

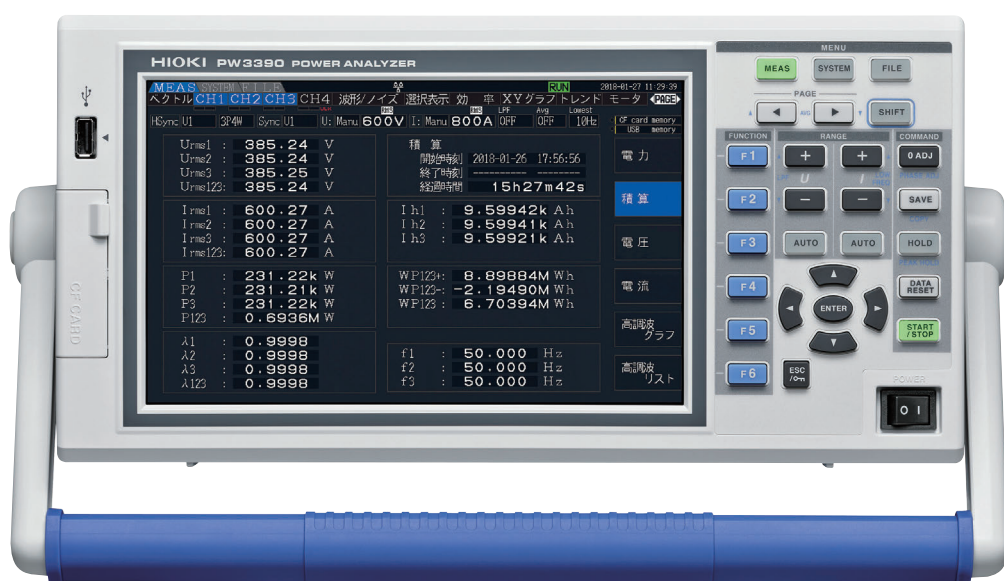
PW3390

HIOKI

PW3390-01
PW3390-02
PW3390-03

取扱説明書

パワーアナライザ



動画はこちらから

通信料金はお客様がご負担ください



取扱説明書の最新版



使用前にお読みください
大切に保管してください

安全について

▶ p.5

保守・サービス

▶ p.217

各部の名称と機能

▶ p.15

エラー表示

▶ p.220

基本操作

▶ p.18

JA

Mar. 2024 Revised edition 7
PW3390A960-07



600499387

目 次

はじめに	1
梱包内容の確認	2
安全について	5
ご使用にあたっての注意	7

第 1 章 概要 11

1.1 製品概要	11
1.2 特長	12
1.3 測定の流れ	14

第 2 章 各部の名称と機能・基本操作・画面について 15

2.1 各部の名称と機能	15
2.2 基本操作	18
2.3 画面表示と画面構成	19
2.3.1 共通の画面表示	19
2.3.2 測定画面の表示	20
2.3.3 画面構成	21

第 3 章 測定前の準備 25

3.1 準備の流れ	25
3.2 購入後はじめにすること	26
3.3 測定前の点検	28
3.4 電源コードを接続する	29
3.5 機能接地端子を接続する (ノイズが多いところで測定する場合)	29
3.6 電圧コードを接続する	30
3.7 電流センサを接続する	31
3.8 電源を入れる・切る	33
3.9 結線モードを設定する	34
3.10 電流センサを設定する	38

3.11 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)	41
3.12 結線が正しいか確認する (結線チェック)	44

第 4 章 測定値を見る 45

4.1 測定値の表示方法	45
4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する	49
4.2.1 電力測定値を表示する	49
4.2.2 レンジを設定する	51
4.2.3 同期ソースを設定する	55
4.2.4 周波数測定の設定をする	57
4.2.5 整流方式を設定する	58
4.2.6 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)	59
4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する	60
4.3 積算値を見る	61
4.3.1 積算値を表示する	61
4.3.2 積算モードを設定する	64
4.3.3 マニュアル積算の方法	65
4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法	67
4.4 高調波の測定値を見る	70
4.4.1 高調波バーグラフを表示する	70
4.4.2 高調波リストを表示する	72
4.4.3 高調波ベクトルを表示する	73
4.4.4 高調波同期ソースを設定する	75
4.4.5 THD 演算方式を設定する	76
4.5 波形を見る	77
4.5.1 波形を表示する	77
4.5.2 波形を拡大・縮小する	80
4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)	81
4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する	81
4.6.2 サンプリング周波数とポイント数を設定する	83
4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する	84
4.6.4 測定チャンネルと窓関数を設定する	86
4.7 効率・損失の測定値を見る	87
4.7.1 効率・損失を表示する	87
4.7.2 演算式を設定する	88
4.7.3 測定例	88
4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)	91
4.8.1 モータ入力の設定	93
4.8.2 モータの電気角を測定する	99
4.8.3 モータの回転方向を検出する	101

第 5 章 機能を使う 103

5.1 時間制御機能.....	103
5.2 アベレージ機能.....	105
5.3 ホールド・ピークホールド機能.....	107
5.3.1 ホールド機能	107
5.3.2 ピークホールド機能	108
5.4 X-Y プロット機能.....	110
5.5 デルタスター変換（ Δ -Y 変換）機能.....	111
5.6 演算式選択.....	112
5.7 トレンド機能.....	113

第 6 章 システム設定を変更する 121

6.1 本器を初期化する（システムリセット）.....	124
6.2 工場出荷時の設定	125

第 7 章 データの保存とファイルの操作 127

7.1 メディアの抜き差し	128
7.2 ファイル操作画面について.....	130
7.3 メディアのフォーマット	131
7.4 保存の動作について.....	132
7.5 測定データを保存する.....	134
7.5.1 測定データのマニュアル保存	134
7.5.2 測定データの自動保存	136
7.5.3 保存する測定項目の設定	139
7.6 ノイズ・波形データを保存する.....	141
7.6.1 ノイズデータを保存する	141
7.6.2 波形データを保存する	142
7.7 画面のハードコピーを保存する.....	143
7.8 画面のハードコピーを読み込む	144
7.9 設定条件データを保存する.....	145
7.10 設定条件データを読み込む.....	146
7.11 ファイル・フォルダの操作.....	147
7.11.1 フォルダを作成する	147
7.11.2 ファイル・フォルダをコピーする	148

7.11.3 ファイル・フォルダを削除する	150
7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する	151

第 8 章 **外部機器を接続する** **153**

8.1 複数台の PW3390 を接続する（同期測定）	153
8.2 外部信号で積算を制御する	157
8.3D/A 出力を使用する（アナログ・波形出力）	160
8.3.1 本器と用途に応じた機器を接続する	160
8.3.2 出力項目を選択する	162
8.3.3 出力レート	165
8.3.4 D/A 出力例	166
8.4LR8410 Link 対応口ガーと接続する	167
8.4.1 アダプタの設定と接続	168
8.5 モータ解析を使用する	169
8.6VT1005 と接続する	173

第 9 章 **コンピュータを使用する** **175**

9.1LAN インタフェースを使用した制御・測定	176
9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築	176
9.1.2 本器の接続	178
9.2 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する	180
9.2.1 本器に接続する	180
9.2.2 操作方法	181
9.3USB インタフェースを利用した制御・測定	182
9.3.1 本器に接続する	182
9.3.2 接続後の手順	182
9.4RS-232C インタフェースを利用した制御・測定	183
9.4.1 本器に接続する	183
9.4.2 RS-232C 通信速度の設定	184

第 10 章 **仕様** **187**

10.1 一般仕様	187
10.2 基本仕様	188
10.3 機能仕様	197
10.4 設定仕様	202
10.5 測定項目詳細仕様	205

10.6 演算式仕様.....	208
-----------------	-----

10.7 結線仕様.....	215
----------------	-----

第 11 章

保守・サービス _____ **217**

11.1 クリーニング	217
-------------------	-----

11.2 困ったときは	217
-------------------	-----

11.3 エラー表示	220
------------------	-----

11.4 本器の廃棄	224
------------------	-----

付録 _____ **付 1**

付録 1 ブロック図	付 1
------------------	-----

付録 2 測定値の保存データ形式	付 2
------------------------	-----

付録 3 外観図	付 5
----------------	-----

付録 4 ラックマウント	付 6
--------------------	-----

索引 _____ **索 i**

はじめに

このたびは、HIOKI PW3390 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。

- ・ 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 (参照: オプション (p.3)) 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。



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/>

商標について

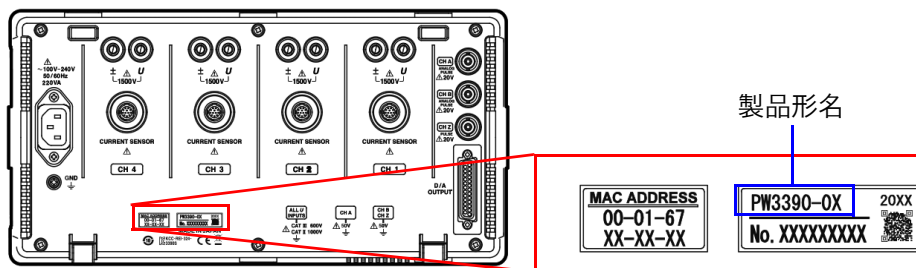
- ・ CompactFlash は米国サンディスク社の登録商標です。
- ・ Excel および Windows は、マイクロソフト グループの企業の商標です。
- ・ Adobe および Adobe Reader は Adobe Systems Incorporated (アドビシステムズ社) の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- ・ Bluetooth® ワードマークおよびロゴは登録商標であり、BluetoothSIG, Inc. が所有権を有します。日置電機株式会社は使用許諾の下でこれらのマークおよびロゴを使用しています。その他の商標および登録商標は、それぞれの所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

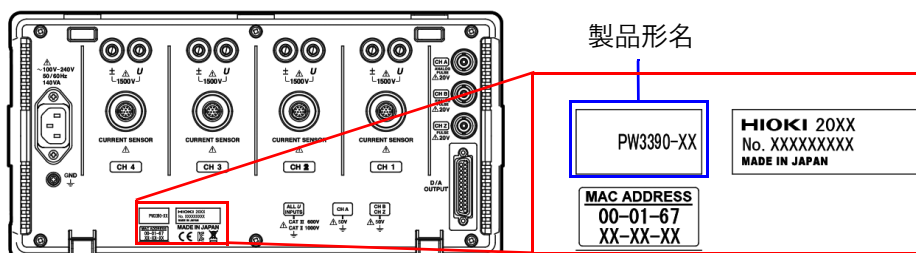
本器は、電気通信事業者 (移动通信会社、固定通信会社、インターネットプロバイダーなど) の通信回線 (公衆無線 LAN を含む) に直接接続できません。本器をインターネットに接続する場合は、必ずルーターなどを經由してください。

製品形名について

背面



製造時期によっては以下のように製品形名が記載されています。



製品形名	モデルの特長
PW3390-01	ベーシックモデル (モータ解析 & D/A 出力無しモデル)
PW3390-02	D/A 出力付きモデル

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。

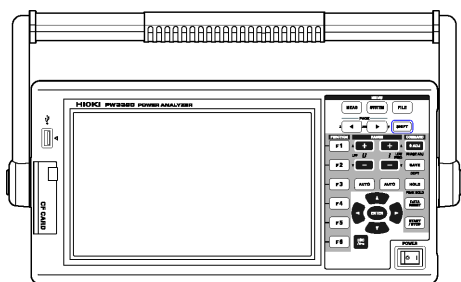
梱包内容の確認

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

本体と付属品

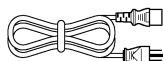
梱包内容が正しいか確認してください。

- ☐ PW3390 パワーアナライザ..... 1

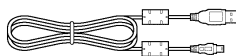


付属品

- ☐ 電源コード（2 極接地形）..... 1



- ☐ USB ケーブル..... 1
(フェライトコア付き、約 0.9 m)



- ☐ D-sub 用コネクタ 1
(D/A 出力機能搭載 PW3390-02、PW3390-03 のみ)



- ☐ 取扱説明書（本書）..... 1



- ☐ 測定ガイド..... 1



ご購入後、最初に本器に取り付けてください。
(p.26)

- ☐ 入力コードラベル..... 2
(電圧コードおよび電流センサのチャネル識別用)



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。

電圧測定オプション

- ・ L9438-50 電圧コード (バナナ - バナナ、赤黒各 1 本、ワニ口付き、約 3 m)
CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- ・ L1000 電圧コード (バナナ - バナナ、赤黄青灰各 1 本、黒 4 本、ワニ口付き、約 3 m)
CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- ・ L4931 延長ケーブル (バナナ - バナナ、赤黒各 1 本、約 1.5 m、L9438-50 または L1000 延長用)
CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- ・ L1021-01 分岐コード (バナナ分岐 - バナナ、赤 1 本、約 0.5m、L9438-50 または L1000 分岐用)
CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- ・ L1021-02 分岐コード (バナナ分岐 - バナナ、黒 1 本、約 0.5m、L9438-50 または L1000 分岐用)
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 個) CAT II 1000 V, 1 A
- ・ 9448 コンセント入力コード (日本国内のみ)
- ・ PW9000 結線アダプタ (三相 3 線用) CAT III 1000 V, 1 A / CAT IV 600 V, 1 A (p.30)
- ・ PW9001 結線アダプタ (三相 4 線用) CAT III 1000 V, 1 A / CAT IV 600 V, 1 A (p.30)
- ・ VT1005 AC/DC ハイボルテージディバイダ

電流測定オプション

- ・ CT6830 AC/DC カレントプローブ (2 A)
- ・ CT6831 AC/DC カレントプローブ (20 A)
- ・ 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 AC/DC カレントプローブ (20 A)
- ・ CT6843-05 AC/DC カレントプローブ (200 A)
- ・ CT6844-05 AC/DC カレントプローブ (500 A)
- ・ CT6845-05 AC/DC カレントプローブ (500 A)
- ・ CT6846-05 AC/DC カレントプローブ (1000 A)
- ・ CT6841A AC/DC カレントプローブ (20 A)
- ・ CT6843A AC/DC カレントプローブ (200 A)
- ・ CT6844A AC/DC カレントプローブ (500 A)
- ・ CT6845A AC/DC カレントプローブ (500 A)
- ・ CT6846A AC/DC カレントプローブ (1000 A)
- ・ 9272-05 クランプオンセンサ (20 A/200 A AC)
- ・ 9709-05 AC/DC カレントセンサ (500 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)
- ・ CT6865 AC/DC カレントセンサ (1000 A)
- ・ CT6872 AC/DC カレントセンサ (50 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6872-01 AC/DC カレントセンサ (50 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6873 AC/DC カレントセンサ (200 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6873-01 AC/DC カレントセンサ (200 A、ケーブル長 10 m)
- ・ 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)
- ・ CT6865-05 AC/DC カレントセンサ (1000 A)
- ・ CT6875 AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 3 m)

電流測定オプション

- ・ CT6875-01 AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6876 AC/DC カレントセンサ (1000 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6876-01 AC/DC カレントセンサ (1000 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6877 AC/DC カレントセンサ (2000 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6877-01 AC/DC カレントセンサ (2000 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6904 AC/DC カレントセンサ (500 A)
- ・ CT6875A AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6875A-1 AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6876A AC/DC カレントセンサ (1000 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6876A-1 AC/DC カレントセンサ (1000 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6877A AC/DC カレントセンサ (2000 A、ケーブル長 3 m)
- ・ CT6877A-1 AC/DC カレントセンサ (2000 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT6904A AC/DC カレントセンサ (500 A)
- ・ PW9100-03 AC/DC カレントボックス (50 A、3 チャンネル)
- ・ PW9100-04 AC/DC カレントボックス (50 A、4 チャンネル)
- ・ 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 (4 チャンネル加算機能付きセンサ電源)
- ・ CT9904 接続ケーブル (CT9557 接続用)
- ・ CT9900 変換ケーブル (PL23 レセプタクル-ME15W プラグ)
- ・ CT9920 変換ケーブル (PL14 レセプタクル-ME15W プラグ)
- ・ 特注 PW9100 AC/DC カレントボックス 5 A 定格品
- ・ 特注 9709-05 AC/DC カレントセンサの高確度品
- ・ 特注 CT6862-05 AC/DC カレントセンサの高確度品
- ・ 特注 CT6863-05 AC/DC カレントセンサの高確度品
- ・ 特注 CT6904-01 AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 10 m)
- ・ 特注 CT6904-60 AC/DC カレントセンサ (800 A、ケーブル長 3 m)
- ・ 特注 CT6904-61 AC/DC カレントセンサ (800 A、ケーブル長 10 m)
- ・ 特注 CT6904A-1 AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 10 m)
- ・ 特注 CT6904A-2 AC/DC カレントセンサ (800 A、ケーブル長 3 m)
- ・ 特注 CT6904A-3 AC/DC カレントセンサ (800 A、ケーブル長 10 m)
- ・ CT7742 AC/DC オートゼロカレントセンサ (2000 A)
- ・ CT7642 AC/DC カレントセンサ (2000 A)
- ・ CT7044 AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、 ϕ 100 mm)
- ・ CT7045 AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、 ϕ 180 mm)
- ・ CT7046 AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、 ϕ 254 mm)

接続オプション

- ・ L9217 接続コード (絶縁 BNC- 絶縁 BNC、1.6 m、モータ解析入力用)
CAT II 600 V, 0.2 A / CAT III 300 V, 0.2 A
- 参照:「モータ解析を使用する」(p.169)
- ・ 特注 D/A 出力ケーブル (D-sub25 ピン -BNC オス / 16 チャンネル変換、2.5 m)
- ・ 9683 接続ケーブル (同期、1.5 m)
- 参照:「複数台の PW3390 を接続する (同期測定)」(p.153)
- ・ 9642 LAN ケーブル (5 m、ストレート - クロス変換コネクタ付属)
- ・ 9637 RS-232C ケーブル (9 ピン -9 ピン、1.8 m、クロスケーブル)

その他オプション

- ・ 9728 PC カード 512MB (512MB CF カード + アダプタ)
- ・ 9729 PC カード 1GB (1GB CF カード + アダプタ)
- ・ 9830 PC カード 2GB (2GB CF カード + アダプタ)
- ・ 9794 携帯用ケース (PW3390 専用ハードタイプ)
- ・ 特注 ラックマウント金具 (EIA 用 /JIS 用)

安全について

警告

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

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

安全記号



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。



電源の「入」を示します。



電源の「切」を示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて次の表記がされています。



危険

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



警告

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



注意

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

注記

製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。

規格に関する記号



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



EU 指令が示す規制に適合していることを示します。

表記について

文中の表記

	してはいけない行為を示します。
(p.)	参照ページを示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
•	用語の説明をその下部に記述しています。
[]	メニュー名、ページ名、設定項目、ダイアログ名、ボタンなどの画面上の名称は [] で囲んで表記しています。
CURSOR (太字)	文中の太字の英数字は、操作キーに示されている文字を示します。
Windows	特に断り書きのない場合、Windows 7、Windows 8、Windows 10 を「Windows」と表記しています。
ダイアログ	Windows のダイアログボックスは「ダイアログ」と表記しています。

マウス操作の表記

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

確度について

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

f.s. (最大表示値、目盛長)：	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。
rdg. (読み値、表示値、指示値)：	現在測定中の値、測定器が現在指示している値を表します。
dgt. (分解能)：	デジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の "1" を表します。

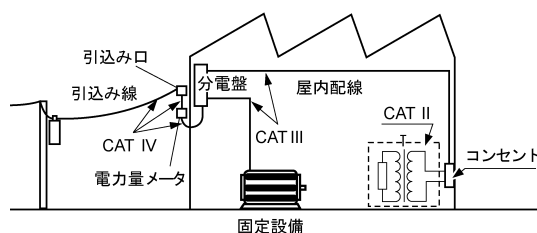
測定カテゴリについて

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

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

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）の一次側電路 コンセント差込口を直接測定する場合は CAT II です。
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電路
CAT IV：	建造物への引込み電路、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）までの電路

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



ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十分にご活用いただくために、下記の注意事項をお守りください。

本器の仕様だけでなく、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。

使用前の確認

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

⚠ 危険

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

本器の設置について

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



直射日光が当たる場所
高温になる場所



腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所



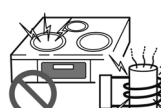
水がかかる場所
多湿、結露するような場所



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、粉じんが多い場所



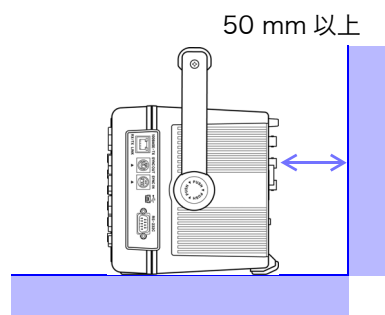
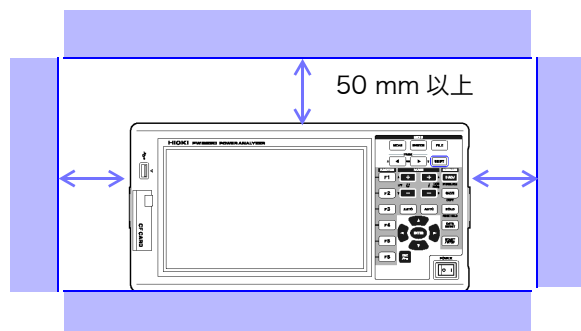
誘導加熱装置の近く
(高周波誘導加熱装置、IH 調理器具など)



機械的振動が多い場所

設置のしかた

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



本器の取り扱いについて

⚠ 危険

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

⚠ 注意

- ・ ご使用中に異常な動作、表示が発生した場合は、「11.2 困ったときは」(p.217)、「11.3 エラー表示」(p.220)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。
- ・ 本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ・ 本器を持ち運ぶ際には、接続コード、CF カード、USB メモリを抜いてハンドルを使用してください。
- ・ ハンドルをスタンドとして使用する場合、上方向から強い力を加えないでください。ハンドルを損傷します。
参照:「ハンドルをスタンドにする方法」(p.15)
- ・ 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通信ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。
- ・ 通信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。
- ・ 通信ケーブル接続後は、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。

注記

本器は EN 61326 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

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

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

⚠ 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、測定端子に結線する前または本器の電源を入れる前に、測定ラインの電源を遮断してください。
- ・感電事故を防ぐため、本器と接続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

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

接続の前に

 危険

- ・ 本器の定格および仕様の範囲を超えて使用しないでください。本器の破損や発熱により、人身事故に至るおそれがあります。
- ・ 電流センサの定格電流を超えると本器を破損し、人身事故になるので入力しないでください。

 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と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、本器の破損や電気事故になります。
- ・ 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに付属の電源コードを接続してください。

 注意

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

結線の前に

 危険

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

 警告

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

 注意

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

測定中に

 警告

煙、変な音、異臭などの異常が発生した場合、直ちに測定を中止し、測定ラインを遮断し、本器電源スイッチを切り、電源コードをコンセントから抜き、結線を外してください。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、感電事故の原因となります。

概要

第 1 章

1.1 製品概要

PW3390 パワーアナライザは、DC からインバータ周波数までカバーする広帯域で高精度な電力測定器です。標準で 4 チャンネル分の入力端子を搭載し、単相から三相インバータモータシステムまで対応可能です。

高効率化が進むインバータモータの開発&評価に

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

太陽光・風力発電、燃料電池などの新エネルギーの開発&評価に

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

インバータモータのメンテナンスに

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

1.2 特長

◆ 各種電力ラインに対応

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

◆ 高確度、広帯域

- ・ 基本確度は $\pm 0.04\%$ rdg. $\pm 0.05\%$ f.s. と高確度、帯域は DC、0.5 Hz ～ 200 kHz と広帯域。
- ・ 10 kHz 時 $\pm 0.2\%$ rdg. $\pm 0.1\%$ f.s. 100 kHz 時 $\pm 1.5\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s. とインバータキャリア周波数域でも高精度な測定ができます。

◆ 電流センサの位相補正機能を標準搭載

- ・ 新技術のバーチャルオーバサンプリングにより、電流センサの位相誤差を 0.01° 分解能で補正。インバータ出力のスイッチング周波数に含まれる高周波かつ、低力率な電力も正確に測定します。

◆ 高速データ処理と高確度を両立

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

◆ 豊富なデータ解析機能を標準装備

- ・ RMS、MEAN、AC 成分、DC 成分、基本波が同時に計測できます。
- ・ 100 次までの高調波解析や 200 kHz までのインバータノイズ解析 (FFT 解析) もできます。
- ・ 高速 500 kS/s の波形表示ができます。
- ・ X-Y グラフ機能による多面的な解析ができます。

◆ 全パラメータ同時解析

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

◆ 手軽なクランプ測定と高精度な貫通型センサ測定を両立

- ・ 2 A ～ 1000 A まで、AC タイプや AC/DC タイプ、各種電流センサを選択できます。
- ・ 高精度貫通型電流センサ対応により、大電流を高精度で測定できます。
- ・ クランプタイプの電流センサ対応により、面倒な電流の直接結線を不要にします。
- ・ 電流入力センサで絶縁されるため、インバータ測定時の同相ノイズの影響を大幅に軽減できます。

◆ ポータブルからシステム計測まで 1 台で対応

- ・ 約 4.6 kg と小型軽量で、持ち運びに便利なハンドル (p.15) を標準装備。
- ・ 高さ 170 mm (EIA 4U) でラックマウントにも対応します。

◆ 豊富なインタフェースを標準装備

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

◆ 遠隔制御、データ取得用 PC アプリケーションソフトを用意 (p.175)

- ・ PCアプリケーションソフトを利用すれば、本器とコンピュータをLAN、USBまたはRS232Cで接続して、コンピュータへデータ取得、コンピュータから本器の遠隔操作ができます。
(PCアプリケーションソフトは、弊社ウェブサイトからダウンロードしてからご利用ください。
<https://www.hioki.co.jp/>)
- ・ PC アプリケーションソフトをインストールしなくても、HTTP サーバ機能により、ブラウザで同様の操作が可能です。

◆ 結線ミスを防ぐ結線確認機能 (p.44)

- ・ 複雑な三相結線もベクトル表示で結線確認ができ、結線ミスを防げます。

◆ 更に多くのチャンネルに対応する複数台同期機能 (p.153)

- ・ 本器を最大 8 台まで同期測定できます。
- ・ セカンダリー（スレーブ）接続された本器は、プライマリー（マスタ）器と時刻と測定タイミングを同期した状態でデータを測定・記録します。
- ・ PC アプリケーションソフトで、最大 8 台の本器から同期した状態でデータの取得、記録ができます。

◆ モータ解析付きモデル PW3390-03(p.169) を用意

- ・ トルク計の出力、回転数を入力するとモータパワーの測定ができます。
- ・ トルク入力アナログ DC 出力と周波数出力タイプのトルク計に対応しています。
- ・ 回転数入力アナログ DC 出力と回転パルス出力に対応しています。
- ・ エンコーダの Z 相出力に対応しており、エンコーダパルス基準の位相計測ができます。

◆ 波形出力もできる D/A 出力付きモデル PW3390-02、PW3390-03 (p.160) を用意

- ・ 16 チャンネルの D/A 出力を搭載し、任意の測定項目を最大 16 項目アナログ出力できます。
- ・ 波形出力モードでは、500 kHz の高速サンプリングした電圧・電流波形を出力して、絶縁された安全な電圧電流波形を他の波形測定器に入力できます。

◆ 見やすいカラー液晶

- ・ 9 インチの TFT カラー液晶ディスプレイを搭載しています。
- ・ 800 ドット × 480 ドットのワイドな画面で、波形やグラフなどを見やすく表示します。

1.3 測定の流れ

測定の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

下記の流れで測定を行います。

データの保存、コンピュータでの解析は必要に応じて行います。

購入後はじめにすること

参照:「3.2」(p.26)

測定前の点検

参照:「3.3」(p.28)

接続前、および電源投入時に必ず点検してください。

本器を設置する

参照:「本器の設置について」(p.7)

コード類・センサの接続、電源を入れる

参照:「3.4」(p.29)～「3.8」(p.33)

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。

結線設定・センサ設定・結線チェック

参照:「3.9」(p.34)～「3.12」(p.44)

より精度良く測定するために、電流センサの位相補正を設定します。
結線の前に、必ずゼロアジャストを実行してください。

測定値を見る

参照:「第4章」(p.45)

MEAS キーを押して、**◀** **▶**と**F**キーで表示内容を切り替えます。

参照:「2.2 基本操作」(p.18)

保存する

手動で保存

SAVE を押す

参照:「第7章」(p.127)

実時間制御で保存

START/STOP を押すと
設定開始時刻に保存開始

設定終了時刻に自動で停止
強制停止のときは **START/STOP** を押す

タイマ制御で保存

START/STOP を押して開始
設定時間分保存

設定時間分保存後自動で停止
強制停止のときは **START/STOP** を押す

インターバル制御で保存

START/STOP を押して開始
一定間隔で保存

START/STOP を押して停止
タイマ・実時間制御設定時は、その終了時間に停止

保存データをコンピュータで解析

参照:「第9章」(p.175)

付属のUSBケーブル、またはLANケーブルで本器とコンピュータを接続すれば、専用アプリケーションソフトでデータを転送して、コンピュータで記録データを解析できます。
また、遠隔操作、本器の制御もできます。

電源を切る

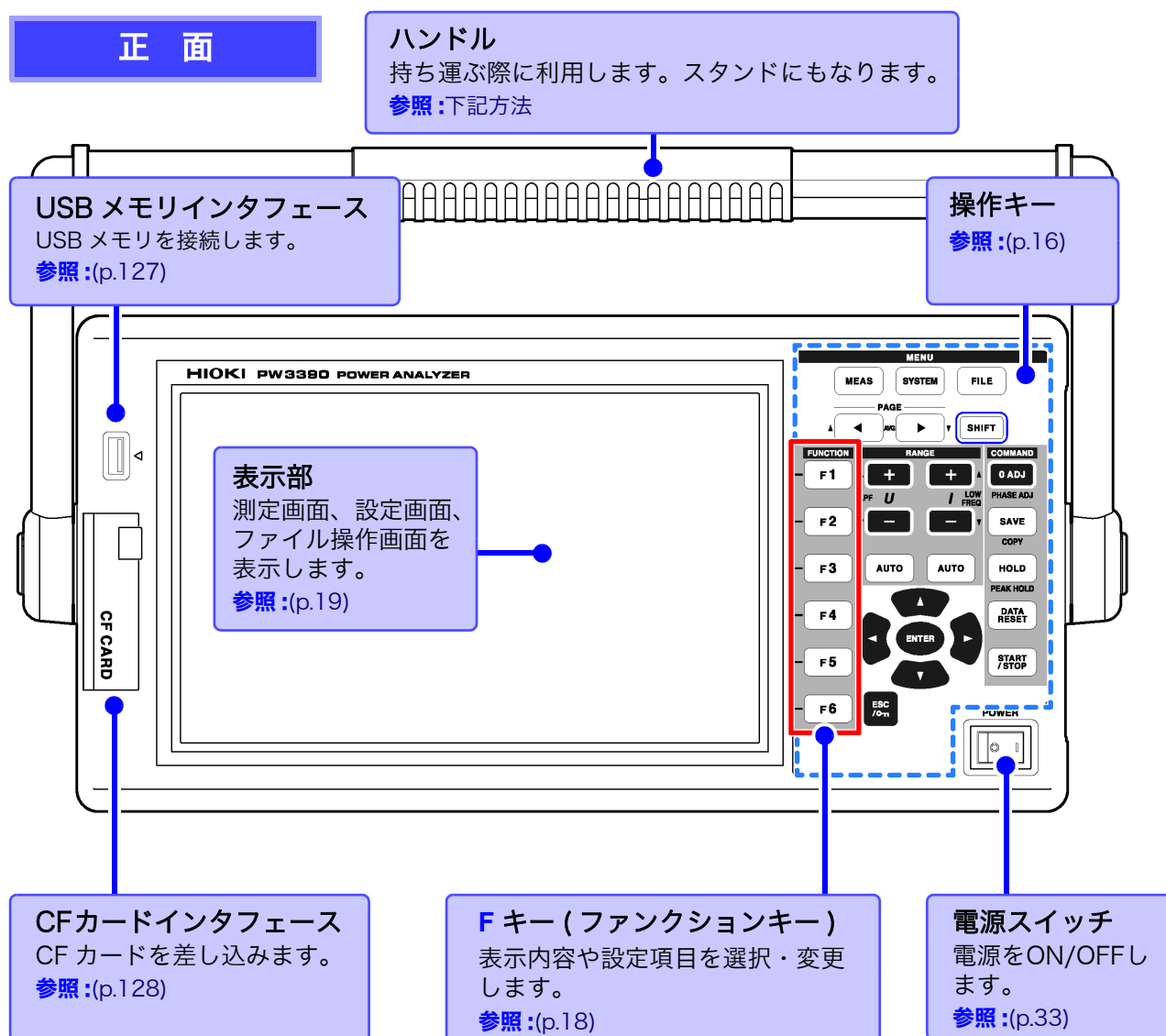
参照:「3.8」(p.33)

各部の名称と機能・基本操作・画面について 第2章

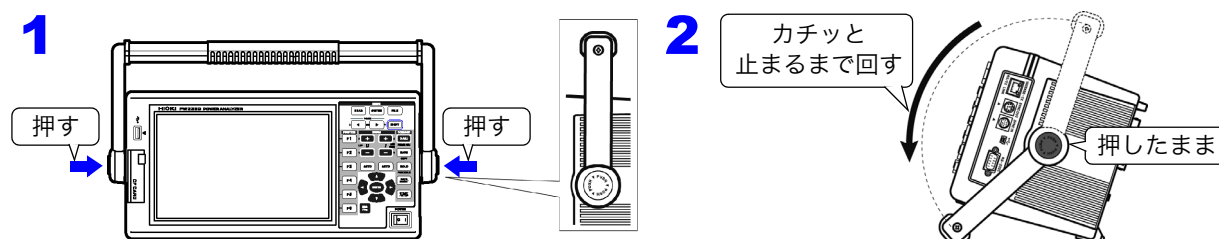
2

第2章 各部の名称と機能・基本操作・画面について

2.1 各部の名称と機能



ハンドルをスタンドにする方法



操作キー

メニューキー (画面切り替え)

キーを押すごとに画面が切り替わります。(選択されているキーは点灯します)

MEAS	測定画面を表示します。測定値を見る画面です。電圧・電流レンジ、ローパスフィルタの設定変更もできます。(p.21)
SYSTEM	設定画面を表示します。測定条件の設定、結線モードの設定と結線チェック、システム環境の設定を行う画面です。(p.22)
FILE	ファイル操作画面を表示します。メディアに保存されているデータの操作やフォーマットなどをする画面です。(p.23)

PAGE キー

- ・画面のページを切り替えます。
- ・アベレージ (p.105) を設定できます。

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。
- ・**AUTO** キーを押すと、AUTO レンジ (p.52) に設定できます。
- ・ローパスフィルタ (p.60)、測定下限周波数 (p.57) の設定もできます。

ENTER キー

選択・変更した項目の内容を決定します。

カーソルキー

カーソルを移動します。

ESC キー

選択・変更した項目の内容をキャンセルして元の設定に戻します。

(キーロック)

3秒以上の長押しでキーロックされます。(解除操作も同様)
キーロック中は画面上部にマークが表示されます。(p.19)

SHIFT キー

(選択すると点灯します)
キーの補助項目を指定します。

ゼロアジャスト (0 ADJ) キー

ゼロアジャスト・電流センサの消磁をします。

参照:「3.11」(p.41)

SAVE キー

キーを押したときのデータをメディアに保存します。

参照:「7.5.2」(p.136)

(画面のハードコピー)

SHIFT キーを押してから、**SAVE** キーを押すと、押した時点の画面を設定したメディアへ保存できます。

HOLD キー

(選択すると点灯します)
ホールド・ピークホールド機能の ON/ OFF を設定します。

参照:「5.3」(p.107)

DATA RESET キー

積算値をリセットします。

参照:「4.3.1」(p.61)

START/STOP キー

(選択すると点灯します)
積算・保存を開始、停止します。

積算・保存を再開するには:
DATA RESET キーを押して積算値をリセットしてからこのキーを押します。
(加算積算を開始する場合は、積算値をリセットせずに **START/STOP** キーを押します)

注記

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

右側面

LAN インタフェース
LAN ケーブルを接続します。
参照:(p.178)

同期インタフェース
同期ケーブルを接続します。
参照:(p.153)

USB インタフェース
付属の USB ケーブルを接続します。
参照:(p.182)

通風孔

ふさがないように設置してください。
参照:(p.7)

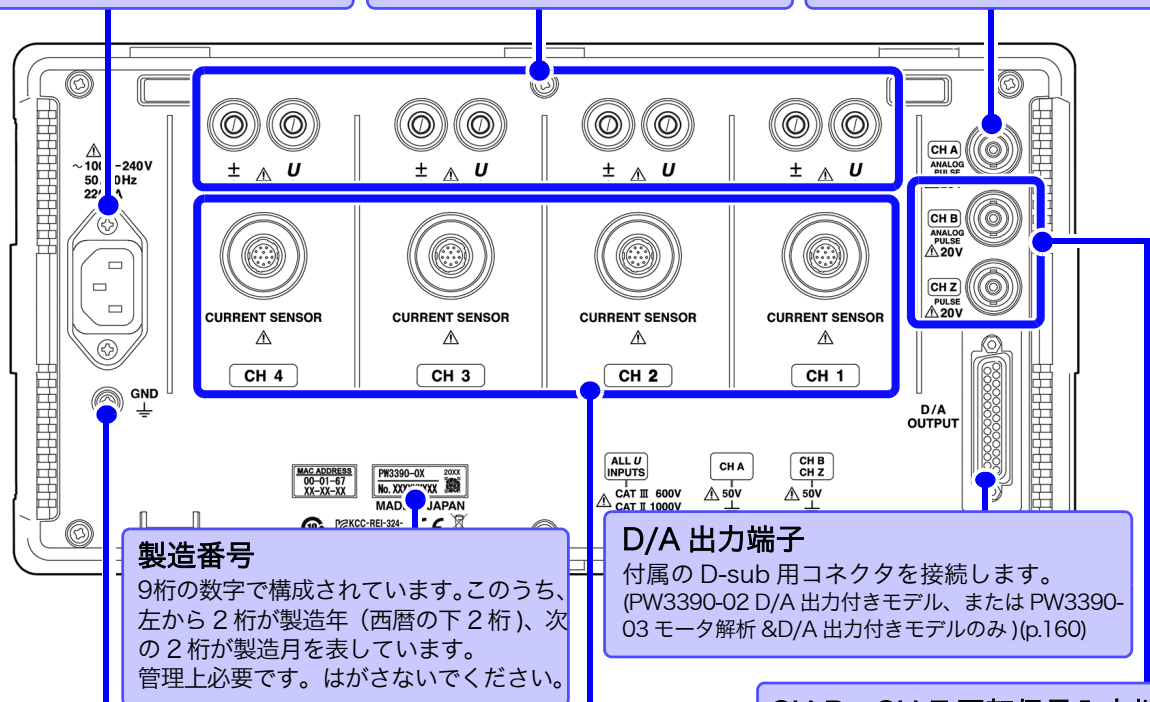
RS-232C インタフェース
RS-232C ケーブルを接続します。
参照:(p.183)

背面

電源インレット
付属の電源コードを接続します。
参照:(p.29)
⚠ ご使用にあたっての注意 (p.7)

電圧入力端子
弊社指定の電圧コードを接続します。
参照:(p.30)
⚠ ご使用にあたっての注意 (p.7)

CH A トルク信号入力端子
L9217 接続コードを接続します。
(PW3390-03 モータ解析 & D/A 出力付きモデルのみ)
参照:(p.169)
⚠ ご使用にあたっての注意 (p.7)



製造番号

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（西暦の下2桁）、次の2桁が製造月を表しています。管理上必要です。はがさないでください。

D/A 出力端子

付属の D-sub 用コネクタを接続します。
(PW3390-02 D/A 出力付きモデル、または PW3390-03 モータ解析 & D/A 出力付きモデルのみ)(p.160)

機能接地端子

ノイズが多いところで測定する場合に、この端子を接地すると、耐ノイズ性が強くなる場合があります。
参照:(p.29)

電流入力端子

弊社指定の電流センサを接続します。
参照:(p.30)
⚠ ご使用にあたっての注意 (p.7)

CH B・CH Z 回転信号入力端子

L9217 接続コードを接続します。
(PW3390-03 モータ解析 & D/A 出力付きモデルのみ)
参照:(p.169)
⚠ ご使用にあたっての注意 (p.7)

2.2 基本操作

画面を切り替える

MEAS、SYSTEM、FILE を押すと、各画面を表示します。
参照:(p.21) ~ (p.23)

画面のページを切り替える

◀ ▶ を押して切り替えます。
参照:(p.21) ~ (p.23)



ヘルプコメント

カーソル位置項目の説明を表示します。
(設定画面、ファイル操作画面のみ)

表示内容・設定項目を選択・変更する

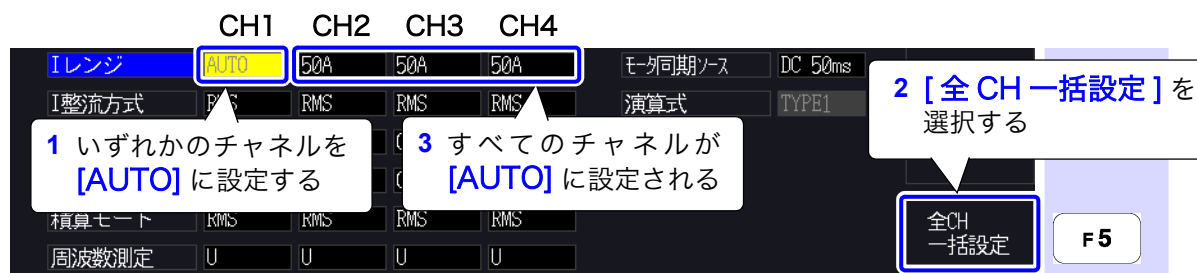
Fキーを押して、表示内容、設定項目を選択・変更します。
画面によって表示項目は変わります。

特別な設定項目について

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

[全CH一括設定]の使い方

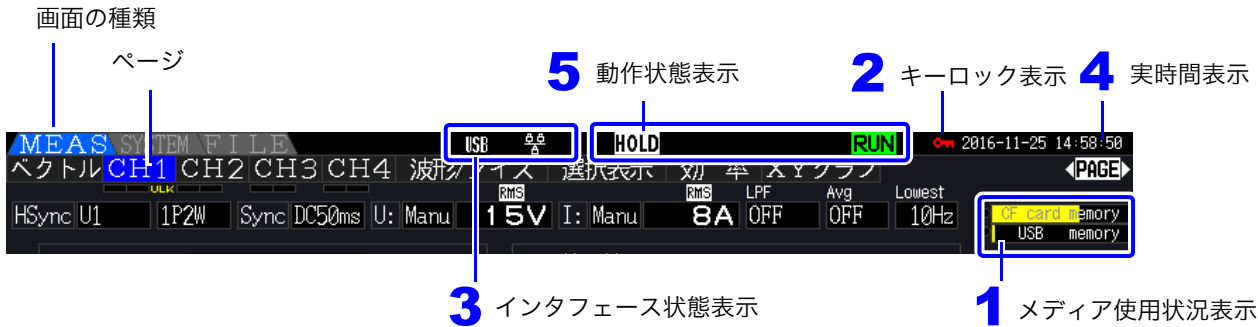
(例:IレンジをすべてAUTOにしたいとき)



2.3 画面表示と画面構成

2.3.1 共通の画面表示

どの画面でも表示される項目について説明します。



1 メディア使用状況表示

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

2 キーロック表示

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

3 インタフェース状態表示

	本器とコンピュータをUSBケーブルで接続しているときに点灯します。（コンピュータの電源が ON 時）
	本器がLANでネットワークに接続しているときに点灯します。

4 実時間の表示

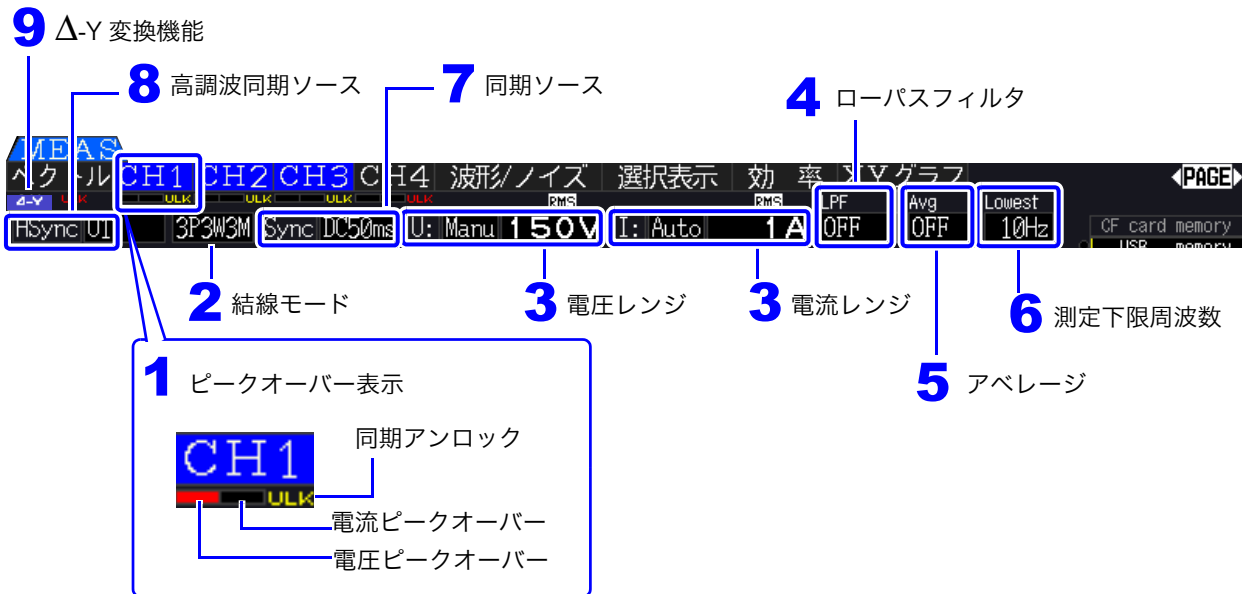
時計（年月日時分秒）を表示します。
時計の合わせ方：(p.123)

5 動作状態表示

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

2.3.2 測定画面の表示

測定画面でのみ表示される画面表示について説明します。



1 ピークオーバー表示

各 [CH] ページのタグ下に赤く表示されます。左から、電圧ピークオーバー、電流ピークオーバー (p.48)、同期アンロック (p.56) を意味します。

2 結線モード

設定した結線モードを表示します。(p.34)
結線モードは接続する結線ラインにあわせて選択します。

3 電圧レンジ・電流レンジ

- ・ 設定した電圧レンジ、電流レンジを表示します。
- ・ **RANGE** キーで設定できます。(p.52)
- ・ 任意でレンジを設定したときは、[Manu] と表示されます。
- ・ AUTO レンジ機能が動作しているときは、[Auto] と表示されます。(p.51)

4 ローパスフィルタ

ローパスフィルタの設定を表示します。(p.60)

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

5 アベレージ

アベレージの設定を表示します。(p.105)

[SHIFT] キーを押してから、**AVG** キー (**PAGE** キーの **◀** または **▶** キー) を押すと設定を変更できます。

6 測定下限周波数

測定下限周波数の設定を表示します。(p.57)

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

7 同期ソース

各種演算の基本となる周期 (ゼロクロス) を決定するソースの設定を表示します。(p.55)
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

8 高調波同期ソース

高調波測定のための同期ソースの設定を表示します。(p.75)
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

9 Δ-Y 変換

Δ-Y 変換の ON/OFF の設定を表示します。(p.111)
設定は設定画面の入力設定ページで行います。

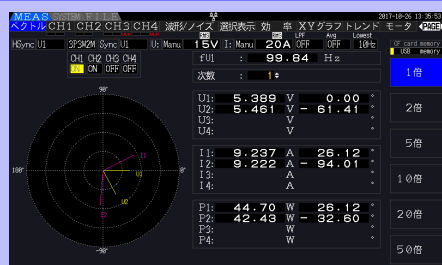
2.3.3 画面構成

測定画面 (MEAS キーで表示)

測定値を表示する画面です。

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。

[ベクトル]



1～4チャンネルの高調波電圧・電流・電力測定値を数値とベクトルで表示

[CH1～CH4]



各チャンネルの電力・電圧・電流測定値、積算値、高調波グラフ・リストを表示

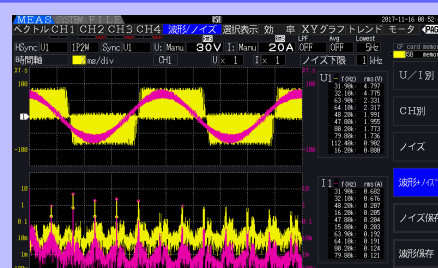
[モータ]



モータ解析の測定値を表示

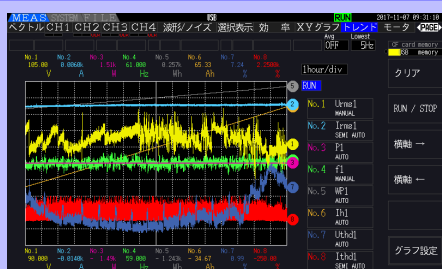
PW3390-03 モータ解析 & D/A 出力付きモデルのみ表示されます。

[波形/ノイズ]



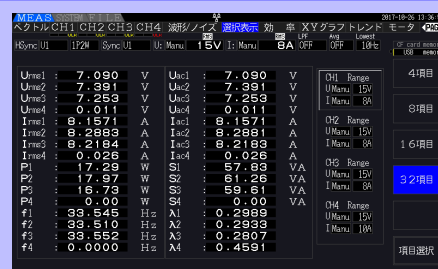
電圧・電流の波形とノイズを表示データの保存も可能

[トレンド]



