169      |
| 出力レート.....     | 173      |
| 出力レンジ.....     | 172      |
| 消磁.....        | 43       |
| 商用電源ライン.....   | 45       |
| シングルモータ.....   | 80       |

## す

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| 数値同期モード.....         | 165         |
| ズーム機能.....           | 102         |
| スケーリング.....          | 30, 60, 184 |
| スケール値.....           | 84          |
| ストレージモード (Mode)..... | 95          |
| すべり.....             | 79          |
| スライドカバー.....         | 24          |
| スリップ.....            | 83          |
| スレーブ器.....           | 73, 165     |
| 寸法.....              | 付6          |

## せ

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 製造番号.....            | 133     |
| 整流方式.....            | 60      |
| セカンダリー (スレーブ) 器..... | 73, 165 |
| 積算.....              | 61      |
| 積算フルスケール.....        | 172     |
| 積算モード.....           | 64      |
| 設定インジケータ.....        | 29      |
| 設定データ.....           | 151     |
| セルフテスト.....          | 40      |
| ゼロアジャスト.....         | 22, 43  |
| ゼロ位置.....            | 93      |
| ゼロクロス.....           | 56      |
| ゼロクロスフィルタ.....       | 99      |
| ゼロサプレス.....          | 49, 54  |
| センサ位相補正機能.....       | 123     |
| 選択表示.....            | 47      |

## そ

|              |     |
|--------------|-----|
| 属性.....      | 140 |
| 測定下限周波数..... | 58  |
| 測定上限周波数..... | 58  |
| 損失.....      | 73  |

**た**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| 対地間最大定格電圧 ..... | 17      |
| タイマ時間 .....     | 65, 111 |
| タイマ積算 .....     | 66      |
| タッチ .....       | 21      |
| タッチパネル .....    | 134     |
| 単純平均 .....      | 30, 113 |

**ち**

|                    |    |
|--------------------|----|
| チャンネル詳細表示エリア ..... | 64 |
| チャンネル表示LED .....   | 22 |
| 中央周波数 .....        | 85 |
| 中間高調波 .....        | 72 |

**て**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| デュアルモータ .....     | 80      |
| データ更新レート .....    | 30, 55  |
| 手書き .....         | 151     |
| デフォルトゲートウェイ ..... | 188     |
| デルタ変換 .....       | 30, 120 |
| 電圧コード .....       | 33      |
| 電圧入力端子 .....      | 24      |
| テンキーウィンドウ .....   | 28      |
| 電気角 .....         | 87      |
| 電源インレット .....     | 24      |
| 電源端子 .....        | 24      |
| 電流方向マーク .....     | 44      |
| 電力演算式 .....       | 122     |

**と**

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 同期アンロック .....       | 57     |
| 同期ソース .....         | 30, 56 |
| 動作状態インジケータ .....    | 29     |
| 同相電圧 .....          | 207    |
| 独立入力 .....          | 80     |
| 時計設定 .....          | 133    |
| トリガ .....           | 91     |
| トリガ (Trigger) ..... | 98     |
| トリガスロープ .....       | 98     |
| トリガソース .....        | 98     |
| トリガレベル .....        | 99     |
| トルク .....           | 79     |

**な**

|             |    |
|-------------|----|
| 内部メモリ ..... | 29 |
|-------------|----|

**に**

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 入力インピーダンス ..... | 169 |
| 入力チャンネル .....   | 24  |

**は**

|                  |               |
|------------------|---------------|
| バーグラフ .....      | 31            |
| ハードコピー .....     | 137, 150, 152 |
| ハイパス・フィルタ .....  | 59            |
| 波形同期モード .....    | 165           |
| 波形表示 .....       | 91            |
| 波形を記録 .....      | 100           |
| バックアップ .....     | 219           |
| パルスノイズフィルタ ..... | 82            |

**ひ**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| ピークオーバー .....   | 53      |
| ピークホールド機能 ..... | 23, 117 |
| ビープ音 .....      | 133     |
| 光接続ケーブル .....   | 10, 166 |
| 表示アイコン .....    | 26      |
| 表示可能範囲 .....    | 49      |
| 表示言語 .....      | 133     |
| 表示最大次数 .....    | 68      |