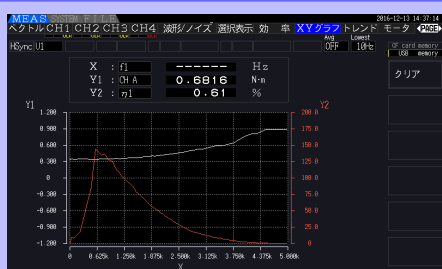
測定項目の変動を表示

[選択表示]



任意の項目を選んで表示

[XY グラフ]



測定項目より横軸と縦軸項目を選択してX-Y グラフ表示

[効率]



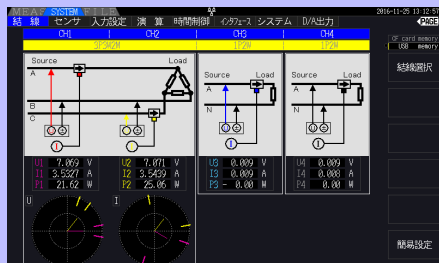
演算式で設定された効率と損失を数値で表示

設定画面 (SYSTEM キーで表示)

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

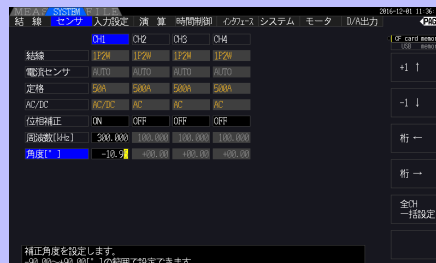
◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。

[結線]



結線モードの設定、簡易設定を行うページ
結線モードにあわせた結線図を表示

[センサ]



使用する電流センサの選択や位相補正を設定するページ

[D/A 出力]



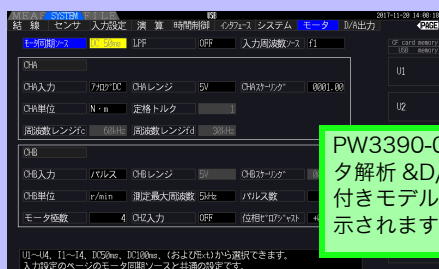
D/A 出力に関する設定をするページ

[入力設定]



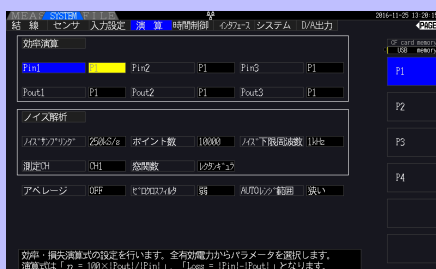
詳細な測定条件を設定するページ

[モータ]



モータ測定に関する設定をするページ

[演算]



演算に関する設定をするページ

次ページへ

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。

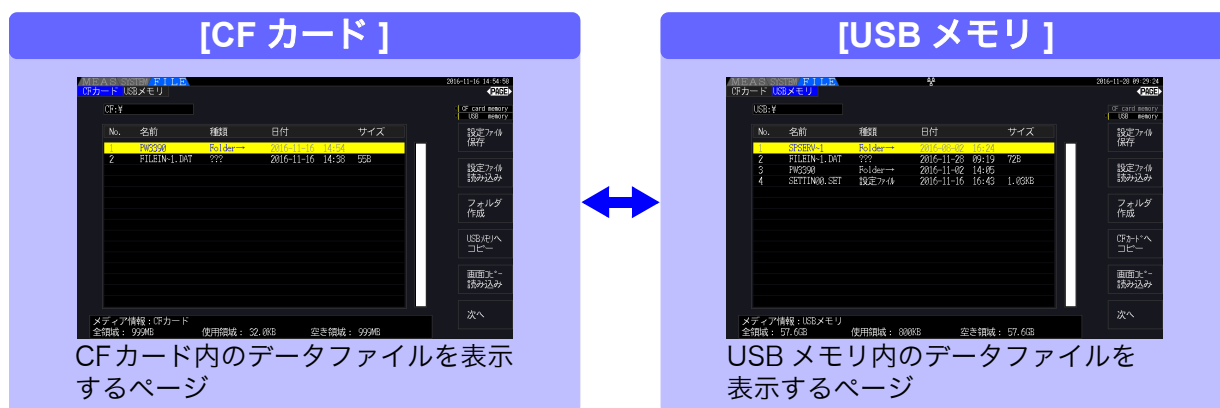
前ページへ



ファイル操作画面 (FILE キーで表示)

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

◀ ▶ で次のように画面のページを切り替えます。



測定前の準備

第 3 章

3.1 準備の流れ

購入後はじめにすること

参照:「3.2」(p.26)

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

測定前の点検

参照:「3.3」(p.28)

接続前、および電源投入時に必ず点検してく
ださい。

本器を設置する

参照:「本器の設置について」(p.7)

電源コードを接続する

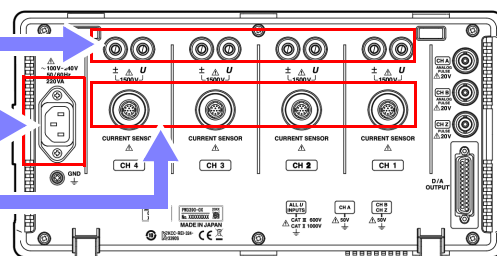
参照:「3.4」(p.29)

電圧コードを接続する

参照:「3.6」(p.30)

電流センサを接続する

参照:「3.7」(p.31)



背面

電源を入れる

参照:「3.8」(p.33)

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

結線モード・電流センサを設定する

参照:「3.9」(p.34) ~ 「3.10」(p.38)

より精度良く測定するために、電流センサの位
相補正を設定します。

測定ラインに結線する

参照:「3.11」(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。(p.41)

結線をチェックする

参照:「3.12」(p.44)

3.2 購入後はじめにすること

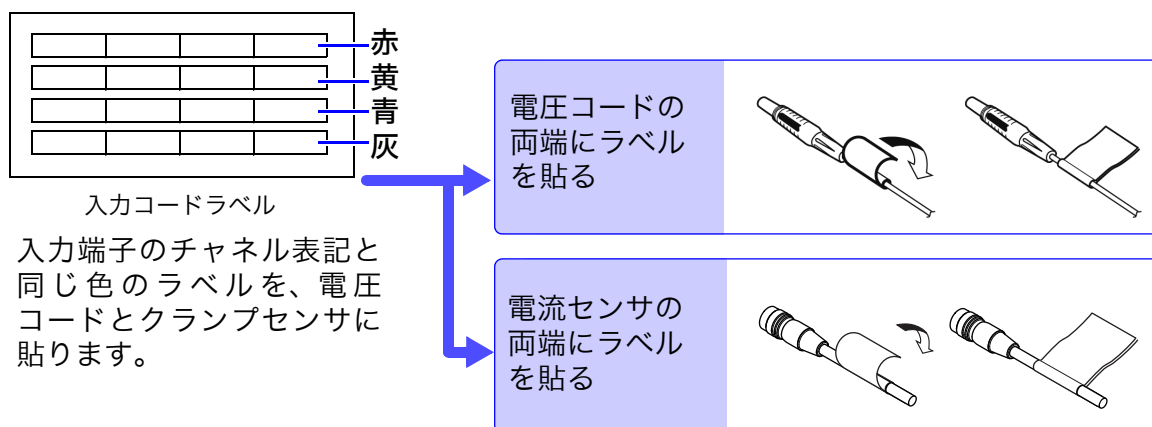
本器を使用して測定をする前に次のことを済ませてください。

電圧コードと電流センサに入力コードラベルを貼る

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

ラベルを貼る前に

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

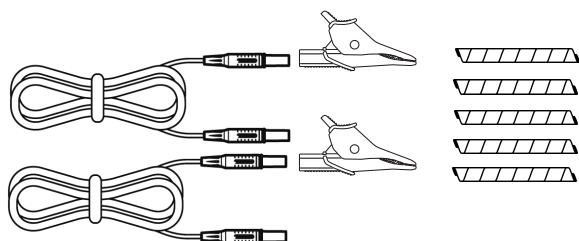


電圧コードをスパイラルチューブで結束する

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

用意するもの

L9438-50 電圧コード



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

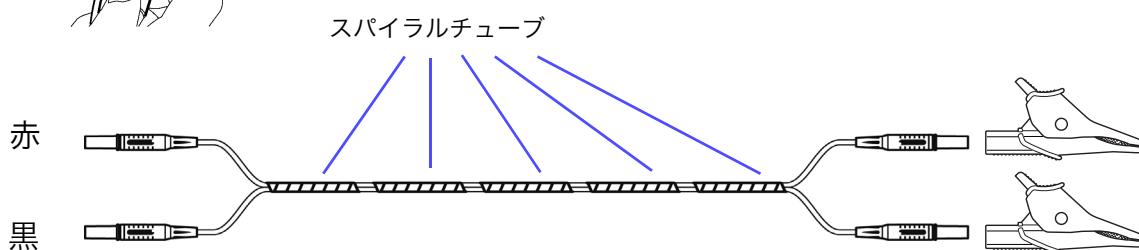
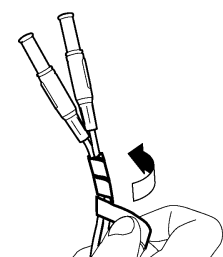
手順

1 2本のコード（赤・黒）を揃える

2本のコード（赤・黒）を結束しやすいように片側を揃えます。

**2** スパイラルチューブを巻き付ける

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



3.3 測定前の点検

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

1 接続前に点検すること

電圧コードの点検

電圧コードの被覆が破れたり、金属が露出していませんか？

露出している

露出していない

損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないでください。
お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

電流センサの点検

ジョー部にひび割れや破損はないですか？

ある

ない

本器の点検

本器に破損しているところはないですか？

ある

ない

お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

2 電源を入れたときに確認すること 参照「電源を入れる・切る」(p.33)

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

表示しない

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

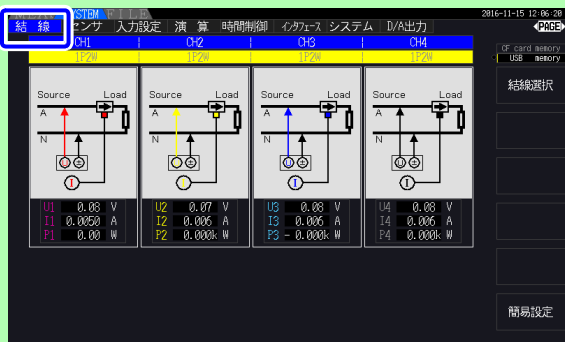
PW3390 POWER ANALYZER
1.00

表示する

セルフテスト終了後、設定画面の【結線】ページ、
または前回終了時の測定画面が表示されますか？

エラー表示になる

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



表示される

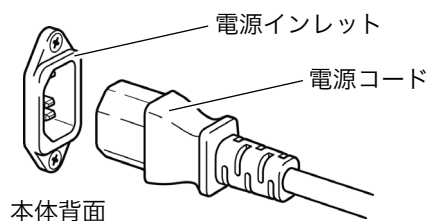
点検完了

3.4 電源コードを接続する

接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

電源コードを本器に接続し、コンセントに差し込みます。

接続方法



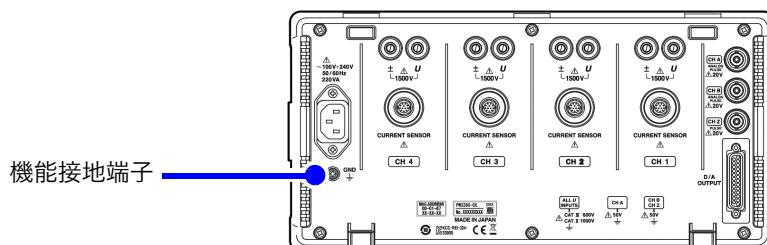
- 1 本器の電源スイッチが切れていることを確認する
- 2 電源電圧が一致していることを確認し、電源コードを本器の電源インレットに接続する
- 3 差し込みプラグをコンセントに接続する

本器の電源スイッチを切ってから電源コードを抜き差ししてください。

3.5 機能接地端子を接続する (ノイズが多いところで測定する場合)

機能接地端子を接続します。

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

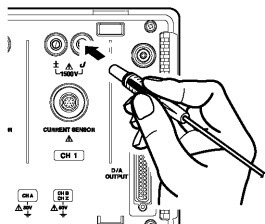


3.6 電圧コードを接続する

接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

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

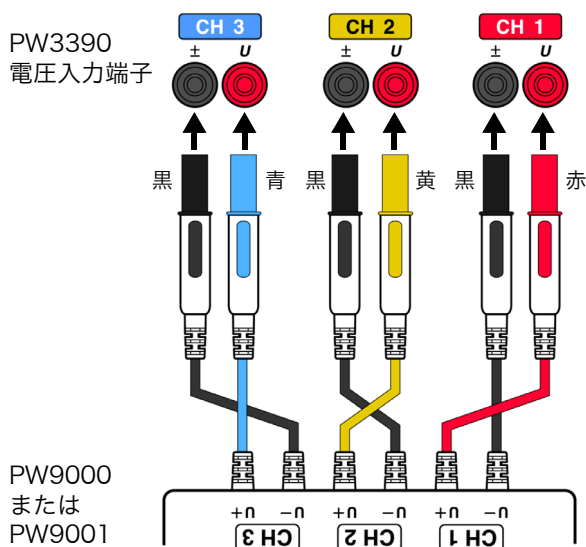
接続方法



チャンネル表示と同じ色の電圧コードを差し込む
止まるまで確実に差し込みます。

結線アダプタを接続する

PW9000、PW9001 結線アダプタを使用して、結線する電圧コードの本数を削減できます。

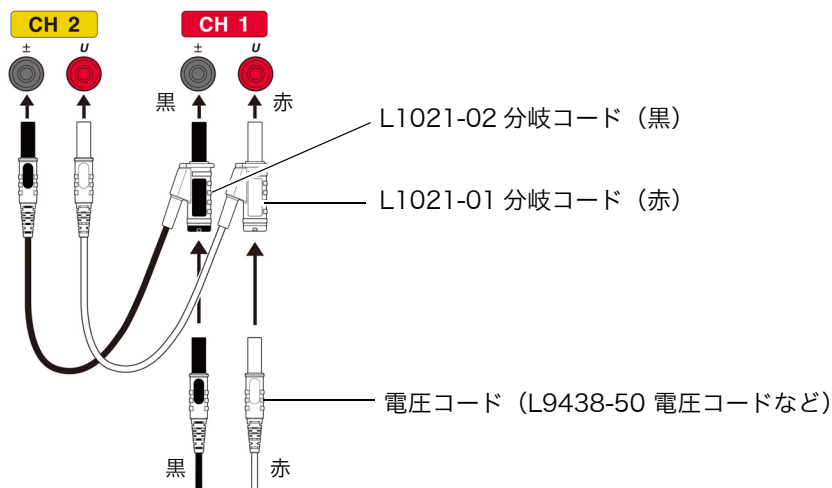


PW9000 は三相 3 線 (3P3W3M) 結線用で、通常は 6 本必要になる電圧コードを 3 本で結線できます。

PW9001 は三相 4 線 (3P4W) 結線用で、通常は 6 本必要になる電圧コードを 4 本で結線できます。

分岐コードを接続する

L1021 分岐コードを使用して、電圧入力を複数のチャンネルに分岐できます。



3.7 電流センサを接続する

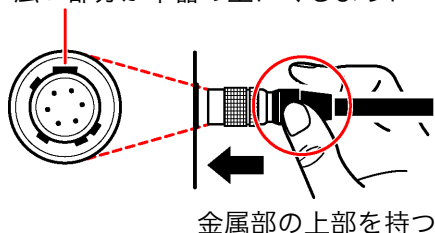
接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

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

詳しい仕様・使用方法については、電流センサ付属の取扱説明書をご覧ください。

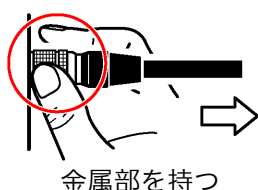
接続方法

広い部分が本器の上にくるように



- 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。

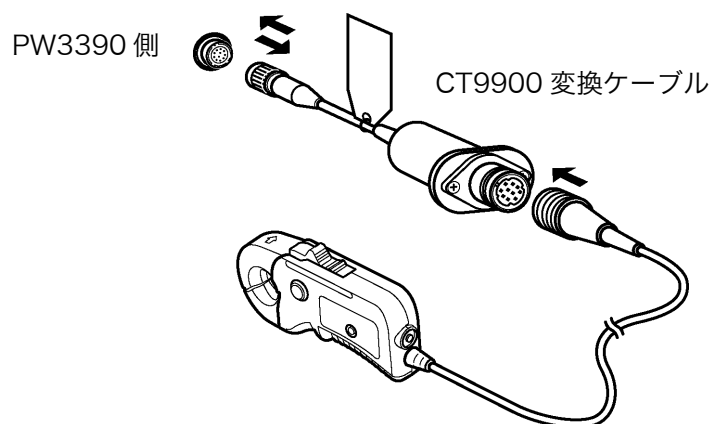
取り外し方法



- 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

9709、9272、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電流入力端子に直接接続できます。

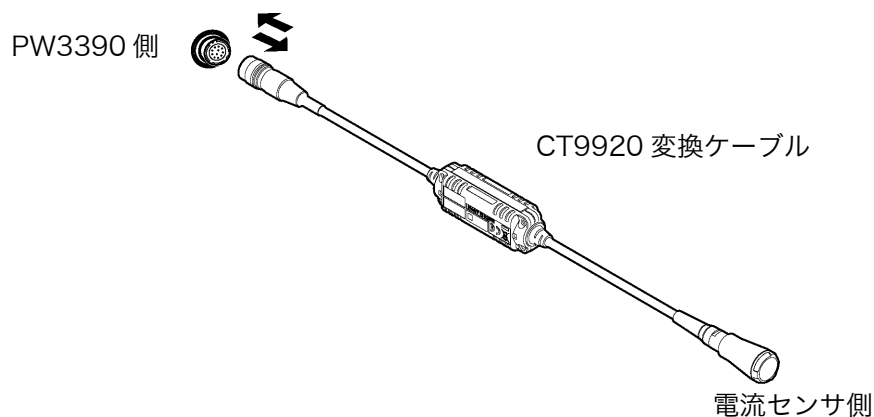
形名に -05 が付かない黒い樹脂コネクタシリーズの電流センサは、オプションの CT9900 変換ケーブルを使用することで電流入力端子に接続できます。



CT6865 (1000 A 定格) または CT6846 (1000 A 定格) を CT9900 変換ケーブルで接続した場合には、500 A AC/DC センサとして認識されますので、CT 比を 2.00 に設定して使用してください。

CT7000 シリーズセンサを接続する

CT7642、CT7742、CT7044、CT7045、CT7046 電流センサを使用して、1000 A 以上の大電流を測定できます。これらの電流センサを使用する場合は、CT9920 変換ケーブルを介して本器と接続します。



CT9920 変換ケーブルを介して接続した場合には、使用する電流センサの選択設定が必要です。

参照:「3.10 電流センサを設定する」(p.38)

被測定対象の電圧・電流が本器・電流センサの測定範囲を超えるときは

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

参照:「4.2.6 スケーリングを設定する (VT(PT) または CT を使用する場合)」(p.59)

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

注記

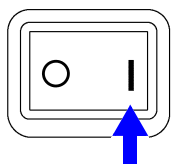
- ・ 外付け VT(PT) および CT の位相差が、電力測定に大きな誤差を与える可能性があります。より正確な電力測定をしたいときは、使用する電路の周波数帯域で位相誤差の小さい VT(PT)、CT を使用してください。
- ・ VT (PT)、CT を使用する場合、2 次側の一端子は安全のため接地してください。

3.8 電源を入れる・切る

電源投入前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

電源コード、電圧コード、電流センサを接続したら、電源を入れます。

電源を入れる



電源スイッチを ON (|) にする

本器はセルフテスト (機器の自己診断) を開始します。(約 10 秒で終了します)

参照:「3.3」(p.28)

終了後、設定画面の【結線】ページが表示されます。(初期設定)

【起動画面選択】を【前回終了】に設定している場合 (p.123) は、前回終了時の測定画面が表示されます。

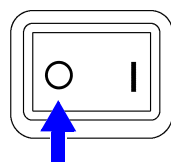
注記

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

1. 測定を中止し測定ラインを遮断したあと、本器の電源スイッチを切ってください。
2. 電源コードと結線ははずしてください。
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。

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.41)

電源を切る



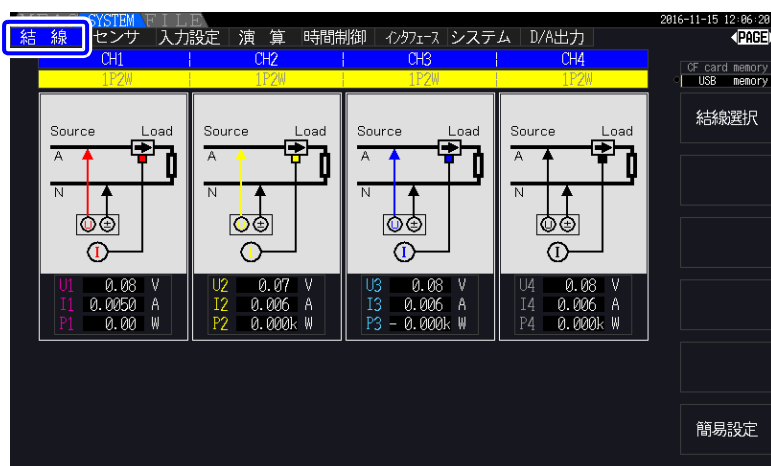
電源スイッチを OFF (○) にする

3.9 結線モードを設定する

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

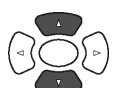
【結線】ページの開き方

SYSTEM キーを押して、  で **【結線】** ページを選択する



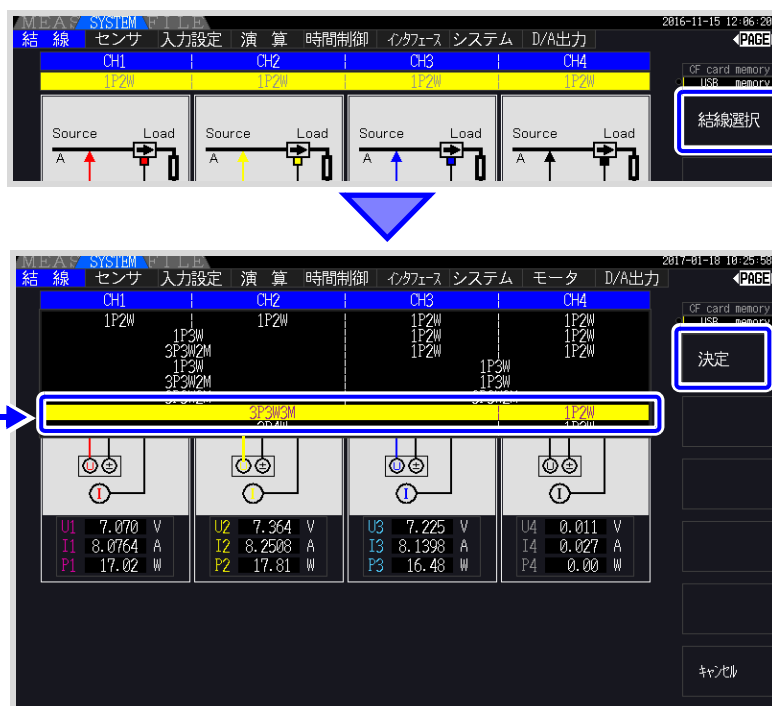
結線モードを設定する

F1 キーを押し **【結線選択】** を選択
(または **ENTER** キーを押す)
プルダウンメニューが表示されます。

 結線モードを選択

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

決定すると、選択した結線モードに合わせた結線図が表示されます。(p.35)

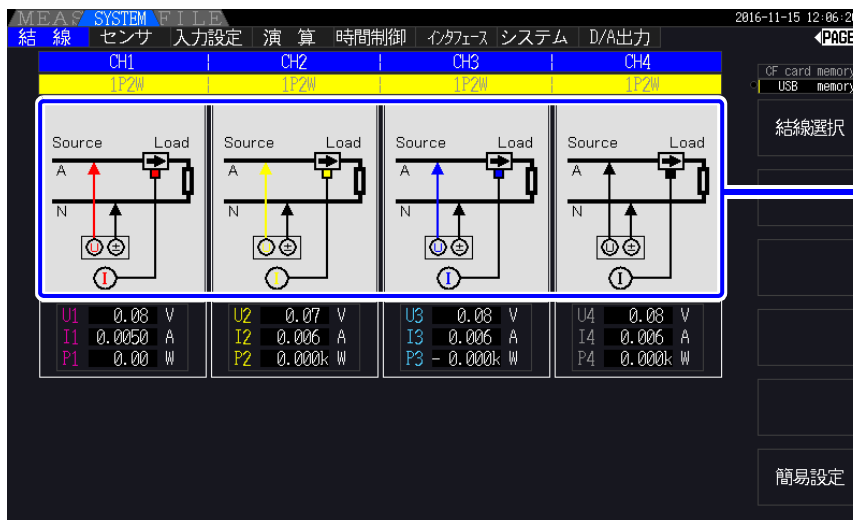


注記

- ・複数チャネルを使用する電源ラインを測定するには、ラインごとに同じ電流センサを組み合わせる必要があります。
(例:三相4線ラインを測定する場合は、チャネル1～3に同じ電流センサを接続します)
- ・9272-05 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。
- ・複数チャネルを使用する結線モードを選択したとき、チャネルごとに設定可能な設定項目(電圧レンジなど)は、先頭チャネルに統一されます。

結線図

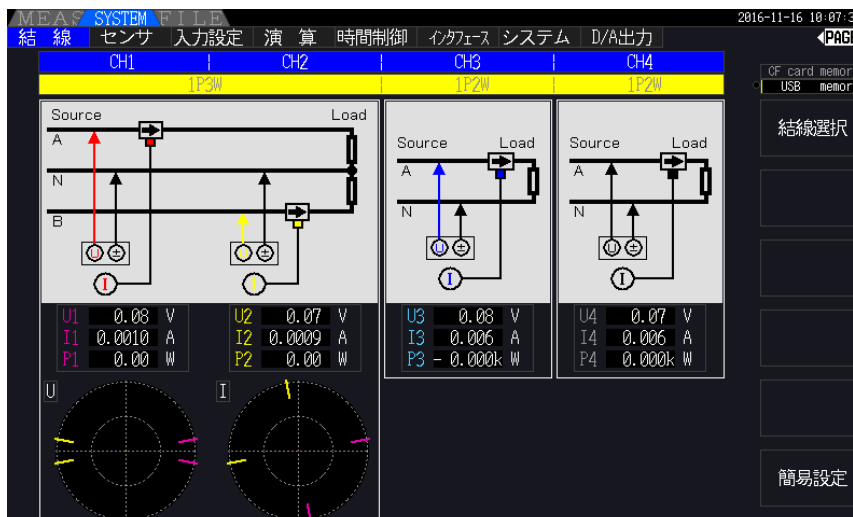
結線モード 1 単相 2 線 (1P2W) × 4 系統



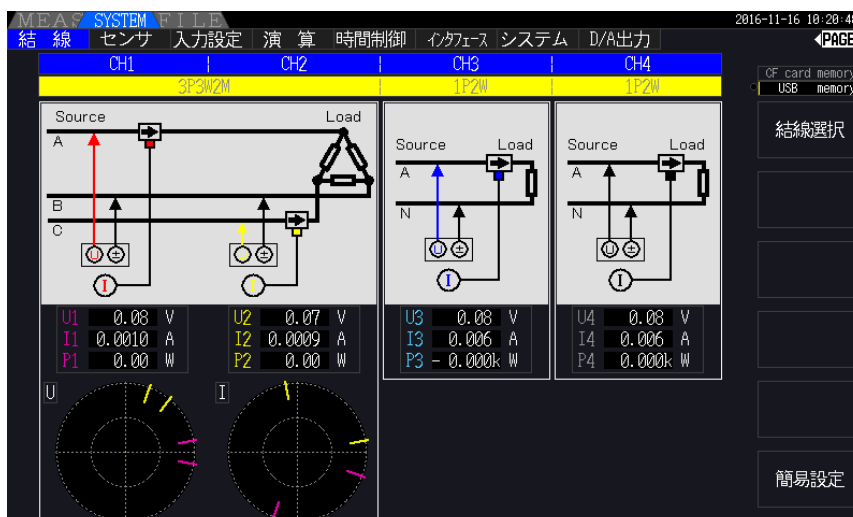
結線図

参照：
p.215、p.216 にも結線図
があります

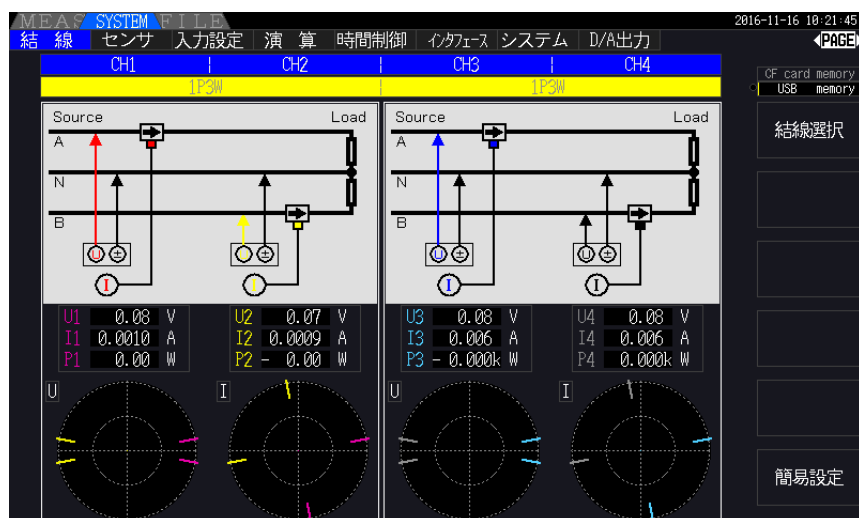
結線モード 2 単相 3 線 (1P3W) + 単相 2 線 (1P2W) × 2 系統



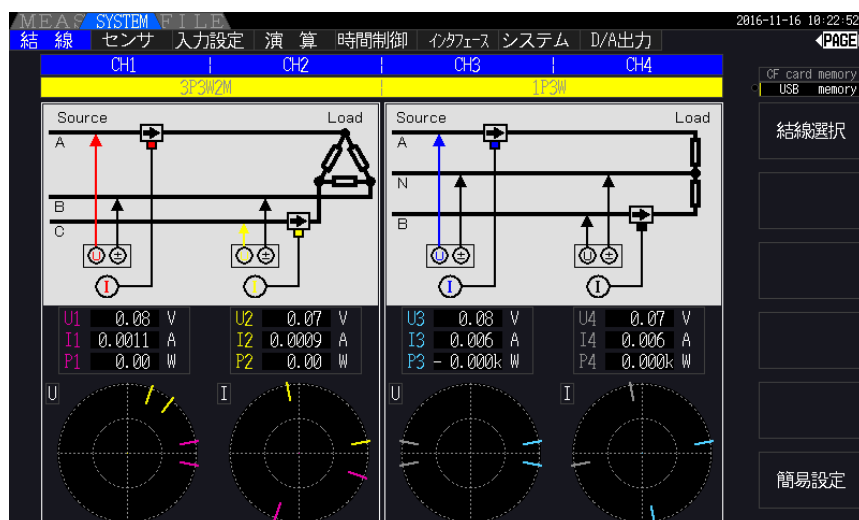
結線モード 3 三相 3 線 (3P3W2M) + 単相 2 線 (1P2W) × 2 系統



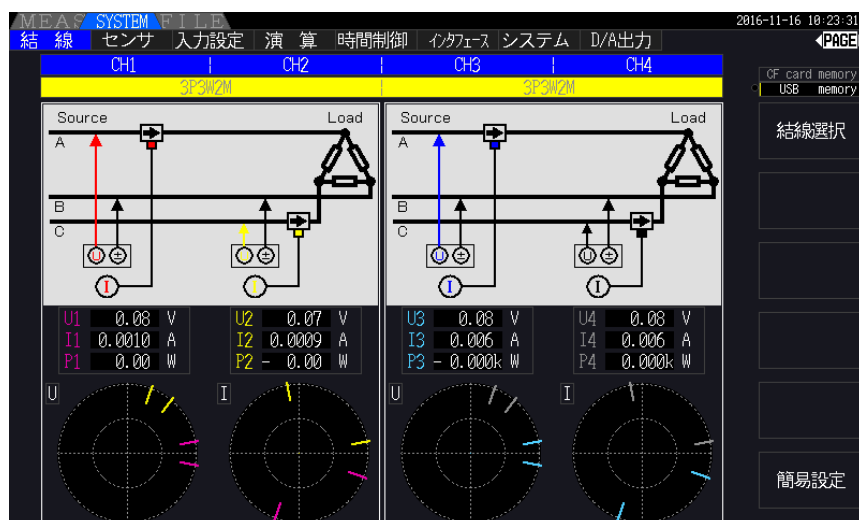
結線モード 4 単相 3 線 (1P3W) × 2 系統



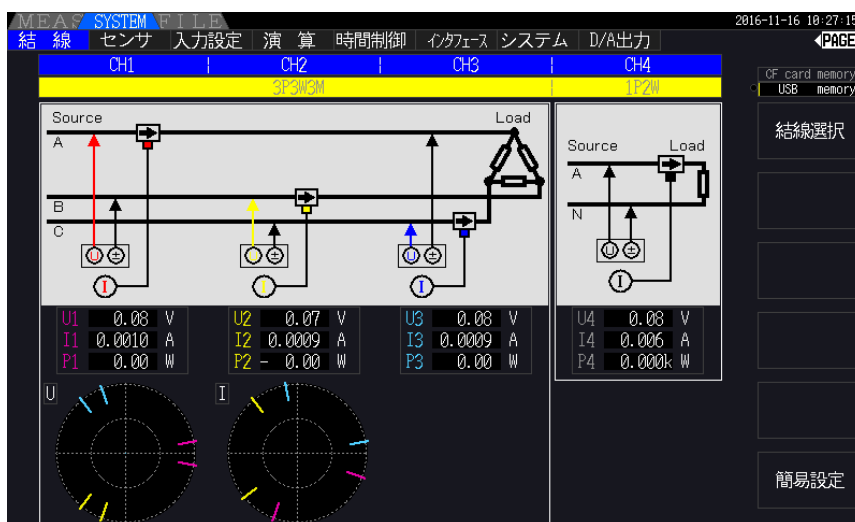
結線モード 5 三相 3 線 (3P3W2M) + 単相 3 線 (1P3W)



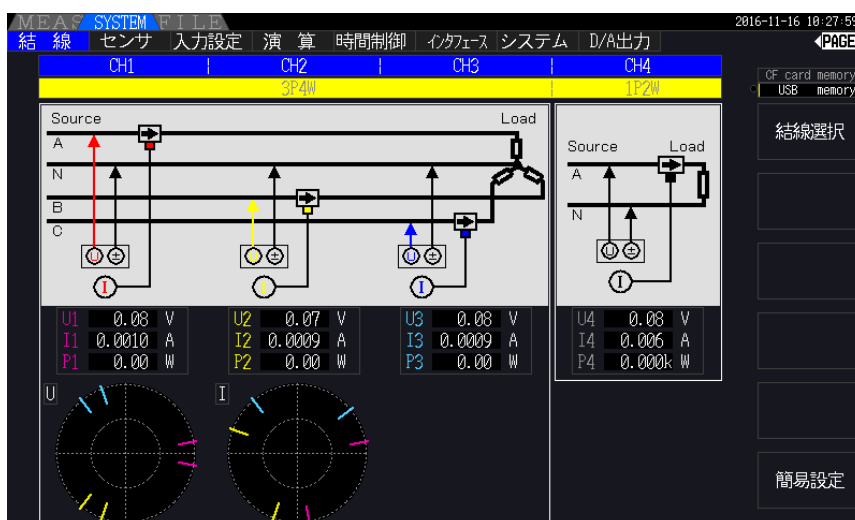
結線モード 6 三相 3 線 (3P3W2M) × 2 系統



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



結線モード 8 三相 4 線 (3P4W) + 单相 2 線 (1P2W)



結線		説明
1P2W	单相 2 線	DC ラインを測定する場合も、この結線を選択します。
1P3W	单相 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。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。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、3P3W3M を使用してください。
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。
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。

3.10 電流センサを設定する

使用する電流センサの選択

CT9920 変換ケーブルを介して、大電流センサ CT7044、CT7045、CT7046、CT7642、CT7742 を本器の電流入力端子に接続している場合は、使用する電流センサの形名か出力レートを設定します。

SYSTEM キーを押す

← [センサ] ページを表示

項目を選択

設定したいチャンネルの [電流センサ] を選択する

F キーで選択する

センサ

CH1 CH2 CH3 CH4

1P2W 1P2W 1P2W 1P2W

電流センサ CT9920 CT9920 CT9920 CT9920

定格 5000A 5000A 5000A 5000A

AC/DC AC AC AC AC

位相補正 OFF OFF OFF OFF

周波数[Hz] 100.000 100.000 100.000 100.000

角度[°] +00.00 +00.00 +00.00 +00.00

CT9920接続時のセンサの種類を設定します。
CT9920未接続時はAUTOになります。

CT7642 **F1**

CT7742 **F2**

CT7044 **F3**

CT7045 **F4**

全CH一括設定 **F5**

次へ **F6**

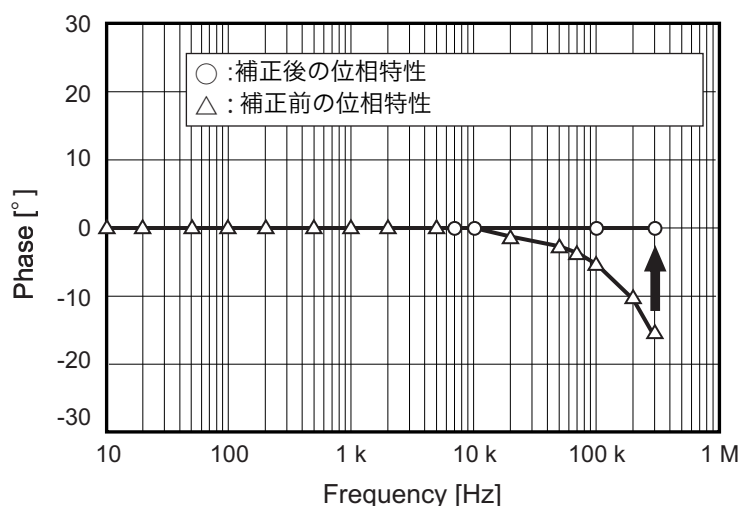
注記 CT9920 変換ケーブルを必要としない高精度センサを本器の電流入力端子に直接接続している場合は、本器がセンサを自動で認識するため、電流センサ選択は必要ありません。

電流センサの位相補正を設定する

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。
(下記、イメージ図参照)

センサに固有の位相特性情報を使って補正することで、高周波領域での電力測定誤差を低減できます。

イメージ図



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、「電流センサー位相特性代表値」で検索

形名	周波数 [kHz]	入出力間位相差代表値 [°]
CT6830	10	-6.90
CT6831	10	-4.40
CT6841, CT6841-05	100	-1.82
CT6841A	100	-3.59
CT6843, CT6843-05	100	-1.68
CT6843A	100	-3.96
CT6844, CT6844-05	50	-1.29
CT6844A	100	-3.92
CT6845, CT6845-05	20	-0.62
CT6845A	10	-0.94
CT6846, CT6846-05	20	-1.89
CT6846A	10	-1.05
CT6862, CT6862-05	300	-10.96
CT6863, CT6863-05	100	-4.60
CT6865, CT6865-05	1	-1.21
CT6872	100	-1.28
CT6872-01	100	-2.63
CT6873	100	-0.75
CT6873-01	100	-2.10
CT6875, CT6875A	200	-10.45
CT6875-01, CT6875A-1	200	-12.87
CT6876, CT6876A	200	-12.96
CT6876-01, CT6876A-1	200	-14.34
CT6877, CT6877A	100	-2.63
CT6877-01, CT6877A-1	100	-3.34
CT6904 シリーズ*1	300	-9.82
9709-05	20	-1.11
PW9100 シリーズ*2	300	-2.80
9272-05 (20 A)	50	-3.34
9272-05 (200 A)	50	-4.18
CT7044	5	-11.18
CT7045	5	-11.90
CT7046	5	-13.02
CT7642	1	-8.17
CT7742	1	-18.62

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

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

各センサとも、以下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）
- ・測定導体をセンサ中心位置に配置した場合

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:「8.6 VT1005 と接続する」(p.173)

3.10 電流センサを設定する

電流センサ位相特性の表（参照：「電流センサ位相特性代表値」(p.39)）より、補正対象センサの周波数と位相差を決定する。

（周波数は「周波数」の列を、位相差は「入出力間位相差代表値」の列をみる。）

CT6862 の例：

周波数 300.000 kHz、位相差 -10.96 ° とする

SYSTEM キーを押す

← [センサ] ページを表示

項目を選択

設定したいチャンネルの [位相補正] を選択する

F2 キーで [ON] を選択する

設定したいチャンネルの [周波数 [kHz]] を選択する

F キーで [300.000] を入力する

設定したいチャンネルの [角度 [°]] を選択する

F キーで [-10.96] を入力する

F キーによる数値入力の方法
F3、F4 キーで入力桁を選択する
F1 (+1)、F2 (-1) キーで数値が増減する (0-9)

注記

- ・ 角度 [°] の設定は、-90 ° から +90 ° の範囲で設定可能です。ただし、周波数と位相差から計算される時間差は -200 μ s から +200 μ s の範囲内に制限され、5 ns 分解能で位相補正演算します。
- ・ 使用する電流センサに応じた周波数と位相差を設定してください。
- ・ 設定を間違えると、誤補正により測定誤差が増大する場合があります。正確に入力してください。

3.11 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.7)をお読みください。

結線の前に、必ずゼロアジャストを行います。

次に、画面に表示された結線図にあわせて電圧コードと電流センサを測定ラインに結線します。

(正確に測定するために、結線図*を見ながら、正しく結線してください)

* 結線モードを設定すると表示されます。(p.34)

⚠ 危険

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

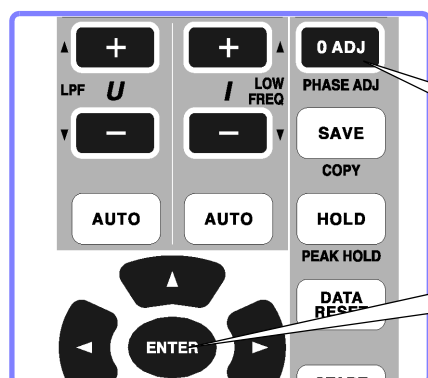
注記

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

ゼロアジャストと消磁

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

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



1 測定画面にする

2 押す
[0 調整を実行します。] と表示されます。

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

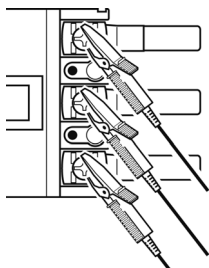
注記

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

参照:「4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)」(p.91)

電圧コードを測定ラインに結線する

(例) ブレーカーの2次側



電源側のネジや配線用バーなどの金属部に確実にクリップしてください。

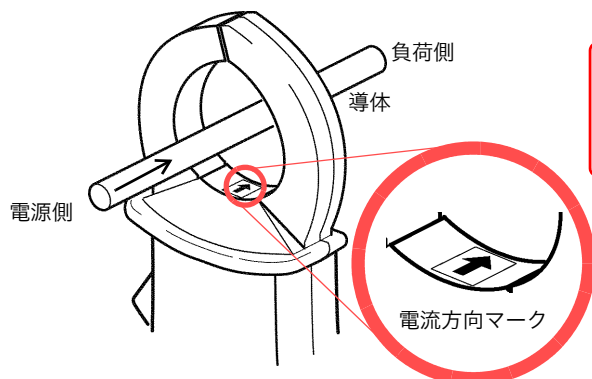
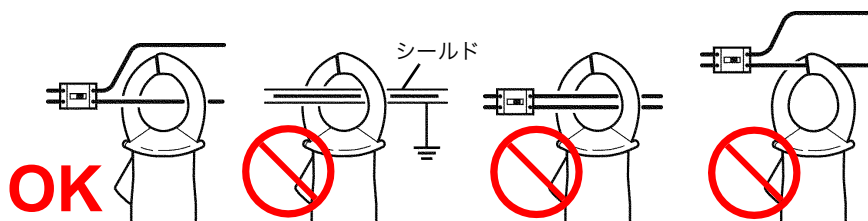
L9438-50 電圧コード

電流センサを測定ラインに結線する

(例: 9272-05)

導体は必ず1本だけクランプしてください。

単相 (2本)、三相 (3本) を同時にクランプした場合は、測定できません。



電流方向マークを負荷側へ
向けてクランプしてください。

簡易設定をする

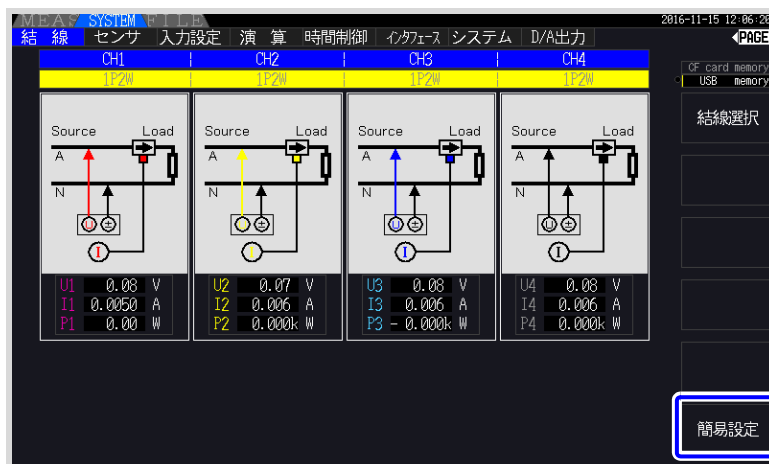
注記 測定ラインの電源が遮断されている場合は、測定ラインの電源を入れてから次の操作を行ってください。

F6 キーで **[簡易設定]** を選択

確認ダイアログが表示されます。

実行: **ENTER** キーを押す

キャンセル: **ESC** キーを押す



簡易設定とは？

正確な測定をするためには、レンジや同期ソースなどの設定が適切である必要があります。簡易設定を実行すると、選択された結線設定にあわせて次の設定を弊社推奨値に自動設定します。(電圧・電流レンジ、同期ソース、測定下限周波数、積算モード、高調波同期ソース、整流方式) 本器を初めて使用する場合や、前回とは異なる測定ラインを測定する場合など、簡単に設定したいときには、簡易設定をご利用ください。

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

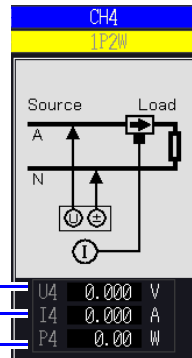
3.12 結線が正しいか確認する (結線チェック)

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

1P2W の場合

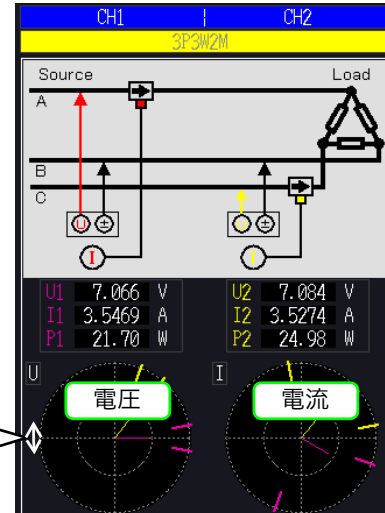
測定値が表示されることを確認する

電圧測定値
電流測定値
有効電力測定値



1P2W 以外の場合

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



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

電圧測定値が高すぎる、または低すぎる

電流測定値が適切な値ではないとき

有効電力測定値がマイナスのとき

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

ベクトルの向き (位相) や色が異なる

確認してください

- 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.30)
- 電圧コードは正しく結線されているか? (p.42)
- 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.31)
- 電流センサは正しく結線されているか? (p.42)
- 接続した電流センサは測定ラインの電流に対して適切か?
- 9272-05 クランプオンセンサを使用している場合、センサのレンジ設定は適切か?
- 電圧コードは正しく結線されているか? (p.42)
- 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?

電圧のベクトル:

- 電圧コードは本器の電圧入力端子に確実に差し込まれているか? (p.30)
- 電圧コードは正しく結線されているか? (p.42)

電流のベクトル:

- 電流センサは本器の電流入力端子に確実に差し込まれているか? (p.31)
- 電流センサは正しく結線されているか? (p.42)
- 接続した電流センサは測定ラインの電流に対して適切か?
- 9272-05 クランプオンセンサを使用している場合、センサのレンジ設定は適切か?

電圧のベクトル:

- 電圧コードの接続先が正しいかどうかを結線図で確認する。

電流のベクトル:

- 電流センサの接続先が正しいかどうかを結線図で確認する。

注記

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

測定値を見る

第 4 章

4.1 測定値の表示方法

測定値の表示方法は次のとおりです。

表示方法 (下画面は結線モード [1P2W] の場合)

MEAS キーを押す

↓

◀ ▶ [CH] ページを表示

↓

F キーで表示内容を選択

参照: 高調波グラフ・高調波リストを表示する
「4.4 高調波の測定値を見る」(p.70)

2016-11-25 17:04:47

MEAS 波形/ノイズ 選択表示 効 率 XY グラフ

ベクトル CH1 CH2 CH3 CH4

HSync U1 1P2W Sync U1 U: Manu 15V I: Manu 4A OFF OFF 10Hz

Irms1 : 7.069 V

S1 : 24.948 VA

Irms1 : 3.5291 A

Q1 : 12.481 var

P1 : 21.602 W

φ1 : 30.02 °

λ1 : 0.8659

f1 : 50.001 Hz

電力 F1

積算 F2

電圧 F3

電流 F4

高調波グラフ F5

高調波リスト F6

上画面は、結線モード 1 (単相 2 線 (1P2W) × 4 系統) 設定時の画面です。
設定する結線モードにより表示される測定項目数が異なります。
結線モードの設定については「3.9 結線モードを設定する」(p.34) を参照してください。

表示項目を選択して表示する

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

◀ ▶ キーを押して [選択表示] ページを表示します。

まず F キーで項目数を選択します。

4 項目表示



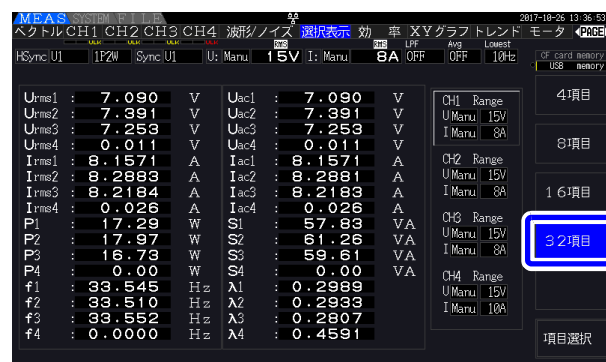
8 項目表示



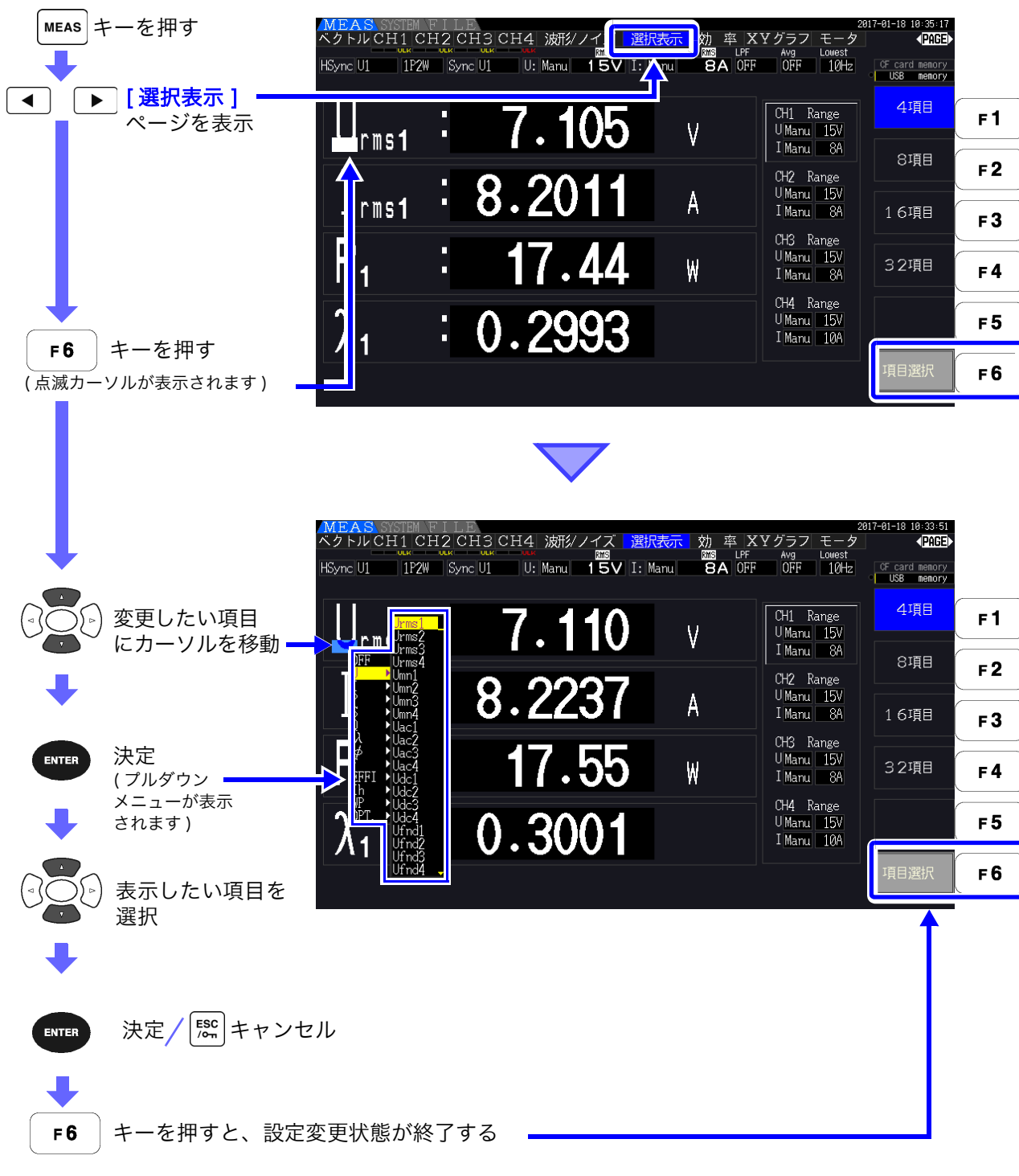
16 項目表示



32 項目表示



表示項目内容の設定方法



有効測定範囲と表示可能範囲について

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

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

オーバーレンジした測定データは「+9999.9E+99」* として保存され、積算値には加算しません。

参照: 「測定値のデータフォーマット」(p. 付 4)

測定レンジに対してゼロサプレスの設定以下の入力を測定すると、測定値がゼロのまま変化しません。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 OFF や 0.1% に設定してください。

参照: ゼロサプレス範囲 OFF (初期設定)、0.1%f.s.、0.5%f.s. (p.123)

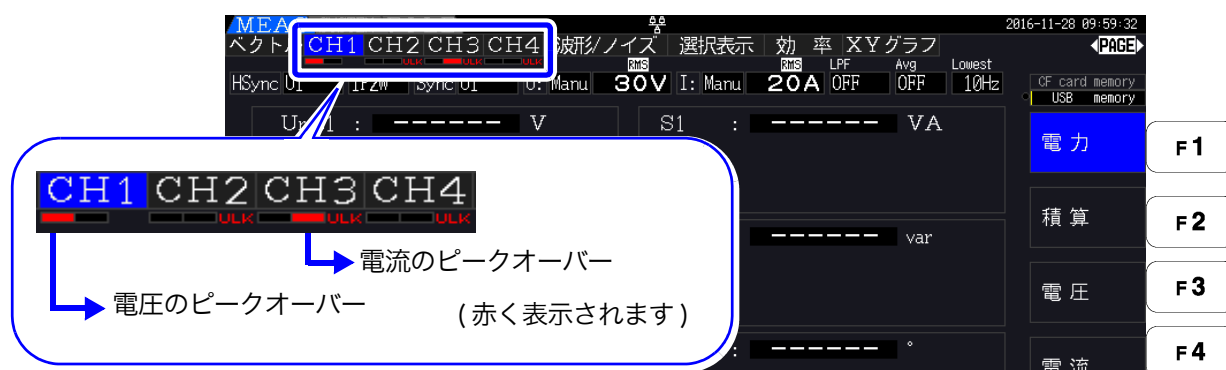
*: Excel などの表計算ソフトウェアでデータを開いたときは、「9.9999E+102」などのように表示される場合があります。



ピークオーバー表示について

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

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



4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

4.2.1 電力測定値を表示する

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

MEAS キーを押して測定画面を表示し、**◀** **▶** キーで各 **[CH]** ページを表示します。

電力測定値を一覧したり、電圧や電流の詳細な測定値を表示できます。

電力を表示する

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



注記

- ・ 整流方式の設定によっては、電圧実効値 (Urms) や電流実効値 (Irms) の表示エリアに平均値整流実効値換算値 (mean) が表示されます。
参照: 「4.2.5 整流方式を設定する」 (p.58)
- ・ 力率 (λ)、無効電力 (Q)、電力位相角 (ϕ) の符号は進み・遅れの極性を示し、[なし] は遅れ (LAG)、[-] は進み (LEAD) を示します。
- ・ 電圧と電流のレベル差が大きい場合や電力位相角が 0° に近い場合、力率、無効電力、電力位相角の符号が安定しない場合があります。
- ・ 3P3W2M 時の各チャネルの有効電力 (P)、無効電力 (Q)、皮相電力 (S)、力率 (λ)、電力位相角 (ϕ) は測定の間中結果となるデータです。正式な評価のためには総合値 (P12 や P34 など) を使用してください。

電圧を表示する

F3 キーを押します。(画面は結線モード 7 (三相 3 線 (3P3W3M)+ 単相 2 線 (1P2W)) 設定時)



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

*積算モードで DC が選択されている場合は、電圧総合高調波歪率の代わりに電圧リップル率 Ur[%] が表示されます。

電流を表示する

F4 キーを押します。(画面は結線モード 7 (三相 3 線 (3P3W3M)+ 単相 2 線 (1P2W)) 設定時)



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

*積算モードで DC が選択されている場合は、電流総合高調波歪率の代わりに電流リップル率 Irf[%] が表示されます。

4.2.2 レンジを設定する

測定レンジを設定します。

⚠ 危険

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

⚠ 警告

- ・最大入力電圧は 1500 V、 ± 2000 V peak 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。

4

第4章 測定値を見る

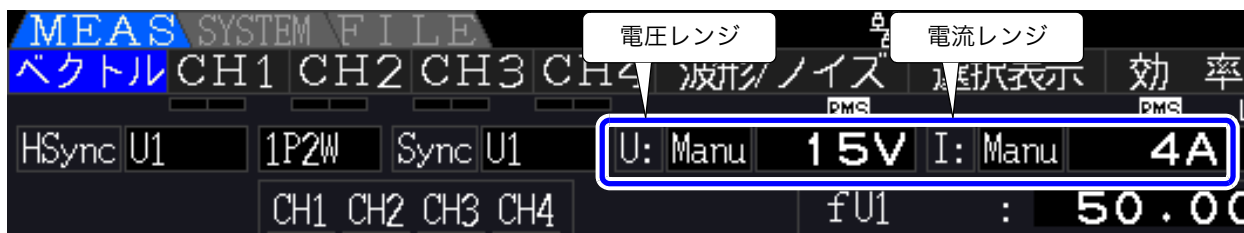
レンジの種類

レンジの種類は次の 2 つがあります。

MANUAL レンジ	任意でレンジを設定します。 (RANGE キー  または  を設定したいレンジになるまで押す)
AUTO レンジ	結線ごとの電圧レンジ、および電流レンジを、入力に応じて自動的にレンジ変換します。 (RANGE キーの  キーを押す)

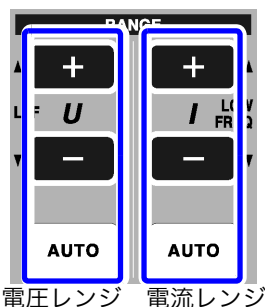
レンジの表示

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



レンジの設定方法

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

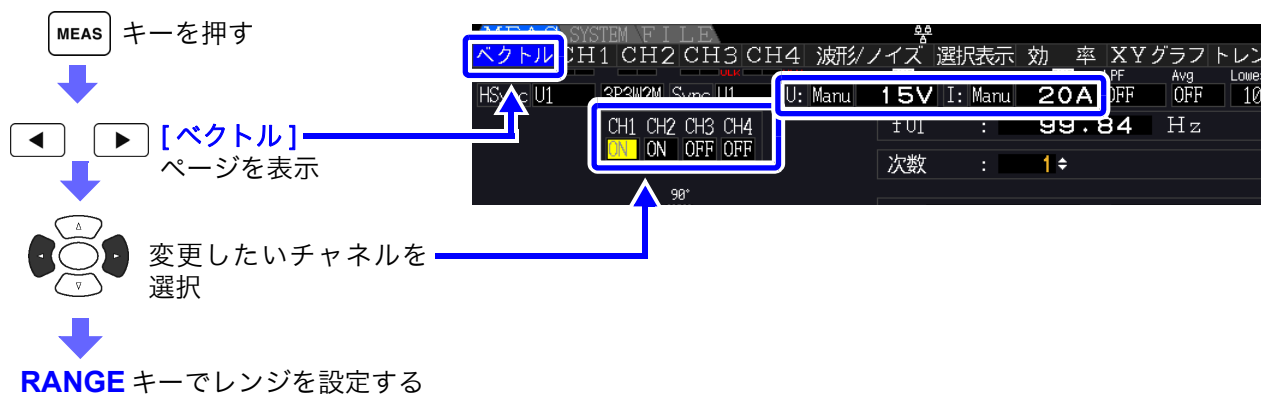


電圧レンジ 電流レンジ

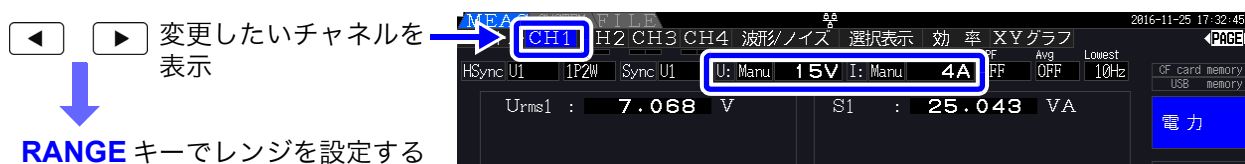
MANUAL レンジで設定するときは、**RANGE** キーの **+** または **-** を設定したいレンジになるまで押します。

AUTO レンジで設定するときは、**RANGE** キーの **AUTO** キーを押します。

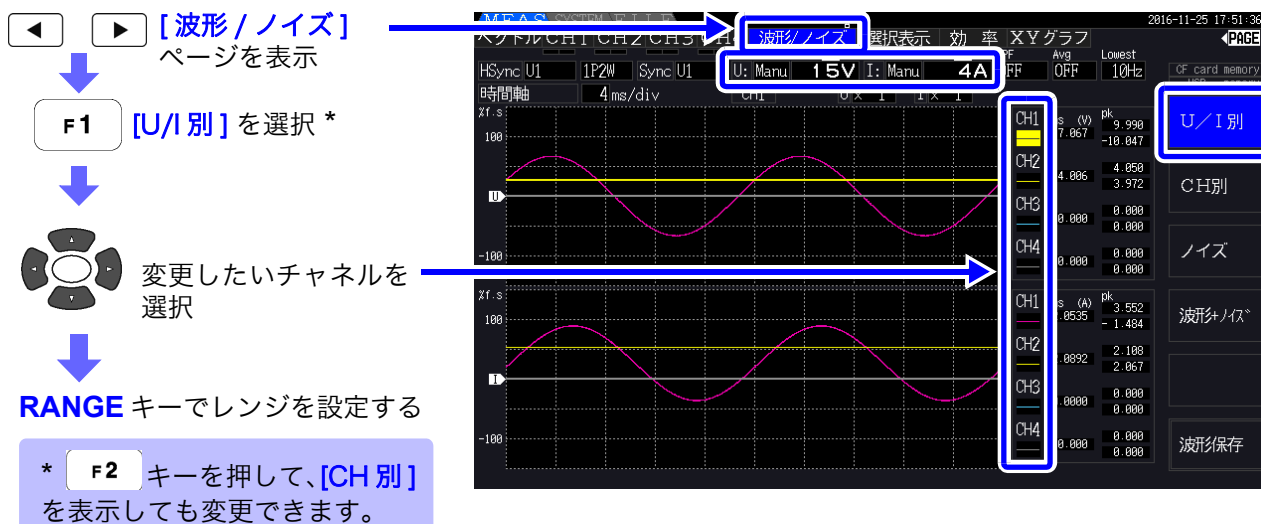
測定画面の【ベクトル】ページで設定する場合



測定画面の各【CH】ページで設定する場合



測定画面の【波形 / ノイズ】ページで設定する場合



測定画面の [選択表示] ページで設定する場合

[選択表示] ページを表示
 変更したいチャネルを選択
 RANGE キーでレンジを設定する

設定画面の [入力設定] ページでレンジを設定する

SYSTEM キーを押す

 [入力設定] ページを表示
 変更したいチャネルを選択
 RANGE キーでレンジを設定する
 ([U レンジ]、または [I レンジ] の設定が変わります)

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

参照: [全 CH 一括設定] について
 「2.2 基本操作」(p.18)

注記 1P2W 以外で、複数チャ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ネルは強制的に同じレンジになります。この場合、数値の小さいチャネルのレンジに他のチャネルのレンジを合わせます。

4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

AUTO レンジ範囲

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

狭い	- 結線内でピークオーバーまたは、rms 値が 105%f.s. を超えたとき 1 レンジアップ - 結線内の rms 値がすべて 40%f.s. 未満で 1 レンジダウン (ただし下のレンジでピークオーバーする場合はレンジダウンしません) (初期設定)
広い	- 結線内でピークオーバーまたは、rms 値が 110%f.s. を超えたとき 1 レンジアップ - 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)

注記 Δ-Y 変換機能が ON のとき (p.111)、電圧のレンジダウンはレンジを $1/\sqrt{3}$ 倍 (約 0.57735 倍) して判定します。

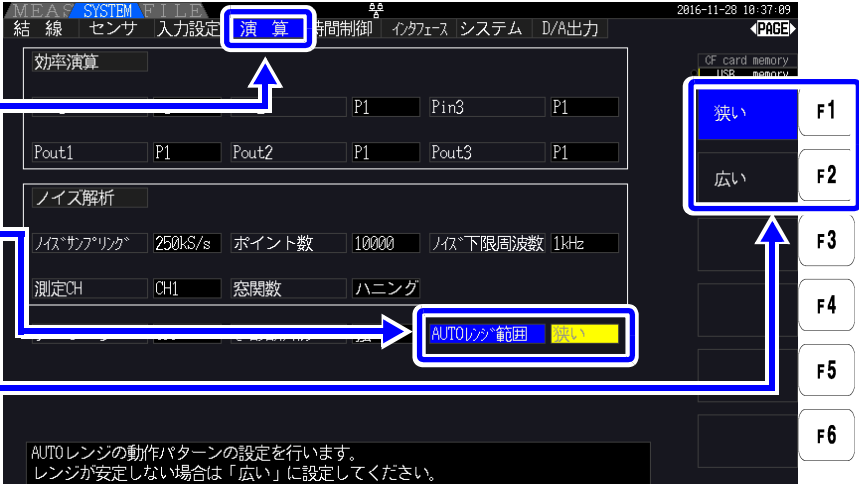
設定方法

SYSTEM キーを押す

◀ ▶ **[演算]** ページを表示

 **[AUTO レンジ範囲]** を選択

F キーで選択



MEAS SYSTEM FILE 2016-11-28 18:37:09
結線 センサ 入力設定 **演算** 時間制御 インタフェース システム D/A出力
効率演算 P1 Pin3 P1
Pout1 P1 Pout2 P1 Pout3 P1
ノイズ解析
ノイズサリアリク 250kS/s ポイント数 10000 ノイズ下限周波数 1kHz
測定CH CH1 窓関数 ハニング
AUTOレンジ範囲 狭い
AUTOレンジの動作パターンを設定を行います。
レンジが安定しない場合は「広い」に設定してください。

注記 **[AUTO レンジ範囲]** を **[広い]** に設定しても、レンジが頻繁に切り替わってしまうときは、任意でレンジを設定することをお勧めします。
参照:「4.2.2 レンジを設定する」(p.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。

4.2.3 同期ソースを設定する

各種演算の基本となる周期（ゼロクロス間）を決定するソースの設定をします。

一般的な使用方法では結線ごとに、交流を測定するチャンネルには測定チャンネルの電圧を、直流を測定するチャンネルには DC50ms を選択してください。

PWM 波形などノイズの多い歪んだ交流波形を測定する場合には、「ゼロクロスフィルタを設定する」(56 ページ) の設定を適切に組み合わせることで正確に測定することができます。

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

U1 ~ U4(初期設定)、I1 ~ I4、DC 50 ms、DC 100 ms、Ext*

設定されている同期ソースは、測定画面上の **[Sync]** に表示されます。

モータ解析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]** を設定してください。

* モータ解析入力端子が装備されており、モータ解析の CH B 入力パルスの場合にのみ選択可能になります。

4

第 4 章 測定値を見る

同期ソースの設定方法

同期ソースの設定方法のフローチャート:

- SYSTEM** キーを押す
- ← → **[入力設定]** ページを表示
- 変更したいチャンネルの **[同期ソース]** を選択
- F** キーで選択

参照: [全 CH 一括設定]、[次へ] について「2.2 基本操作」(p.18)

スクリーンショットの同期ソース設定画面:

結線	CH1	CH2	CH3	CH4
1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
同期ソース	U1	U1	U1	U1
U レンジ	60V	60V	60V	60V
I レンジ	20A	20A	20A	20A
I 整流方式	RMS	RMS	RMS	RMS
CT 比	OFF	OFF	OFF	OFF
LPF	OFF	OFF	OFF	OFF
積算モード	RMS	RMS	RMS	RMS
周波数測定	U	U	U	U

同期ソース設定メニュー:

- U1 F1
- U2 F2
- U3 F3
- U4 F4
- 全CH一括設定 F5
- 次へ F6

測定下限周波数 10Hz
高周波同期ソース U1
THD演算 THD-F
Δ-Y変換 OFF
モータ同期ソース DC 50ms
演算式 TYPE1

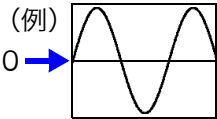
U1~U4、I1~I4、DC50ms、DC100ms、(およびExt)から選択できます。
Extはモータ解析機能が存在し、CHB入力がパルスの場合にのみ選択可能になります。

注記

- ・ **[DC 50 ms]**、**[DC 100 ms]** で交流の入力を測定すると、表示値が変動し、正確な測定ができません。**[U1]** ~ **[U4]**、**[I1]** ~ **[I4]** のいずれかに設定してください。
- ・ 各チャンネルの電圧、電流は、同じ同期ソースになります。
- ・ **[DC 50 ms]** は DC 測定における最速の演算周期ですが、入力や外乱ノイズ (50 Hz/60 Hz の電源ノイズなど) により測定値が変動する場合は、**[DC 100 ms]** に変更してください。
- ・ 同期ソースとして U または I を選択した場合、30%fs (レンジの 30%) 以上の入力が必要です。
- ・ 同期ソースとして U または I を選択した場合、5 kHz より大幅に高い周波数、あるいは測定下限周波数以下の周波数が入力された場合には、入力とは異なる周波数が表示されることがあります。
同期ソースには 0.5 Hz ~ 5 kHz の基本周波数を持つ入力を選択し、測定下限周波数を入力に合わせて設定してください。
- ・ 測定下限周波数前後の周波数では同期アンロックとなり、測定値がふらつくことがあります。

ゼロクロスフィルタを設定する

U または I 選択時は、ゼロクロスフィルタの強度を設定します。

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

ゼロクロスフィルタの設定方法

SYSTEM キーを押す

◀ ▶ [演算] ページを表示

⬇ [ゼロクロスフィルタ] を選択

F キーで選択



同期アンロック表示について

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



ベクトル CH1 CH2 CH3 CH4

ULK ULK ULK ULK

高調波同期ソースのアンロック
参照 : 「4.4.4 高調波同期ソースを設定する」 (p.75)

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

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

4.2.4 周波数測定の設定をする

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

周波数測定の表示形式

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

周波数測定ソースの設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

⬇ [周波数測定] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について
「2.2 基本操作」(p.18)

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

測定画面で測定下限周波数を設定する

すべての測定画面で設定できます

MEAS キーを押す

SHIFT キーを押す、続けて

+ または - キーを押して設定

このキー操作の繰り返しで、設定値が
 0.5 Hz ↔ 1 Hz ↔ 2 Hz ↔ 5 Hz ↔
 10 Hz ↔ 20 Hz と変化します。

こちら側のキーを使用
(LOW FREQ キー)

4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する

設定画面で測定下限周波数を設定する

SYSTEM

キーを押す

◀ ▶

【入力設定】
ページを表示

⬇

⬇

【測定下限周波数】を
選択

⬇

F キーで選択
(0.5 Hz、1 Hz、2 Hz、5 Hz、
10 Hz、20 Hz)

MEAS SYSTEM

結線 センサ

入力設定

計算 時間制御 インタフェース システム モータ D/A出力

2016-11-28 13:18:13

PAGE

OF card memory
USB memory

CH1 CH2 CH3 CH4

1P2W 1P2W 1P2W 1P2W

同期ソース U1 U1 U1 U1

Uレンジ 60V 60V 60V 60V

U整流方式 RMS RMS RMS RMS

VT比 OFF OFF OFF OFF

Iレンジ 20A 20A 20A 20A

I整流方式 RMS RMS RMS RMS

CT比 OFF OFF OFF OFF

LPF OFF OFF OFF OFF

測定下限周波数 10Hz

高調波同期ソース U1

THD演算 THD-F

Δ-Y変換 OFF

モータ同期ソース DC 50ms

演算式 TYPE1

周波数測定 U U U U

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

0.5Hz F1

1Hz F2

2Hz F3

5Hz F4

10Hz F5

20Hz F6

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

4.2.5 整流方式を設定する

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

RMS	真の実効値。通常はこちらを選択してください。(初期設定)
MEAN	平均値整流実効値換算値。一般的にはインバータの 2 次側の PWM 波形で線間電圧を測定するときだけに選択します。

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

設定方法

SYSTEM

キーを押す

◀ ▶

【入力設定】
ページを表示

⬇

⬇

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

⬇

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について
「2.2 基本操作」(p.18)

MEAS SYSTEM

結線 センサ

入力設定

計算 時間制御 インタフェース システム モータ D/A出力

2016-12-06 16:14:53

PAGE

OF card memory
USB memory

CH1 CH2 CH3 CH4

1P2W 1P2W 1P2W 1P2W

同期ソース U1 U1 U1 U1

Uレンジ 60V 60V 60V 60V

U整流方式 RMS RMS RMS RMS

VT比 OFF OFF OFF OFF

Iレンジ 20A 20A 20A 20A

I整流方式 RMS RMS RMS RMS

CT比 OFF OFF OFF OFF

LPF OFF OFF OFF OFF

積算モード RMS RMS RMS RMS

周波数測定 U U U U

測定下限周波数 10Hz

高調波同期ソース U1

THD演算 THD-F

Δ-Y変換 OFF

モータ同期ソース DC 50ms

演算式 TYPE1

RMS F1

MEAN F2

F3

F4

全CH
一括設定 F5

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

外付けの VT(PT) または CT を用いた場合の比率 (VT 比、CT 比) を設定します。

各 [CH] ページ上では、VT 比、CT 比のいずれかが設定されていると、次のように各レンジ上に [VT]、[CT] が表示されます。



設定できる範囲は次のとおりです。

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

注記 [OFF] のときは VT 比、CT 比とも 1.00 です。

設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

設定したいチャンネルの [VT 比]、または [CT 比] を選択

F キーで選択

参照: [全 CH 一括設定] について
「2.2 基本操作」(p.18)

4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する

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

OFF	200 kHz 以下で確度規定（初期設定）
100 kHz	20 kHz 以下で確度規定、ただし 10 kHz ~ 20 kHz は $\pm 1\%$ rdg. 加算
5 kHz	500 Hz 以下で確度規定
500 Hz	60 Hz 以下で確度規定、ただし $\pm 0.1\%$ f.s. 加算

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

注記 ローパスフィルタにより高調波成分が除去されることで、電力測定値や効率・損失が正確に測定できない場合があります。意図的に高周波成分を除去したい場合を除き、正確な測定のために、ローパスフィルタは OFF に設定することをお勧めします。

測定画面でカットオフ周波数を設定する

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

MEAS キーを押す

いずれかのページを表示

SHIFT キーを押し、続けて
+ または - キーを押して設定
このキー操作の繰り返しで、設定値が
OFF $\leftrightarrow$ 100 kHz $\leftrightarrow$ 5 kHz $\leftrightarrow$
500 Hz と変化します。

こちら側のキーを使用（LPF キー）

設定画面でカットオフ周波数を設定する

SYSTEM キーを押す

[入力設定] ページを表示

設定したいチャンネルの **[LPF]** を選択

F キーで選択
(OFF、100 kHz、5 kHz、500 Hz)

参照：[全 CH 一括設定] について「2.2 基本操作」(p.18)

4.3 積算値を見る

4.3.1 積算値を表示する

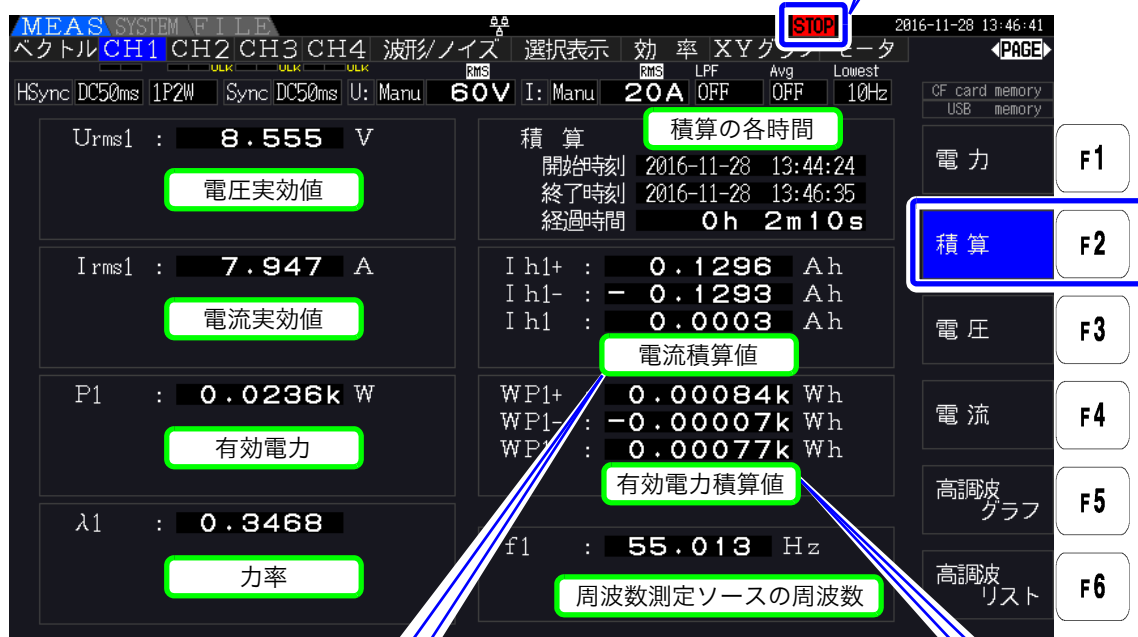
全チャンネルの電流 (I)、有効電力 (P) を同時に積算します。+、-、トータルの値が表示されます。

積算の内容を表示する

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

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

(例) 結線モードを 1P2W、積算モードを DC モードに設定したとき



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 のときのみ表示されます。

注記

積算できる項目は結線モード、積算モードにより異なります。

参照：「3.9 結線モードを設定する」(p.34)、「4.3.2 積算モードを設定する」(p.64)
選択表示画面で選択して表示することもできます。

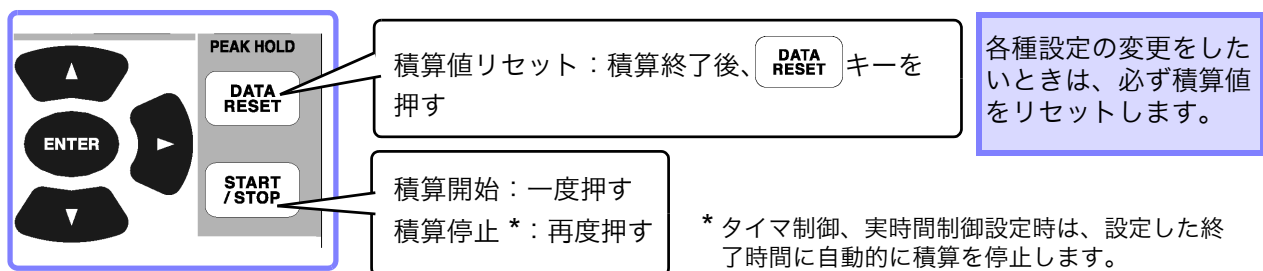
参照：「4.1 測定値の表示方法」(p.45)

積算を開始する前に

- 1 時計を合わせる
参照:「時計設定」(p.123)
- 2 積算モードを設定する
参照:「4.3.2」(⇒ 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:「4.3.4」(⇒ p.67)
マニュアル積算を行う場合は、各種時間設定を OFF に設定する
- 4 CF カードに保存する場合、D/A 出力を使用する場合は各設定をする
参照:「7.3 メディアのフォーマット」(p.131)、「8.3 D/A 出力を使用する(アナログ・波形出力)」(p.160)

積算の開始、停止、積算値リセットの方法

操作キーによる方法と、通信による方法があります。



注記

- ・ 積算の開始、停止、積算値のリセットは、設定画面、ファイル操作画面では実行できません。測定画面でのみ実行可能です。
- ・ LAN 通信による制御もインターネットブラウザによる遠隔操作と同様の手順でできます。
参照:「9.2 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する」(p.180)

注記

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

各モード	選択できる項目
1P2W、DC モード	lh+, lh-, lh, WP+, WP-, WP
1P2W	lh, WP+, WP-, WP
1P3W、3P3W2M (CH1、CH2 使用時)	lh1, lh2, WP12+, WP12-, WP12
3P3W3M、3P4W (CH1、CH2、CH3 使用時)	lh1, lh2, lh3, WP123+, WP123-, WP123

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

4.3.2 積算モードを設定する

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

RMS モード	- 測定間隔 (50 ms) ごとの電流実効値、有効電力値を積算します。 - 有効電力のみ極性別の積算をします。
DC モード	- サンプリング (サンプリング周波数 500 kHz) ごとの瞬時電流値、瞬時電力値を極性別に積算します。 1P2W の結線で、使用する電流センサが AC/DC タイプの電流センサの時のみ選択可能です。 - 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。

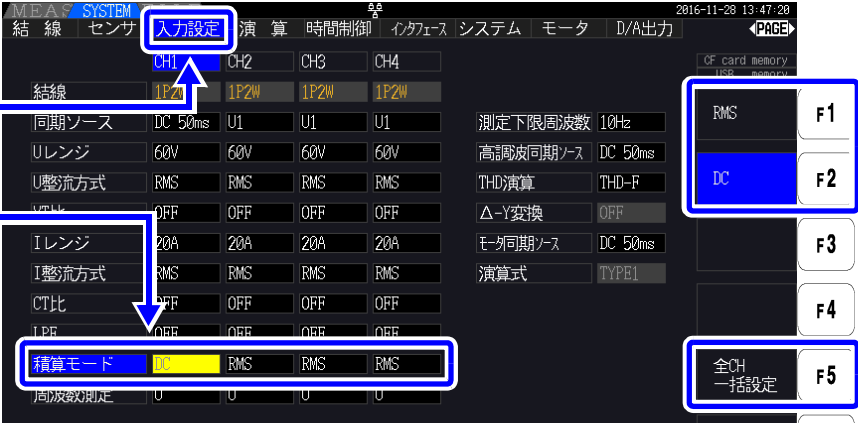
設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

 設定したいチャンネルの [積算モード] を選択

F キーで選択



MEAS SYSTEM 2016-11-28 13:47:20

結線 センサ 入力設定 演算 時間制御 インタフェース システム モータ D/A出力

CH1 CH2 CH3 CH4

結線 1P2W 1P2W 1P2W 1P2W

同期ソース DC 50ms U1 U1 U1 測定下限周波数 10Hz

Uレンジ 60V 60V 60V 60V 高調波同期ソース DC 50ms

U整流方式 RMS RMS RMS RMS THD演算 THD-F

Vレンジ 20A 20A 20A 20A Δ-Y変換 OFF

Iレンジ 20A 20A 20A 20A モータ同期ソース DC 50ms

I整流方式 RMS RMS RMS RMS 演算式 TYPE1

CT比 OFF OFF OFF OFF

LPF OFF OFF OFF OFF

積算モード DC RMS RMS RMS

周波数測定 0 0 0 0

RMS F1

DC F2

F3

F4

全CH一括設定 F5

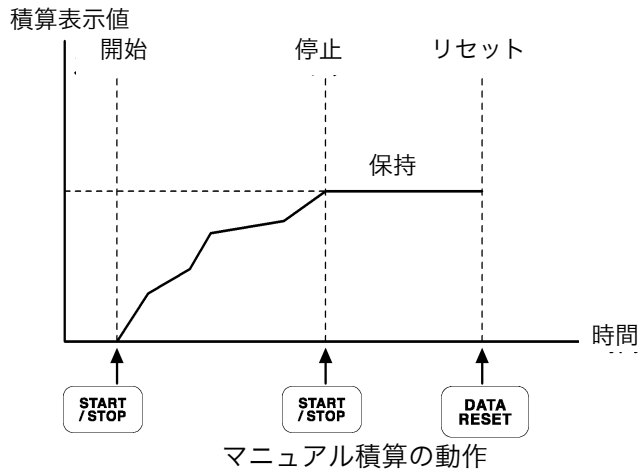
参照 : [全 CH 一括設定] について
「2.2 基本操作」 (p.18)

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

4.3.3 マニュアル積算の方法

手動で任意に積算を開始 / 停止します。

手順



積算を開始する前に

タイマ時間、実時間制御を「OFF」にする

参照：「時間制御機能と組み合わせた積算の方法」(p67)

開始

START / STOP キーを押す

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

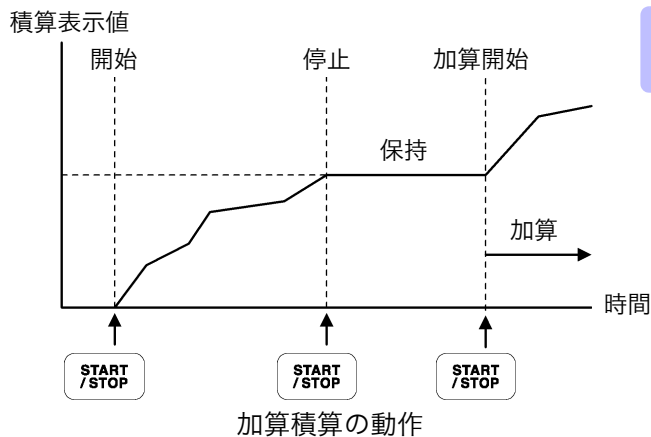
停止

再度 START / STOP キーを押す

(START / STOP キーが赤に点灯して、画面上に **STOP** が表示されます。)

積算値をリセットする

積算終了後 DATA RESET キーを押す



加算開始 (これまでの積算値に追加して積算したい場合、停止状態から以下の手順を行う)

再度 START / STOP キーを押す

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

インターバル時間ごとに積算データを保存する

マニュアル積算時はインターバル時間を組み合わせて積算値を保存できます。

設定された時間ごとに、「7.5.3 保存する測定項目の設定」(p.139) で設定した項目を CF カードに保存できます。

参照 設定画面の **[インタフェース]** ページでも設定できます。

手順

- 1** インターバル時間で保存する積算データを設定する
参照 : 「7.5.3」 (⇒ p.139) ( キーで **[積算選択]** を選択して、積算関連の記録項目を設定します。)
- 2** 保存の ON/OFF、フォルダ（必要に応じて）を設定する
参照 : 「7.5.2 測定データの自動保存」(p.136)、 「7.11.1 フォルダを作成する」(p.147)
- 3** インターバル時間を設定する
参照 : 「5.1」 (⇒ p.103)
- 4**  キーを押すと、インターバル時間による保存を開始する
(中止したい時は再度  キーを押す)

注記

- ・ 積算時間は最大 9999 時間 59 分 59 秒までです。
- ・ ホールド中、およびピークホールド中の場合、表示は固定されますが、内部では積算動作を継続しています。ただし、この場合、CF カード、D/A 出力には表示されているデータが出力されます。

4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法

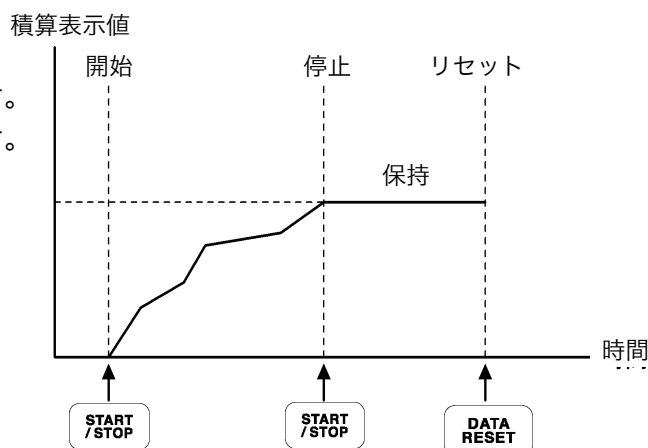
タイマ時間、実時間制御時間をあらかじめセットして **START/STOP** キーを押すと、各種設定した時刻に積算を開始 / 停止できます。

積算の制御方法として、各種時間の設定により次の3通りがあります。

マニュアル積算設定時

START/STOP キーを押して積算を開始します。
START/STOP を再度押すと積算を停止します。

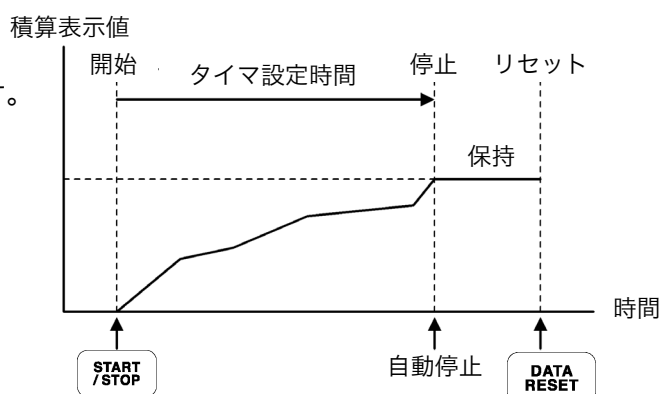
参照: 「4.3.3 マニュアル積算の方法」
(p.65)



タイマ積算設定時

START/STOP キーを押して積算を開始します。
設定したタイマ時間分積算して、自動停止します。

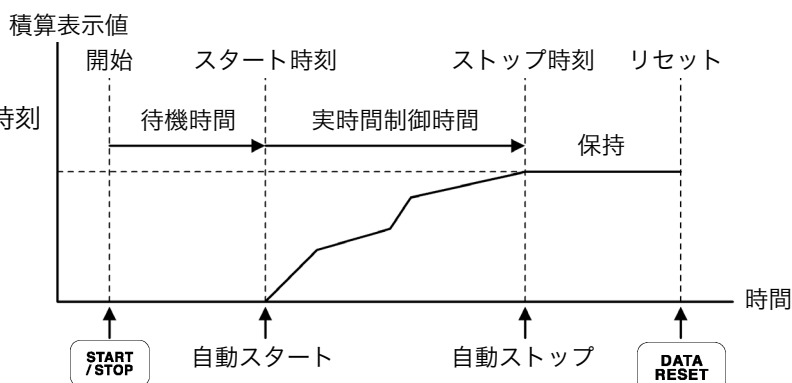
参照: 「タイマ積算」 (p.68)



実時間制御積算設定時

START/STOP キーを押します。
設定したスタート時刻・ストップ時刻で積算を開始・停止します。

参照: 「実時間制御積算」 (p.69)



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

タイマ積算

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

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

参照:「7.5.2 測定データの自動保存」(p.136)

設定方法



積算を途中で停止するときは：

再度 START/STOP キーを押す

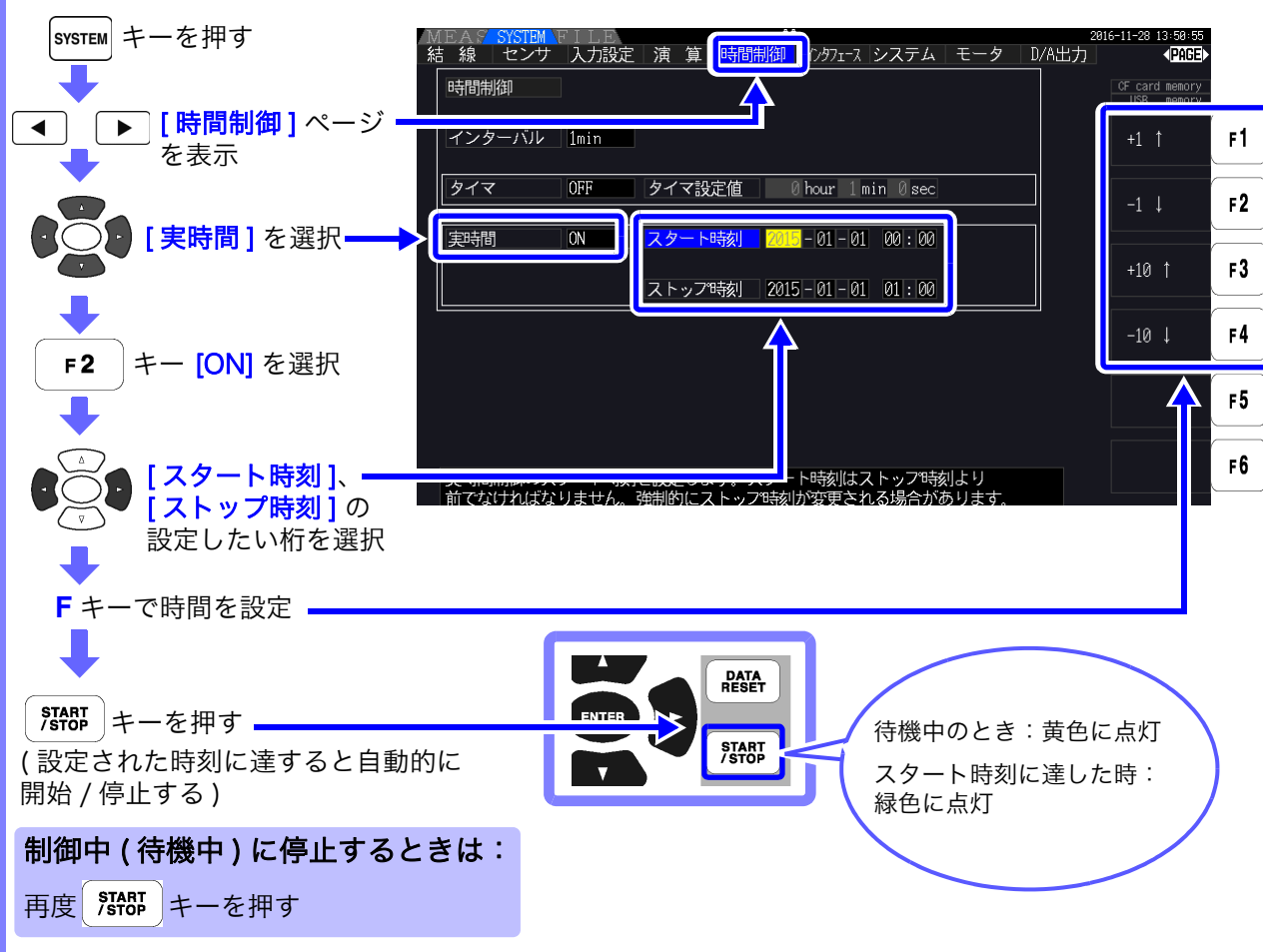
注記

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

実時間制御積算

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

設定方法



注記

- ・ 実時間制御時間の設定は、1 分単位です。
- ・ 年は西暦、時間は 24 時間制で設定します。
(例：2017 年 12 月 6 日午後 10 時 16 分 → 2017-12-06 22:16)
- ・ 設定された時刻が過去の場合は、実時間制御は「OFF」として扱います。
- ・ 実時間制御中に積算を停止させた場合、実時間制御は「OFF」となります。
- ・ 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で「ON」に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。この場合、実時間制御時間のストップ時刻は無視されます。
- ・ 9999 時間 59 分 59 秒より長い実時間制御時間を設定した場合は、9999 時間 59 分 59 秒で積算が停止します。