**ふ**

|                      |         |
|----------------------|---------|
| ファイル .....           | 139     |
| ブートキーリセット .....      | 134     |
| フォルダ .....           | 139     |
| プライマリー (マスタ) 器 ..... | 73, 165 |
| プリトリガ .....          | 98      |

**へ**

|               |        |
|---------------|--------|
| 平均回数 .....    | 114    |
| ベクトル表示 .....  | 31, 69 |
| 変位力率DPF ..... | 238    |
| 変換ケーブル .....  | 37     |

**ほ**

|              |         |
|--------------|---------|
| ホールド機能 ..... | 23, 115 |
|--------------|---------|

**ま**

|                |          |
|----------------|----------|
| マスタ器 .....     | 73, 165  |
| 窓関数 .....      | 108, 209 |
| マニュアル積算 .....  | 65       |
| マニュアルトリガ ..... | 23       |
| マニュアル保存 .....  | 137, 142 |

**め**

|                  |    |
|------------------|----|
| メディアインジケータ ..... | 29 |
|------------------|----|

## も

---

|                     |        |
|---------------------|--------|
| モータ極数 .....         | 86     |
| モータ入力 .....         | 24, 78 |
| モータ入力のゼロアジャスト ..... | 79     |
| モータパワー .....        | 79     |

## ゆ

---

|              |    |
|--------------|----|
| 有効測定範囲 ..... | 49 |
|--------------|----|

## ら

---

|               |    |
|---------------|----|
| ラックマウント ..... | 付1 |
|---------------|----|

## り

---

|              |         |
|--------------|---------|
| リスト表示 .....  | 31      |
| リモート状態 ..... | 23, 201 |

## ろ

---

|                  |        |
|------------------|--------|
| ロータリーエンコーダ ..... | 86     |
| ロータリーノブ .....    | 23     |
| ローパスフィルタ .....   | 57, 82 |

# 保証書

# HIOKI

|    |      |                        |
|----|------|------------------------|
| 形名 | 製造番号 | 保証期間<br>購入日 年 月から 3 年間 |
|----|------|------------------------|

お客様のご住所：〒

お名前：

## お客様へのお願い

- ・保証書は再発行いたしませんので、大切に保管してください。
- ・「形名・製造番号・購入日」および「ご住所・お名前」をご記入ください。
- ※ご記入いただきました個人情報は修理サービスの提供および製品の紹介のみに使用します。

本製品は弊社の規格に従った検査に合格したことを証明します。本製品が故障した場合は、お買い求め先にご連絡ください。以下の保証内容に従い、本製品を修理または新品に交換します。ご連絡の際は、本書をご提示ください。

## 保証内容

- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
- 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
- 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
- それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
- 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
  - 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
  - コネクタ、ケーブルなどの故障と損傷
  - お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
  - 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
  - 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
  - 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
  - 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
  - そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
- 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
  - 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
  - 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
- 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
  - 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
  - 本製品による測定の結果に起因する損害
  - 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
- 製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生などにより修理できない製品は、修理、校正などをお断りすることがあります。

## サービス記録

| 年月日 | サービス内容 |
|-----|--------|
|     |        |
|     |        |
|     |        |

## 日置電機株式会社

<https://www.hioki.co.jp/>



18-06 JA-3

# HIOKI

**www.hioki.co.jp/**

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

 **0120-72-0560**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00  
土・日・祝日を除く

info@hioki.co.jp

修理・校正のお問い合わせ

ご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業拠点まで  
お問い合わせはサービス窓口まで

TEL 0268-28-1688 cs-info@hioki.co.jp

国内拠点



2103 JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・CE 適合宣言は弊社ウェブサイトからダウンロードできます。
- ・本書の記載内容を予告なく変更することがあります。
- ・本書には著作権により保護される内容が含まれます。
- ・本書の内容を無断で転記・複製・改変することを禁止します。
- ・本書に記載されている会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標です。