4.4 高調波の測定値を見る

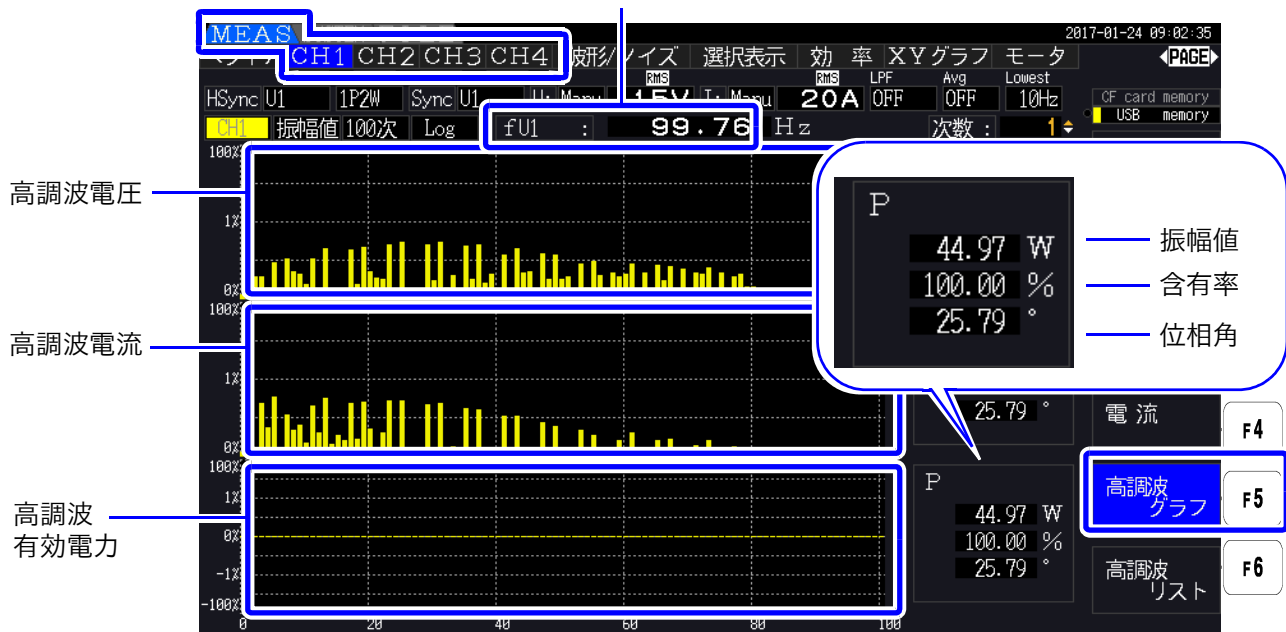
4.4.1 高調波バーグラフを表示する

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

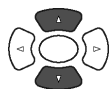
MEAS キーを押して、測定画面を表示します。

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

高調波同期ソースの周波数



表示次数を変更する



次数カーソルを移動します。

この選択は高調波ベクトル画面の次数と共通です。



選択した次数のバーグラフ色が
緑色に変わります。

カーソル次数の測定値に
変更されます。

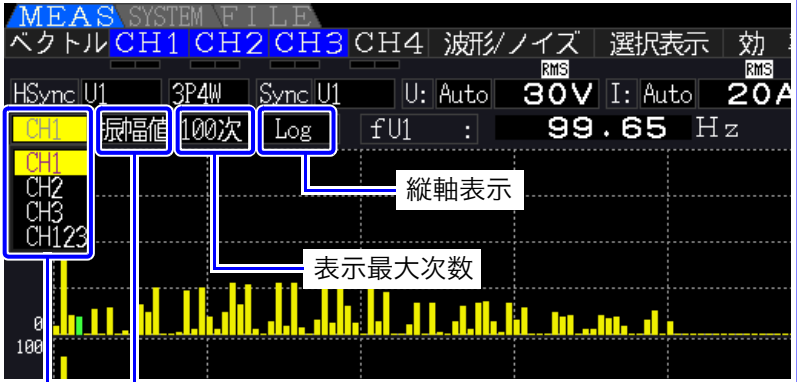
表示条件を変更する

項目を選択

プルダウンメニューを表示

プルダウンメニューから選択

決定 /  キャンセル



表示内容

縦軸表示

表示最大次数

同一結線内のチャンネル

チャンネル

同一結線内のチャンネルを変更します。
(例) 結線 3P4W の場合

CH1、CH2、CH3、CH123

表示内容

表示内容を変更します。

振幅値、含有率、位相角

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

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

表示最大次数

表示最大次数を変更します。

100 次、50 次、25 次

この選択は高調波リスト画面の設定と共通です。

注記 測定している同期周波数によって設定した最大次数まで表示されないことがあります。
参照: 「最大解析次数とウィンドウ波数」 (p.192)

縦軸表示

縦軸表示を変更します。

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

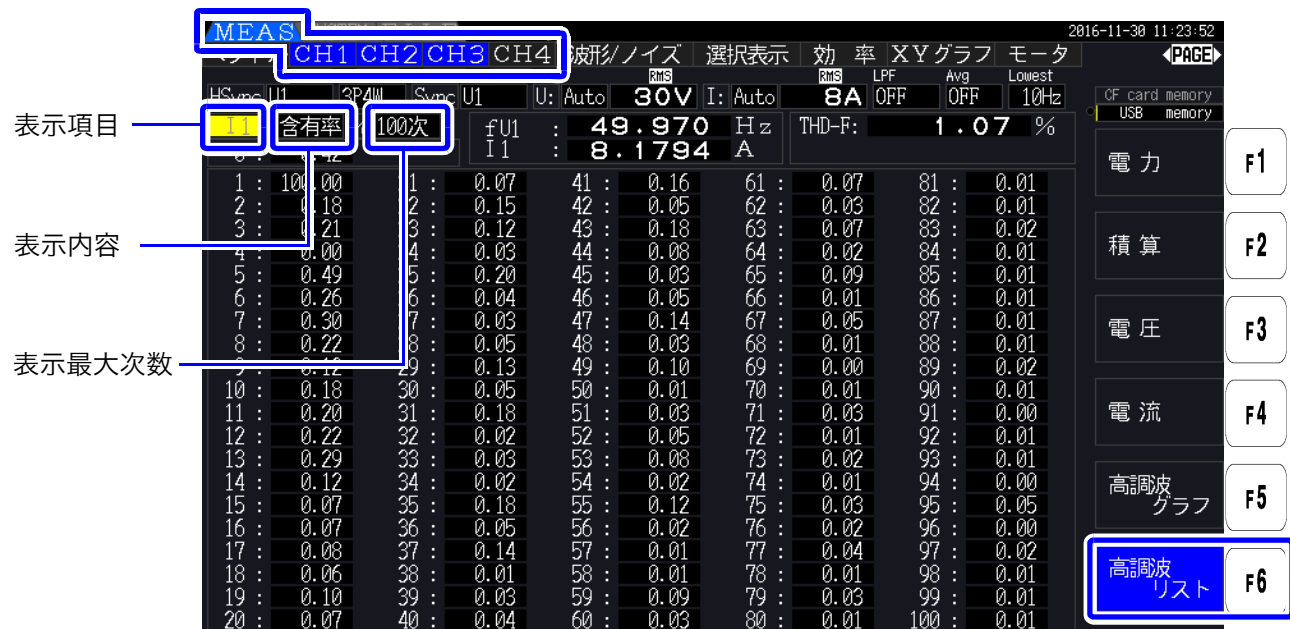
注記 表示内容が位相角のとき、設定は **[Linear]** 固定になるので選択できません。

4.4.2 高調波リストを表示する

同一チャネルの電圧、電流、有効電力を高調波解析した結果をリストで表示します。

MEAS キーを押して、測定画面を表示します。

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



表示条件を変更する

表示条件の変更方法は P.71 を参照してください。

表示項目 表示項目を変更します。
(例) 結線 3P4W の場合

U1、I1、P1、U2、I2、P2、U3、I3、P3、P123

表示内容 表示内容を変更します。

振幅値、含有率、位相角

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

表示最大次数 表示最大次数を変更します

100 次、50 次、25 次

この選択は高調波バーグラフ画面の設定と共通です。

注記 測定している同期周波数によって設定した最大次数まで表示されないことがあります。
参照: 「最大解析次数とウィンドウ波数」 (p.192)

4.4.3 高調波ベクトルを表示する

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

MEAS キーを押して、 キーで **ベクトル** ページを表示します。



注記

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

表示次数を変更する



次数を変更します。

この選択は高調波バーグラフ画面の次数と共通です。

カーソル次数の測定値に変更されます。

選択した次数のベクトルを表示します。





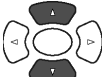
項目を選択





プルダウンメニュー
を表示





プルダウンメニューから
選択





決定 /  キャンセル



測定チャンネル

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

ON	グラフと数値を表示する
OFF	グラフと数値を表示しない

4.4.4 高調波同期ソースを設定する

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

- ・ 入力されている電圧、または電流をソースにする場合

U1 ~ U4、I1 ~ I4

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

- ・ 測定器内部の固定クロックをソースにする場合

DC 50 ms、DC 100 ms

測定器がデータ更新に使用している 50 ms のタイミングに同期した周波数で、波形をサンプリングし、高調波解析をします。安定して同期する入力を取れない時に使用します。
DC 100 ms を選択すると、50 Hz は 5 次高調波、60 Hz は 6 次高調波として測定できます。

- ・ 外部同期信号をソースにする場合 (PW3390-03)

Ext

モータ解析機能を搭載していて、CH B がパルス設定になっている時のみ選択できます。
CH B に入力されたパルスの立ち上がり同期した周波数で波形をサンプリングし、高調波解析をします。
参照:「4.8.1 モータ入力の設定」(p.93)

SYSTEM キーを押す

← [入力設定] ページを表示

項目を選択

F キーで選択

参照: [次へ] について
「2.2 基本操作」(p.18)

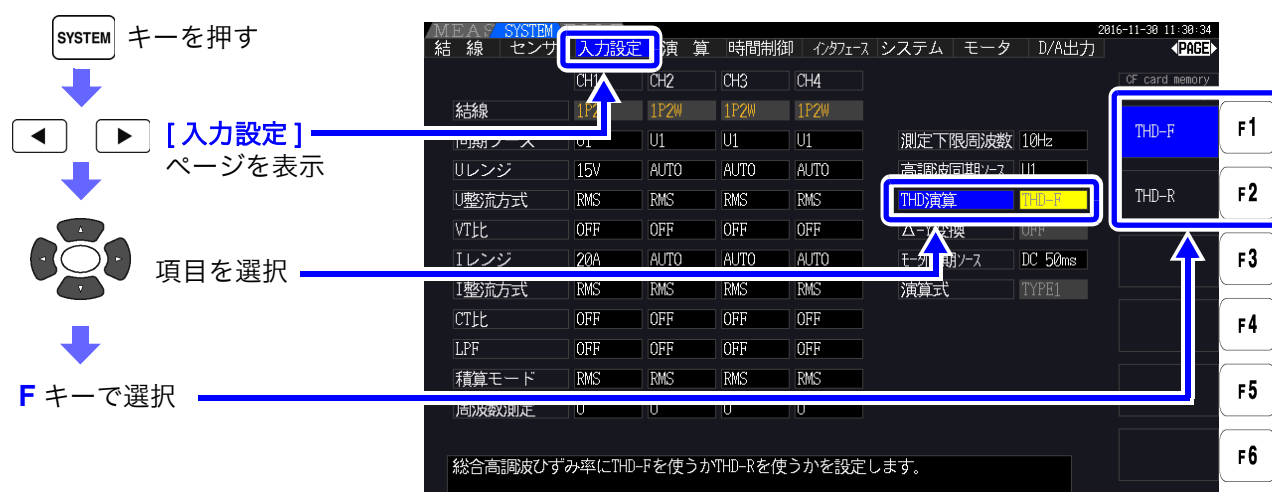
注記

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

4.4.5 THD 演算方式を設定する

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

THD-F	基本波あたりの総合高調波の割合。 IEC 規格などで一般的に使われる設定です。(初期設定)
THD-R	基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合。 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。



THD とは？

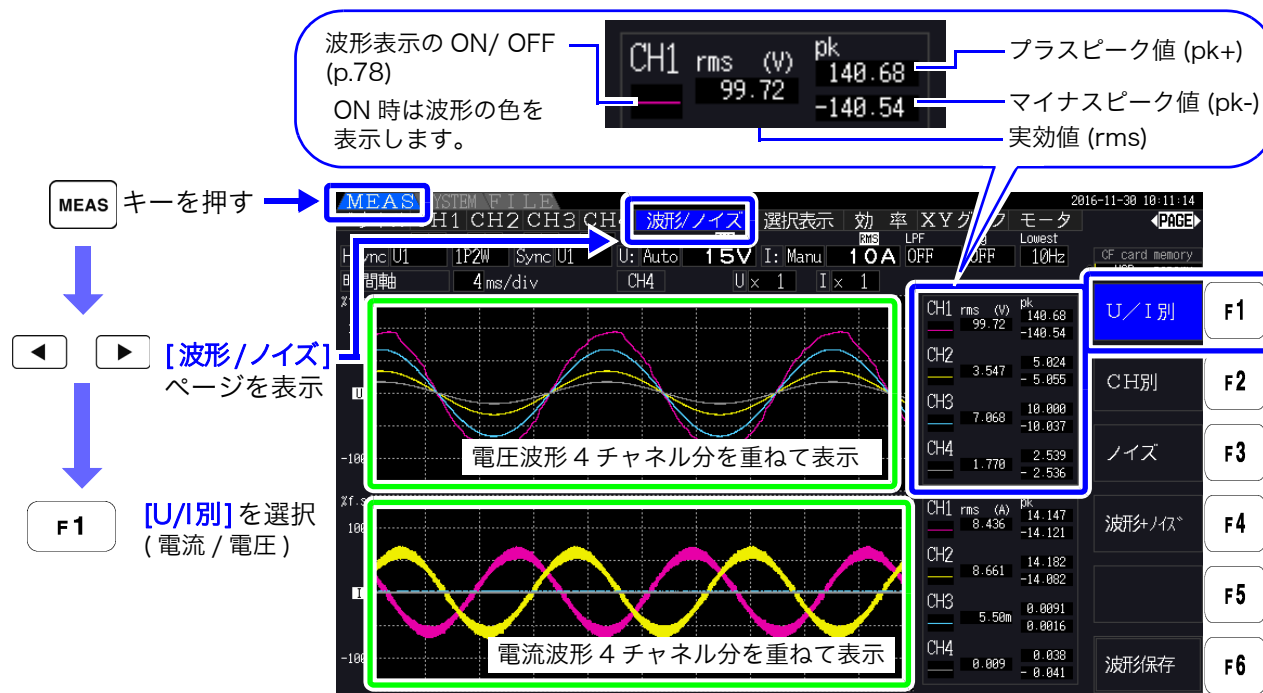
Total Harmonic Distortion の略で、総合高調波歪率を示します。

4.5 波形を見る

4.5.1 波形を表示する

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

電圧、電流別で波形を表示する



チャンネル別で波形を表示する

F2

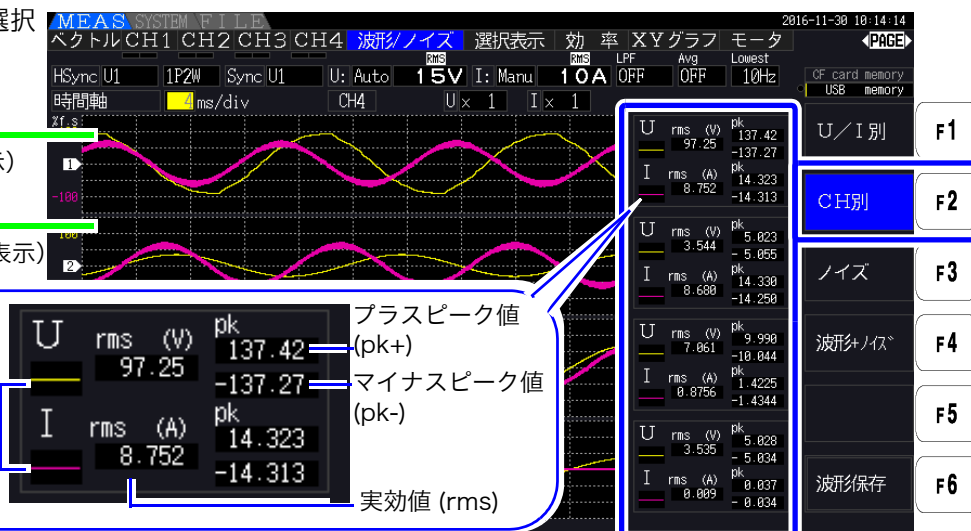
[CH 別] を選択
(チャンネル別)

電圧の目盛
(プラスのみ表示)

電流の目盛
(マイナスのみ表示)

波形表示の ON/ OFF
(p.78)

ON 時は波形の色を
表示します。



注記

- ・ 波形と画面右側に表示される測定数値は、測定タイミングは同期していません。
- ・ 測定値は表示している波形を実効値演算、またはピーク値演算した数値ではありません。
- ・ 波形の縦軸はチャンネルごとに、レンジのパーセントとして表示します。レンジが異なるチャンネルの波形では、レベルを比較することはできません。
- ・ 波形を「0」から表示させたいときは「ゼロクロスフィルタの設定方法」(p.56)を参照してください。
- ・ **HOLD** キーを押すと、ホールド状態になります。
ただし、波形表示は「表示データ更新」は機能しません。参照「5.3.1 ホールド機能」(p.107)

波形の ON/ OFF

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

ON	波形を表示する
OFF	波形を表示しない

変更したいチャンネルを選択

↓

ENTER プルダウンメニューを表示

↓

プルダウンメニューから選択

↓

ENTER 決定 / ESC キャンセル

MEAS SYSTEM F111B

ベクトル CH1 CH2 CH3 CH4 波形/ノイズ 選択表示 効 率 X/Y グラフ モータ

HSync U1 1P2W Sync U1 U: Auto 150V I: Auto 20A OFF OFF 10Hz

時間軸 4ms/div CH1 U x 1 I x 1

CH1 ON

CH2 ON

CH3 ON

CH4 ON

U/I 別 F1

CH 別 F2

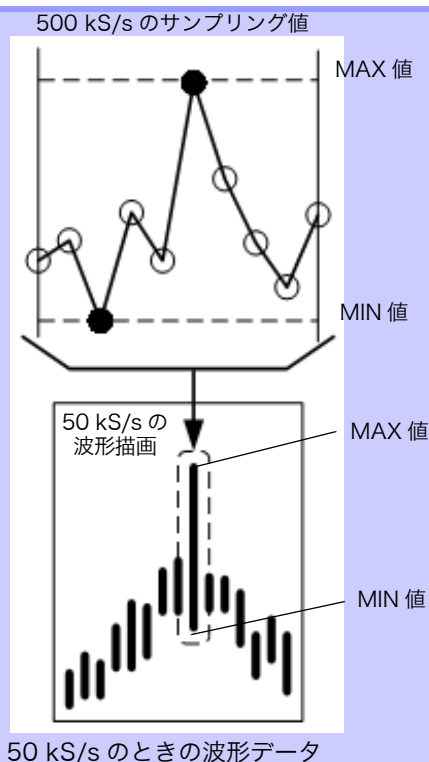
ノイズ F3

波形+ノイズ F4

F5

波形保存 F6

画面に表示される波形や「ノイズ・波形データを保存する」(p.141)で保存される波形データは、常に 500 kS/s でサンプリングした波形データを Peak-Peak 圧縮して使用します。このためサンプリング速度を低く設定しても圧縮前波形のピーク情報を残した正確な波形になります。保存される波形データのデータ数はノイズ解析のポイント数の設定と連動しており、1 ポイントにつき右図の MAX 値と MIN 値の 2 つのデータが保存されます。



- 注記**
- ・ 波形の表示更新を早くするには、ノイズ解析のポイント数を小さくします。1000 ポイントに設定すると表示更新が一番早くなります。参照：「サンプリング周波数とポイント数を設定する」(p.83)
 - ・ 波形表示の設定やノイズ解析の設定を変更しても、電力や高調波測定のスプリングに影響は与えません。

4.5.2 波形を拡大・縮小する

波形を拡大・縮小できます。波形が見つからないとき、細部を確認したいときなどに便利です。
[波形 / ノイズ] ページのとき、カーソルキーで設定します。
参照:「4.5.1 波形を表示する」(p.77)

縦軸倍率を変更する

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

F1

キーまたは

F2

キーを選択

U (電圧) または
I (電流) の倍率
を選択

ENTER

プルダウンメニュー
を表示

プルダウンメニュー
から選択

ENTER

決定 / ESC
キャンセル

時間軸 (横軸) を変更する

時間軸

を選択

ENTER

プルダウンメニュー
を表示

プルダウンメニュー
から
選択

ENTER

決定 / ESC
キャンセル

注記

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

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

4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)

選択した 1 チャンネルの電圧と電流を FFT 解析して、最高 200 kHz までのノイズを、グラフや数値で表示できます。インバータのキャリア周波数を観測したり、商用電源ラインや DC 電源に乗る高周波ノイズを観測する場合に便利です。

設定の変更方法は「4.6.2 サンプル周波数とポイント数を設定する」(p.83) 以降を参照してください。

ノイズの数値はメディアに保存できます。

参照:「7.5.3 保存する測定項目の設定」(p.139)

(F6 キーで [その他] を選択して、ノイズピーク値を設定します)

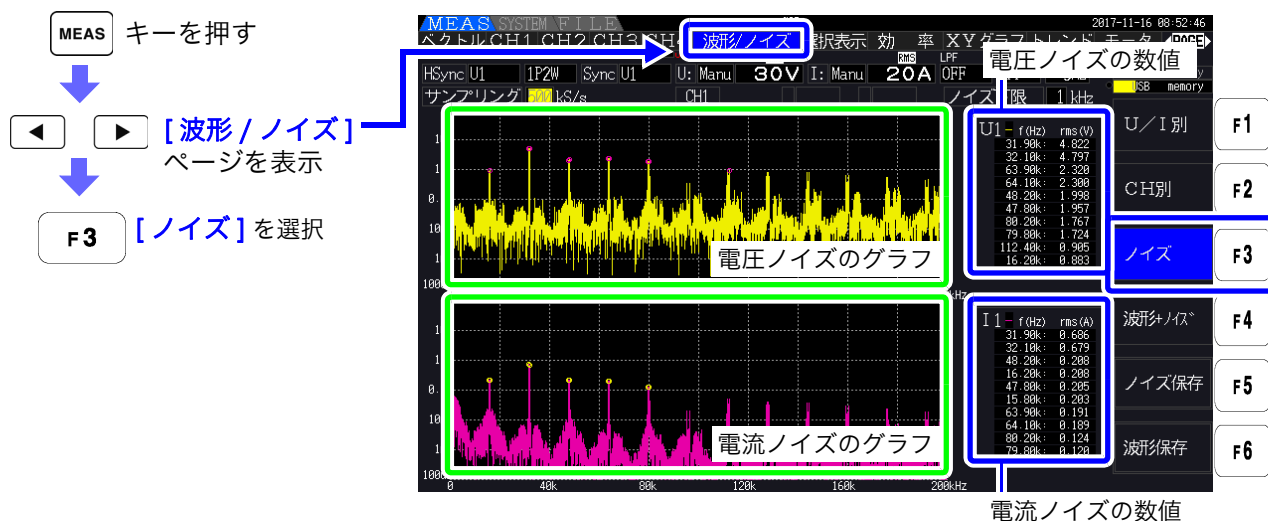
4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する

ノイズを電圧・電流別グラフと数値で同時に表示します。

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

横軸	周波数をリニア軸で表示
縦軸	ノイズレベルを LOG 軸で表示

ノイズを表示する



波形とノイズを表示する

ノイズ解析する波形と、ノイズ解析結果を同時に表示します。

MEAS

キーを押す

◀ ▶

[波形/ノイズ]

ページを表示

F4

[波形+ノイズ]を選択

波形色	
電圧	黄色
電流	赤

MEAS SYSTEM P1 L1 B

ノイズ解析結果

選択表示 効 率 XY グラフ

2017-11-16 08:52:41

ONCE

HSync U1 1P2W Sync U1 U: Manu 30V I: Manu 20A LPF OFF

時間軸 ms/div CH1 Ux 1 Ix 1 ノイズ 限 1kHz

電圧電流波形

電圧電流ノイズのグラフ

電圧ノイズの数値

電流ノイズの数値

波形/ノイズ F4

ノイズ保存 F5

波形保存 F6

注記 ・ **HOLD** キーを押すと、ホールド状態になります。
ただし、「表示データ更新」は機能しません。参照「5.3.1 ホールド機能」(p.107)

4.6.2 サンプル周波数とポイント数を設定する

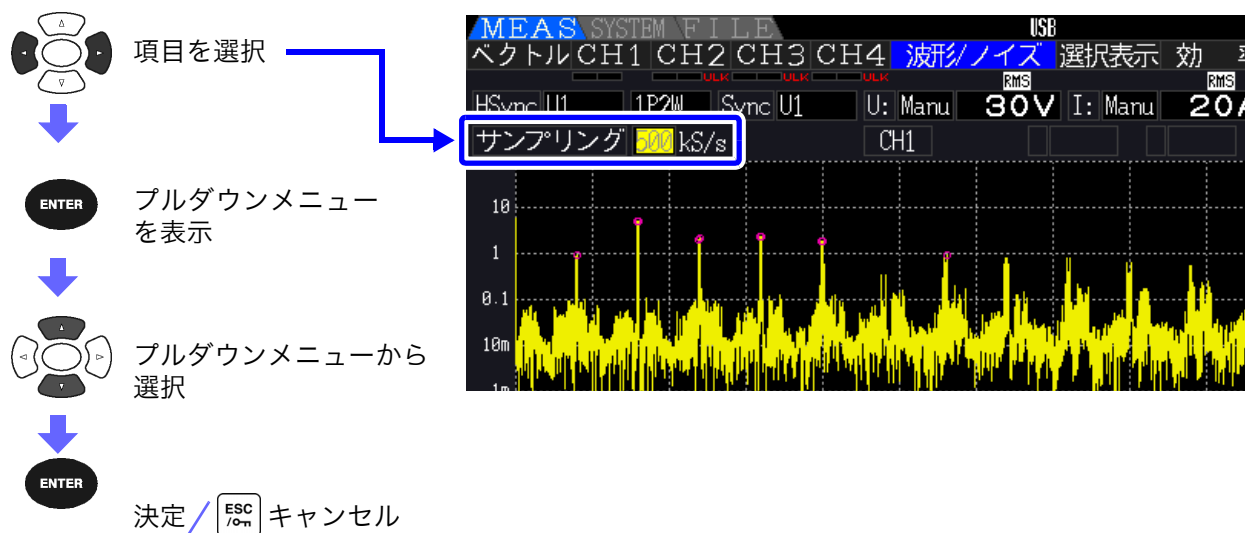
解析したいノイズの周波数に合わせて、FFT のサンプリングとポイント数を設定します。
設定画面の **[演算]** ページで設定します。



サンプリングは測定画面の **[波形 / ノイズ]** ページで、**[ノイズ]** を選択した画面でも設定できます。
参照: 「ノイズを表示する」 (p.81)

測定画面でサンプリングを変更する

参照: 「ノイズを表示する」 (p.81)



4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)

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

サンプリング	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
最高周波数	200 kHz	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz

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

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

注記

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

4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する

取得したいノイズの周波数に合わせて、ノイズ数値を取得する下限周波数を設定します。

下限周波数は 0 Hz ～ 10 kHz まで、1 kHz 刻みで設定できます。

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

測定画面で設定する

参照: 画面の表示方法: 「4.6.1 電圧・電流ノイズを表示する」(p.81)

[ノイズ下限] を選択

決定

数値を設定

決定 / キャンセル

U1 - f (Hz)	rms (V)
31.9k	4.797
32.1k	4.775
63.9k	2.331
64.1k	2.317
48.2k	1.991
47.8k	1.955
80.2k	1.773
79.8k	1.736
112.4k	0.902
16.2k	0.888

設定画面で設定する

SYSTEM キーを押す

◀ ▶

【演算】

ページを表示

項目を選択

F キーで選択

MEAS SYSTEM FILE

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

2016-11-28 14:04:47

OF card memory

効率演算

P1 Pin3 P1

Pout1 P1 Pout2 P1 Pout3 P1

ノイズ解析

測定CH CH1 窓関数 ハニング

アベレージ OFF セローフィルタ 弱 AUTOレンジ範囲 狭い

ノイズ下限周波数 **10 Hz**

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

f ↑ F1

f ↓ F2

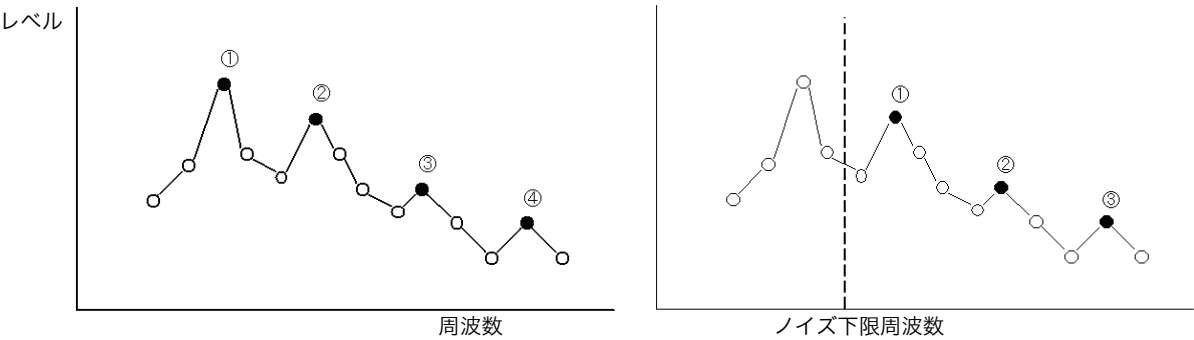
F3

F4

F5

F6

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



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

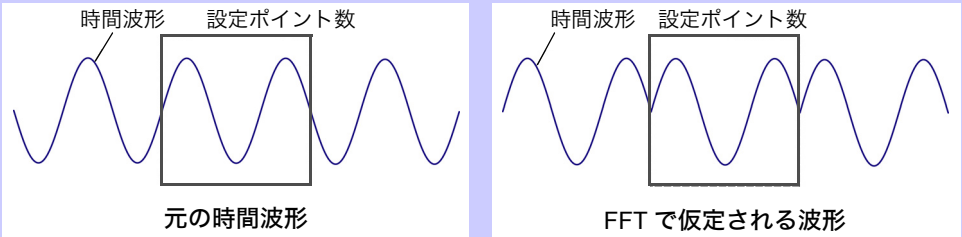
ノイズサンプリング	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
ノイズ下限周波数	0 ~ 10 kHz			0 ~ 9 kHz	0 ~ 4 kHz	0 ~ 1 kHz

4.6.4 測定チャンネルと窓関数を設定する

ノイズ解析の演算対象測定チャンネルと、窓関数を設定します。



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



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

測定 CH ノイズ解析の演算をする測定チャンネルを設定します。
CH1、CH2、CH3、CH4

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

4.7 効率・損失の測定値を見る

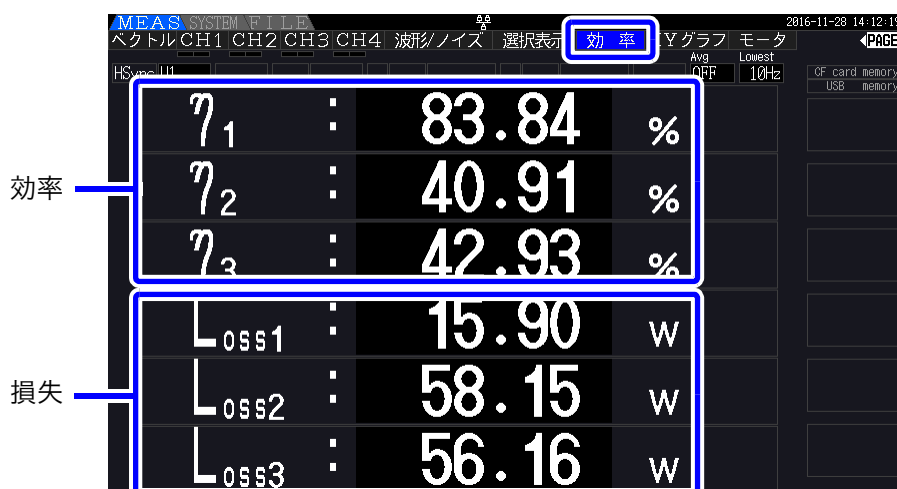
本器は、有効電力値、モータパワー値を用いて効率 η [%] および損失 Loss[W] を算出し、表示することができます。例えば、インバータの入出力間の効率およびインバータでの損失、モータの入出力間の効率およびモータでの損失や総合効率を同時に 1 台で算出することができます。

注記

- ・ モータパワー (Pm) の測定はモータ解析付きモデルのみ選択可能です。
- ・ 変動の激しい負荷や過渡的な変化がある負荷の測定では、測定値がばらつく場合があります。その場合は、アベレージ機能を使用してください。
- ・ 電力レンジが異なる結線間の演算では、大きい方の電力レンジに合わせたデータによって算出します。
- ・ 同期ソースが異なる結線間の演算では、演算時の最新データによって算出します。
- ・ 入出力のどちらか一方が直流 (DC) のとき、直流を測定するチャンネルの同期ソースの設定を交流側と共通にすることで、効率測定値のばらつきを抑えることができます。
例えば次ページの「SW 電源の効率、損失を測定する」(p.88) の接続例において、一般的には CH 1 の同期ソースは U1 を、CH 2 の同期ソースは DC50 ms を選択しますが、変動が激しく効率測定値がばらつく場合には CH 2 の同期ソースも CH 1 と同じ U1 に設定してください。

4.7.1 効率・損失を表示する

MEAS キーを押して、◀ ▶ キーで [効率] ページを選択します。



注記

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

4.7.2 演算式を設定する

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

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

SYSTEM キーを押す

← [演算] →

ページを表示

項目を選択

F キーで選択

MEAP SYSTEM F1 F2 F3 F4 F5 F6

2016-11-28 14:13:18

設定 演算 制御 制御 インタフェース システム モータ D/A出力

OF card memory

効率演算

Pin1 P1 Pin2 P1 Pin3 P1

Pout1 P1 Pout2 P1 Pout3 P1

ノイズ解析

ノイズサプレッサ 50kS/s ポイント数 1000 ノイズ下限周波数 0kHz

測定CH CH1 窓関数 ハニング

アベレージ OFF センサフィルタ 弱 AUTOレンジ範囲 狭い

効率・損失演算式の設定を行います。全有効電力からパラメータを選択します。
演算式は「 $\eta = 100 \times |Pout|/|Pin|$ 」、「 $Loss = |Pin| - |Pout|$ 」となります。

P1 F1

P2 F2

P3 F3

P4 F4

P12 F5

Pm F6

注記 [Pm] は、モータ解析付きモデルにて次の設定のときに選択できます。

CH A 単位	mN・m、N・m、または kN・m
CH B 単位	r/min

4.7.3 測定例

効率、損失の測定例を次に示します。
実際に測定される場合は、「第 3 章 測定前の準備」(p.25) をよくお読みになってから、接続・設定を行ってください。

SW 電源の効率、損失を測定する

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

接続例

入力側 (1P2W)

出力側 (DC)

Source

Line A

Neutral

P1

SW電源

Line A

Neutral

P2

Load

CH 1

CH 2

用意するもの

- ・ L9438-50 電圧コード (×2)
- ・ 9272-05 クランプオンセンサ (×1) ……入力側
- ・ CT6841-05AC/DC カレントプローブ (×1) ……出力側

結線モードの設定

結線モード 1
[1P2W] × 4 系統



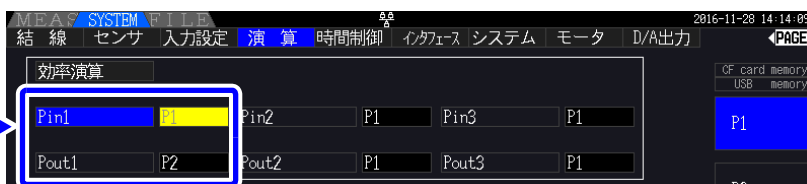
演算式の設定

演算式

$$\eta 1 = 100 \times |P2| / |P1|$$

$$\text{Loss1} = |P1| - |P2|$$

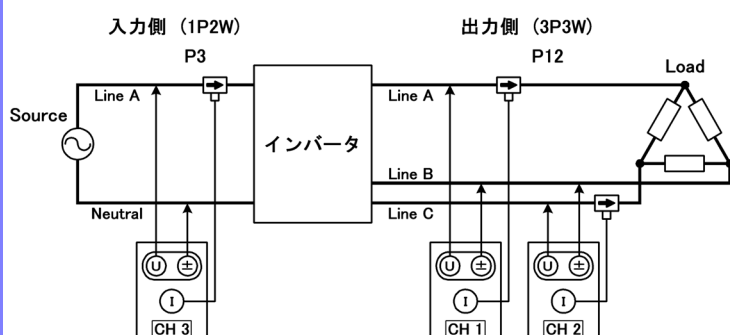
Pin1 に P1、
Pout1 に P2 を選択する



インバータ機器の効率、損失を測定する

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

接続例



用意するもの

- ・ L9438-50 電圧コード (×3)
- ・ 9272-05 クランプオンセンサ (×1) ……入力側
- ・ CT6843-05AC/DC カレントプローブ (×2) ……出力側

結線モードの設定

結線モード 3
[3P3W2M]+[1P2W] × 2 系統



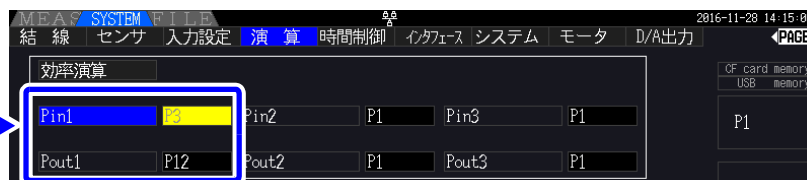
演算式の設定

演算式

$$\eta 1 = 100 \times |P12| / |P3|$$

$$\text{Loss1} = |P3| - |P12|$$

Pin1 に P3、
Pout1 に P12 を選択する



インバータ機器およびモータの効率、損失を測定する

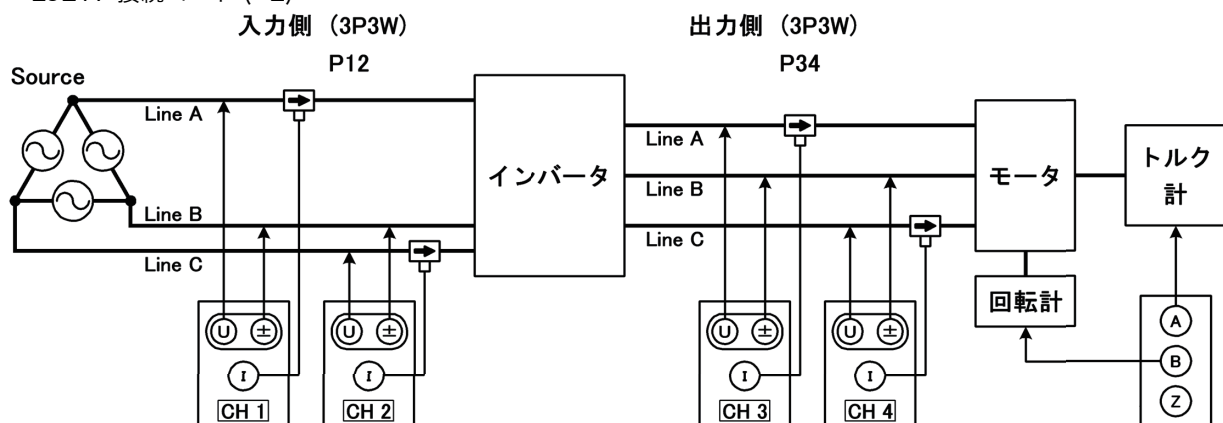
(例) インバータ機器の入力側を本器の CH1/CH2 に入力、出力側を本器の CH3/CH4 に入力、回転計からのアナログ出力を本器の CH B 回転信号端子に入力、トルク計からのアナログ出力を本器の CH A トルク信号入力端子に入力した場合

参照: トルク計、回転計の接続方法「8.5」(⇒ p.169)

接続例

用意するもの (PW3390-03 モータ解析 & D/A 出力付きモデルが必要です)

- ・ L9438-50 電圧コード (×4)
- ・ 9272-05 クランプオンセンサ (×2) ……入力側
- ・ CT6843-05AC/DC カレントプローブ (×2) ……出力側
- ・ 回転計 (×1) ……パルス出力も可能
- ・ トルク計 (×1)
- ・ L9217 接続コード (×2)



結線モードの設定

結線モード 6
[3P3W2M] × 2 系統



演算式の設定

演算式

インバータ機器 $\eta_1 = 100 \times |P_{34}|/|P_{12}|$, $\text{Loss}_1 = |P_{12}| - |P_{34}|$
 モータ $\eta_2 = 100 \times |P_m|/|P_{34}|$, $\text{Loss}_2 = |P_{34}| - |P_m|$
 トータル $\eta_3 = 100 \times |P_m|/|P_{12}|$, $\text{Loss}_3 = |P_{12}| - |P_m|$

Pin1 に P12、
Pout1 に P34 を選択する



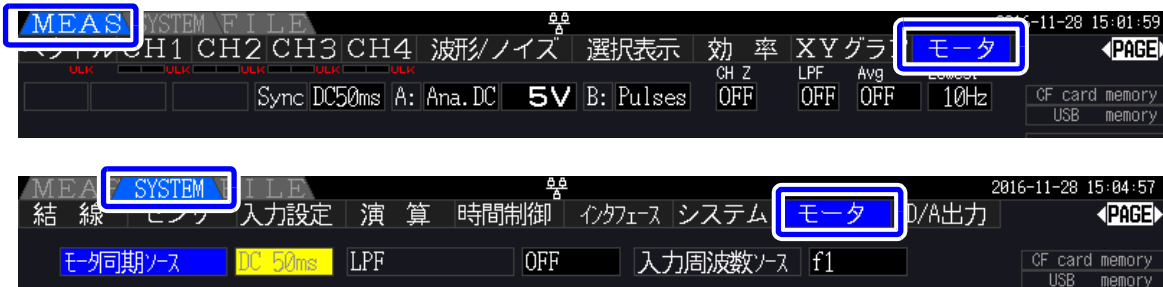
Pin2 に P34、Pin3 に P12、
Pout2 に Pm を選択する Pout3 に Pm を選択する

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

4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)

PW3390-03 モータ解析 &D/A 出力付きモデルでは、モータ解析ができます。

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



モータ解析機能は、トルクセンサやロータリーエンコーダなど回転計からの信号を取り込み、モータ解析項目「トルク、回転数、モータパワー、すべり」の測定ができます。

「4.7 効率・損失の測定値を見る」(p.87) の機能と組み合わせると、モータ効率やトータル効率、損失の演算ができます。

モータ測定値を表示する

[MEAS] キーを押して、**[モータ]** ページを選択します。

モータ同期ソース設定 CH A レンジ設定 CH B レンジ設定



モータに入力している電圧、電流、電力測定値、モータ効率と同時に任意の配置に並べて表示することができます。

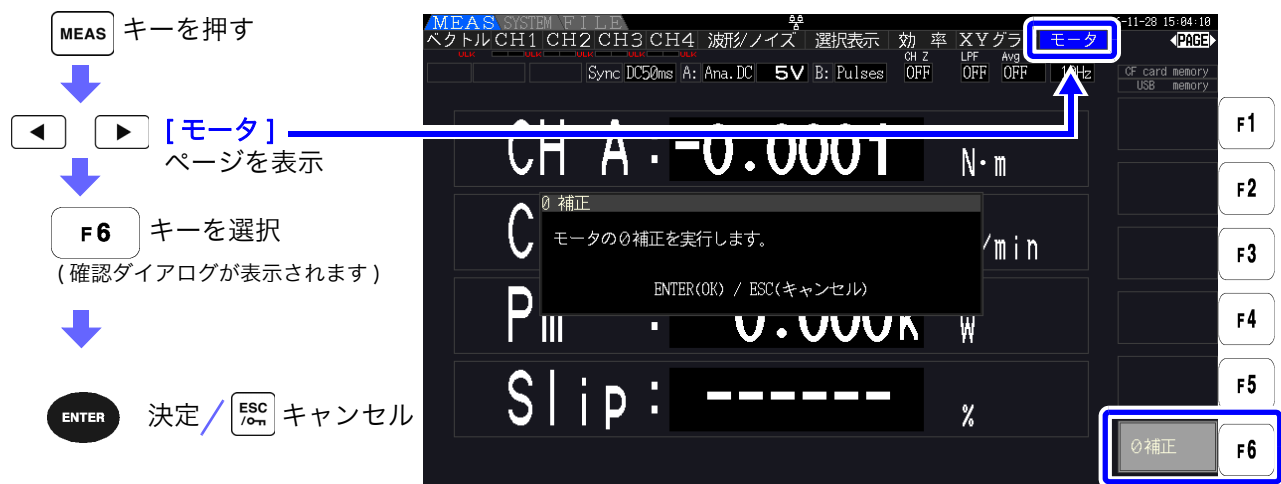
参照:「表示項目を選択して表示する」(p.46)

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

ゼロ補正を実行する

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

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



注記

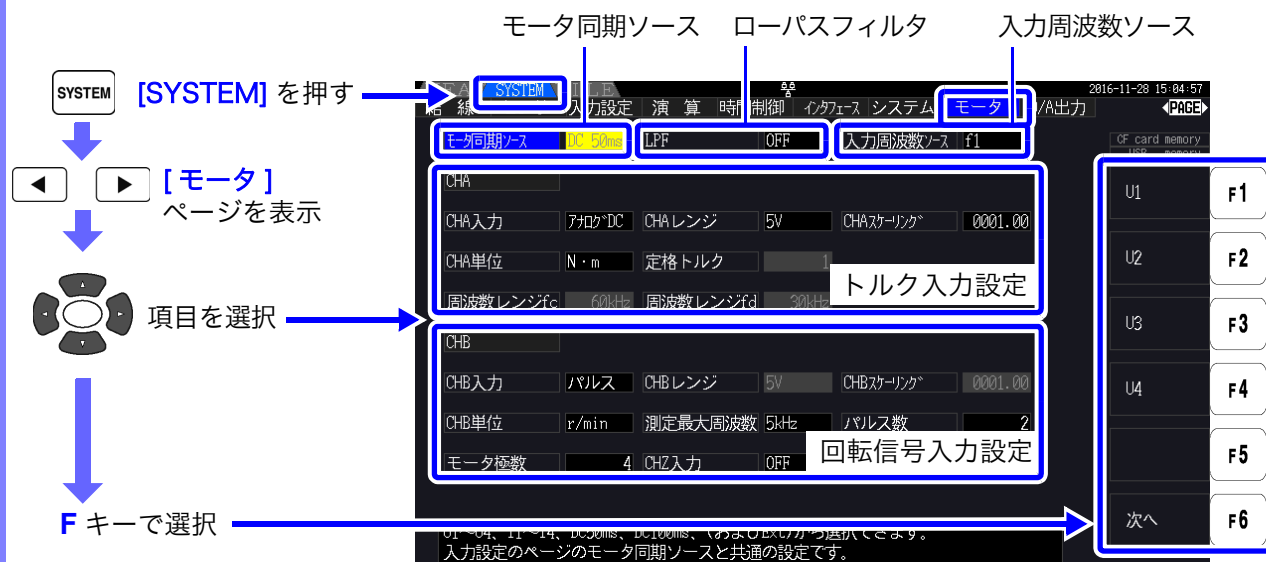
- ・ このゼロ補正は、モータ解析機能専用です。他の各入力チャンネル (CH1 ~ CH4) はゼロ補正されません。各入力チャンネルのゼロ補正をするには、「3.11 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)」(p.41) をお使いください。
- ・ 入力がアナログ DC 入力設定のチャンネルのみ、ゼロ補正が実行されます。
- ・ ゼロ補正可能な入力範囲は、 $\pm 10\%f.s.$ です。それを超える入力がある場合には補正されません。

4.8.1 モータ入力の設定

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

参照:「8.5 モータ解析を使用する」(p.169)

基本的な操作方法



4

第4章 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の設定をします。
ここで選択したソースの区間で、モータ解析項目を測定します。

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

参照:「4.2.3 同期ソースを設定する」(p.55)

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。

注記

- ・ モータ解析項目は、同じ同期ソースになります。
- ・ 「4.7 効率・損失の測定値を見る」(p.87) の機能と組み合わせてモータ効率の測定をする場合は、モータに入力する電圧・電流チャンネルの同期ソースと同じ同期ソースを選択してください。演算期間を一致させることで、より正確な測定が可能になります。
- ・ [Ext] は CH B 入力が入力がパルスの場合にのみ選択可能になります。

ローパスフィルタ (LPF) を設定する

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

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

ON、OFF (初期設定)

注記

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

入力周波数ソースを設定する

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

f1、f2、f3、f4

参照:「4.2.4 周波数測定の設定をする」(p.57)

すべりの演算式

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

注記

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

トルク入力 (CH A) を設定する

CH A に接続するトルクセンサの信号タイプを選択します。

CH A 入力

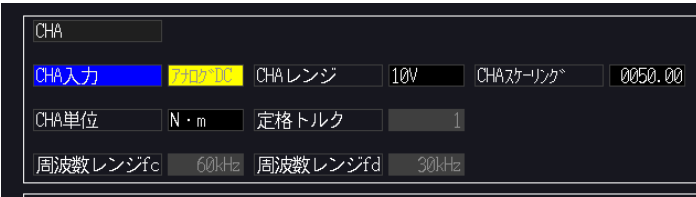
アナログ DC	トルクに比例した直流 (DC) 電圧信号を出力するセンサのとき
周波数	トルクに比例した周波数信号を出力するセンサのとき

選択した設定によって、次のように設定項目が異なります。

[アナログ DC] を選択した場合

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

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



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

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

1 V、5 V、10 V

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

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

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

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

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

例の場合だと、スケーリング値は 50 となります。

(50 = 500 N・m ÷ 10)

CH A 単位 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。

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

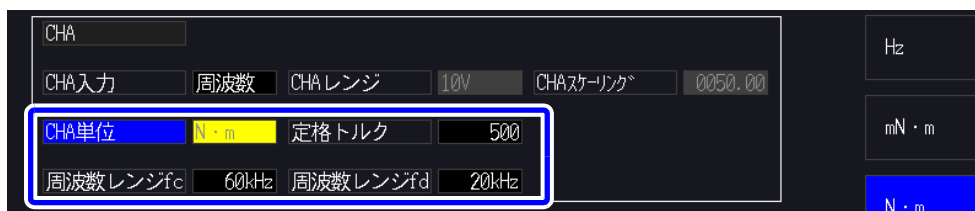
注記 CH A 単位に [V] を設定したときは、モータパワー [Pm] の測定が表示されません。

[周波数] を選択した場合

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

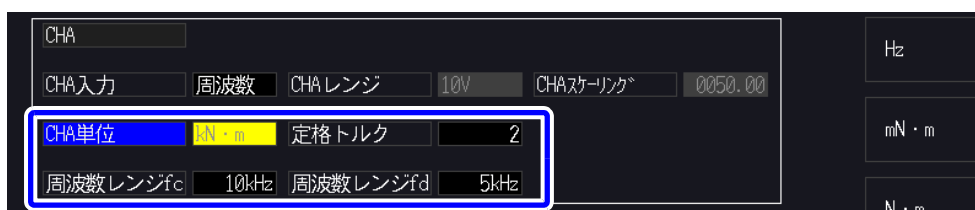
(例 1) 定格トルク 500 N・m、出力が 60 kHz ±20 kHz のトルクセンサのとき

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



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

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



4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)

CH A 単位 接続するトルクセンサに合わせて設定してください。

Hz、mN・m、N・m、kN・m

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

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

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

回転信号入力 (CH B) を設定する

CH B に接続する回転信号タイプを選択します。
CH B 入力

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

選択した設定によって、次のように設定項目が異なります。

[アナログ DC] を選択した場合

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

CHB

CHB入力

アナログ DC

CHBレンジ

5V

CHBスケーリング

0001.00

CHB単位

r/min

測定最大周波数

5kHz

パルス数

2

モータ極数

4

CHZ入力

OFF

位相シフト

+000.00

CH B レンジ 接続する回転信号の出力電圧に合わせて選択してください。

1 V レンジ、5 V レンジ、10 V レンジ

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

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

[CH B 単位] の設定と組み合わせて、接続する回転信号出力 1 V あたりの値を設定してください。

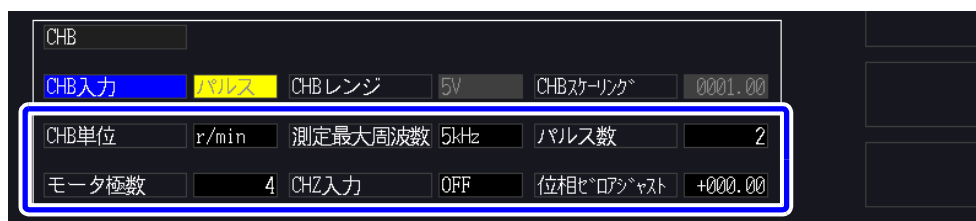
CH B 単位 モータパワー (Pm) を測定する場合は、必ず [r/min] を選択してください。

V、Hz、r/min

注記 ・ CH B レンジは、測定画面のモータページのとき、電流レンジキーでも操作できます。
・ すべりを測定する場合は、モータ極数も設定してください。(p.98)

[パルス] を選択した場合

[CHB 入力] を [パルス] に設定したときは、回転信号に合わせて [CHB 単位]、[測定最大周波数]、[パルス数]、[モータ極数]、[CHZ 入力]、[位相ゼロアジャスト] の 6 つの項目を設定します。



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

Hz、r/min

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

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

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

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

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

100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz

4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)

パルス数 機械角 1 回転あたりのパルス数を 1 ～ 60000 の範囲で設定します。
モータ極数設定値の 1/2 の倍数が設定可能です。
(1 回転あたり 1000 パルスのインクリメンタル方式ロータリーエンコーダが接続されている場合は、1000 を設定します)

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

モータ極数 測定するモータの極数を 2 ～ 98 の範囲の偶数で設定します。
(すべりの演算や、機械角に対応した周波数として入力された回転数信号を電気角に対応した周波数に変換するために使用します)

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

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

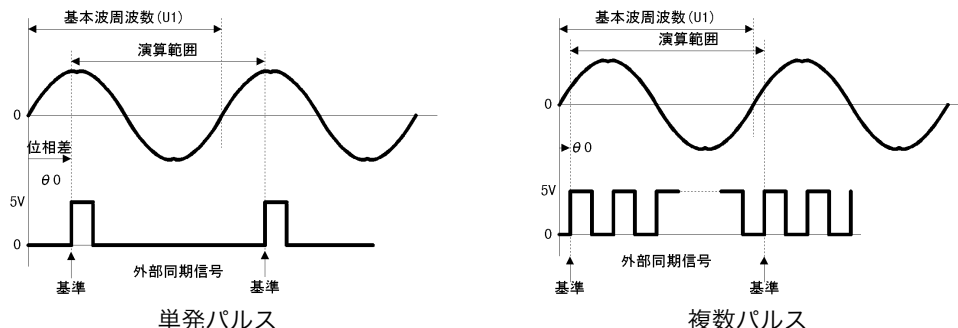
CH Z 入力 CH Z に入力する信号を設定します。

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

位相ゼロアジャスト 位相ゼロアジャストの補正値を任意の値に設定できます。
入力に応じた補正値にしたい場合は、測定画面で位相ゼロアジャスト (**SHIFT**) を押してから **0 ADJ** キーを押す) を行ってください。
[参照:「位相ゼロアジャストの補正値を手動で設定する」\(p.100\)](#)

4.8.2 モータの電気角を測定する

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



複数パルスで電気角測定をする場合

- ・ 原点信号 (Z 相) を使用することをお勧めします。原点信号 (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) を使用しないで、回転信号入力のパルスが入力波形に対して複数パルスとなると、基準となるパルスは同期時に決定されるので、同期が外れた場合は再同期するたびに異なるパルスが基準になる可能性があります。

注記

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

位相ゼロアジャスト (PHASE ADJ)

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

注記

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

電気角測定例

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

注記

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

位相ゼロアジャストの補正値を手動で設定する

位相ゼロアジャスト補正値を任意の値に設定します。

位相ゼロアジャスト $-180.00^{\circ} \sim +180.00^{\circ}$ の範囲で任意の値を設定できます。回転入力信号のパルスと U1 の基本波成分の位相差を入力してください。
 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 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。

- 注記**
- ・ 位相ゼロアジャストは CH B 入力がパルス設定で、**[高調波同期ソース]** の設定が **[Ext]** になっているときのみ有効です。CH B 入力がパルス設定以外の場合は値の設定はできません。
 - ・ 現在の位相ゼロアジャストの補正値を表示しています。そのため、測定画面で **SHIFT** キーを押してから **0 ADJ** キーを押してゼロアジャストすると補正値が上書きされます。また、測定画面で **SHIFT** キーを押してから **DATA RESET** キーを押して補正値をリセットすると、補正値が 0 になります。
 - ・ 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。

設定方法

SYSTEM キーを押す

← → **[モータ]** ページを表示

⬇ **[位相ゼロアジャスト]** を選択

⬇ F キーで選択

F1	数値の増減
F2	
F3	入力桁の移動
F4	
F5	正負反転

MEAS SYSTEM FILE 2017-11-20 15:02:15

結 線 センサ 入力設定 演 算 時間制御 インタフェース システム **モータ** D/A出力

モータ同期ソース DC 50ms LPP OFF 入力周波数ソース f1

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

CHA単位 N·m 定格トルク 1

周波数レンジfc 60kHz 周波数レンジfd 30kHz

CHB CHB入力 パルス CHBレンジ 5V CHBスケーリング 0001.00

CHB単位 r/min 測定最大周波数 5kHz パルス数 2

モータ極数 4 **位相ゼロアジャスト** +12.45

位相ゼロアジャストの補正値(°)を手動で変更できます。
入力に応じた補正値にしたい場合は測定画面で位相ゼロアジャストを行ってください。

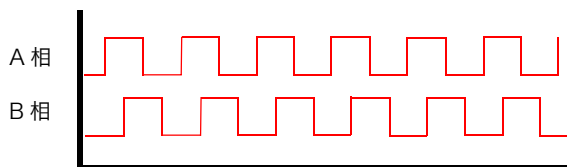
+1 ↑ F1
-1 ↓ F2
桁 ← F3
桁 → F4
± F5
F6

4.8.3 モータの回転方向を検出する

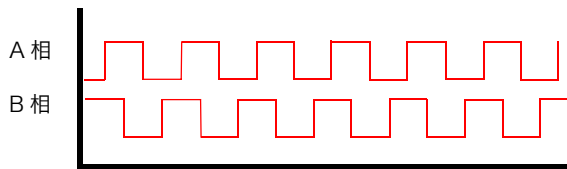
回転信号入力 CH B および CH Z 入力端子に、インクリメンタル型ロータリーエンコーダの A 相パルスおよび B 相パルスが入力されているとき、軸の回転方向の検出を行い回転数に極性符号を付加することができます。

CH Z 入力の設定で [B 相] を選択すると、回転方向の検出を行います。
回転方向は、A 相パルスと B 相パルスの立上り／立下り検出タイミングにおいて他方のレベル (High/Low) により判定します。

正転
回転数の極性負号は +



逆転
回転数の極性負号は -



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

注記

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

機能を使う

第 5 章

5.1 時間制御機能

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

参照 : 「4.3 積算値を見る」 (p.61) 、 「7.5.2 測定データの自動保存」 (p.136)

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

注記 時間制御機能を使って、積算・保存をする前に

- データの自動保存、積算機能を実行する前に、必ず時計 (現在時刻) を設定してください。(p.123)
- CF カード保存、積算機能それぞれに個別設定はできません。
- 積算機能は必ず動作します。そのため、各種制御時間の動作中は、**RUN** マークが表示されます。時間制御終了後は **DATA RESET** キーを押して積算値をリセットしてから、**STOP** マークを消すようにしてください。
- 時間設定してあっても、**START / STOP** キーを押さないで動作しません。

インターバル時間制御について

- タイマ時間、実時間制御時間未設定時は、9999 時間 59 分 59 秒で自動的に積算を停止します。この場合は、**DATA RESET** キーを押して積算値をリセットしてから、積算を再開してください。
- インターバル時間の設定が、タイマ時間や実時間制御時間の設定より長い場合は、インターバル時間による制御はされません。
- タイマ時間、または実時間制御時間の終了タイミングとインターバル時間の終了タイミングが異なる場合は、タイマ時間、または実時間制御時間の終了タイミングを優先します。
- インターバルが変化すると、最大記録項目数 (p.139) も変化します。(インターバルが長くなると最大記録項目数は増えます)

タイマ時間制御について

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

実時間制御について

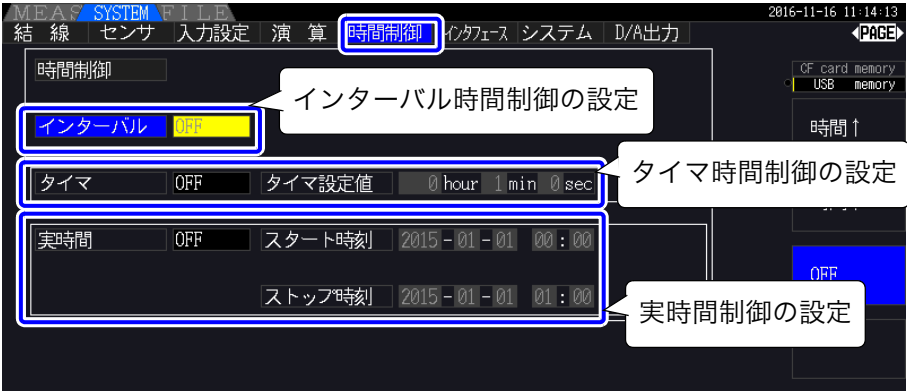
- 実時間制御時間がタイマ時間より長い時間で **[ON]** に設定されている場合、積算は実時間制御時間のスタート時刻で開始し、タイマ時間で終了します。(実時間制御時間のストップ時刻は無視されます)
- 設定された時刻が過去の場合は、実時間制御は **[OFF]** として扱います。
- 実時間制御中に積算を停止させた場合、実時間制御は **[OFF]** となります。

積算の動作については、「4.3.4 時間制御機能と組み合わせた積算の方法」 (p.67) のグラフを参照してください。

設定方法

SYSTEM キーを押して、  で **[時間制御]** ページを表示します。

- 1  項目を選択
- 2 **F** キーで設定する



インターバル	(インターバルの設定は [インタフェース] ページでも同様に設定できます)	
	時間 ↑/ 時間 ↓	50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s/1 min/ 5 min/ 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min からインターバル時間を選択します。
	OFF	インターバル時間制御を設定しません。

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

タイマ設定値	タイマ ON 時に設定します。設定可能範囲は 10 s ～ 9999 h 59 m 59 s です。	
+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。	
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。	
桁 ←/ 桁 →	[hour] 設定時に桁を移動します。	

スタート時刻 ストップ時刻	実時間 ON 時に設定します。年は西暦、時間は 24 時間制で設定します。 (例: 2017 年 12 月 6 日午後 10 時 16 分 → [2017-12-06 22:16])	
+1↑/-1↓	数値を 1 ずつ増加 / 減少します。	
+10↑/-10↓	数値を 10 ずつ増加 / 減少します。	

5.2 アベレージ機能

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。モータ測定値や高調波を含む、全瞬時測定値の平均化を行います。

アベレージの設定は、次の 6 つから選択できます。

OFF	アベレージを実行しません。
FAST	アベレージを実行します。応答時間 * は 0.2 s です。
MID	アベレージを実行します。応答時間は 1.0 s です。
SLOW	アベレージを実行します。応答時間は 5 s です。
SLOW2	アベレージを実行します。応答時間は 25 s です。
SLOW3	アベレージを実行します。応答時間は 100 s です。

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

アベレージの方式

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

注記

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

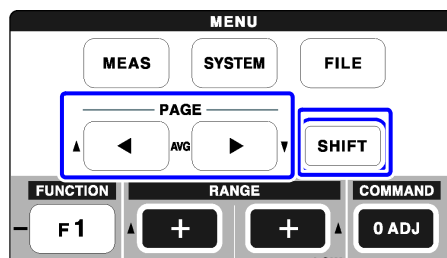
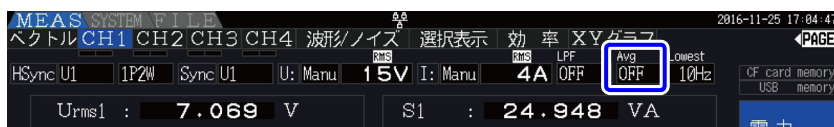
測定画面でアベレージを設定する

設定されているアベレージは、測定画面上の [Avg] に表示されます。

1 **MEAS** キーを押す

2 **SHIFT** キーを押し、続けて

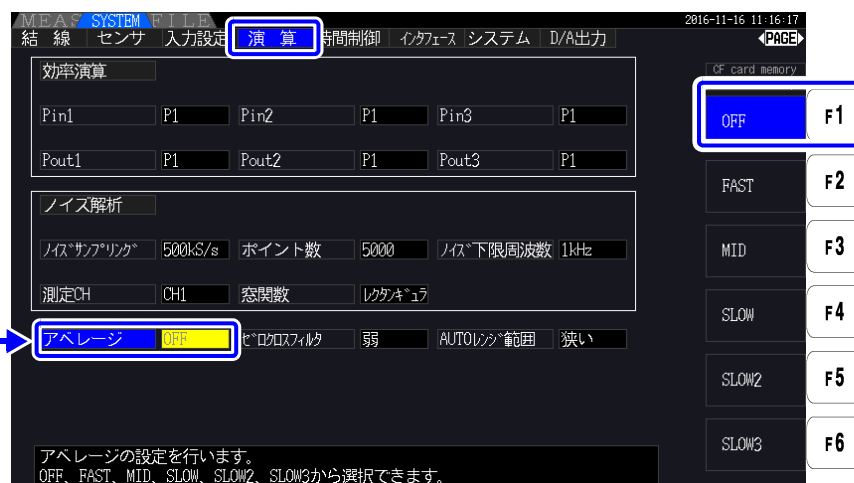
◀ ▶ キーを押して設定
このキー操作の繰り返しで、設定値が
OFF ↔ FAST ↔ MID ↔ SLOW ↔
SLOW2 ↔ SLOW3 と変化します。



設定画面でアベレージを設定する

SYSTEM キーを押して、  で **[演算]** ページを表示します。

- 1  項目を選択
- 2 **F** キーで設定する

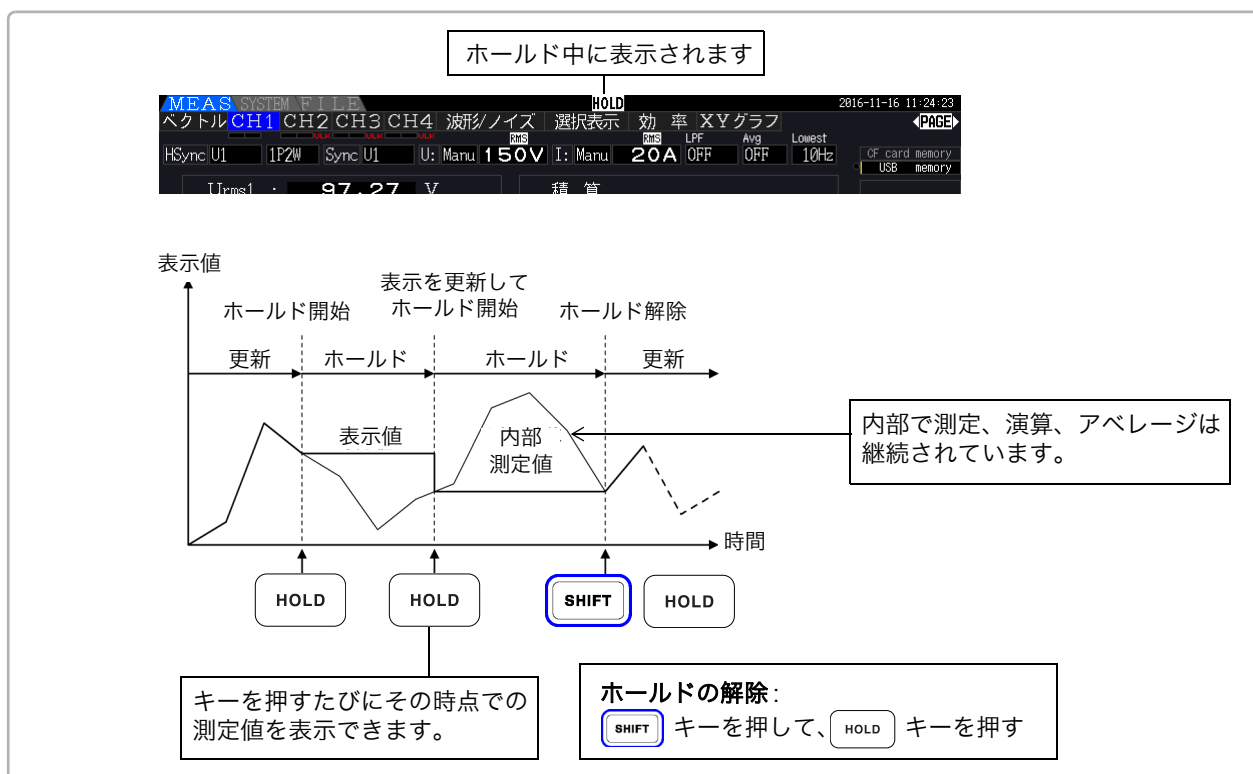


5.3 ホールド・ピークホールド機能

5.3.1 ホールド機能

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

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



表示データ更新

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

出力データ

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

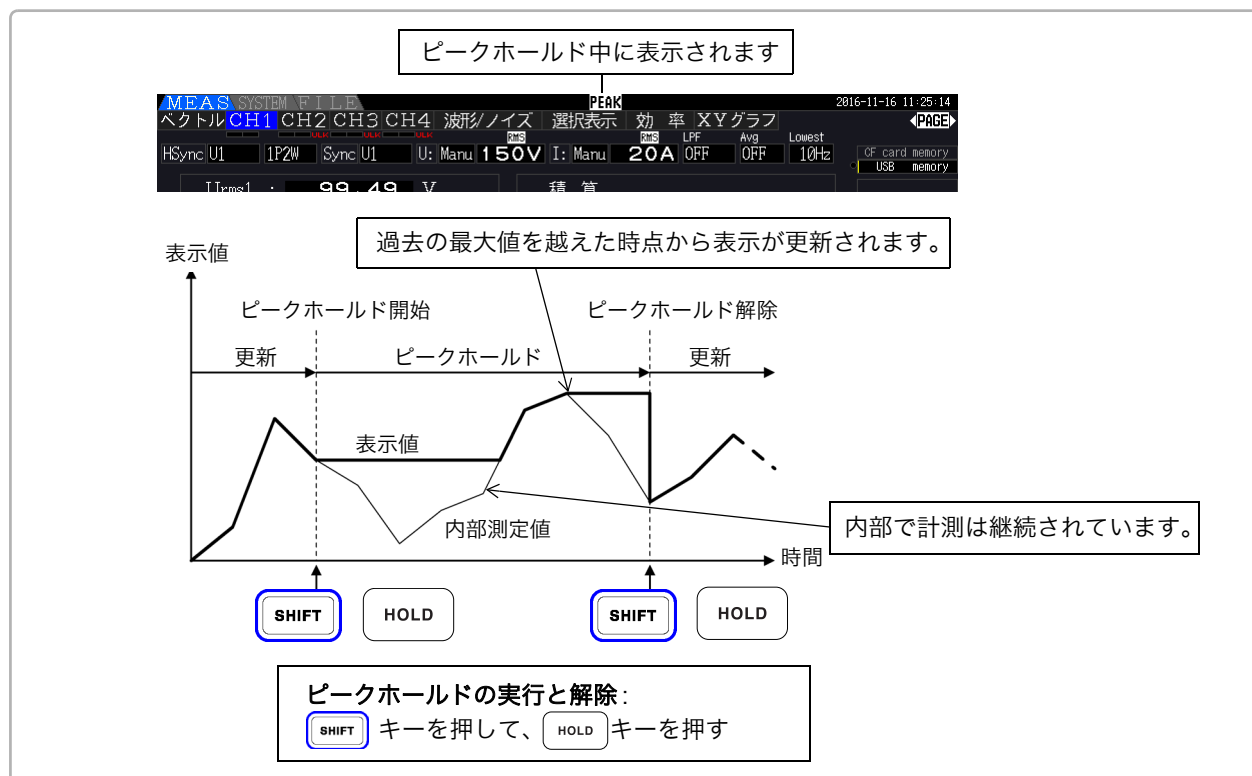
注記

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

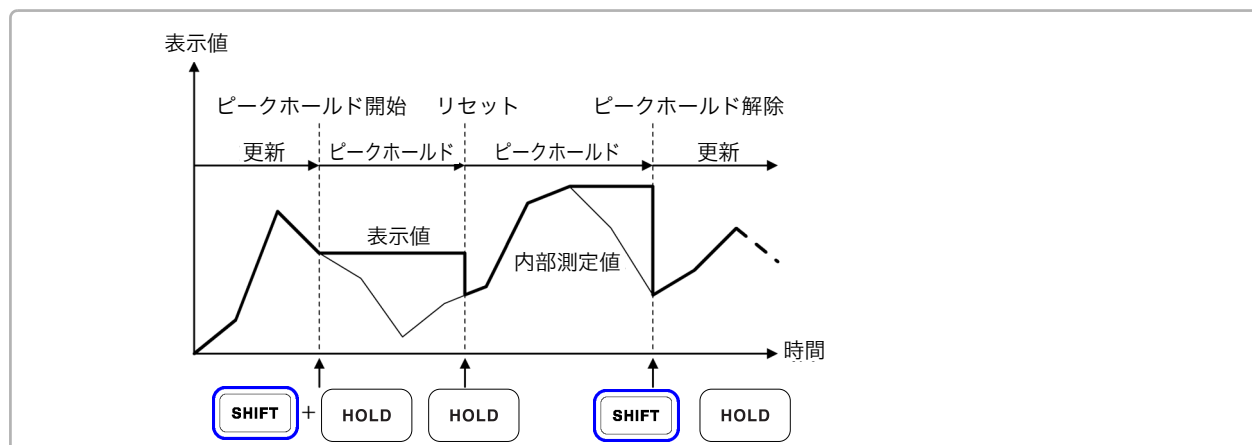
5.3.2 ピークホールド機能

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

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



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

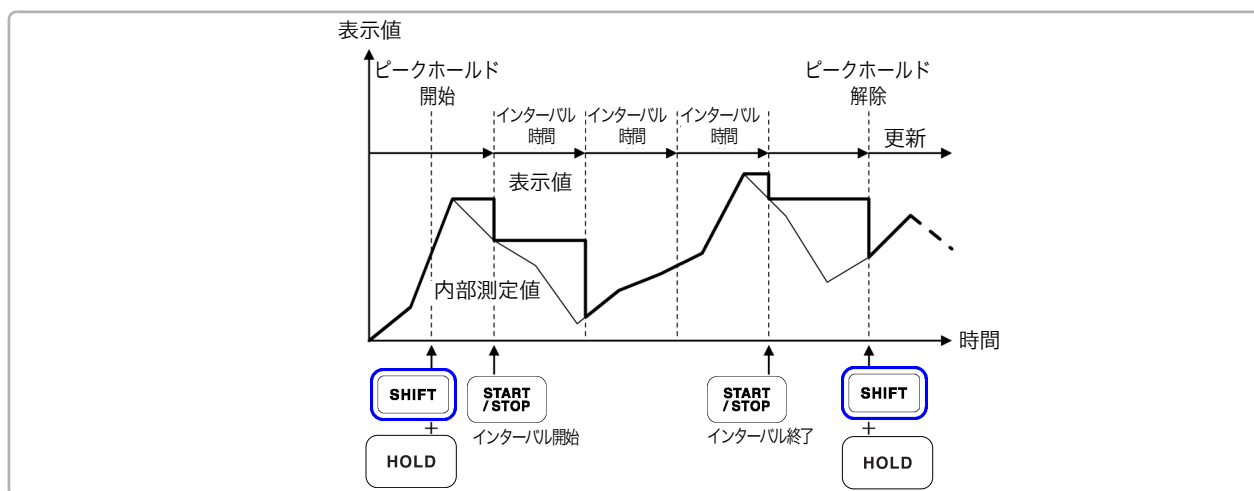


注記

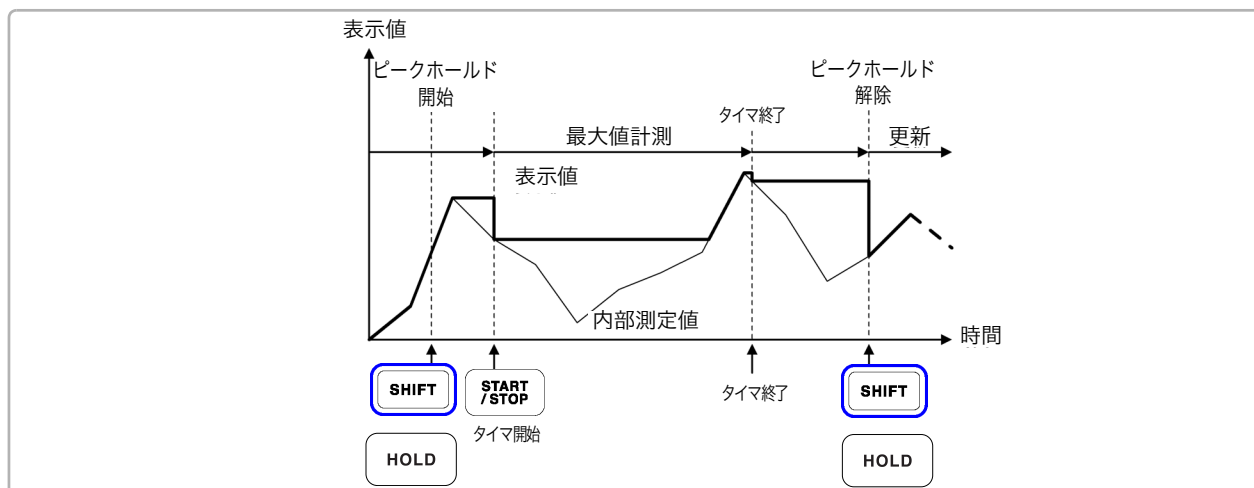
- ・ 波形表示と積算値は、ピークホールドされません。
- ・ アベレージ中は、アベレージ後の測定値に最大値を適用します。
- ・ ホールド機能との併用はできません。
- ・ 表示がオーバーレンジした場合は、**[-----]**と表示されます。この場合、1 度ピークホールドを解除してオーバーレンジをしないレンジに切り換えてください。
- ・ 最大値とは絶対値の最大値としています。例えば、「+50 W」入力後に「-60 W」が入力された場合は、絶対値では「-60 W」の方が大きいため、表示は **[-60W]** となります。
- ・ ピークホールド状態の場合は、各種設定の切換えは受け付けませ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

時間制御機能と組み合わせ

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



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



注記

- ・ 各種時間設定を動作する前、または動作中でも、ピークホールド動作に入ることができます。ただし、各種時間制御動作中の場合は、ピークホールド状態にした時点からの最大値になります。
- ・ 最大値の発生時刻は表示しません。
- ・ インターバル時間、タイマ時間、実時間制御時間の設定については「5.1 時間制御機能」(p.103)を参照してください。

5.4 X-Yプロット機能

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

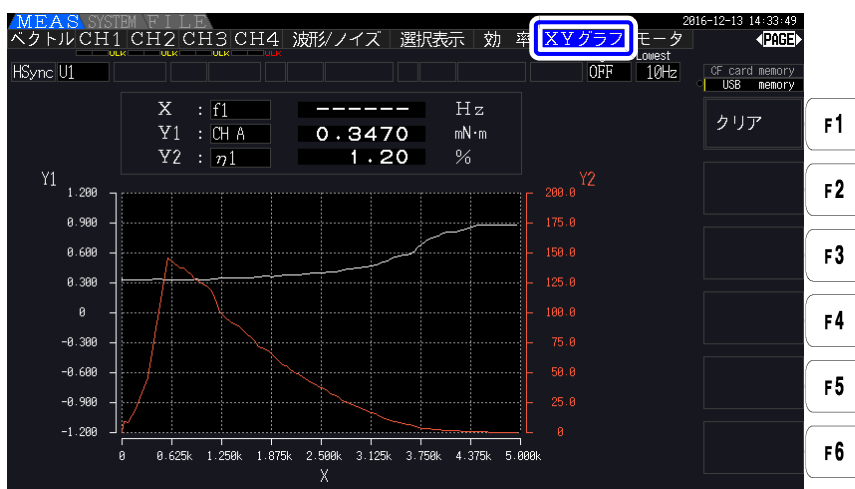
XY グラフを表示する

MEAS キーを押して、◀ ▶ で [XY グラフ] ページを表示します。

X-Y グラフの描画が始まり、表示更新レートごとに描画し続けます。

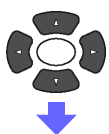
最初から描画し直すときは、

F1 を押します。



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

表示の設定方法

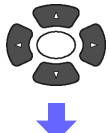


変更したい表示項目
にカーソルを移動



確定

(プルダウンメニューが
表示されます)



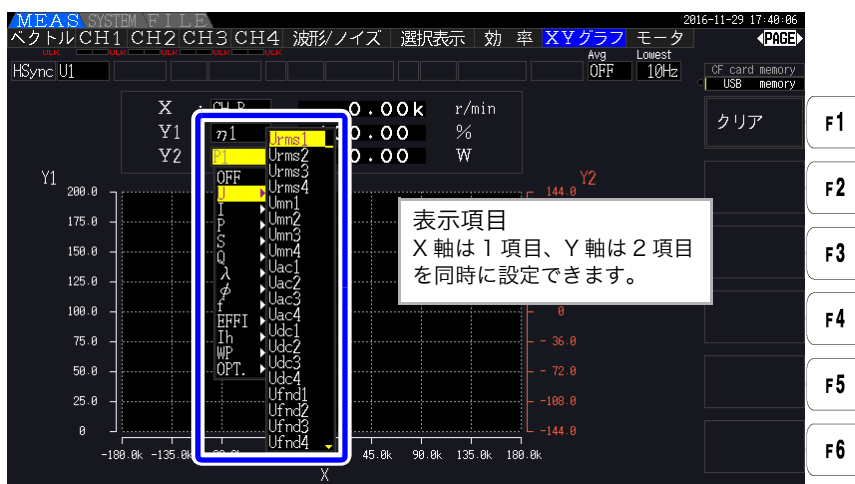
表示したい項目を
選択



確定 / ESC キャンセル



画面データはクリアされて、
再び描画が開始されます。



5.5 デルタスター変換 (Δ-Y 変換) 機能

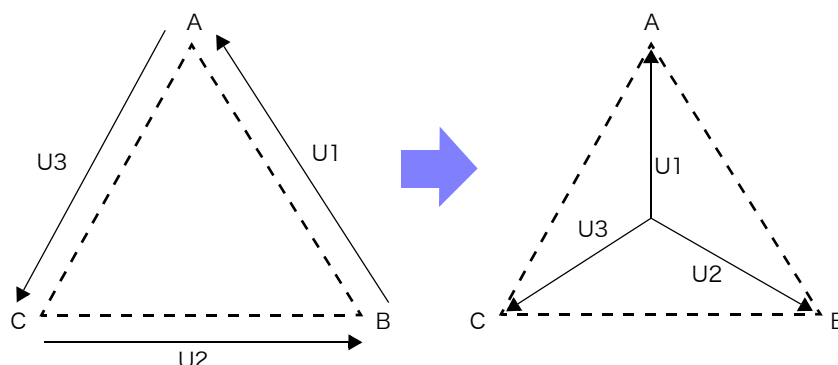
結線が 3P3W3M のとき (結線モード 7(p.37) 参照)、Δ 結線を Y 結線 (スター結線) に変換 (デルタスター変換、以下 Δ-Y 変換) し 3P4W ラインとして測定する機能です。

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

Δ-Y 変換は仮想中性点を用いて電圧波形をベクトル変換してから解析します。

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

Δ-Y 変換のイメージ図



設定方法

SYSTEM キーを押す

← → [入力設定] ページを表示

⬇ [Δ-Y 変換] を選択

⬇ F キーで選択

測定画面では次のように表示されます。

注記

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

参照:「AUTO レンジ範囲」(p.54)

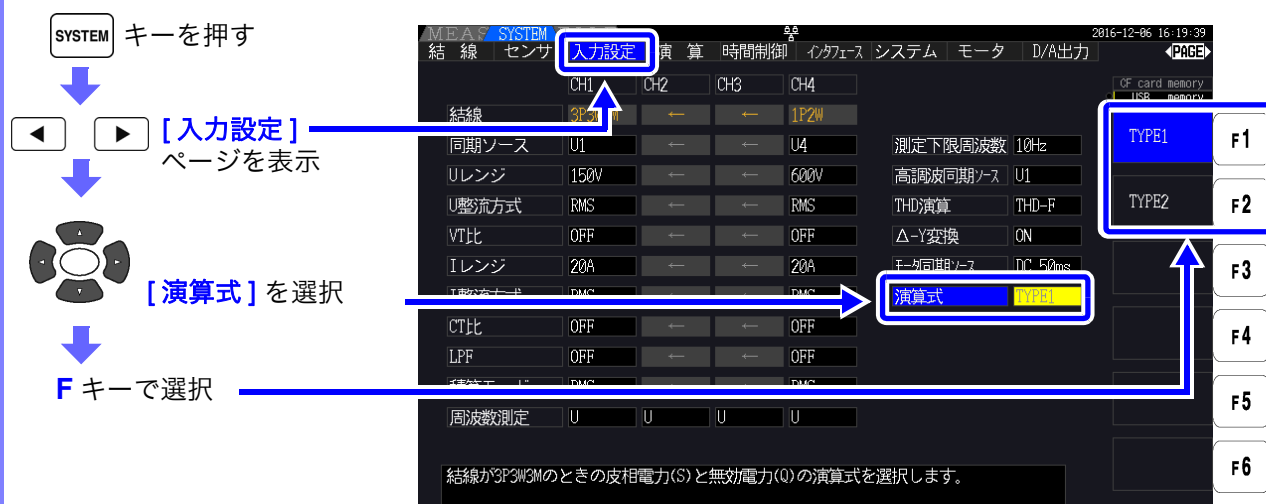
5.6 演算式選択

結線が 3P3W3M のとき (「結線モード 7 三相 3 線 (3P3W3M) + 単相 2 線 (1P2W)」 (37 ページ) 参照)、皮相電力、無効電力の演算式を切り替える機能です。PWM 波形を整流方式 "MEAN" の設定で測定するときに、他の電力計の測定値と互換性を向上させることができます。

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

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

設定方法



注記

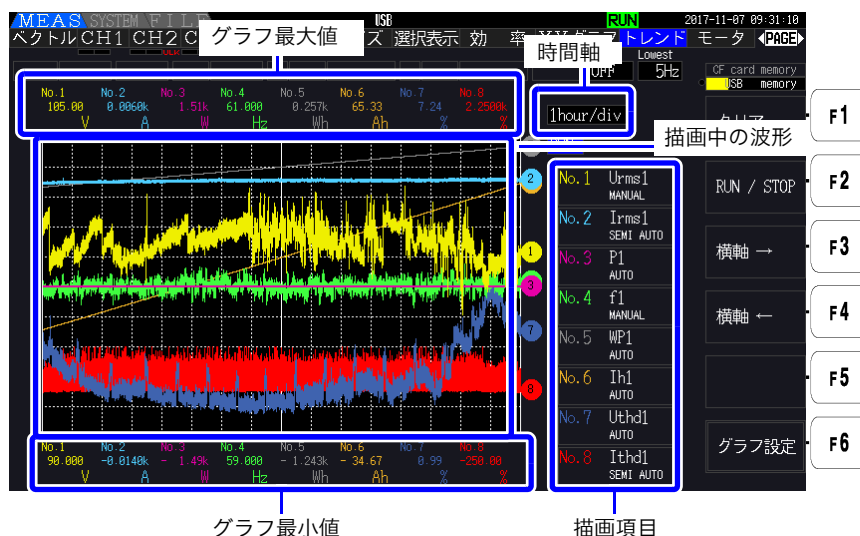
- 一般的な使用では TYPE1 を使用してください。TYPE2 は、従来機種からの置き換えなどで互換性が必要な時に選択してください。
- 影響を受ける測定値は、S123、Q123、 ϕ 123、 λ 123 で、その他の測定値は影響を受けません。
- Δ -Y変換機能がONの時はPWM波形であってもTYPE1とTYPE2の演算結果に違いは出ません。

5.7 トレンド機能

基本測定項目から最大 8 項目を選んで、測定値の変動を描画できます。
描画した画面は、画面ハードコピーとして保存ができます。

トレンド画面を表示する

MEAS キーを押して、  で **[トレンド]** ページを表示します。



描画項目

グラフ番号、描画項目、スケール設定が表示されています。
スケールの倍率を設定している場合 **[SEMI AUTO]**、AUTO 設定の場合 **[AUTO]**、**MANUAL** 設定の場合 **[MANUAL]** と表示されます。

グラフ表示方法

表示されるグラフ波形は、仮想的な D/A 出力波形を画面に描画したものになります。
そのため、表示項目によっては D/A 出力の規則に従って特殊なグラフ化が行われる場合があります。

- D/A 出力の規則について
参照:「8.3.3 出力レート」(p.165)、「8.3.4 D/A 出力例」(p.166)
- 積算フルスケール、周波数フルスケールの設定
参照:「8.3.2 出力項目を選択する」(p.162)

注記

トレンド画面内において、表示範囲(「10.5 測定項目詳細仕様」(p.205)を参照)を超える実測定値は原則的に最大の表示値へとクリップされます。
次の表示に適用されます。

- グラフ波形
- 現在の測定値を表すアイコン

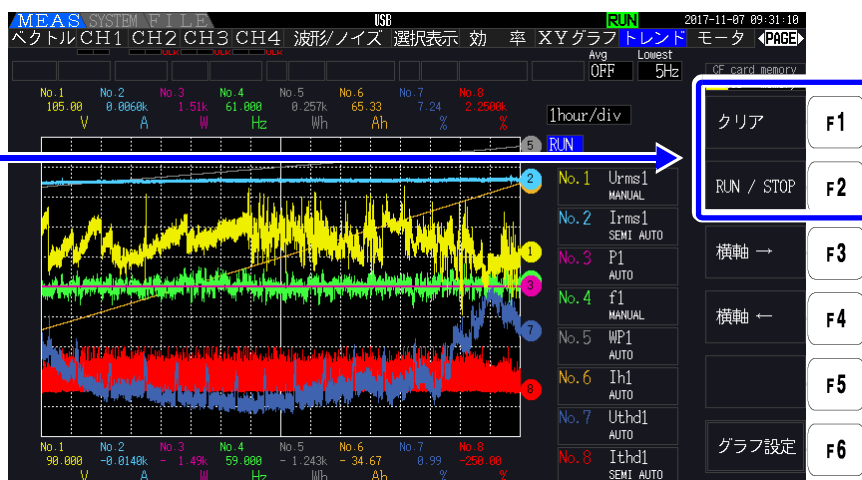
測定値の変動を保存したい場合は、自動保存の機能 (p.136) を併用してください。

描画の開始、停止、クリアの方法

電源投入後は描画開始状態です。

F キーで選択

F1	描画をクリアします。
F2	- 描画開始状態時： 描画を停止します。 - 描画停止状態時： 描画をクリア後、描画を開始します。



注記 上記操作以外に、次の操作（通信インタフェースでの制御も含む*）をすると描画がクリアされます。

- ・トレンドグラフ時間軸、描画項目の設定変更
- ・レンジなど測定値に関係のある設定の変更
- ・SYSTEM 画面での設定変更
- ・積算開始、積算値リセット
- ・電源投入

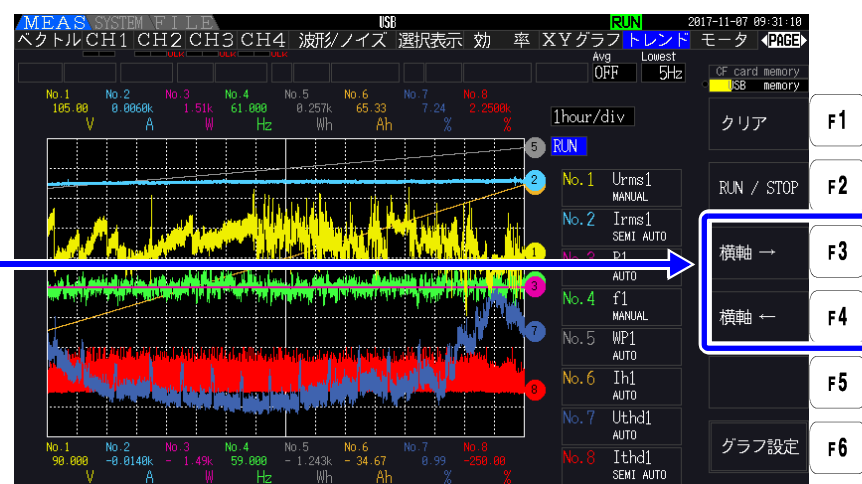
SYSTEM 画面を表示状態で操作・積算を行うと意図せずグラフをクリアしてしまう場合があります。グラフをクリアしたくない場合は SYSTEM 画面を開かないことを推奨します。

*：通信インタフェースについては「第9章 コンピュータを使用する」(p.175)を参照してください。

時間軸の設定方法

F キーを押して設定

↓
描画がクリアされます。



時間軸

1.5s/div, 3s/div, 6s/div, 12s/div, 30s/div
1min/div, 3min/div, 6min/div, 10min/div, 30min/div
1hour/div, 3hour/div, 6hour/div, 12hour/div, 1day/div

注記 時間軸の設定が長いと、描画が始まるまで時間がかかることがあります。その場合、描画が始まるまでの間、**[NOW WAITING]** と表示されます。

トレンドグラフの設定をする

F6 キーを押して、トレンドグラフの設定画面を表示します。再度 **F6** キーを押す、または

ESC キーを押すことでトレンド画面に戻ります。

描画項目を設定する

- 変更したいグラフ番号の測定項目を選択
- ENTER** 確定
(プルダウンメニューが表示されます)
- 描画したい項目をプルダウンメニューから選択
- ENTER** 確定 / **ESC** キャンセル
- 描画がクリアされます。



スケールの設定



変更したいグラフ番号の **[スケール]** を選択

F1

キーまたは

F2

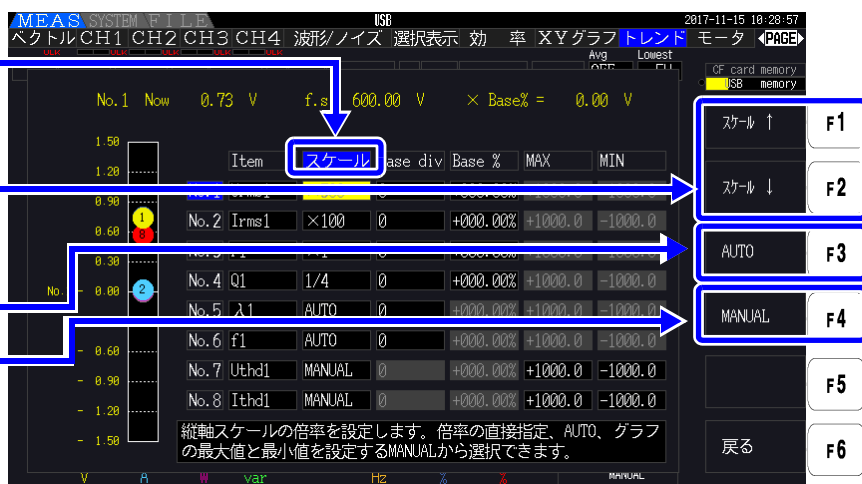
キーを押して選択

F3

キーで AUTO 設定

F4

キーで MANUAL 設定



スケール

1/8、1/4、1/2、×1、×2、×5、×10、×20、×50、×100、×200、×500

注記

- スケールが **[×1]** の時、縦軸の値は 1Div あたり描画項目のフルスケール値の 25% となります。
- 描画項目と参照されるフルスケールの値の関係は、「8.3.3 出力レート」(p.165) の表を参照してください。
- [AUTO]** スケール時には、描画中の波形の最大値と最小値が枠内に収まるようにスケール値が選択されます。
- [MANUAL]** 設定時には、トレンドグラフで描画する最大値と最小値を設定できます。

トレンドグラフ基準位置の設定



変更したいグラフ番号の **[Base Div]** を選択

F キーで選択

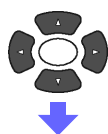
Base Div : -4 ~ +4



注記

- [AUTO]** スケール時に基準位置を変更すると、描画可能な領域が変更されることによって、初期位置 (基準位置 0) の場合とは異なるスケール値が選択される場合があります。
- [MANUAL]** スケール時には、**[Base Div]** の設定はできません。設定した最大値と最小値の間のみグラフに描画されます。

基準位置に合わせる値 (フルスケールに対する %) の設定



変更したいグラフ
番号の **[Base %]** を
選択

F キーで設定

Base % :
-300.00% ~ +300.00%

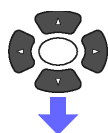
No.	Item	スケール	Base div	Base %	MAX	MIN
No. 1	Urms1	×500	+3	+123.45%	+1000.0	-1000.0
No. 2	Irms1	×100	+2	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 3	P1	×1	+1	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 4	Q1	1/4	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 5	λ1	AUTO	-1	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 6	f1	AUTO	-2	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 7	Uthd1	MANUAL	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 8	Ithd1	MANUAL	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0

基準位置に合わせる値を設定します。値は選択されている描画項目のフルスケールに対する%から算出されます。

注記

- ・基準位置に合わせる描画項目の値を上部計算式によって確認することができます。
- ・**[AUTO]** スケール時には、**[Base %]** の設定はできません。基準位置に合わせる値は描画中の波形の最大値と最小値を基に自動で決められます。
- ・**[MANUAL]** スケール時には、**[Base %]** の設定は出来ません。設定した最大値と最小値の間のみグラフに描画されます。

トレンドグラフ最大値と最小値の設定



変更したいグラフ番号の **[MAX]** または **[MIN]** を選択

F1 キー / **ENTER** キーで
数値入力ダイアログを開く

No.	Item	スケール	Base div	Base %	MAX	MIN
No. 1	Urms1	×500	+3	+123.45%	+1000.0	-1000.0
No. 2	Irms1	×100	+2	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 3	P1	×1	+1	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 4	Q1	1/4	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 5	λ1	AUTO	-1	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 6	f1	AUTO	-2	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 7	Uthd1	MANUAL	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0
No. 8	Ithd1	MANUAL	0	+000.00%	+1000.0	-1000.0

トレンドグラフの最大値を設定します。最大値が最小値を下回っている場合、トレンドグラフは描画されません。

注記

- ・**[MANUAL]** 以外のスケール設定時は、**[MAX]** と **[MIN]** の設定は出来ません。
- ・**[MAX]** の値が **[MIN]** の値を下回っている場合、または **[MIN]** の値が **[MAX]** の値を上回っている場合はトレンドグラフは描画されません。

数値入力ダイアログ

数値入力の方法

- 入力したい数字を選択
- ↓
- ENTER キーで入力カーソルの位置に選択した数字を入力
- ↓
- 決定: F5 キーまたは
決定 を選択中に
ENTER キーで入力した数値を設定



注記 最小桁の数字は0で固定です。入力カーソルが最小桁の位置にある場合、数字入力は無効になります。

小数点の入力方法

- キーで[.]を選択
- ↓
- ENTER キーで入力カーソルの位置に小数点が移動



注記

- 入力カーソルが最大桁の位置にある場合、小数点入力は出来ません。
- 入力カーソルは小数点を飛び越えて移動します。整数を設定したい場合は、入力カーソルを最小桁に合わせて小数点を入力してください。

正負反転の方法



[+/-] を選択

キーで入力する数値
の正負を反転

入力カーソルの移動方法

F1 キー、F2 キーで入力カーソルを左または右に移動します。

注記 入力カーソルは数字の桁だけに入り、小数点は飛び越えて移動します。

補助単位の選択の方法

F キーで補助単位を選択

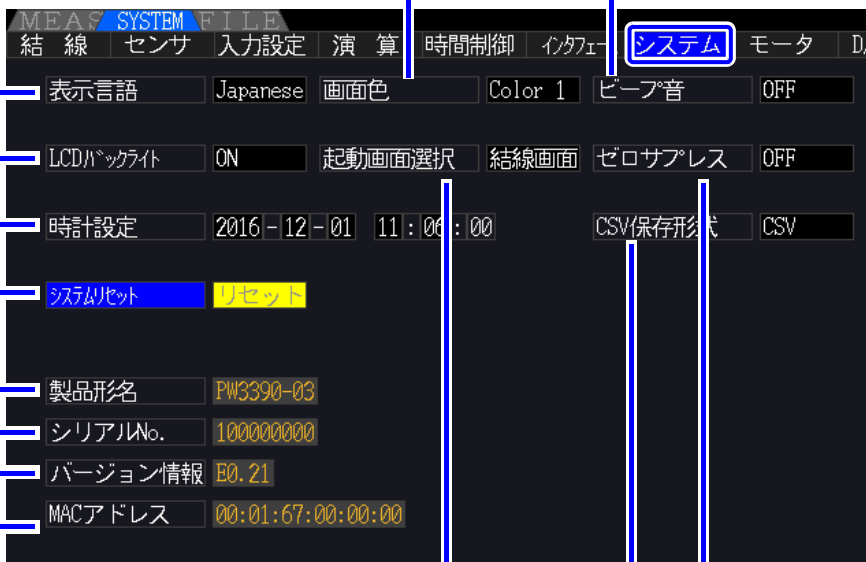
補助単位：
T, G, M, k, なし, m, u, n**注記** トレンドグラフに表示される値は適切な小数点位置と補助単位に調節されて表示されます。そのため、トレンドグラフに表示される値と入力した値の小数点位置と補助単位が一致しない場合があります。

システム設定を変更する 第 6 章

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

[システム] ページの表示方法

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



画面色の設定をします。
(p.122)

ビープ音の有無を設定します。
(p.122)

表示言語を設定します。
(p.122)

LCD バックライトの設定をします。
(p.122)

時刻の設定をします。
(p.123)

システムリセットを
します。(p.124)

本器の製品形名を確認
できます。

本器の製造番号を確認
できます。

本器のバージョンを
確認できます。

本器の MAC アドレスを
確認できます。

起動画面を設定します。
(p.123)

ゼロサプレスを設定
します。(p.123)

CSV ファイルの保存形式を設定
します。

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

表示言語 Japanese 画面色 Color 1 ビープ音 OFF

LCDバックライト ON 起動画面選択 結線画面 ゼロサプレス OFF

時計設定 2016-12-01 11:00:00 CSV保存形式 CSV

システムリセット リセット

製品形名 PW3390-03

シリアルNo. 100000000

バージョン情報 B0.21

MACアドレス 00:01:67:00:00:00

設定項目の説明



キーで項目を選択して、F キーで設定します。

MEAS SYSTEM FILE

2016-11-30 11:46:26

結線 センサ 入力設定 演算 時間制御 インタフェース システム モータ D/A出力

表示言語 Japanese 画面色 Color 1 ビープ音 OFF

CF card memory
USB memory

LCDバックライト ON 起動画面選択 結線画面 ゼロサプレス OFF

時計設定 2016-11-30 11:45:00 CSV保存形式 CSV

システムリセット リセット

製品形名 PW3390-03

シリアルNo. 100000000

バージョン情報 B0.21

MACアドレス 00:01:67:00:00:00

バックライトの設定を行います。ONの場合は常時点灯します。
ON以外の場合、OFFになるまでの時間の設定になります。

ON F1

1min F2

5min F3

10min F4

30min F5

60min F6

表示言語	表示する言語を設定します。	
	Japanese	日本語
	English	英語
	Chinese	中国語

画面色	画面の色を設定します。	
	Color1	黒
	Color2	緑青
	Color3	青
	Color4	グレー
	Color5	紺

ビープ音	キー操作時のビープ音を消すか、鳴らすかを設定します。	
	ON	ビープ音を鳴らします。
	OFF	ビープ音を鳴らしません。

LCD バックライト	LCD のバックライトを一定時間後に消す設定ができます。 任意のキーを押すと再び画面が表示されます。	
	ON	画面のバックライトを常に点灯します。
	1min/5min/ 10min/30min/ 60min	設定した時間後にバックライトを自動的に消灯します。

起動画面選択

本器を起動したときに表示する画面を設定できます。

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

ゼロサプレス

設定値未満の値をゼロとして扱うよう設定できます。

OFF	ゼロサプレスを設定しません。 低いレベルまで表示させたい場合は、ゼロサプレスを OFF にしてください。
0.1%f.s./0.5%f.s.	設定値未満の値はゼロとして扱います。

時計設定

日時の設定ができます。設定した日時でデータが記録、管理されます。

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

CSV 保存形式

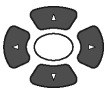
CSV 保存形式の設定ができます。この設定は、マニュアル保存した測定データ、自動保存した測定データ、波形データのすべての CSV 保存形式に共通です。

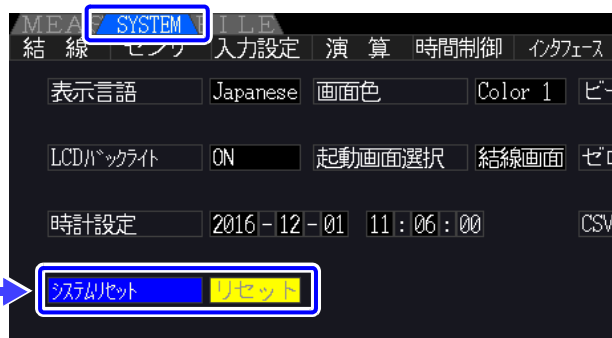
CSV	測定データはカンマ (,) 区切り 小数点はピリオド (.)
SSV	測定データはセミコロン (;) 区切り 小数点はカンマ (,)

6.1 本器を初期化する (システムリセット)

本器の動作がおかしいときは、最初に「修理に出される前に」(「11.2 困ったときは」(p.217)) をチェックしてください。

原因がわからない場合は、システムリセットを行ってください。

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



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

参照:「6.2 工場出荷時の設定」(p.125)

ブートキーリセット

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

- 1 本器の電源切る
参照:「3.8 電源を入れる・切る」(p.33)
- 2  キーを押しながら電源を入れ、
「BOOT-KEY-RESET READY. Please release the SHIFT key.」とメッセージが表示される
まで  キーを押し続ける

6.2 工場出荷時の設定

工場出荷時の初期設定は次のとおりです。

設定項目		初期設定	設定項目	初期設定
結線		パターン1 (1P2W × 4)	データ保存先	PW3390
位相補正		OFF	RS 通信速度 *	38400bps
同期ソース		U1, U2, U3, U4	IP アドレス *	192.168.1.1
U レンジ		600 V	サブネットマスク *	255.255.255.0
U 整流方式		RMS	デフォルトゲートウェイ *	0.0.0.0
VT 比		OFF	表示言語 *	Japanese
I レンジ		センサ定格	画面色	Color1
I 整流方式		RMS	ビープ音	ON
CT 比		OFF	LCD バックライト	ON
LPF (入力設定)		OFF	起動画面選択	結線画面
積算モード		RMS	ゼロサプレス	OFF
周波数測定		U	CSV 保存形式	CSV
測定下限周波数		5 Hz	モータ同期ソース	DC 50 ms
高調波同期ソース		U1	LPF (モータ解析機能)	OFF
THD 演算		THD-F	入力周波数ソース	f1
Δ-Y 変換		OFF	CH A 入力	アナログ DC
演算式		TYPE1	CH A レンジ	5 V
効率演算	Pin1 ~ Pin3	P1	CH A スケーリング	1.0
	Pout1 ~ Pout3	P1	CH A 単位	N・m
ノイズ	サンプリング	100 kS/s	定格トルク	1
	ポイント数	5000	周波数レンジ fc	60 kHz
	下限周波数	1 kHz	周波数レンジ fd	30 kHz
	測定 CH	CH1	CH B 入力	パルス
	窓関数	ハニング	CH B レンジ	5 V
アベレージ		OFF	CH B スケーリング	1.0
ゼロクロスフィルタ		強	CH B 単位	r/min
AUTO レンジ範囲		狭い	測定最大周波数	5 kHz
インターバル		1min	パルス数	2
タイマ		OFF	モータ極数	4
タイマ設定値		1min	CHZ	OFF
実時間		OFF	波形出力	ON
同期制御		マスタ	周波数フルスケール	5 kHz
同期イベント項目		HOLD	積算フルスケール	1/1
メディア (マニュアル保存)		CF カード	出力レンジ	2 V f.s.
フォルダ (マニュアル保存)		PW3390	出力項目 CH1 ~ CH16	Urms1
自動保存		OFF		

*: 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.124) でのみ初期化されます。

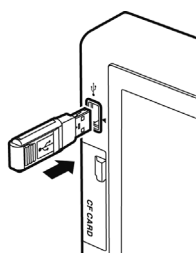
注記 測定画面の設定、記録データの設定も初期化されます。

データの保存とファイルの操作

第 7 章

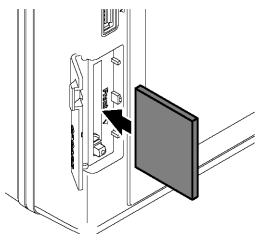
本器では、設定条件データ、測定データ、波形データ、および画面コピーデータを CF カード（オプション）や USB メモリに保存できます。（本器への読み込みは、設定条件データのみ可能です。）

USBメモリ

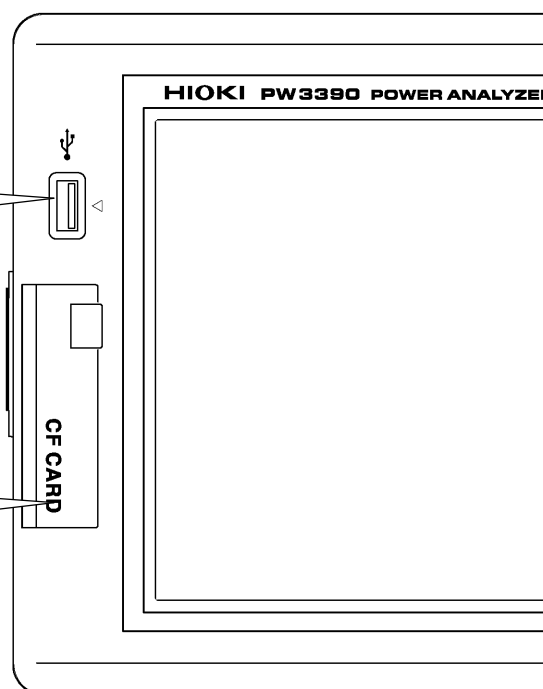


コネクタ	USB タイプ A コネクタ
電氣的仕様	USB2.0
供給電源	最大 500 mA
ポート数	1
対応 USB メモリ	USB Mass Storage Class 対応

CF カード



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



重 要

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

弊社オプション CF カード

9728 PC カード 512M

9729 PC カード 1G

9830 PC カード 2G

（上記オプションは CF カードとアダプタのセット品です。本器ではアダプタは使用しません）

- 新しい CF カードはフォーマットしてから使用してください。

参照：「7.3 メディアのフォーマット」(p.131)

●：可能 ×：不可能

保存内容	CF カード	USB メモリ	参照先
測定データのマニュアル保存	●	●	(p.134)
測定データの自動保存	●	×	(p.136)
波形の保存	●	●	(p.141)
画面コピーの保存	●	●	(p.143)
設定条件の保存	●	●	(p.145)
設定条件の読み込み	●	●	(p.145)
ファイル・フォルダをコピー	●	●	(p.148)

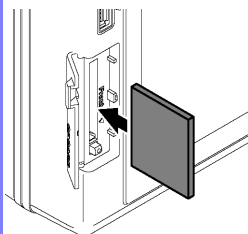
7.1 メディアの抜き差し

CF カード、USB メモリの接続、取り外し方法は以下のとおりです。

CF カード

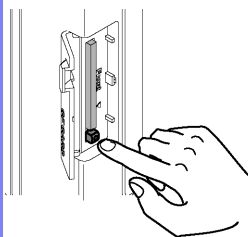
CF カードを差し込む

CF カードインタフェースのカバーを開き、CF カードの表面 (▲マーク、HIOKI のロゴが印刷されている面) を画面側にして、差し込み方向 (矢印) に向けて奥まで差し込みます。



CF カードを取り出す

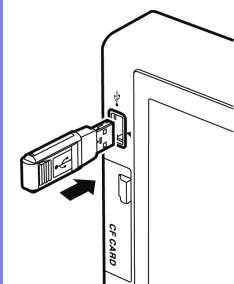
CF カードインタフェースのカバーを開き、イジェクトボタンを押します。ボタンが長く飛び出しますので、再度押して、CF カードを引き抜きます。



USB メモリ

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

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



⚠ 注意

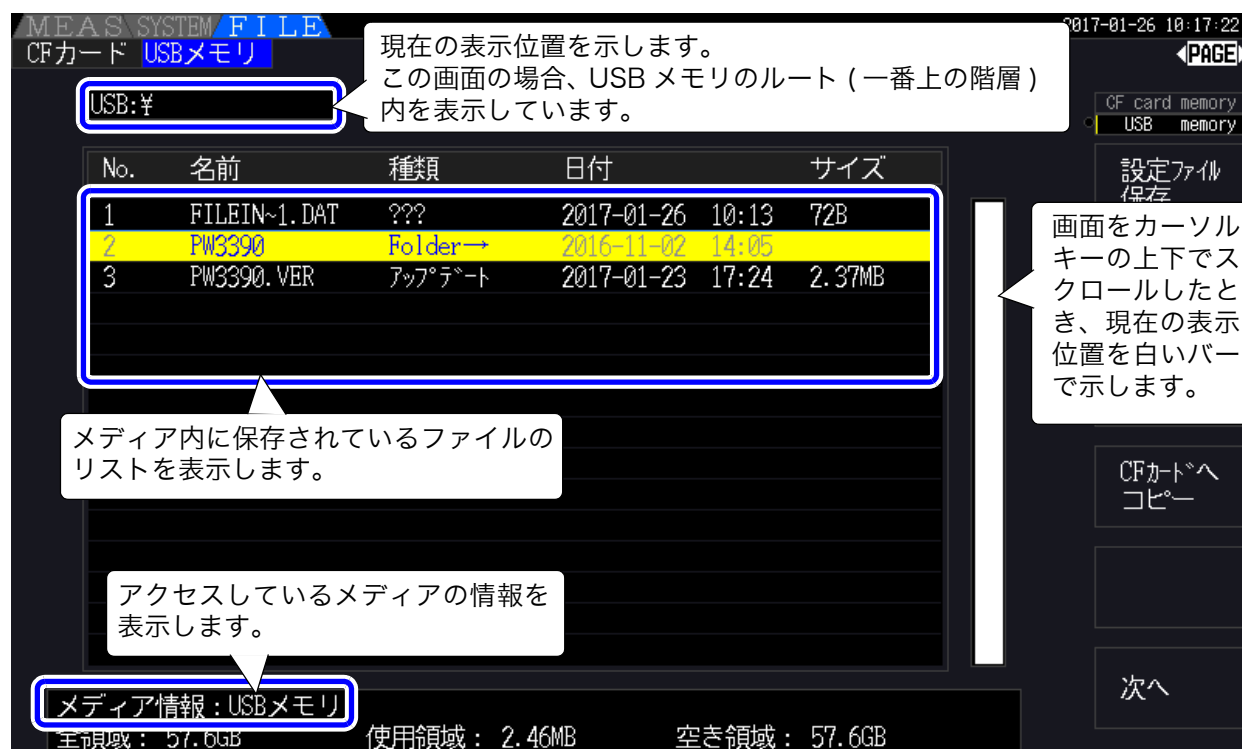
- ・ 何らかの異常でメディア内のデータが破損した場合、弊社でデータの修復や解析はできません。また、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。必要なデータは、バックアップをとることをお勧めします。
- ・ 表裏および差し込み方向を間違えて無理に差し込まないでください。メディアまたは本器を損傷することがあります。
- ・ イジェクトボタンが長く飛び出している場合は、先にイジェクトボタンを押し込んでから、CF カードを奥まで挿入してください。イジェクトボタンが飛び出した状態で CF カードを挿入すると本器の破損を招くおそれがあります。CF カードを奥まで差し込めない場合は無理に押し込まず、いったんイジェクトボタンを押して CF カードが飛び出した状態にし、再度イジェクトボタンを押し込んでから CF カードを奥まで挿入してください。
- ・ 静電気により、CF カードの故障や本器の誤動作を引き起こすおそれがありますので、取り扱いには注意してください。
- ・ メディアアクセス中はメディア使用状況表示 (p.19) が黄緑色に点灯します。表示中は本器の電源を切らないでください。また絶対に本器からメディアを抜かないでください。メディア内のデータを破壊するおそれがあります。
- ・ 本器を輸送する際はメディアを抜いてください。本器、およびメディアを損傷するおそれがあります。
- ・ USB メモリを接続したまま、本器を移動しないでください。本器、およびメディアを損傷するおそれがあります。
- ・ 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おそれがありますので、取り扱いには注意してください。
- ・ USB メモリを接続したまま電源を入れると、USB メモリによっては、本器が起動しない場合や USB メモリが認識されない場合があります。この場合は、電源を ON してから USB メモリを接続してください。また、あらかじめ確認してから使用することをお勧めします。

注記

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

7.2 ファイル操作画面について

ファイル操作画面の表示について説明します。



注記

自動保存中はファイル操作画面に入れません。

データの種類について

データには次の種類があります。

名前	種類	説明
M3390nnn.CSV	CSV	マニュアル保存した測定データ
MMDDnnkk.CSV	CSV	自動保存した測定データ
W3390nnn.CSV	CSV	波形データ
H3390nnn.BMP	BMP	画面コピーデータ
xxxxxxxx.SET	SET	設定条件データ
F3390nnn.CSV	CSV	ノイズデータ
xxxxxxxx	Folder →	フォルダ
xxxxxxxx	???	本器では操作できないファイル

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

フォルダ内への移動、ルートへの移動

- 右カーソルキー、または **ENTER** キーでフォルダ内を表示します。
- ルート（一番上の階層）に戻るときは、左カーソルキーを押します。
- フォルダの中にあるフォルダ内へは移動できません。（本器はルート以外にフォルダを作成できません。）

7.3 メディアのフォーマット

使用するメディアがフォーマット（初期化）されていない場合に実行します。
フォーマットしたいメディアを本器に差し込んでから (p.128)、フォーマットを開始します。

フォーマットの方法



注記 フォーマットを実行すると、メディア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、メディア内の大切なデータは必ずバックアップをとることをお勧めします。

アップデート **F4**

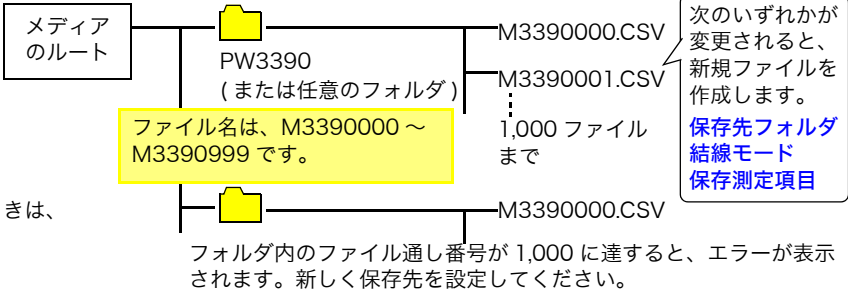
このキーはバージョンアップをするときのみ使用します。
通常使用することはありません。

7.4 保存の動作について

マニュアル保存 (p.134)

保存先	CF カード USB メモリ
保存方法	 キーを押す

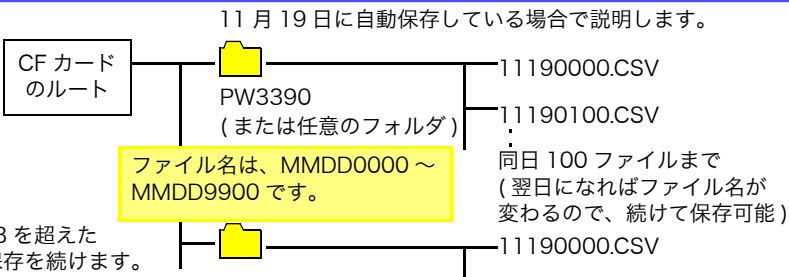
- メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



自動保存 (p.136)

保存先	CF カード
保存方法	時間制御設定に従って自動的に保存

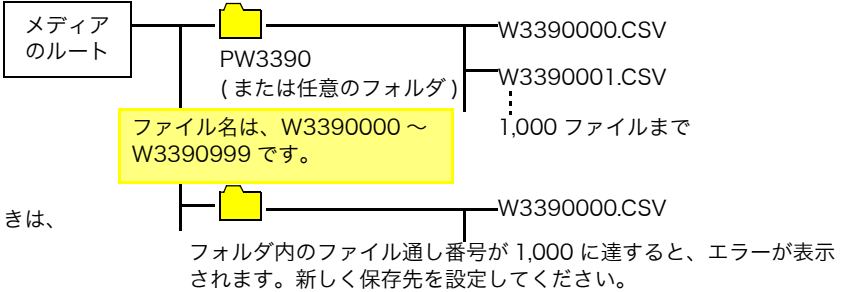
- 自動保存ファイルのサイズが 100 MB を超えた場合は、新しくファイルを作成して保存を続けます。
- ルートへの保存も同様に同日 100 ファイルまで。
- メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



波形データ保存 (p.141)

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

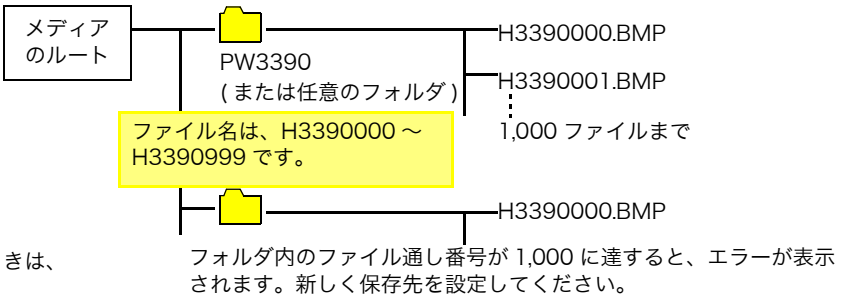
- メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



画面のハードコピー保存 (p.143)

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

- メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。



設定条件データ保存 (p.145)

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

メディアのルート

PW3390
(または任意のフォルダ)

SETTING1.SET
SETTING2.SET
⋮
メディアの容量がいっぱいになるまで

ファイル名は、任意で設定します。
(最大 8 文字)

・ ルートへも保存できます。

・ メディアの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。

注記

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

・ データの保存先を変更したり、電源を再投入するとファイルの通し番号がリセットされます。通し番号のリセット後は、すでに同名のファイルが存在する場合には、その通し番号を飛ばしてファイルを作成します。

7.5 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。
高調波、FFT 機能のピーク値を含む全測定値から任意に選択可能です。
CSV ファイル形式で保存します。

注記

メディアアクセス中（メディア使用状況表示が黄緑色に点灯中（p.19））はマニュアル保存、自動保存はできません。

7.5.1 測定データのマニュアル保存

SAVE キーを押すことで、キーを押した時点の各測定値を保存できます。

あらかじめ設定しておいた項目を保存します。

保存の手順

- 1 保存する測定項目を設定する
（「7.5.3」(p.139) 参照）
- 2 保存先、フォルダを設定する
- 3 保存したいときに **SAVE** キーを押す
（設定したフォルダが自動作成され、そこにデータが保存されます）

保存先:	CF カード、または USB メモリ
ファイル名:	自動作成、拡張子は CSV M3390nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999) 例: M3390000.CSV
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。 ただし、次のいずれかが変更された場合は、それ以降の保存時に新規ファイルが作成されます。 （保存先フォルダ、結線モード、保存測定項目）

注記

- 保存された CSV ファイルは読み取り専用になります。
- 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 HOLD 機能を併用してください。

保存先の設定方法

SYSTEM キーを押す

← [INTERFACE] ページを表示

← [メディア] を選択

F キーで選択する

MEAS SYSTEM FILTER 2016-12-01 11:16:06

結線 センサ 入力設定 演算 時間制御 インタフェース システム モータ D/A出力

同期制御 マスタ 同期イベント項目 HOLD

マニュアル保存

メディア 自動保存 OFF フォルダ PW3390

データ保存先 PW3390

残り保存可能時間: 時間 分

測定項目: 電圧 12 項目 電流 12 項目 電力 8 項目 高調波 0 項目 その他 4 項目

インターバル 1s

RS通信速度 38400bps アダプタ設定 初期設定

LAN テンフォルトゲートウェイ 0. 0. 0.

IPアドレス 192. 168. 1. 1 サブネットマスク 255. 255. 255. 0

マニュアル保存の保存先メディアを設定します。ただし、RS接続先をプリンタに設定した場合は画面コピーはプリンタに出力されます。

CFカード F1

USBメモ F2

F3

F4

F5

F6

フォルダ、データ保存先の設定方法

SYSTEM キーを押す

← → 【インターフェース】ページを表示

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

F1 キーを押す
(ダイアログが表示されます)

キーで文字を選択

F キーで文字を入力

決定: F6 キーを押す
キャンセル: ESC/F6 キーを押す

ダイアログ表示中の設定項目

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

注記

・設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。

7.5.2 測定データの自動保存

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

保存の手順

- 1** 保存する測定項目を設定する
(「7.5.3」(p.139) 参照)
- 2** 保存の ON/OFF、フォルダ (必要に応じて) を設定する
(「自動保存の設定方法」(下記)、「フォルダ、データ保存先の設定方法」(p.135) 参照)
- 3** 保存する時間を設定する
(「5.1」(p.103) 参照)
- 4** **START/STOP** キーを押すと、自動保存を開始する (中止したいときは再度 **START/STOP** キーを押す)
(設定したフォルダが自動作成され、そこにデータが保存されます。)

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

注記

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

自動保存の設定方法

SYSTEM キーを押す

◀ ▶ **[インターフェース]** ページを表示

⬇ **[自動保存]** を選択

F2 キーを押す

データ保存先は、自動保存が ON の場合のみ設定可能です。

MEAS SYSTEM FILE 2016-12-01 11:17:47

結線 センサ 入力設定 演算 時間制御 **インターフェース** システム モータ D/A出力

同期制御 マスタ 同期バインド項目 HOLD

メディア CFカード フォルダ PW3390

自動保存 ON データ保存先 PW3390

残り保存可能時間 : --- 時間 -- 分

記録項目数 36/2600 電圧 12 項目 積算 0 項目

電流 12 項目 高調波 0 項目

電力 8 項目 その他 4 項目

インターバル 1s

RS通信速度 38400bps アダプタ設定 初期設定

LAN デフォルトゲートウェイ 0. 0. 0. 0

IPアドレス 192. 168. 1. 1 サブネットマスク 255. 255. 255. 0

測定データの自動保存の ON・OFF を設定します。データは CF カードへ保存されます。
残り保存可能時間の表示は概算です。

OFF F1

ON F2

F3

F4

F5

F6

注記

- ・ 最大記録項目数 (p.139) は、インターバル時間により異なります。(インターバル時間が長くなると、最大記録項目数は増えます)
- ・ 自動保存が **[OFF]** のときは、**[データ保存先]** を設定できません。
- ・ 設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。

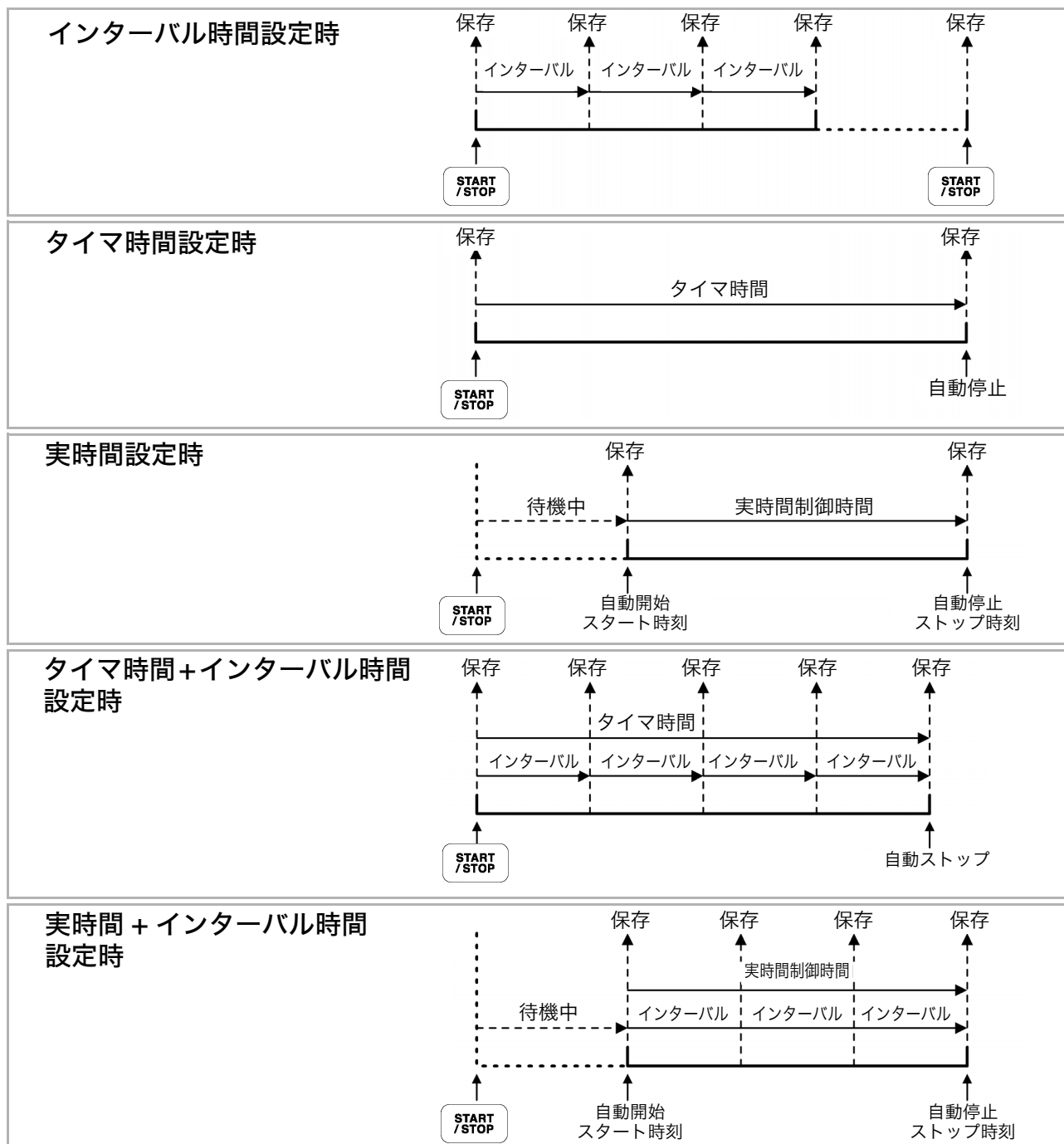


残り保存可能時間について

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

自動保存の動作について

時間制御による自動保存の動作は次のようになります。



注記

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

参照: インターバルを OFF に設定するときは (p.104)

7.5.3 保存する測定項目の設定

メディアに保存する項目を設定します。

インターバル時間の設定により、記録可能な項目数の制限があります。

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

設定方法

SYSTEM キーを押す

← [インタフェース] ページを表示

→ [記録データ] を選択

F キーで保存したい測定内容を選択

F6 を押すと、下記項目を選択できます。
(ノイズピーク値、CH A、CH B、Pm、Slip、経過時間)

保存したい項目を選択

F キーで設定 *

(ENTER キーで OFF/ON を切り替えることもできます)

・ F6 (または ESC/On) を押すと、前の画面に戻ります。

・ 「○」は ON、空欄は OFF、「-」は選択不可能を示します。

記録項目数
「ON」に設定したデータ数を示します。

最大記録項目数
インターバルの設定により異なります。

項目名: 周波数

電力関連の記録項目を設定します。記録される項目には「○」、記録されない項目には「-」、選択不可能状態の項目には「-」が表示されます。

*: 設定内容

OFF	保存しません。
ON	保存します。
全 CH 一括設定	すべてのチャンネルを ON または OFF にします。 ([その他] 選択時は表示されません) 参照:「[全 CH 一括設定] の使い方」(p.18)
全 OFF	選択できるすべての項目を OFF にします。
全 ON	選択できるすべての項目を ON にします。

[高調波] を選択したとき

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



出力次数

出力する次数を設定します。

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

最大次数

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

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

最小次数

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

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

高調波ソース

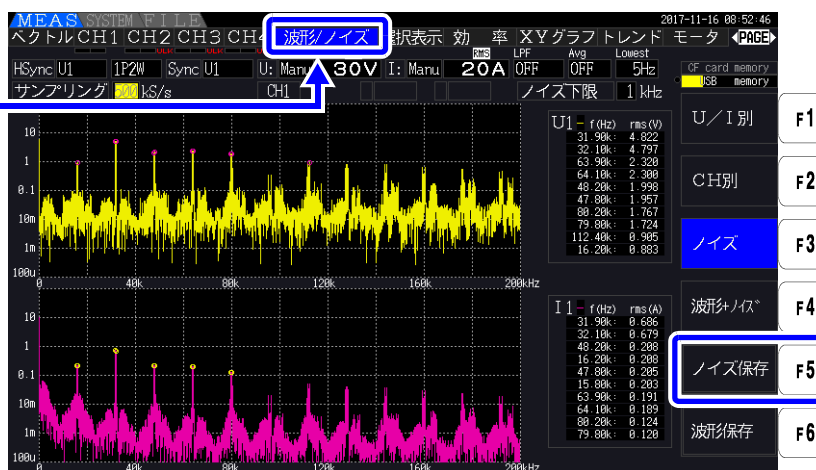
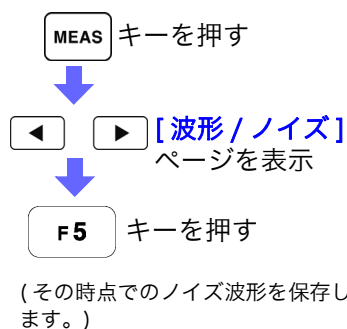
高調波同期ソースの周波数測定値を保存する設定です。

7.6 ノイズ・波形データを保存する

7.6.1 ノイズデータを保存する

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

保存方法



保存先:	CF カード、USB メモリ (保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (p.134))
ファイル名:	自動作成、拡張子は CSV F3390nnn.CSV (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999) 例: F3390000.CSV

注記

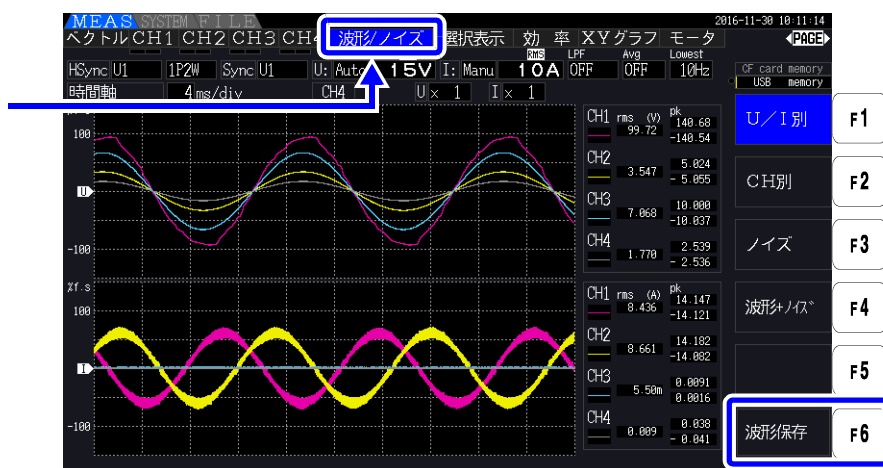
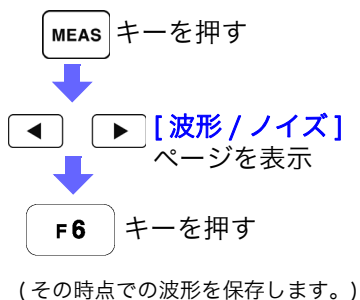
- ・ ノイズ解析の演算対象になっている CH のデータが保存されます。
- ・ 自動保存中は、ノイズ波形の保存はできません。
- ・ ノイズ波形データは解析周波数ごとの電圧ノイズ、電流ノイズのデータセットで保存されます。

参照: 4.6 「ノイズの測定値を見る (FFT 機能)」 (81 ページ)

7.6.2 波形データを保存する

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

保存方法



保存先:

CF カード、USB メモリ
(保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (p.134))

ファイル名:

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

注記

- 画面表示が OFF になっている項目は保存されません。
- 自動保存中は、波形保存はできません。
波形データは Peak-Peak 圧縮された Max/Min データのセットで保存されます。
[参照: 4.5.1 「波形を表示する」 \(77 ページ\)](#)
- 波形データをファイルに保存したときのヘッダーは次のようになります。
電圧波形最大値: WAVE_U1 (MAX) ~ WAVE_U4 (MAX)
電圧波形最小値: WAVE_U1 (MIN) ~ WAVE_U4 (MIN)
電流波形最大値: WAVE_I1 (MAX) ~ WAVE_I4 (MAX)
電流波形最小値: WAVE_I1 (MIN) ~ WAVE_I4 (MIN)

7.7 画面のハードコピーを保存する

現在表示している画面を bmp ファイル形式 (カラー 256 色) で保存できます。
ファイルの拡張子は BMP です。

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

保存先:	CF カード、USB メモリ (保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (p.134))
ファイル名:	自動作成、拡張子は BMP H3390nnn.BMP (nnn は同一フォルダ内の通し番号 000 ~ 999) 例: H3390000.BMP

注記 ・ 自動保存中も画面のハードコピーを保存できます。ただし、自動保存動作が優先され、インターバルが 1 秒以下の場合、画面のハードコピーは実行されません。

7.8 画面のハードコピーを読み込む

保存された画面ファイルを読み込み、画面に表示します。

読み込み方法 (例: CF カードのフォルダ内にある画像ファイルを読み込む)

FILE キーを押す

◀ ▶ [CF カード] ページを選択

⬇ ⬆ ⬇ ⬇ キーで読み込む画面ファイルを選択

F5 キー (または ENTER キー) を押す

いずれかのキーを押すことで元の画面に戻ります。

CFカード

No.	名前	種類	日付	サイズ
16	F3390003.CSV	CSV	2017-07-24 16:43	5.55KB
17	W3390001.CSV	CSV	2017-07-24 16:43	184KB
18	W3390002.CSV	CSV	2017-07-24 16:43	184KB
19	F3390004.CSV	CSV	2017-07-24 17:53	54.3KB
20	M3390002.CSV	CSV	2017-07-26 14:03	582B
21	H3390006.BMP	BMP	2017-07-26 14:04	63.7KB
22	F3390005.CSV	CSV	2017-08-03 09:35	31.8KB
23	F3390006.CSV	CSV	2017-08-08 10:47	32.3KB
24	F3390007.CSV	CSV	2017-08-08 16:43	30.8KB
25	W3390003.CSV	CSV	2017-08-08 16:43	923KB
26	M3390003.CSV	CSV	2017-08-23 17:11	624B
27	08290000.CSV	CSV	2017-08-23 17:15	2.58KB
28	M3390004.CSV	CSV	2017-09-07 17:01	588B
29	F3390008.CSV	CSV	2017-09-29 16:15	28.9KB
30	H3390007.BMP	BMP	2017-11-02 11:43	47.7KB

メディア情報: CFカード
全領域: 492MB 使用領域: 14.3MB 空き領域: 478MB

設定ファイル保存 F1
設定ファイル読み込み F2
フォルダ作成 F3
USBメモリへコピー F4
画面メモリー読み込み F5
次へ F6

注記

- ・ PW3390 で保存した画像以外は開かないください。
- ・ フォルダ内のファイルを読み込む場合は、7.2「ファイル操作画面について」(130 ページ)を参照してください。

7.9 設定条件データを保存する

本器の各種設定情報を、メディアへ設定ファイルとして保存します。

保存方法 (例: CF カードのフォルダ内に保存する)

保存方法 (例: CF カードのフォルダ内に保存する)

FILE キーを押す

← [CF カード] ページを表示

キーでフォルダを選択

キー (または ENTER キー) でフォルダ内へ移動

F1 キーを押す (ダイアログが表示されます。)

キーで文字を選択

F キーで文字を入力

決定: F6 キーを押す

キャンセル: ESC/ON キーを押す

機能キー:

- F1: 設定ファイル保存
- F2: 設定ファイル読み込み
- F3: フォルダ作成
- F4: USBメモリへコピー
- F5: 画面コピー読み込み
- F6: 次へ

画面内容:

MEAS. SYSTEM FILE
CFカード USBメモリ
2016-11-16 14:54:58
PAGE
CF card memory
USB memory

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	FW3390	Folder	2016-11-16 14:54	
2	FILEIN-1.DAT	???	2016-11-16 14:38	55B

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 32.0KB 空き領域: 999MB

MEAS. SYSTEM FILE
CFカード USBメモリ
2016-11-16 15:00:34
PAGE
CF card memory
USB memory

CF:FW3390

No.	名前	種類	日付	サイズ
設定ファイル作成				
ファイル名: SETTING				
123456789 ABCDEFGHIJ KLMNOPQRST UVWXYZ_~^\$! #%&-'()~ ()				

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 32.0KB 空き領域: 999MB

入力 F1
BS F2
Del F3
位置← F4
位置→ F5
決定 F6

ダイアログ表示中の設定項目

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

保存先: CF カード、USB メモリ
(保存先の設定方法はマニュアル保存と同じです (p.134))

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

注記

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

7.10 設定条件データを読み込む

保存された設定ファイルを読み込み、設定を復元します。

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

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

FILE キーを押す

◀ ▶ [CF カード] ページを表示

◀ ▶ キーでフォルダを選択

◀ ▶ キー (または ENTER キー) でフォルダ内へ移動

◀ ▶ キーで設定ファイルを選択

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

実行: ENTER キーを押す
キャンセル: ESC キーを押す

CFカード

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	PW3390	Folder	2016-11-16 14:54	
2	FILEIN-1.DAT	???	2016-11-16 14:38	55B

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 32.0KB 空き領域: 999MB

設定ファイル読み込み

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	SETTING.SET	設定ファイル	2016-11-16 15:02	1.05KB

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 48.0KB 空き領域: 999MB

注記

- ・ 設定を復元する場合は、製品形名とセンサ構成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。(たとえば、PW3390-01 の設定ファイルを PW3390-02 で読み込むことはできません。)
- ・ バージョン 2.00 より前の設定ファイルをバージョン 2.00 以降で読み込むと表示中の測定画面が変わることがあります。
- ・ バージョンアップの前後で設定をバックアップする場合を除き、異なるバージョンで保存された設定ファイルを読み込む事は推奨しません。

7.11 ファイル・フォルダの操作

7.11.1 フォルダを作成する

自動保存時、マニュアル保存時に必要に応じて保存先フォルダを作成します。
フォルダを作成する前に、メディアを差し込んでください。(p.128)

作成方法

FILE キーを押す

[CF カード] ページを表示

F3 キーを押す
(ダイアログが表示されます。)

キーで文字を選択

F キーで文字を入力

決定: **F6** キーを押す

キャンセル: **ESC** キーを押す

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 32.0KB 空き領域: 999MB

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 48.0KB 空き領域: 999MB

ダイアログ表示中の設定項目

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

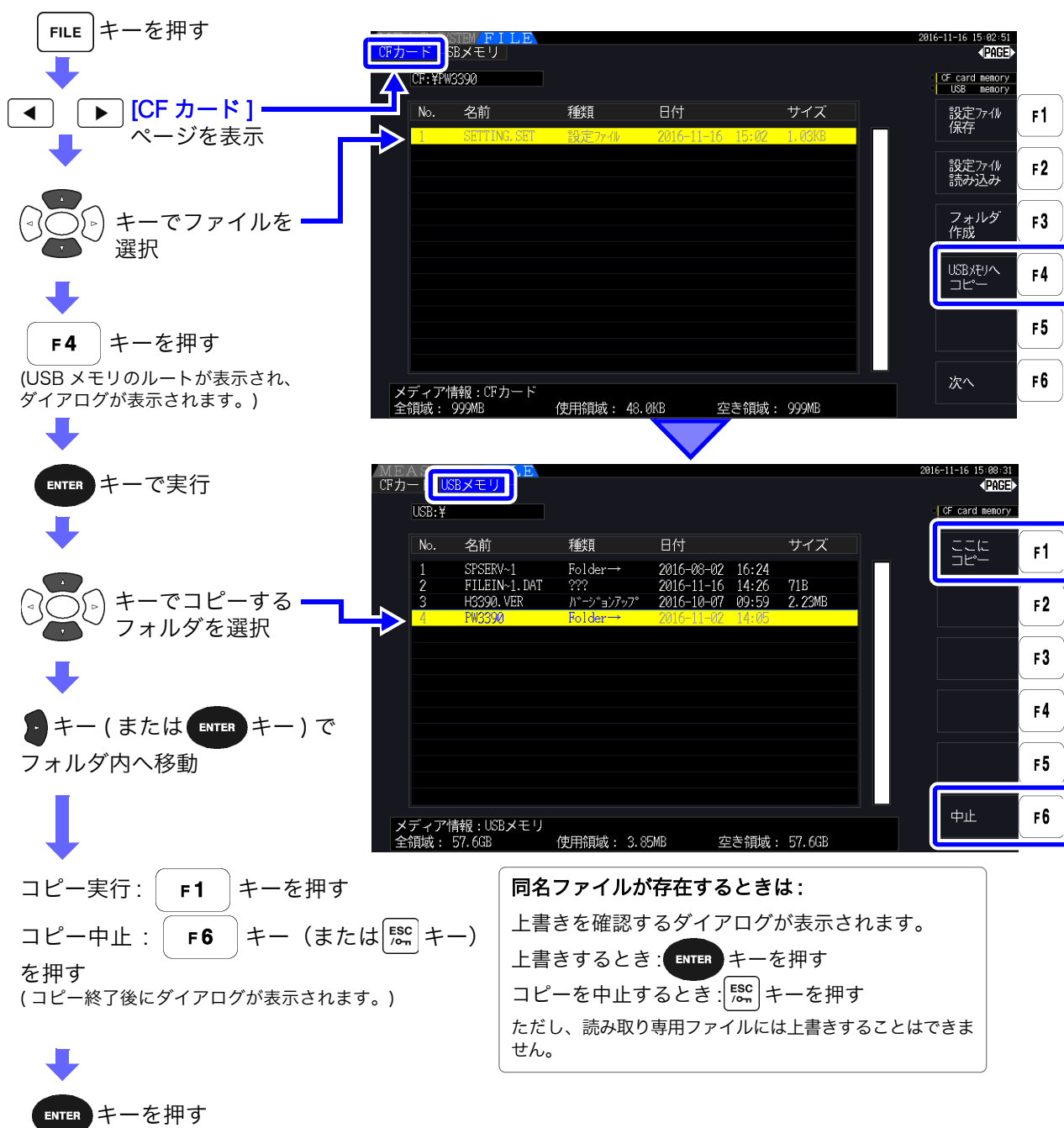
注記 ・ 設定できるフォルダ名は、最大 8 文字です。
・ ルート以外にフォルダは作成できません。

7.11.2ファイル・フォルダをコピーする

CF カード内のファイルを USB メモリに、または USB メモリ内ファイルを CF カード内にコピーします。
ファイルをコピーする前に、CF カードと USB メモリを差し込んでください。(p.128)

ファイルのコピー方法

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



注記

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

参照:「7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.151)

FILE キーを押す

◀ ▶

[CF カード] - ページを表示

 キーでフォルダを選択

F4 キーを押す
(ダイアログが表示されます。)

コピー実行:  キーを押す

コピー中止:  キーを押す

(コピー終了後ダイアログが表示されます。)

↓
ENTER キーを押す



エラーが表示されます。フォルダ名を変更してから、コピーしてください。

参照:「7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.151)

注記 フォルダはルートにのみコピー可能です。

7.11.3 ファイル・フォルダを削除する

メディアに保存されているファイルを削除します。
 ファイルを削除する前に、メディアを差し込んでください。(p.128)

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

FILE キーを押す

◀ ▶ [CF カード] ページを表示

◀ ▶ キーで削除する
ファイル/フォルダを選択

F2 キーを押す
(ダイアログが表示されます。)

削除実行: ENTER キーを押す

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

No.	名前	種類	日付	サイズ
1	PW3390	Folder→	2016-11-16 14:54	
2	FILEIN-1.DAT	???	2016-11-16 14:38	55B

メディア情報: CFカード
 全領域: 999MB 使用領域: 48.0KB 空き領域: 999MB

右側キー: F1 名前変更, F2 削除, F3 フォーマット, F4 アップデート, F5, F6 次へ

注記 フォルダ内のファイルを削除したいときは、フォルダ内へ移動してから、ファイルを選択します。
参照:「フォルダ内への移動、ルートへの移動」(p.130)

7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する

メディアに保存されているファイルの名前を変更します。
ファイル名を変更する前に、メディアを差し込んでください。(p.128)

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

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

FILE キーを押す

← → [CF カード] ページを表示

キーで名前を変更するファイル / フォルダを選択

F1 キーを押す
(ダイアログが表示されます。)

キーで文字を選択

F キーで文字を入力

決定: F6 キーを押す
キャンセル: ESC / ⏮ キーを押す

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 32.0KB 空き領域: 999MB

メディア情報: CFカード
全領域: 999MB 使用領域: 48.0KB 空き領域: 999MB

名前変更 F1
削除 F2
フォーマット F3
アップグレード F4
F5
次へ F6

入力 F1
BS F2
Del F3
位置← F4
位置→ F5
決定 F6

ダイアログ表示中の設定項目

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

注記

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

参照: 「フォルダ内への移動、ルートへの移動」 (p.130)

外部機器を接続する

第 8 章

8.1 複数台の PW3390 を接続する（同期測定）

複数台（最大 8 台）の PW3390 をオプションの 9683 接続ケーブル（同期用）で接続すると、同期測定ができます。

この機能を使うと、プライマリー（マスタ）器に設定された PW3390 を操作するだけで、セカンダリー（スレーブ）器に設定された PW3390 を制御し、より多系統の同時測定をすることができます。

同期遅延は、1 接続あたり最大 5 μ s、イベントは最大 5 μ s+50 ms です。

時間制御機能と組み合わせて使用することもできます。

参照：「5.1 時間制御機能」(p.103)

セカンダリー（スレーブ）器に設定された PW3390 は、プライマリー（マスタ）器に設定された PW3390 と、次の内容を同期します。

- ・ 時計とデータ更新タイミング（セカンダリー（スレーブ）器は、時計やデータ更新タイミングがプライマリー（マスタ）器と一致します）
- ・ 時間制御および積算の開始、停止、データリセット（プライマリー（マスタ）器の  キーや  キーを操作するだけでセカンダリー（スレーブ）器も同じ動作をします）
- ・ イベント（ホールド、データ保存、画面ハードコピーの中からいずれかひとつを選択）

⚠ 注意

- ・ 本器の損傷を避けるため、電源が入った状態でコネクタの抜き差しをしないでください。
- ・ 1 つの測定システムの接地（アース）は共通にしてください。接地が異なるとプライマリー（マスタ）器の GND とセカンダリー（スレーブ）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接続ケーブル（同期用）を接続すると誤作動や故障の原因になります。

注記

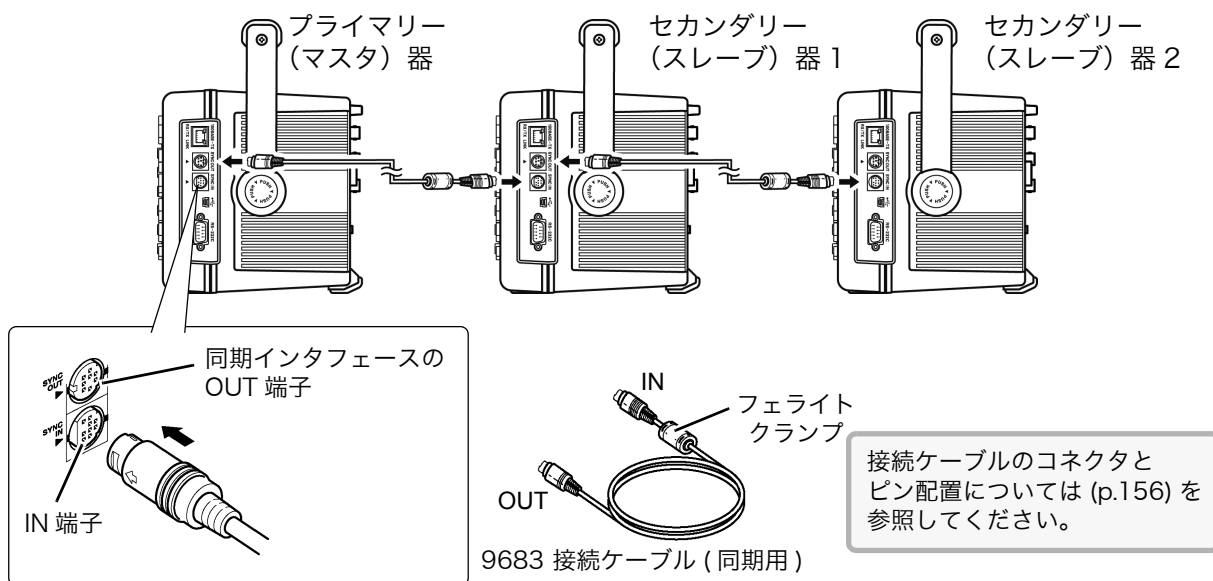
時間制御および積算の開始、停止、データリセット、イベントの HOLD 実行時は、プライマリー（マスタ）器、セカンダリー（スレーブ）器とも測定画面にしてください。設定画面、ファイル操作画面ではこの動作は実行できません。

同期ケーブルで PW3390 同士を接続する

3 台の PW3390 を接続する例で説明します。

用意するもの: 本器 (3 台)、9683 接続ケーブル (2 本)

- 手順 **1** すべての PW3390 の電源が OFF になっていることを確認する
- 2** 下図のように、プライマリー（マスタ）器および各セカンダリー（スレーブ）器の OUT 端子と IN 端子との間を接続ケーブルで接続する
- 3** プライマリー（マスタ）器、セカンダリー（スレーブ）器 1、セカンダリー（スレーブ）器 2 の順番で電源を ON にする（電源 OFF は逆順で行う）



注記

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

本器で同期測定に関する設定をする

プライマリー（マスタ）器、セカンダリー（スレーブ）器それぞれの設定を行います。
設定画面の【インタフェース】ページで設定します。

設定方法



同期イベント項目

同期させるイベントを設定します。（プライマリー（マスタ）器と全セカンダリー（スレーブ）器を同じ項目に設定してください）

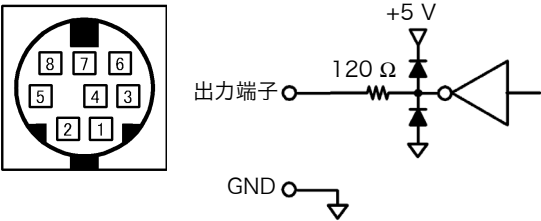
HOLD	プライマリー（マスタ）器の HOLD キーを押すと、全器がホールド状態になります。
SAVE	プライマリー（マスタ）器の SAVE キーを押すと、全器がマニュアル保存を実行します。
COPY	プライマリー（マスタ）器の SHIFT + SAVE キーを押すと、全器が画面のハードコピーを実行します。

注記

- セカンダリー（スレーブ）器に設定された本器では、時計、タイマ、実時間スタート時刻、実時間ストップ時刻の設定ができません。
- 同期イベント項目で **[SAVE]**、または **[COPY]** を選択した場合は、マニュアル保存のメディアやフォルダ、記録データを各 PW3390 ごとに適切に設定してください。
参照：「7.5.1 測定データのマニュアル保存」（p.134）、「7.7 画面のハードコピーを保存する」（p.143）
- インターバル時間制御と組み合わせて測定データをメディアに保存する場合には、プライマリー（マスタ）器と全セカンダリー（スレーブ）器でインターバルの設定を一致させて、自動保存設定を ON に設定してください。
この場合、同期イベント項目で **[SAVE]** を選択しても、実行されません。
参照：「5.1 時間制御機能」（p.103）、「7.5.2 測定データの自動保存」（p.136）
- 同期イベント実行時は、セカンダリー（スレーブ）器の画面にエラー表示がないことを確認してください。エラー表示があった場合は、エラーを解除してから実行してください。

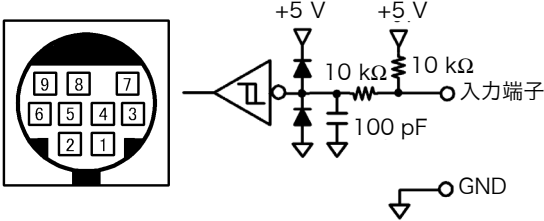
同期用コネクタとピン配置

同期出力(OUT)側 8ピン丸型コネクタ ピン配置



ピン番号	I/O	機能
1	O	データリセット 0でデータリセット
2	O	積算開始 / 停止 0: 開始, 1: 停止
3	O	1秒クロック
4	O	イベント 0でイベント有効
5	I	プライマリー (マスタ) 器 / セカンダリー (スレーブ) 器設定
6	-	未使用
7	I/O	GND
8	I/O	GND

同期入力 (IN) 側 9ピン丸型コネクタ ピン配置

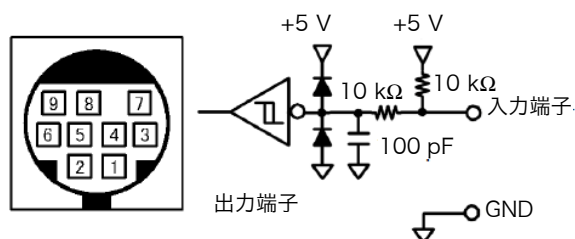


ピン番号	I/O	機能
1	I	データリセット 0でデータリセット
2	I	積算開始 / 停止 0: 開始, 1: 停止
3	I	1秒クロック
4	I	イベント 0でイベント有効
5	O	プライマリー (マスタ器) / セカンダリー (スレーブ) 器設定
6	-	未使用
7	I/O	GND
8	I/O	GND
9	-	未使用

8.2 外部信号で積算を制御する

本器は同期インタフェースの SYNC IN 端子を使用して、積算スタート、ストップ、デタリセット、イベントを 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。

同期入力 (IN) 側 9 ピン丸型コネクタピン配置と内部回路図



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。
本器への接続は、9683 接続ケーブルの OUT 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接続したものを用意してください。

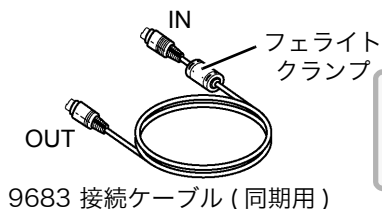
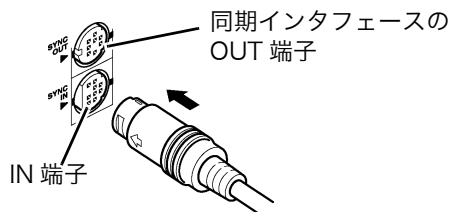
ピン番号	ケーブル色	機能
1	茶	デタリセット このピンを 40 ms 以上の期間 Low にしたとき、積算値をリセットします。 積算がストップ中のみ有効です。
2	赤	積算開始 / 停止 このピンを High (5 V または開放) から Low (0 V または短絡) にしたとき、積算がスタートします。また Low から High にしたとき、積算がストップします。
3	橙	未使用
4	黄	イベント このピンを 40ms 以上の期間 Low にしたとき、同期制御機能の同期イベント項目として設定したイベントと同様の動作をします。 参照: 「本器で同期測定に関する設定をする」 (p.155)
5	緑	未使用
6	青	未使用
7	紫	GND に接続
8	灰	GND に接続
9	-	未配線

注記

- ・ 5 ピン (ケーブル色: 緑) は出力信号ですので、絶対に他のピンと短絡させないでください。
- ・ 使用しないピンは必ず開放状態にしてください。
- ・ 本器の同期制御設定は「プライマリー (マスタ)」に設定したままご使用ください。
- ・ 積算の開始、停止、デタリセット、イベントの HOLD 実行時は、測定画面にしてください。設定画面、ファイル操作画面ではこの動作は実行できません。

ケーブルを接続する

用意するもの：9683 接続ケーブル、本器を制御する外部機器
 本器側面の SYNC IN 端子にケーブルを接続します。ケーブルは、フェラ이트クランプが付いている方の端子が IN 側です。



接続ケーブルのコネクタとピン配置については (p.156) を参照してください。

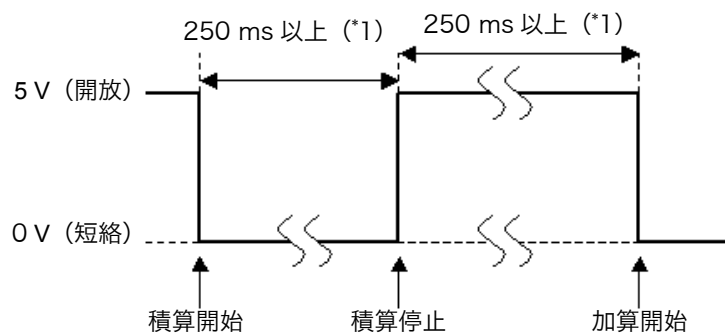
9683 接続ケーブル (同期用)

制御信号のタイミング

外部制御の各信号は、以下のタイミング図の期間で検出します。

積算開始 / 停止 (ピン番号 2)

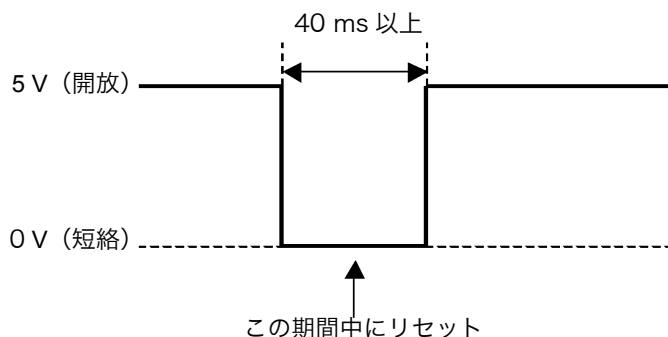
積算の開始、停止を制御する信号です。
 パネルキーの **START/STOP** キーと同じ動作をします。



*1：自動保存が ON の場合は 1 s 以上

積算値のリセット（ピン番号 1）

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。

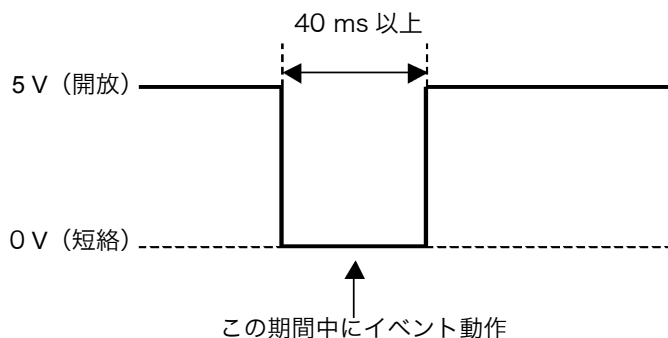


- 注記**
- ・ 積算中はこの信号が入力されても無視されます。
 - ・ この信号は積算停止後 250 ms 以上(自動保存 ON 時は 1 s 以上)間隔を空けてから入力してください。

イベント（ピン番号 4）

ホールド、マニュアル保存、画面のハードコピーのいずれかひとつを制御する信号です。
同期制御機能の同期イベント項目として設定したイベントと同様の動作をします。

参照:「7.5.1 測定データのマニュアル保存」(p.134)、「7.7 画面のハードコピーを保存する」(p.143)



- 注記**
- ・ 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 250 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。

⚠ 注意

- ・ 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。

8.3 D/A 出力を使用する (アナログ・波形出力)

PW3390-02、PW3390-03 では、アナログ出力 (p.163) や波形出力 (p.164) が可能になります。
PW3390-02 D/A 出力付きモデル
PW3390-03 モータ解析& D/A 出力付きモデル
どちらの D/A 出力も出力は 16 チャンネルで、基本測定項目から選択できます。

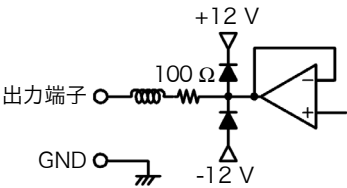
警告 感電、短絡事故を避けるため、D/A 出力端子へのコネクタの脱着は、本器および測定ラインの電源を OFF にしてから行ってください。

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

8.3.1 本器と用途に応じた機器を接続する

本器付属の D-sub 用コネクタで D/A 出力端子と用途に応じた機器 (オシロスコープ、データロガー、レコーダなど) を接続します。
安全のため、接続前に、必ず本器と機器の電源を切ってください。接続後、本器と機器の電源を入れます。

出力回路について



注記 各出力端子の出力インピーダンスは約 100 Ω です。レコーダ、DMM などを接続する場合、入力インピーダンスの大きい (1 MΩ 以上) ものを使用してください。
参照:「第 10 章 仕様」(p.187)

D/A 出力端子ピン配置

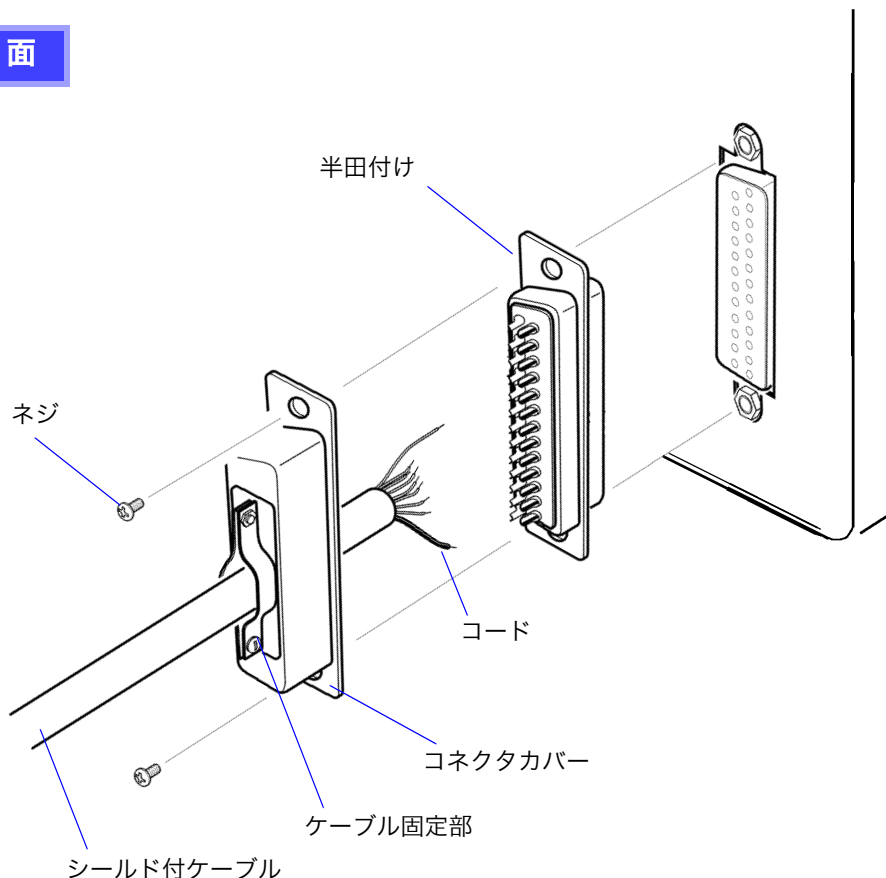


ピン番号	出力 () 内は波形出力時	ピン番号	出力
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND		

D/A 出力端子接続方法

D/A 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。

背 面



注記

- ・コードはしっかりと半田付けしてください。
- ・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。
- ・コネクタの抜き差しは、コネクタカバーを持って行ってください。
- ・D/A 出力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利用してください。
- ・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。

8.3.2 出力項目を選択する

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

設定方法

設定方法

1. **SYSTEM** キーを押す

2. **[D/A 出力]** ページを表示

3. **[波形出力]** を選択

4. **F** キーで選択

ON : 波形出力する
OFF : 波形出力しない

5. 設定したいチャンネルを選択

6. **F1** キーを押す
(プルダウンメニューが表示されます。)

7. 項目を選択
(最終的にサブパラメータの項目を選択します。)

決定: **F1** キーまたは **ENTER** を押す

選択を中止: **F6** キーまたは **ESC** を押す

プルダウンメニュー
でメインパラメータとサブパラメータを移動できます。

出力項目

出力項目	チャンネル	パラメータ
CH1	U1	CH9
CH2	I1	CH10
CH3	U2	CH11
CH4	I2	CH12
CH5	U3	CH13
CH6	I3	CH14
CH7	U4	CH15
CH8	I4	CH16

波形出力の設定をします。ONの場合の出力項目はCH1:U1、CH2:I1、CH3:U2、CH4:I2、CH5:U3、CH6:I3、CH7:U4、CH8:I4となります。

周波数
フルスケール

アナログ出力時に周波数を出力する場合、設定します。

100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz

モータ解析機能搭載時は、モータ測定設定の測定最大周波数設定と共通になります。(「測定最大周波数」(p.97))

積算
フルスケール

アナログ出力の場合、設定します。(「積算フルスケールについて」(p.163) 参照)

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

出力レンジ

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。

1 V f.s.、2 V f.s.

注記

- ・ 波形出力選択時は、波形出力は 1 ～ 8 チャンネル (D/A1 ～ D/A8) 固定で、アナログ出力は 9 ～ 16 チャンネル (D/A9 ～ D/A16) のみ選択可能となります。
- ・ 9 ～ 16 チャンネル (D/A9 ～ D/A16) の出力項目は、LR8410 Link 対応ロガーへの出力項目と共通です。
参照: 「8.4 LR8410 Link 対応ロガーと接続する」(p.167)
- ・ 測定画面、設定画面、ファイル操作画面、いずれの画面でも設定された項目が常時出力されています。

アナログ出力について

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

仕 様	
出力電圧	DC ± 5 V (最大約 DC ± 12 V)(項目ごとの出力レートは「出力レート」(p.165) 参照)
出力抵抗	100 $\Omega \pm 5 \Omega$
出力更新レート	50 ms(ただし、選択項目のデータ更新レートによる)
周波数フルスケール	100 Hz、500 Hz、1 kHz、5 kHz(モータ測定設定の測定最大周波数設定と共通)
積算フルスケール	(1/10、1/2、1/1、5、10、50、100、500、1000、5000、10000) $\times$ レンジ

注記

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

積算フルスケールについて

アナログ出力では積算のフルスケール値を設定します。

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

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

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

波形出力について

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

仕 様	
出力電圧	±1 V と ±2 V のどちらか選択可能、クレストファクタ 2.5 以上
出力抵抗	100 Ω ±5 Ω
出力更新レート	500 kHz

- 注記**
- ・ D/A1 : U1、D/A2 : I1、D/A3 : U2、D/A4 : I2、D/A5 : U3、D/A6 : I3、D/A7 : U4、D/A8 : I4
 - ・ 約 ±7 V で波形がクリップします。
 - ・ 故障などで出力される可能性のある最大出力電圧は約 ±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。
 - ・ 測定レンジをオートレンジに設定した場合、アナログ出力もレンジの変化に伴い出力レートが変化します。測定値の変動が激しい場合などは、レンジ換算を間違えないように注意してください。また、このような測定では、固定レンジでの使用をお勧めします。

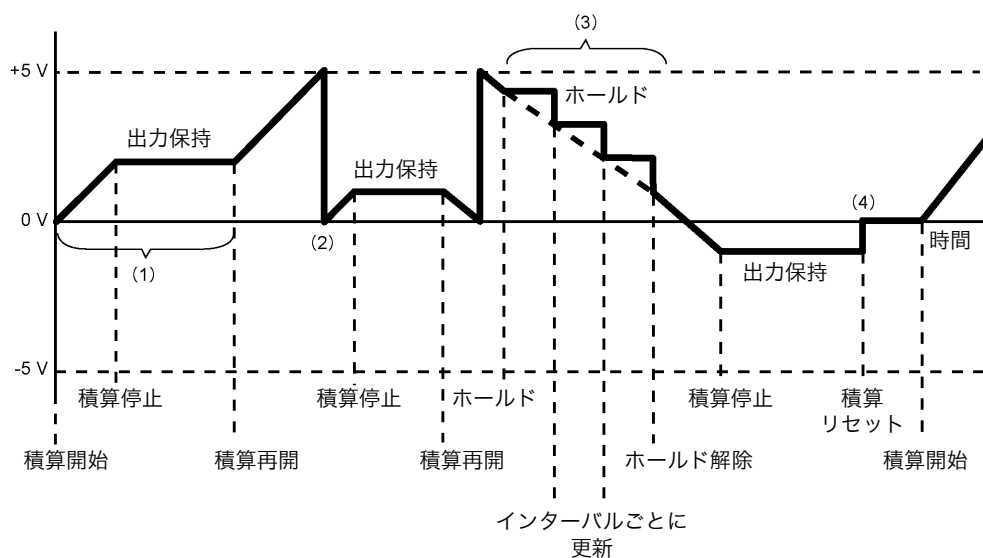
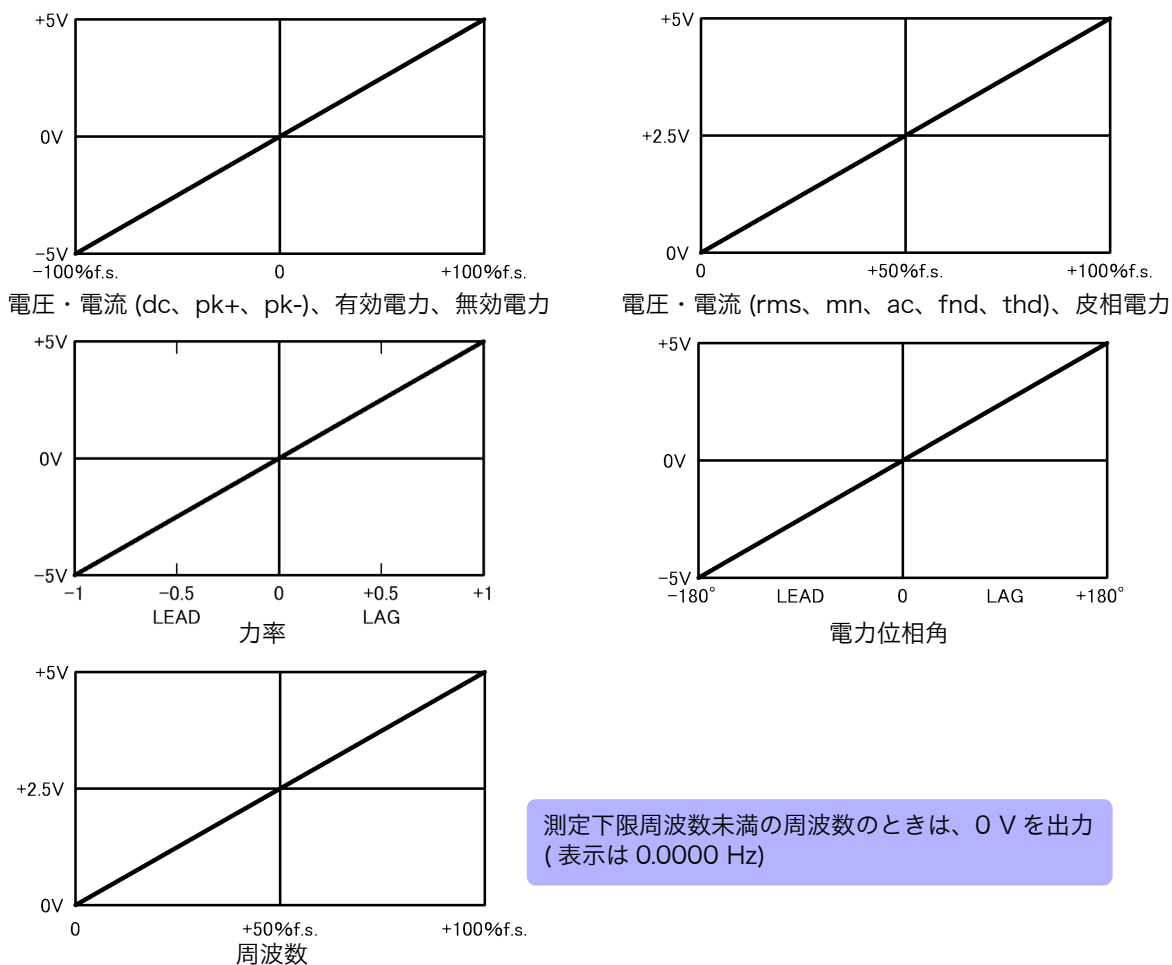
8.3.3 出力レート

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

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

注記 上記以外の項目については、10.5.1. 基本測定項目の表を参照してください。

8.3.4 D/A 出力例



- (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 $\pm 5 \text{ V}$ 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。

8.4 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 (LR8410, LR8416) を **Bluetooth®** で接続し、本器の D/A 出力項目の測定値を、ロガーに無線送信できます。(D/A9 ~ D/A16 まで、最大 8 項目)

これにより、LR8410 Link 対応ロガーで、多チャンネルの電圧・温度・湿度等の測定対象と同時に、本器の測定値を観測したり記録したりできます。

接続には、以下の Bluetooth® シリアル変換アダプタおよび電源アダプタが必要です。

- ・ Bluetooth® シリアル変換アダプタ：Parani*-SD1000 (SENA Technologies Co., Ltd. 製)
Bluetooth® クラス：Class 1

*: 他社商標

- ・ AC/DC 電源アダプタ：OPA-G01 (SENA Technologies Co., Ltd. 製)

ご使用上の注意

- ・ 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® のご使用にあたって、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、本器で表示される測定値と僅かな差異が生じます。
本器の測定値により近い値を記録するために、入力に合ったレンジを選択してください。

8.4.1 アダプタの設定と接続

- 1. Bluetooth® シリアル変換アダプタの通信速度を設定する
DIP スイッチで設定
- 2. 本器の D-sub9 ピンコネクタに Bluetooth® シリアル変換アダプタを装着

設定方法

SYSTEM キーを押す

◀ ▶ [インターフェース] ページを表示

RS 通信速度

を選択

F キーで選択

アダプタの DIP スイッチで設定した通信速度に合
わせます。

アダプタ設定

を選択

F1 キーを押す

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は、この操作を行ってください。

INTERFACE

初期設定 F1

F2

F3

F4

F5

F6

同期制御

マスク

同期バインド項目

HOLD

マニュアル保存

メディア

USBメモリ

フォルダ

PW3390

自動保存

OFF

データ保存先

PW3390

保存可能時間

時間

分

記録データ

36/5000

電圧

12 項目

積算

0 項目

電流

12 項目

高周波

0 項目

電力

8 項目

その他

4 項目

インターバル

1min

RS通信速度

38400bps

アダプタ設定

初期設定

LAN

デフォルトゲートウェイ

0. 0. 0.

0

IPアドレス

192. 168. 1. 1

サブネット

255. 255. 255. 0

Bluetoothアダプタの初期設定を行います。
アダプタを初めて接続する場合はこの操作を行ってください。

デバイス名	PW3390#nnnnnnnnnn:HIOKI (n は製造番号 9 桁)
操作モード	Mode3 (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

注記

- LR8410 など、弊社の LR8410 Link 対応口ガーの各種設定方法については、使用する口ガーの取扱説明書を参照してください。
- 本器の測定値を LR8410 Link 対応口ガーで自動保存する場合、自動保存中に本器の測定レンジを変更すると、正しい測定値を保存できません。自動保存を開始する前に、あらかじめ本器の測定レンジを MANUAL レンジ設定により確定させてください。自動保存を開始するとすべての CH のオートレンジが OFF になります。
- LR8410 Link 対応口ガーへの出力項目は、D/A 出力の 9 ～ 16 チャンル (D/A9 ～ D/A16) の出力項目と共通です。

参照:「8.3.2 出力項目を選択する」(p.162)

8.5 モータ解析を使用する

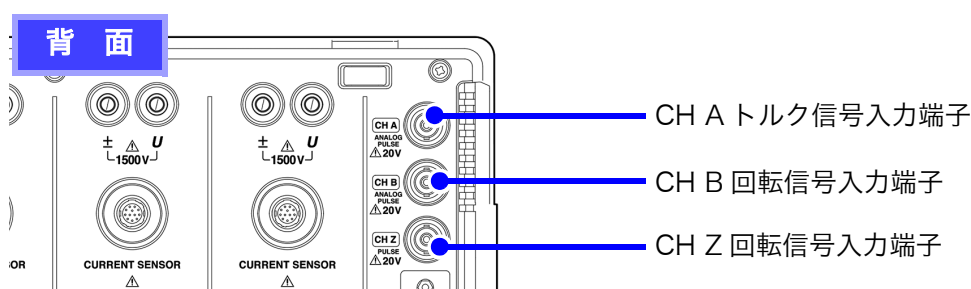
PW3390-03 では、モータの解析をすることができます。

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

トルク計や回転計を接続する

モータ解析機能装備時は、本器の背面に CH A トルク信号入力端子、CH B・CH Z 回転信号入力端子（絶縁型 BNC コネクタ）があります。

本体と CH A および CH B・CH Z 間はそれぞれ絶縁されていますので、グランド電位の異なるトルク計と回転計を接続することができます。



⚠ 警告

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

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

⚠ 注意

L9217 接続コードで本器と接続機器を接続する

本器側入力端子
コネクタガイド



L9217 の BNC コネクタ溝



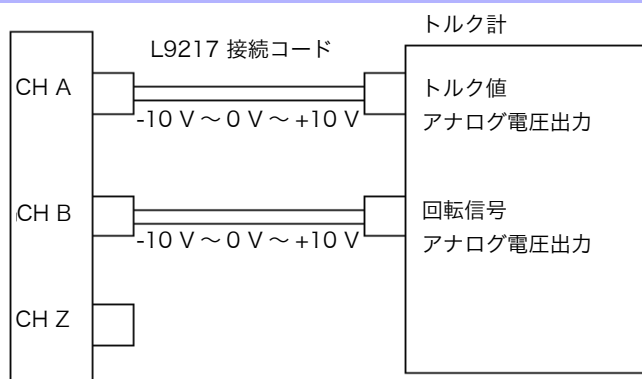
BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。

用意するもの : L9217 接続コード (必要本数)、接続機器

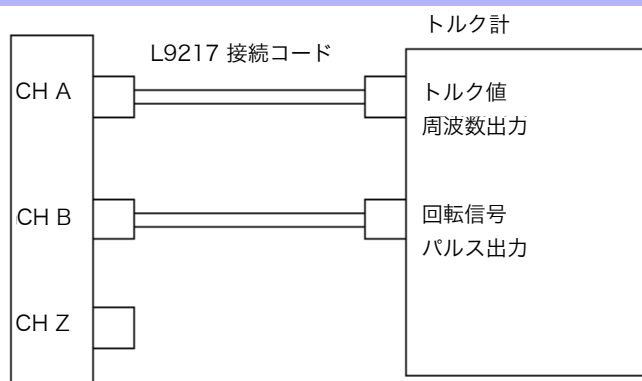
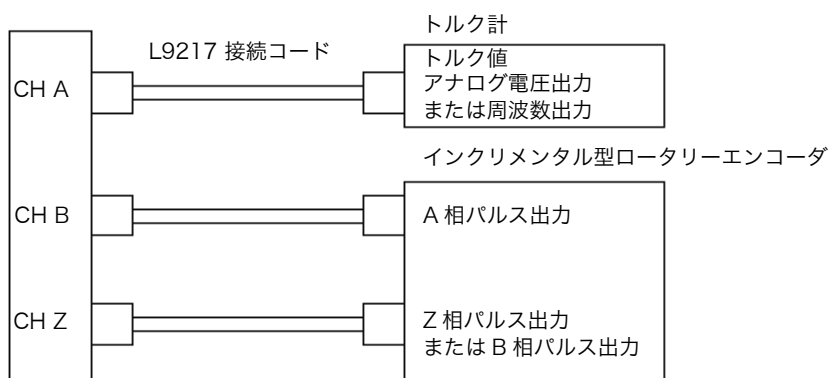
手 順

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

(例 1) トルク値と回転信号をアナログ出力可能なトルク計を接続する



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

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

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

本器でモータ解析に関する設定をする、測定値を表示する

測定値の表示や本器の設定方法は「4.8 モータの測定値を見る (PW3390-03 のみ)」(p.91) を参照してください。

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、パワーアナライザ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。

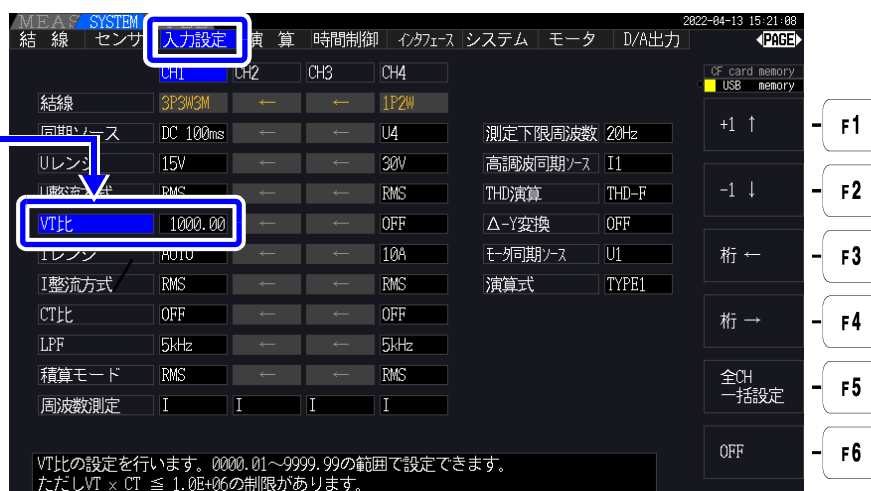
スケーリング (VT) を設定する

SYSTEM キーを押して、◀ ▶ で [入力設定] ページを表示します。

1  項目を選択

2 [VT比] を選択する
F キーで [1000] を
入力する

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。



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、高周波領域での電力測定の誤差を低減できます。

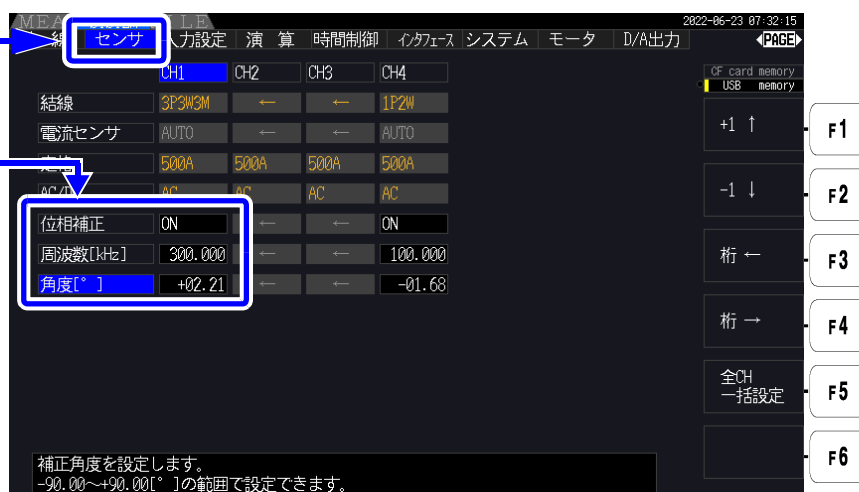
注記 位相補正値は正確に入力してください。設定を間違えると、補正により測定誤差が増大する場合があります。

1 ◀ ▶ [センサ] ページを表示

2  項目を選択

「位相補正値（代表値）」
(p.174) の補正値を入力
する。

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。



位相補正值（代表値）

形名	周波数 [kHz]	入出力間位相差代表値 [°]		
		L9217 接続コード (1.6 m)	L9217-01 接続コード (3.0 m)	L9217-02 接続コード (10 m)
CT6830	10	-6.50	-6.47	-6.35
CT6831	10	-4.00	-3.97	-3.85
CT6841, CT6841-05	100	+2.19	+2.44	+3.70
CT6841A	100	+0.42	+0.67	+1.93
CT6843, CT6843-05	100	+2.33	+2.58	+3.84
CT6843A	100	+0.05	+0.30	+1.56
CT6844, CT6844-05	50	+0.72	+0.84	+1.47
CT6844A	100	+0.09	+0.34	+1.60
CT6845, CT6845-05	20	+0.18	+0.23	+0.48
CT6845A	10	-0.54	-0.51	-0.39
CT6846, CT6846-05	20	-1.09	-1.04	-0.79
CT6846A	10	-0.65	-0.62	-0.50
CT6862, CT6862-05	300	+1.07	+1.81	+5.60
CT6863, CT6863-05	100	-0.59	-0.34	+0.92
CT6865, CT6865-05	1	-1.17	-1.17	-1.15
CT6872	100	+2.73	+2.98	+4.24
CT6872-01	100	+1.38	+1.63	+2.89
CT6873	100	+3.26	+3.51	+4.77
CT6873-01	100	+1.91	+2.16	+3.42
CT6875, CT6875A	200	-2.43	-1.93	+0.59
CT6875-01, CT6875A-1	200	-4.85	-4.35	-1.83
CT6876, CT6876A	200	-4.94	-4.44	-1.92
CT6876-01, CT6876A-1	200	-6.32	-5.82	-3.30
CT6877, CT6877A	100	+1.38	+1.63	+2.89
CT6877-01, CT6877A-1	100	+0.67	+0.92	+2.18
CT6904 シリーズ*1	300	+2.21	+2.95	+6.74
9709-05	20	-0.31	-0.26	-0.01
PW9100 シリーズ*2	300	+9.23	+9.97	+13.76
9272-05 (20 A)	50	-1.33	-1.21	-0.58
9272-05 (200 A)	50	-2.17	-2.05	-1.42
CT7044	5	-10.98	-10.97	-10.90
CT7045	5	-11.70	-11.69	-11.62
CT7046	5	-12.82	-12.81	-12.74
CT7642	1	-8.13	-8.13	-8.11
CT7742	1	-18.58	-18.58	-18.56

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

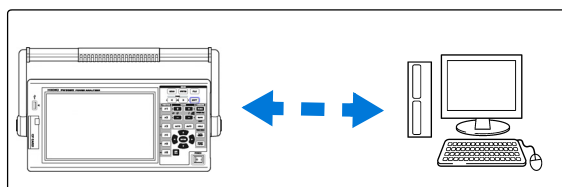
*1 : CT6904, CT6904-01, CT6904-60, CT6904-61, CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3

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

コンピュータを 使用する

第 9 章

本器は、USB インタフェース、LAN インタフェースおよび RS-232C インタフェースを標準装備しているため、コンピュータと接続して遠隔操作できます。また、通信コマンドで本器を制御、専用アプリケーションで測定データをコンピュータに転送することもできます。



ご使用上の注意

USB、LAN、RS-232C は必ずいずれかの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利用して本器を遠隔操作する (p.180)
- ・ 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。
TCP/IP 通信のポート番号は「3390」で固定です)
- ・ 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

USB 接続でできること

- ・ 専用アプリケーションを使って本器を設定したり、測定データをコンピュータに転送したりする
(USB ドライバをコンピュータにインストールする必要があります)

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

注記

- ・ 通信コマンド取扱説明書、専用アプリケーションや USB ドライバの最新バージョンは、弊社ウェブサイト (<https://www.hioki.co.jp/jp/>) からダウンロードできます。
- ・ 通信する場合には、遠隔操作、専用アプリケーション、または通信コマンドのいずれかのひとつのみをお使いください。複数の通信方法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。
- ・ 通信による操作と手動による操作を同時に行わないでください。

9.1 LAN インタフェースを使用した制御・測定

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

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

注記 通信コマンド取扱説明書、専用アプリケーションや USB ドライバの最新バージョンは、弊社ウェブサイト (<https://www.hioki.co.jp/jp/>) からダウンロードできます。

9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築

本器で LAN の設定をする

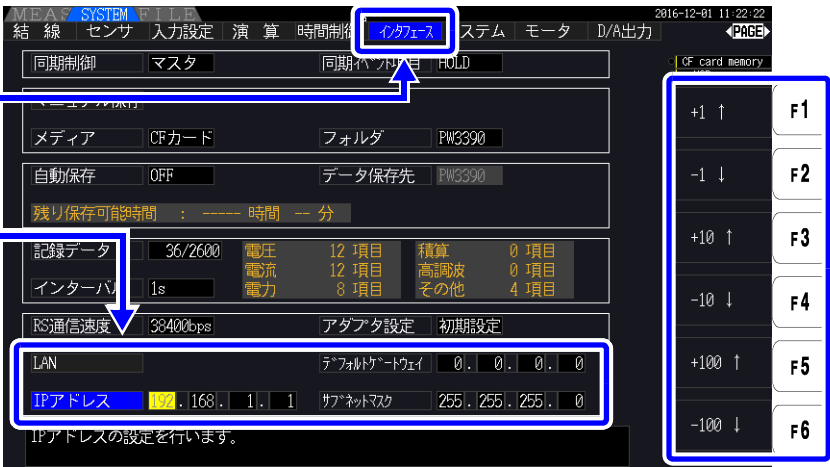
- 注記**
- LAN の設定は、必ずネットワークへ接続する前に設定してください。接続したまま設定を変更すると、LAN 上のほかの機器と IP アドレスが重なったり、不正なアドレス情報が LAN に流れたりする可能性があります。
 - 本器は DHCP を使用して IP アドレスを自動取得するネットワークシステムには対応していません。

SYSTEM キーを押す

◀ ▶ [インタフェース] ページを表示

 項目を選択

F キーで選択する



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

設定項目の説明

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

ネットワーク環境の構築例

例 1: 本器を既存のネットワークに接続する

既存のネットワークに接続する場合は、設定項目をあらかじめネットワークシステムの管理者（部署）が割当てておく必要があります。
必ず他の機器と重ならないようにしてください。
次の項目について管理者（部署）から設定を割当ててもらい、メモしておきます。

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

例 2: 1 台のコンピュータと本器複数台をハブで接続する

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

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

IP アドレス コンピュータ : 192.168.1.1

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

サブネットマスク 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ 0.0.0.0

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

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

IP アドレス コンピュータ : 192.168.1.1

本器 : 192.168.1.2 (IP アドレスを違う値にします)

サブネットマスク 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ 0.0.0.0

9.1.2 本器の接続

LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続します。

⚠ 注意

30 m を超える LAN ケーブルで配線したり、LAN ケーブルを屋外に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、本器が損傷するおそれがあります。

用意するもの

本器を既存のネットワークに接続する場合

(次のいずれかを用意)

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

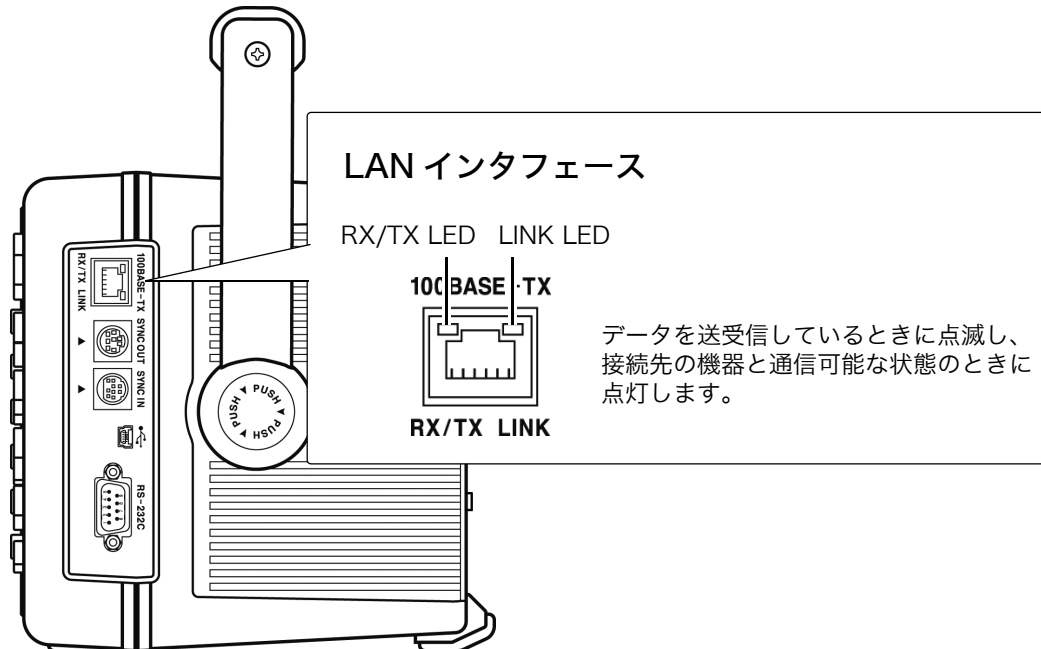
本器とコンピュータを 1 対 1 で接続する場合

(次のいずれかを用意)

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

本器の LAN インタフェース

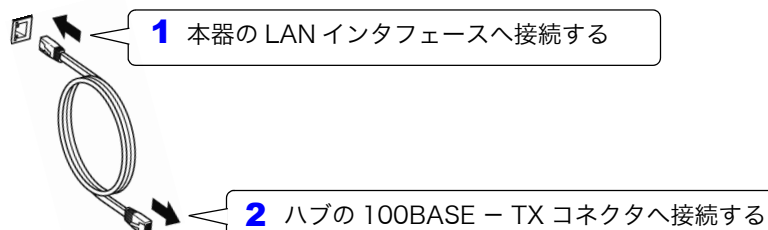
本器の LAN インタフェースは、右側面にあります。



LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する

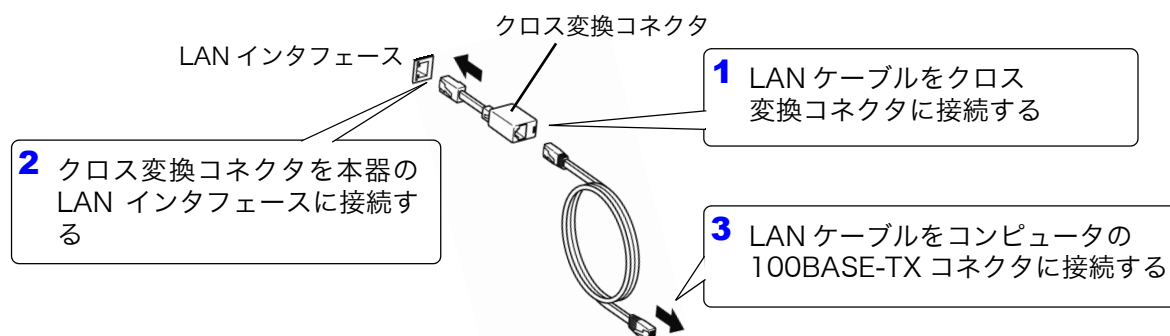
次の手順で接続します。

本器を既存のネットワークに接続する場合（ハブと本器を接続する）

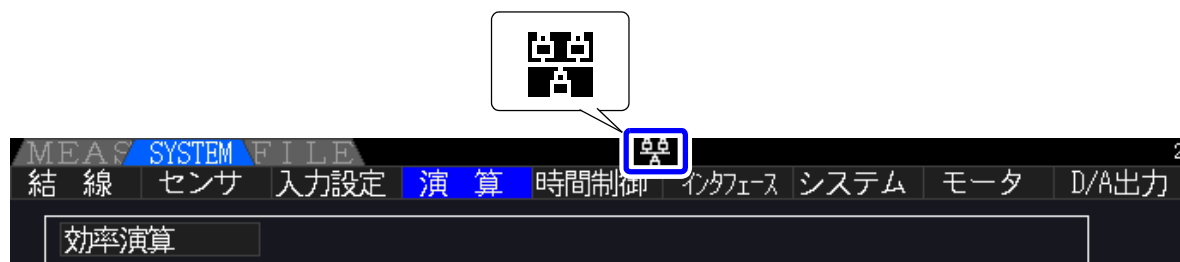


本器とコンピュータを 1 対 1 で接続する場合（コンピュータと本器を接続する）

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



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



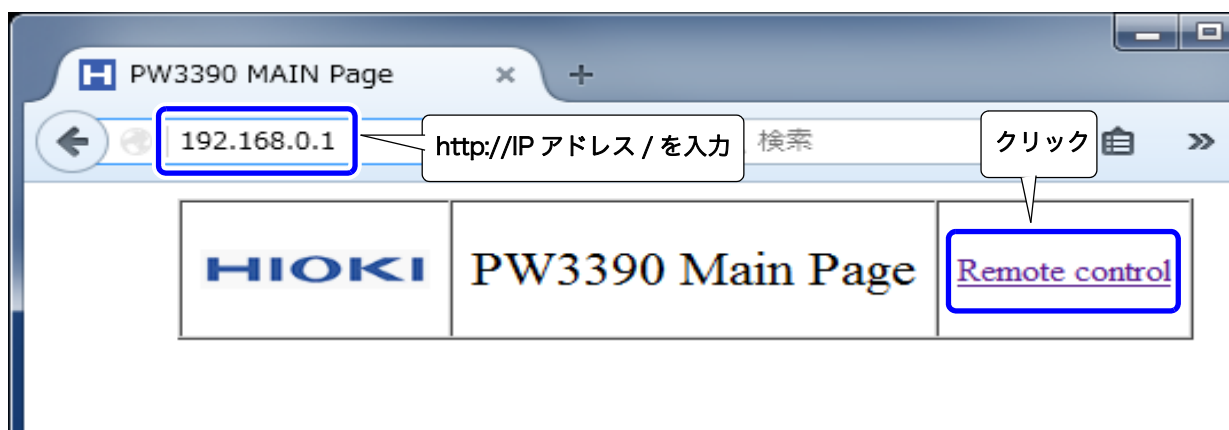
9.2 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する

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

- 注記**
- ・ インターネットブラウザのセキュリティ設定は「中」、または「中高」にしてご利用ください。
 - ・ 複数のコンピュータから同時に操作をすると意図しない動作をすることがあります。1 台のコンピュータで操作するようにしてください。

9.2.1 本器に接続する

インターネットブラウザを起動し、アドレス欄に「http://」と本器に設定した IP アドレスを入力します。例えば本器の IP アドレスを 192.168.0.1 に設定した場合は、次のように入力します。



図のようにメインページが表示されれば、本器との接続は成功です。

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

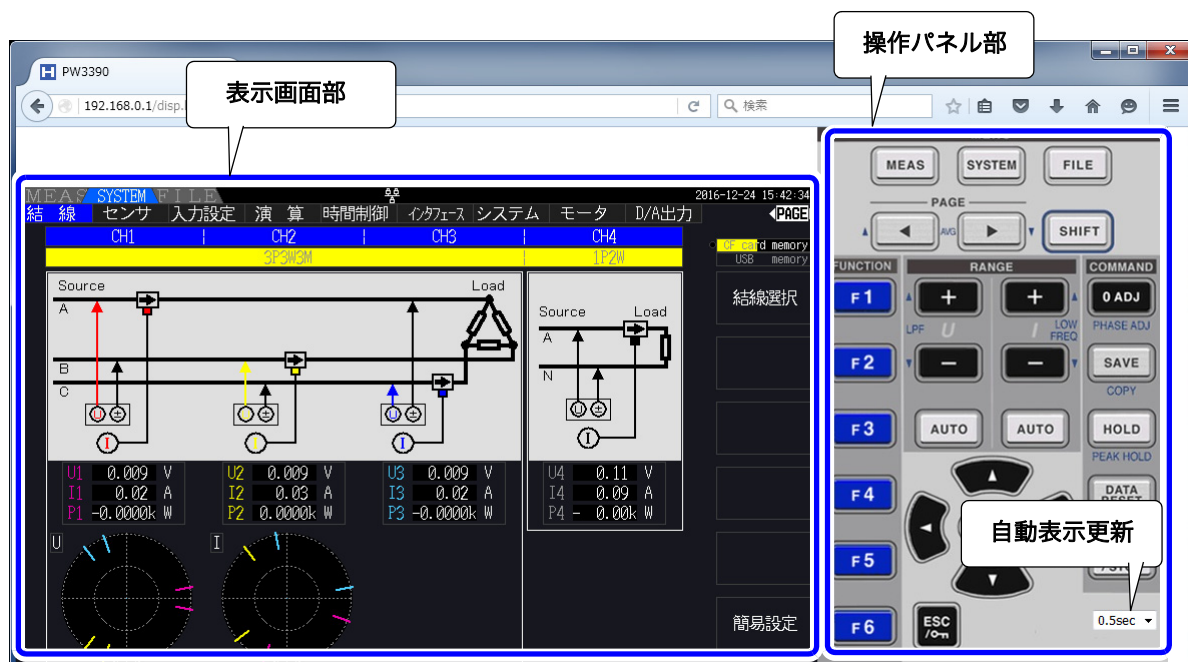


メインページが表示されないときは？

- ・ 本器の LAN の設定とコンピュータの IP アドレスを確認してください。
[参照:「9.1.1 LAN の設定とネットワーク環境の構築」\(p.176\)](#)
- ・ LAN インタフェースの LINK LED が点灯していることと、本器の画面に  (LAN マーク) が表示されていることを確認してください。
[参照:「9.1.2 本器の接続」\(p.178\)](#)

9.2.2 操作方法

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



自動表示更新

設定した時間で、表示画面部の表示を更新します。

OFF、0.5 秒、1 秒、2 秒、5 秒、10 秒

- 注記**
- ・ 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。
 - ・ 自動表示更新 OFF、あるいは自動表示更新時間間隔が長い場合、操作時に一時的に表示画面部が崩れることがあります。異常ではありません。自動表示更新間隔を適切に設定してご使用ください。
 - ・ お使いのブラウザの種類によっては、意図した通りの動作とならない可能性があります。

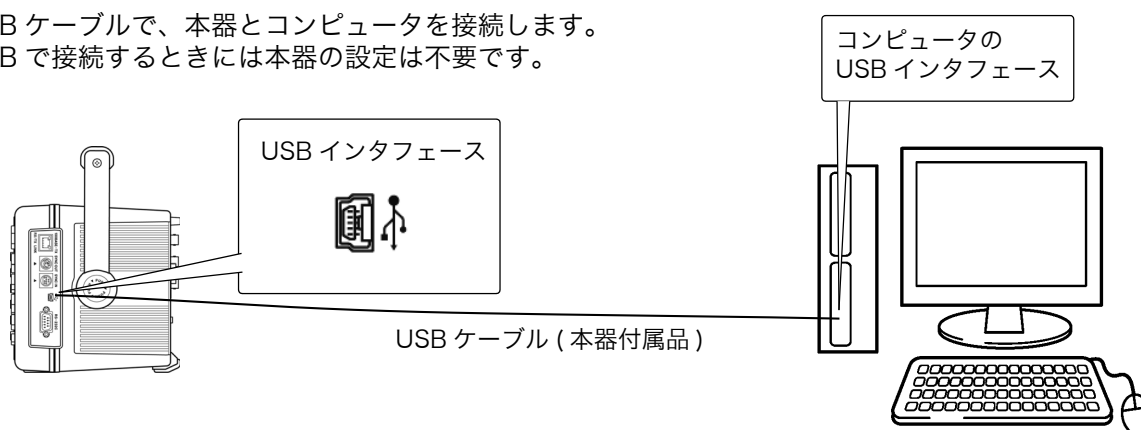
9.3 USB インタフェースを利用した制御・測定

本器は USB インタフェースを標準装備しているため、コンピュータと USB ケーブルで接続して本器を設定したり、測定データをコンピュータへ転送したりできます。

- 注記**
- ・ 本器とコンピュータを接続する前に、必ず専用アプリケーションをインストールしてください。
 - ・ アプリケーションの使用方法は、アプリケーション付属の取扱説明書を参照してください。
 - ・ 本器をコンピュータに接続するときは、専用の USB ドライバが必要になります。
専用のドライバは上記の専用アプリケーションに付属しています。
(対応 OS は、Windows 7 (32 ビット /64 ビット)、8 (32 ビット /64 ビット)、10 (32 ビット /64 ビット))
- 通信コマンド取扱説明書、専用アプリケーションや USB ドライバの最新バージョンは、弊社ウェブサイト (<https://www.hioki.co.jp/jp>) からダウンロードできます。

9.3.1 本器に接続する

USB ケーブルで、本器とコンピュータを接続します。
USB で接続するときには本器の設定は不要です。



コンピュータに接続されると、本器には画面のような USB マークが表示されます。



⚠ 注意

- ・ 故障を避けるために、操作中は USB ケーブルを差したり抜いたりしないでください。
- ・ 本器とコンピュータの接地（アース）は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピュータの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で USB ケーブルを接続すると誤作動や故障の原因になります。

- 注記** USB ケーブル接続状態で、本器およびコンピュータの電源が両方とも OFF の場合、電源はコンピュータ→本器の順番で ON にしてください。順番をまちがえると、本器とコンピュータの通信ができません。

9.3.2 接続後の手順

USB ドライバを使用するコンピュータにインストールしてから、専用アプリケーションを使用します。

9.4 RS-232C インタフェースを利用した制御・測定

本器は RS-232C インタフェースを標準装備しているため、コンピュータと RS-232C ケーブルで接続して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へ転送したりできます。

⚠ 注意

LAN、USB、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となります。

注記

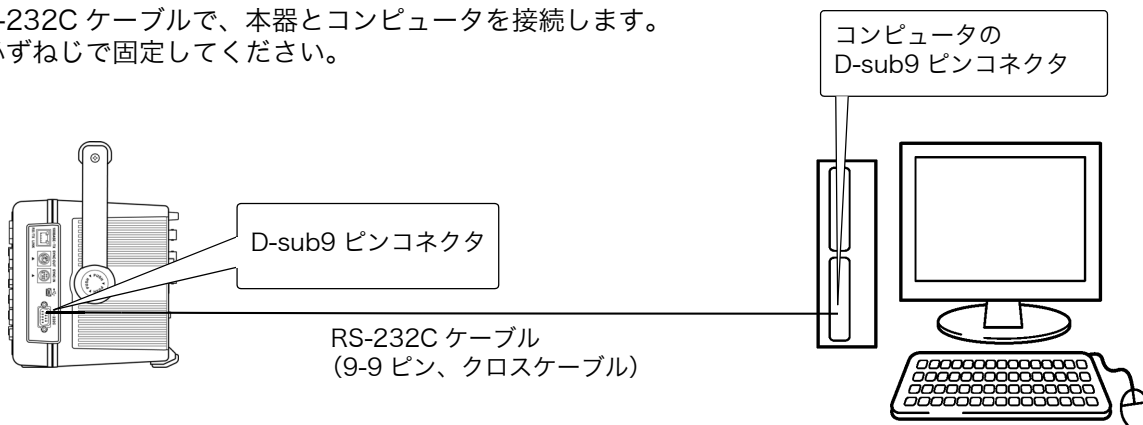
通信コマンド取扱説明書、専用アプリケーションや USB ドライバの最新バージョンは、弊社ウェブサイト (<https://www.hioki.co.jp/jp>) からダウンロードできます。

9.4.1 本器に接続する

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）

RS-232C ケーブルで、本器とコンピュータを接続します。

・必ずねじで固定してください。



9.4.2 RS-232C 通信速度の設定

SYSTEM キーを押す

← → **[インタフェース]** ページを表示

項目を選択 **[RS通信速度]**

F キーで選択する

設定を変更した後は本器を再起動させてください。

MEAS SYSTEM FILE 2016-11-30 15:53:05

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

同期制御 マスタ 同期バンプ項目 HOLD

メディア USB/メモリ フォルダ PW3390

自動保存 OFF データ保存先 PW3390

残り保存可能時間 : ----- 時間 -- 分

記録データ 36/2600 電圧 12 項目 積算 0 項目

電流 12 項目 高周波 0 項目

電力 8 項目 その他 4 項目

インターバル 1s

RS通信速度 38400bps

アダプタ設定 初期設定

LAN デフォルトゲートウェイ 0. 0. 0. 0

IPアドレス 172. 19. 112. 1 サブネットマスク 255. 255. 255. 0

RS-232Cの通信速度の設定を行います。

9600bps F1

19200bps F2

38400bps F3

F4

F5

F6

PC 側での設定

通信プロトコルを本器と同じ設定にします。

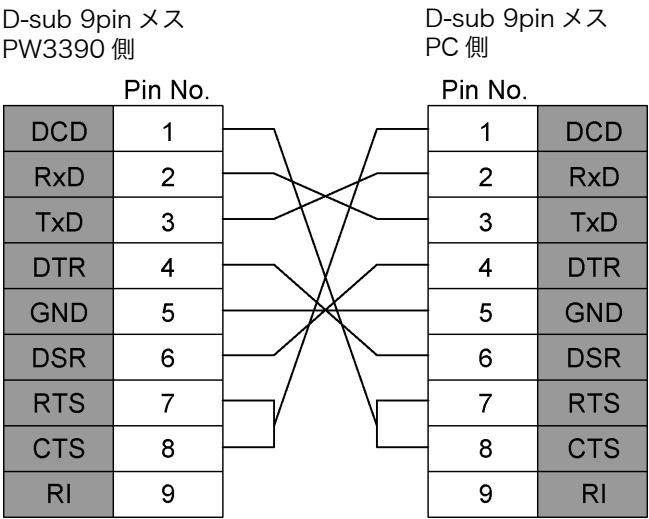
- ・ 調歩同期式
- ・ 通信速度：9600/19200/38400 bps から本器の設定に合わせてください
- ・ ストップビット：1 ビット
- ・ データ長：8 ビット
- ・ パリティチェック：なし
- ・ フロー制御：なし

- 注記
- ・ 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。
 - ・ 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

クロス結線



仕様

第 10 章

10.1 一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000 m まで	
使用温湿度範囲	-10°C ~ 40°C、80% rh 以下（結露しないこと）	
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh 以下（結露しないこと）	
防じん性、防水性	IP20（EN60529）	
適合規格	安全性	EN61010
	EMC	EN61326 Class A
電源	定格電源電圧：	AC 100 V ~ 240 V（定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮）
	定格電源周波数：	50 Hz/ 60 Hz
	予想される過渡過電圧：	2500 V
	最大定格電力：	220 VA
バックアップ電池寿命	時計・設定条件・積算値バックアップ用（リチウム電池）、約 10 年（23°C 参考値）	
インタフェース	USB（ファンクション）、USB メモリ、LAN、CF カード、RS-232C、同期制御	
外形寸法	約 340W × 170H × 156D mm（突起物を含まず）	
質量	約 4.6 kg（PW3390-03 のとき）	
製品保証期間	3 年間	
付属品	参照：「付属品」(p.2)	
オプション	参照：「オプション」(p.3)	

10.2 基本仕様

-1. 電力測定入力仕様

測定ライン				
単相 2 線 (1P2W)、単相 3 線 (1P3W)、三相 3 線 (3P3W2M, 3P3W3M)、三相 4 線 (3P4W)				
	CH1	CH2	CH3	CH4
パターン 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
パターン 2	1P3W		1P2W	1P2W
パターン 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
パターン 4	1P3W		1P3W	
パターン 5	3P3W2M		1P3W	
パターン 6	3P3W2M		3P3W2M	
パターン 7	3P3W3M			1P2W
パターン 8	3P4W			1P2W
入力チャンネル数	電圧	4 チャンネル U1 ~ U4		
	電流	4 チャンネル I1 ~ I4		
入力端子形状	電圧	プラグイン端子 (安全端子)		
	電流	専用コネクタ (ME15W)		
入力方式	電圧	絶縁入力、抵抗分圧方式		
	電流	電流センサ (電圧出力) による絶縁入力		
電圧レンジ	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	CT9920 変換ケーブル未使用時: センサ定格を自動識別 2 A/4 A/8 A/20 A (9272-05 20 A 時) 0.04 A/0.08 A/0.2 A/0.4 A/0.8 A/2 A (2 A センサ) 0.4 A/0.8 A/2 A/4 A/8 A/20 A (20 A センサ) 4 A/8 A/20 A/40 A/80 A/200 A (200 A センサ) 40 A/80 A/200 A/400 A/800 A/2 kA (2000 A センサ) 0.1 A/0.2 A/0.5 A/1 A/2 A/5 A (5 A センサ) 1 A/2 A/5 A/10 A/20 A/50 A (50 A センサ) 10 A/20 A/50 A/100 A/200 A/500 A (500 A センサ) 20 A/40 A/100 A/200 A/400 A/1 kA (1000 A センサ) CT9920 変換ケーブル使用時: センサ出力レートまたはセンサ形名を選択 400 A/800 A/2 kA (CT7642、CT7742) 400 A/800 A/2 kA/4 kA/8 kA (CT7044、CT7045、CT7046) 400 A/800 A/2 kA/4 kA/8 kA/20 kA (100 μ V/ A) 40 A/80 A/200 A/400 A/800 A/2 kA (1 mV/ A) 4 A/8 A/20 A/40 A/80 A/200 A (10 mV/ A) 0.4 A/0.8 A/2 A/4 A/8 A/20 A (100 mV/ A) 結線ごとに選択可能 (ただし同一結線チャンネルは同一センサ使用時に限る)			
クレストファクタ	300 (電圧・電流最小有効入力に対して) ただし 1500 V レンジは 133 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			
入力抵抗 (50 Hz/60Hz)	電圧入力部:	2 M Ω $\pm$ 40 k Ω (差動入力および絶縁入力)		
	電流センサ入力部:	1 M Ω $\pm$ 50 k Ω		
最大入力電圧	電圧入力部:	1500 V、 $\pm$ 2000 V peak		
	電流センサ入力部:	5 V、 $\pm$ 10 V peak		
対地間最大定格電圧	電圧入力端子	1000 V (50 Hz/60 Hz)		
	測定カテゴリ III	600 V (予想される過渡過電圧 6000 V)		
	測定カテゴリ II	1000 V (予想される過渡過電圧 6000 V)		
測定方式	電圧電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式			
サンプリング	500 kHz/16 bit			
周波数帯域	DC、0.5 Hz ~ 200 kHz			
同期周波数範囲	0.5 Hz ~ 5 kHz 下限周波数設定あり (0.5 Hz/ 1 Hz/ 2 Hz/ 5 Hz/ 10 Hz/ 20 Hz)			
同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext (モータ解析付きモデルで CH B がパルス設定の時)、 DC (50 ms、100 ms 固定) 結線ごとに選択可能 (同一チャンネルの U/I は必ず同一同期ソースにより測定する) U or I 選択時はデジタルローパスフィルタによるゼロクロスフィルタ自動追従 ゼロクロスフィルタ強度 2 段階切り替え (強 / 弱) ゼロクロスフィルタが OFF の場合は動作および確度を規定しない U or I 選択時はソースの入力が 30% f.s. 未満の場合は動作および確度を規定しない			

-1. 電力測定入力仕様

データ更新レート	50 ms
L P F	OFF/ 500 Hz/ 5 kHz/ 100 kHz（結線ごとに選択可能） 500 Hz 60 Hz 以下で確度規定、ただし $\pm 0.1\%$ f.s. を加算 5 kHz 500 Hz 以下で確度規定 100 kHz 20 kHz 以下で確度規定、ただし 10 kHz ～ 20 kHz は 1% rdg. を加算）
極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式 デジタルローパスフィルタによるゼロクロスフィルタ有り
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 (λ)、 位相角 (ϕ)、周波数 (f)、効率 (η)、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)

-1. 電力測定入力仕様

確度			
		電圧 (U)	電流 (I)
	DC	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.
	0.5 Hz ≤ f <30 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.
	30 Hz ≤ f <45 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.
	45 Hz ≤ f ≤66 Hz	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.
	66 Hz < f ≤1 kHz	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.
	1 kHz < f ≤10 kHz	±0.2% rdg. ±0.1% f.s.	±0.2% rdg. ±0.1% f.s.
	10 kHz < f ≤50 kHz	±0.3% rdg. ±0.2% f.s.	±0.3% rdg. ±0.2% f.s.
	50 kHz < f ≤100 kHz	±1.0% rdg. ±0.3% f.s.	±1.0% rdg. ±0.3% f.s.
	100 kHz < f ≤200 kHz	±20% f.s.	±20% f.s.
		有効電力 (P)	位相差
	DC	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.	-
	0.5 Hz ≤ f <30 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.08°
	30 Hz ≤ f <45 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.08°
	45 Hz ≤ f ≤66 Hz	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
	66 Hz < f ≤1 kHz	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.08°
	1 kHz < f ≤10 kHz	±0.2% rdg. ±0.1% f.s.	± (0.06*f + 0.02) °
	10 kHz < f ≤50 kHz	±0.4% rdg. ±0.3% f.s.	±0.62°
	50 kHz < f ≤100 kHz	±1.5% rdg. ±0.5% f.s.	± (0.005*f + 0.4) °
	100 kHz < f ≤200 kHz	±20% f.s.	± (0.022*f - 1.3) °
上記表中の ‘f’ の単位は kHz			
電圧・電流の DC は Udc と Idc で規定、DC 以外の周波数は Urms と Irms で規定			
位相差は、f.s. 入力時の力率ゼロかつ LPF OFF 選択時で規定			
0.5 Hz ～ 10 Hz の電圧・電流・有効電力は参考値			
10 Hz ～ 16 Hz で 220 V を超える電圧・有効電力は参考値			
30 kHz ～ 100 kHz で 750 V を超える電圧・有効電力は参考値			
100 kHz ～ 200 kHz で (22000/f[kHz]) V を超える電圧・有効電力は参考値			
1000 V 以上の電圧・有効電力は参考値			
45 Hz ～ 66 Hz 以外の位相差は参考値			
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°			
電流・有効電力の DC 確度に ±20 μV を加算 (ただし 2 V f.s.)			
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			
ただし、次に記載する電流測定オプションにおいては別途組合わせ確度を規定			
電流測定オプション PW9100-03、PW9100-04 との組合わせ確度 (f.s. は PW3390 のレンジを適用する)			
	電流 (I)	有効電力 (P)	
DC	±0.07% rdg. ±0.077% f.s.	±0.07% rdg. ±0.077% f.s.	
45 Hz ≤ f ≤66 Hz	±0.06% rdg. ±0.055% f.s.	±0.06% rdg. ±0.055% f.s.	
1 A レンジまたは 2 A レンジのときには、±0.12%f.s. (f.s.=PW3390 レンジ) を加算			
電流測定オプションの特注 9709-05 の高確度品、CT6862-05 の高確度品、CT6863-05 の高確度品との組合わせ確度 (f.s. は PW3390 のレンジを適用する)			
	電流 (I)	有効電力 (P)	
DC	±0.095% rdg. ±0.08% f.s.	±0.095% rdg. ±0.08% f.s.	
45 Hz ≤ f ≤66 Hz	±0.085% rdg. ±0.06% f.s.	±0.085% rdg. ±0.06% f.s.	
LPF 使用時は上記確度に LPF の確度規定を適用する			
確度保証期間	6 か月 (1 年確度は 6 か月確度 × 1.25)		
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	
	入力:	正弦波入力、力率 1、または DC 入力、対地間電圧 0 V、ゼロアジャスト後有効測定範囲内において、かつ基本波が同期ソースの条件を満たす範囲内において	
	温度係数	±0.01% rdg./°C (DC 時は ±0.01% f.s./°C 加算)	

-1. 電力測定入力仕様

同相電圧の影響	±0.01% f.s. 以下（電圧入力端子－ケース間に 1000 V（50 Hz/60 Hz）印加時）
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	$\phi = \pm 90^\circ$ 以外のとき $\pm (1 - \cos(\phi + \text{位相差精度}) / \cos(\phi)) \times 100\% \text{ rdg.}$ $\phi = \pm 90^\circ$ のとき $\pm \cos(\phi + \text{位相差精度}) \times 100\% \text{ f.s.}$
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて電流、有効電力 ±6% f.s. 以下、 電流の f.s. は電流センサの定格一次電流値 有効電力の f.s. は電圧レンジ × 電流センサの定格一次電流値
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/m にて電流、有効電力 ±6% f.s. 以下、 電流の f.s. は電流センサの定格一次電流値 有効電力の f.s. は電圧レンジ × 電流センサの定格一次電流値
有効測定範囲	電圧、電流、電力： レンジの 1% ～ 110%
表示範囲	電圧、電流、電力： レンジのゼロサプレス範囲設定～ 120%
ゼロサプレス範囲	OFF、0.1% f.s.、0.5% f.s. より選択 OFF 時にはゼロ入力時にも数値を表示することが有り
ゼロアジャスト	電圧： ±10% f.s. 以下の内部オフセットをゼロ補正 電流： ±10% f.s. ±4 mV 以下の入力オフセットをゼロ補正
波形ピーク測定範囲	電圧、電流各レンジの ±300% 以内
波形ピーク測定精度	電圧、電流各表示精度 ±2% f.s.

-2. 周波数測定仕様

測定チャンネル数	4 チャンネル（f1、f2、f3、f4）
測定ソース	入力チャンネルごとに U / I から選択
測定方式	レシプロカル方式 + ゼロクロス間サンプリング値補正
測定範囲	0.5 Hz ～ 5 kHz 同期周波数範囲内（測定不能時は 0.0000 Hz または - - - - Hz） 測定下限周波数設定あり（0.5 Hz/1 Hz/2 Hz/5 Hz/10 Hz/20 Hz）
データ更新レート	50 ms（45 Hz 以下時は周波数に依存）
精度	±0.01 Hz（電圧周波数測定時で、電圧測定レンジに対して 30% 以上の正弦波入力かつ、45 Hz ～ 66 Hz 測定時） 上記条件以外 ±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	0.5000 Hz ～ 9.9999 Hz、9.900 Hz ～ 99.999 Hz、99.00 Hz ～ 999.99 Hz、 0.9900 kHz ～ 5.0000 kHz

-3. 積算測定仕様

測定モード	RMS/ DC より結線ごとに選択（DC は 1P2W の結線で AC/DC センサ時のみ選択可能）
測定項目	電流積算（Ih+、Ih-、Ih）、有効電力積算（WP+、WP-、WP） Ih+ と Ih- は DC モード時のみの測定とし、RMS モード時は Ih のみ測定
測定方式	各電流、有効電力からのデジタル演算（アベレージ時はアベレージ前値で演算） DC モード時： サンプリングごとの電流値、瞬時電力値を極性別に積算 RMS モード時： 測定間隔の電流実効値、有効電力値を積算、有効電力のみ極性別
測定間隔	50 ms データ更新レート
表示分解能	999999（6 桁 + 小数点）、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（ただし積算時間が 9999 h 59 m 以内） いずれかの積算値あるいは積算時間が上記上限を超えた場合は積算を停止する
積算時間精度	±50ppm ±1 dgt. (-10°C ～ 40°C)
積算精度	±（電流、有効電力の精度）± 積算時間精度
バックアップ機能	積算動作中に停電した時は、停電復帰後に積算を再開する

-4. 高調波測定仕様

測定チャンネル数	4 チャンネル 周波数の異なる別系統の高調波測定はできない
測定項目	高調波電圧実効値、高調波電圧含有率、高調波電圧位相角、 高調波電流実効値、高調波電流含有率、高調波電流位相角、 高調波有効電力、高調波電力含有率、高調波電圧電流位相差、 総合高調波電圧歪率、総合高調波電流歪率 電圧不平衡率、電流不平衡率
測定方式	ゼロクロス同期演算方式（全チャンネル同一ウィンドウ）、ギャップあり 500 kS/s 固定サンプリング、デジタルアンチエイリアシングフィルタ後 ゼロクロス間均等間引き（補間演算あり）

-4. 高調波測定仕様

同期ソース	U1 ～ U4、I1 ～ I4、Ext（モータ解析付きモデルで CH B がパルス設定の時）、DC（50 ms/100 ms）いずれかひとつを選択	
FFT 処理語長	32 bit	
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ（同期周波数により自動設定）	
窓関数	レクタングュラ	
同期周波数範囲	電力測定入力仕様の同期周波数範囲	
データ更新レート	50 ms（同期周波数が 45 Hz 以下では周波数に依存）	
位相ゼロアジャスト	キー / 通信コマンドによる位相ゼロアジャスト機能有り（同期ソースが Ext 時のみ） 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 0.00° ～ ±180.00°（0.01° 刻み）	
最大解析次数とウィンドウ波数	同期周波数範囲	ウィンドウ波数
	0.5 Hz ≤ f < 40 Hz	1
	40 Hz ≤ f < 80 Hz	1
	80 Hz ≤ f < 160 Hz	2
	160 Hz ≤ f < 320 Hz	4
	320 Hz ≤ f < 640 Hz	8
	640 Hz ≤ f < 1.2 kHz	16
	1.2 kHz ≤ f < 2.5 kHz	32
	2.5 kHz ≤ f < 5.0 kHz	64
確度	周波数	電圧 (U) / 電流 (I) / 有効電力 (P)
	0.5 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.4% rdg. ±0.2% f.s.
	30 Hz ≤ f < 400 Hz	±0.3% rdg. ±0.1% f.s.
	400 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.4% rdg. ±0.2% f.s.
	1 kHz < f ≤ 5 kHz	±1.0% rdg. ±0.5% f.s.
	5 kHz < f ≤ 10 kHz	±2.0% rdg. ±1.0% f.s.
	10 kHz < f ≤ 13 kHz	±5.0% rdg. ±1.0% f.s.
	ただし、同期周波数が 4.3 kHz 以上では規定しない LPF 使用時は上記確度に LPF の確度規定を適用する	

-5. ノイズ測定仕様

演算チャンネル数	1 チャンネル（CH1 ～ CH4 から 1 チャンネルを選択）
演算項目	電圧 / 電流
演算種類	RMS スペクトラム
演算方式	500 kS/s 固定サンプリング、デジタルアンチエイリアシングフィルタ後間引き
FFT 処理語長	32 bit
FFT ポイント数	1,000 点 / 5,000 点 / 10,000 点 / 50,000 点（波形表示記録長に連動）
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ自動（最大解析周波数により可変）
窓関数	レクタングュラ、ハニング、フラットトップ
データ更新レート	FFT ポイント数により約 400 ms / 約 1 s / 約 2 s / 約 15 s 以内、ギャップあり
最大解析周波数	200 kHz/50 kHz/20 kHz/10 kHz/5 kHz/2 kHz
周波数分解能	0.2 Hz ～ 500 Hz（FFT ポイント数と最大解析周波数で決定する）
ノイズ値測定	電圧、電流それぞれ FFT ピーク値（極大値）のレベルと周波数をレベル順に上から 10 個算出 FFT 演算結果において、両隣のデータが自データよりレベルが低い時をピーク値と認識 ノイズ下限周波数設定あり

-6. モータ解析仕様（PW3390-03 のみ）

入力チャンネル数	3 チャンネル CH A アナログ DC 入力 / 周波数入力 CH B アナログ DC 入力 / パルス入力 CH Z パルス入力
入力端子形状	絶縁タイプ BNC コネクタ
入力抵抗 (DC)	1 MΩ ±100 kΩ
入力方式	絶縁入力および差動入力（CH B - CH Z 間は絶縁無し）
測定項目	電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モータパワー
最大入力電圧	±20 V（アナログ時 / 周波数時 / パルス時）
対地間最大定格電圧	50 V（50 Hz/60 Hz）
確度保証期間	6 か月（1 年確度は 6 か月確度 × 1.25）

-6. モータ解析仕様 (PW3390-03 のみ)

確度保証条件	確度保証温湿度範囲 ウォームアップ時間 入力	23°C ±3°C、80% rh 以下 30 分以上 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	±1 V/±5 V/±10 V (アナログ DC 入力時)
有効入力範囲	1% ~ 110% f.s.
サンプリング	10 kHz/16 bit
応答速度	1 ms (0 → フルスケール確度内までの応答時間、LPF が OFF の時)
測定方式	同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式 (ゼロクロス間加算平均)
同期ソース	電力測定入力仕様と同様 (CH A と CH B は共通)
測定確度	±0.08% rdg. ±0.1% f.s.
温度係数	±0.03% f.s./°C
同相電圧の影響	±0.01% f.s. 以下 入力端子 - PW3390 ケース間に 50 V (DC/50 Hz/60 Hz) 印加時
外部磁界の影響	±0.1% 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/ON (OFF: 4 kHz, ON: 1 kHz)
表示範囲	レンジのゼロサプレース範囲設定 ~ ±120%
ゼロアジャスト	電圧 ±10% f.s. 以下の入力オフセットをゼロ補正

(2) 周波数入力時 (CH A のみ)

有効振幅範囲	±5 V peak (5 V 対称、RS-422 相補信号相当)
測定レンジ	100 kHz
測定帯域	1 kHz ~ 100 kHz
同期ソース	電力測定入力仕様と同様
データ出力間隔	同期ソースによる
測定確度	±0.05% rdg. ±3 dgt.
表示範囲	1.000 kHz ~ 99.999 kHz

(3) パルス入力時 (CH B のみ)

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

(4) パルス入力時 (CH Z のみ)

検出レベル	Low: 0.5 V 以下、High: 2.0 V 以上
測定帯域	0.1 Hz ~ 200 kHz (デューティ比 50% 時)
最小検出幅	2.5 μs 以上
設定	OFF/Z 相 /B 相 (Z 相時は立ち上がりエッジで CH B の分周クリア、B 相時は回転数の極性符号検出を行う)

-7. D/A 出力仕様（PW3390-02、PW3390-03 に適用）

出力 CH 数	16 チャンネル		
出力内容	波形出力 / アナログ出力（基本測定項目から選択）切り替え 波形出力は CH 1 ～ CH 8 のみ		
出力端子形状	D-sub25 ピンコネクタ ×1		
D/A 変換分解能	16 bit（極性 + 15 bit）		
出力確度	アナログ出力時	測定確度 ±0.2% f.s.（DC レベル）	
	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） （実効値レベル、同期周波数範囲にて）	
出力更新レート	アナログ出力時	50 ms（選択項目のデータ更新レートによる）	
	波形出力時	500 kHz	
出力電圧	アナログ出力時	DC ±5 V（最大約 DC ±12 V）	
	波形出力時	±2 V/±1 V 切り替え クレストファクタ 2.5 以上 全チャンネル共通設定	
出力抵抗	100 Ω ±5 Ω		
確度保証期間	6 か月（1 年確度は 6 か月確度 × 1.25）		
確度保証条件	確度保証温湿度範囲	23 ±3℃、80% rh 以下	
	ウォームアップ時間	30 分以上、PW3390 のゼロアジャスト後	
温度係数	±0.05% f.s./℃		

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

-8. 表示部仕様

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

-9. 外部インタフェース仕様

(1) USB インタフェース (ファンクション)

コネクタ	シリーズミニ B レセプタクル
電氣的仕様	USB2.0 (Full Speed/ High Speed)
ポート数	1
クラス	独自 (USB488h)
接続先	コンピュータ (Windows 7 (32 ビット版、64 ビット版) / 8 (32 ビット版、64 ビット版) / 10 (32 ビット版、64 ビット版))
機能	データ転送、コマンド制御 LAN との同時使用は不可、同時接続時は USB が優先となる

(2) USB メモリインタフェース

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

(3) LAN インタフェース

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

(4) CF カードインタフェース

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

(5) RS-232C インタフェース

方式	RS-232C 「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS X5101」準拠
コネクタ	D-sub9 ピンコネクタ × 1
接続先	PC (USB/ LAN との同時使用は不可、同時接続時は USB > LAN > RS-232C の優先順)
通信方式	全二重、調歩同期方式 データ長: 8 パリティ: なし ストップビット: 1 フロー制御: ハードフロー デリミタ: CR+LF
通信速度	9600bps、19200bps、38400bps
機能	コマンド制御、Bluetooth® ロガー接続 (同時使用は不可)

(6) 同期制御インタフェース

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

(7) 外部制御インタフェース

端子形状	9 ピン丸型コネクタ ×1、同期制御インタフェースと共用	
ピン配置	1 番ピン	データリセット
	2 番ピン	積算開始 / 停止
	4 番ピン	イベント
	7 番ピン	GND
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	データリセット：	操作部 [DATA RESET] キーと同様の動作
	積算開始 / 停止：	操作部 [START/STOP] キーと同様の動作
	イベント：	同期制御機能の同期イベント項目として設定したイベントと同様の動作
	(同期制御と同時使用は不可)	

10.3 機能仕様

-1. AUTO レンジ機能

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

-2. 時間制御機能

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

-3. ホールド機能

(1) ホールド

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

(2) ピークホールド

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

-4. 演算機能

(1) 整流方式

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

(2) スケーリング

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

(3) アベレージ

機能	高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行う（ピーク値、積算値、ノイズ値を除く） アベレージ動作中は保存データもすべてアベレージデータが適用される
方式	指数化平均（50 ms のデータ更新レートに適用） 電圧（U）、電流（I）、電力（P）にアベレージを行ない、演算値はその値から演算 高調波については、実効値、含有率は瞬時値をアベレージ、 位相角は FFT 後の実部と虚部をアベレージした結果から演算 位相差、歪率、不平衡率は上記アベレージ後のデータから演算 リップル率は $\pm$ ピーク値の差分をアベレージしたデータから演算
応答速度	OFF/FAST/MID/SLOW/SLOW2/SLOW3 （入力 0% f.s. ～ 100% f.s. に変化した時、確度内に収まる時間） 応答時間は 0.2 s/1.0 s/5 s/ 25 s/100 s
表示	アベレージ中は画面にアベレージ設定を表示

(4) 効率・損失演算

機能	各チャンネル、結線の有効電力間において、効率 η [%] および損失 Loss[W] を演算する
演算項目	各チャンネル、結線の有効電力値（P） PW3390-03 モータ解析モデルの時にはモータパワー（Pm）
演算精度	式に代入した項目の測定値に対して 32bit 浮動小数にて演算 電力レンジが違う結線間の演算時には大きい方のレンジを採用する
演算レート	データ更新レート 50 ms にて演算更新 同期ソースが違う結線間の演算時には演算時の最新データを採用する
演算可能数	効率、損失それぞれ 3 式
演算式	下記フォーマットの Pin と Pout に演算項目を指定 $\eta = 100 \times Pout / Pin $ 、Loss = $ Pin - Pout $

(5) Δ - Y 演算

機能	3P3W3M 結線時に、仮想中性点を用いて線間電圧波形を相電圧波形に変換する 電圧実効値など高調波を含むすべての電圧パラメータが相電圧で演算される
演算式	$U1s = (u1s - u3s) / 3$ 、 $U2s = (u2s - u1s) / 3$ 、 $U3s = (u3s - u2s) / 3$ $u1s \sim u3s$: 1 ～ 3 チャンネル線間電圧サンプリング値 $U1s \sim U3s$: 1 ～ 3 チャンネル相電圧演算値

(6) 演算式選択

機能	3P3W3M 結線時の皮相・無効電力の演算に使用する演算式を選択する 測定値 S123、Q123、 ϕ 123、 λ 123 のみに影響する
演算式	TYPE1/TYPER2（結線が 3P3W3M の時だけ有効）

(7) 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（結線ごとに設定） 周波数： 0.001 kHz ～ 999.999 kHz（0.001 kHz 刻み） 位相差： 0.00° ～ $\pm 90.00^\circ$ （0.01° 刻み） ただし、周波数の位相差から計算される時間差が 5 ns 刻みで最大 200 μ s まで

-5. 表示機能

(1) 結線確認画面

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

(2) 結線別表示画面

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

(3) 選択表示

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

(4) 効率・損失画面

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

(5) 波形 & ノイズ画面

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

-6. グラフ表示機能

(1) X-Y プロット画面

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

(2) トレンド画面

機能	全基本測定項目からトレンド表示項目として選択された測定値を時系列でグラフ表示する 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	RUN/STOP で描画開始 / 停止 ホールド、ピークホールド時は表示値を描画する トレンド表示項目の変更、レンジなどの測定値に関係のある設定の変更、SYSTEM 画面で変更する設定の変更、クリアまたは描画停止後の再開で描画データクリア
描画項目数	最大 8 項目
描画項目	全基本測定項目からトレンド表示項目として選択された項目
時間軸	1.5 / 3 / 6 / 12 / 30 s/div 1 / 3 / 6 / 10 / 30 min/div 1 / 3 / 6 / 12 hour/div 1 day/div
縦軸	オート (画面表示範囲内のデータが画面内に収まるように動作) セミオート (描画項目のフルスケール値に対して拡大倍率を次から設定 1/8, 1/4, 1/2, ×1, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50, ×100, ×200, ×500) マニュアル (表示最大値・最小値をユーザが設定)

-7. 自動保存機能

機能	インターバルごとにその時の各測定値を CF カードへ保存 タイマ・実時間制御による時間制御あり
保存先	OFF/CF カード (USB メモリへは不可) 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波、FFT 機能のノイズ値を含む全測定値から任意に選択
最大保存項目数	インターバル設定により可変 ・ 50 ms : 130 項目 ・ 100 ms : 260 項目 ・ 200 ms : 520 項目 ・ 500 ms : 1300 項目 ・ 1 s : 2600 項目 ・ 5 s ~ 60 min : 5000 項目

-7. 自動保存機能

データ形式	CSV ファイル形式（読み取り専用属性付き） 保存形式の選択による区切り文字の切り替え機能あり CSV：測定データの区切りは「,」（カンマ）、小数点は「.」（ピリオド） SSV：測定データの区切りは「;」（セミコロン）、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

-8. マニュアル保存機能

(1) 測定データ

機能	SAVE キーにて、その時の各測定値を保存先へ保存 最初の保存時は新規ファイル作成、2 度目以降は同一ファイルに追記
保存先	USB メモリ / CF カード 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波、FFT 機能のノイズ値を含む全測定値から任意に選択可能
データ形式	CSV ファイル形式（読み取り専用属性付き） 保存形式の選択による区切り文字の切り替え機能あり CSV：測定データの区切りは「,」（カンマ）、小数点は「.」（ピリオド） SSV：測定データの区切りは「;」（セミコロン）、小数点は「,」（カンマ）
ファイル名	自動作成、拡張子は CSV

(2) 画面ハードコピー

機能	COPY キー（SHIFT + SAVE）キーにて、その時の画面を保存先へ保存
保存先	USB メモリ / CF カード 保存先フォルダ指定可能
データ形式	圧縮 BMP 形式（カラー 256 色）
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 インターバルが 5 sec 未満の場合は不可

(3) 設定データ

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

(4) 波形データ

機能	波形 / ノイズ画面にて、その時に表示されている波形を保存する
保存先	USB メモリ / CF カード 保存先フォルダ指定可能
データ形式	CSV ファイル形式（読み取り専用属性付き） 保存形式の選択による区切り文字の切り替え機能あり CSV：測定データの区切りは「,」（カンマ）、小数点は「.」（ピリオド） SSV：測定データの区切りは「;」（セミコロン）、小数点は「,」（カンマ）
ファイル名	自動作成、拡張子は CSV
制約	自動保存中は保存不可

(5) FFT データ

機能	波形 / ノイズ画面にて、その時に表示されているノイズ測定の FFT スペクトラムを保存する
保存先	USB メモリ / CF カード 保存先フォルダ指定可能
データ形式	CSV ファイル形式（読み取り専用属性付き） 保存形式の選択による区切り文字の切り替え機能あり CSV 測定データの区切りは「,」（カンマ）、小数点は「.」（ピリオド） SSV 測定データの区切りは「;」（セミコロン）、小数点は「,」（カンマ）
ファイル名	自動作成、拡張子は CSV
制約	自動保存中は保存不可

-9. 同期制御機能

機能	プライマリー（マスタ）器となる PW3390 とセカンダリー（スレーブ）器となる PW3390 を同期ケーブルで接続し、同期測定を行う 時計とデータ更新レートは、セカンダリー（スレーブ）器となる PW3390 の電源 ON 時に同期以後は 1 秒クロックにより補正（セカンダリー（スレーブ）器の起動時にプライマリー（マスタ）器が OFF になっているときは無効） インターバル設定が一致している場合は、同期して自動保存可能	
同期項目	時計、データ更新レート（FFT 演算を除く）、積算 START/STOP、DATA RESET、イベント	
イベント項目	ホールド、マニュアル保存、画面コピー	
同期タイミング	時計・データ更新レート：	セカンダリー（スレーブ）器となる PW3390 の電源 ON 後 10 秒以内
	START/STOP、DATA RESET、イベント：プライマリー（マスタ）器となる PW3390 のキーおよび通信による操作時	
同期遅延	1 接続あたり最大 5 μ s、イベントは最大 +50 ms	

-10. Bluetooth® ロガー接続機能

機能	Bluetooth® シリアル変換アダプタを使用することで、測定値をロガーに無線送信する
対応接続先	HIOKI LR8410Link 対応ロガー（LR8410、LR8416）
送信内容	D/A 出力のアナログ出力 CH9 ～ CH16 の出力項目に設定された測定値

-11. その他の機能

時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計
実時間精度	± 3 s/ 日以内（25°C）
センサ識別	接続された電流センサを自動的に識別 センサレンジ、センサ抜差しを検出し警告ダイアログ表示 ただし CT7000 シリーズセンサは除く
警告表示	入力チャンネルの電圧、電流のピークオーバー検出時、同期ソース未検出時 MEAS 画面のどのページにいても、全チャンネルの警告マーク表示
キーロック	ESC キーを 3 秒間押し続けることにより ON/OFF キーロック中は画面にキーロックマークを表示
システムリセット	機器の設定を初期状態にする ただし言語と通信設定は変更しない
ブートキーリセット	電源投入時に SHIFT キーが押されている場合、機器の設定を工場出荷状態にする 言語設定、通信設定も含めすべての機能が工場出荷状態に初期化される
ファイル操作	メディア内データ一覧表示、メディアのフォーマット、新規フォルダの作成、 フォルダ・ファイル消去、メディア間のファイルコピー

10.4 設定仕様

-1. 入力設定

結線		CH1	CH2	CH3	CH4
	パターン 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
	パターン 2	1P3W		1P2W	1P2W
	パターン 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
	パターン 4	1P3W		1P3W	
	パターン 5	3P3W2M		1P3W	
	パターン 6	3P3W2M		3P3W2M	
	パターン 7	3P3W3M			1P2W
	パターン 8	3P4W			1P2W
同期ソース	U1 ～ U4、I1 ～ I4、Ext（モータ解析付きモデルで CH B がパルス設定の時） DC（50 ms/100 ms） 結線ごとに選択				
電圧レンジ	AUTO/1500 V/600 V/300 V/150 V/60 V/30 V/15 V				
電圧整流方式	RMS/MEAN（皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電圧値）				
電流レンジ	CT9920 変換ケーブル未使用時： AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A（9272-05 20 A） AUTO/2 A/0.8 A/0.4 A/0.2 A/0.08 A/0.04 A（2 A センサ） AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A/0.8 A/0.4 A（20 A センサ） AUTO/200 A/80 A/40 A/20 A/8 A/4 A（200 A センサ） AUTO/2 kA/800 A/400 A/200 A/80 A/40 A（2000 A センサ） AUTO/5 A/2 A/1 A/0.5 A/0.2 A/0.1 A（5 A センサ） AUTO/50 A/20 A/10 A/5 A/2 A/1 A（50 A センサ） AUTO/500 A/200 A/100 A/50 A/20 A/10 A（500 A センサ） AUTO/1 kA/400 A/200 A/100 A/40 A/20 A（1000 A センサ） CT9920 変換ケーブル使用時：センサ出力レートまたはセンサ形名の選択による AUTO/2 kA/800 A/400 A（CT7642、CT7742） AUTO/8 kA/4 kA/2 kA/800 A/400 A（CT7044、CT7045、CT7046） AUTO/20 kA/8 kA/4 kA/2 kA/800 A/400 A（100 μV/A） AUTO/2 kA/800 A/400 A/200 A/80 A/40 A（1 mV/A） AUTO/200 A/80 A/40 A/20 A/8 A/4 A（10 mV/A） AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A/0.8 A/0.4 A（100 mV/A）				
電流整流方式	RMS/MEAN（皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電流値）				
V T（P T）比	OFF/0.01 ～ 9999.99（V T × C T が 1.0E + 06 を超える設定はできない）				
C T 比	OFF/0.01 ～ 9999.99（V T × C T が 1.0E + 06 を超える設定はできない）				
L P F	OFF/500 Hz/5 kHz/100 kHz				
測定下限周波数	0.5 Hz/1 Hz/2 Hz/5 Hz/10 Hz/20 Hz				
周波数測定	f1、f2、f3、f4 の 4 つに対してそれぞれ U/I から選択				
積算モード	RMS/DC				

-2. 電流センサ位相補正設定

動作モード	OFF/ON
周波数	0.001 kHz ~ 999.999 kHz
位相差	0.00° ~ $\pm 90.00^\circ$

-3. 演算・記録設定

アベレージ	OFF/FAST/MID/SLOW/SLOW2/SLOW3
インターバル	OFF/ 50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s/ 1 min/ 5 min/ 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min
時間制御	タイマ / 実時間 タイマ時 OFF/ 10 s ~ 9999 h 59 m 59 s (1 s 単位) 実時間時 OFF/ スタート時刻・ストップ時刻 (年月日時分 1 min 単位)
ゼロサプレス	OFF/ 0.1%f.s./ 0.5%f.s.
ゼロクロスフィルタ	OFF/ 弱 / 強
AUTO レンジ範囲	広い / 狭い
効率演算式	3 項目 (全有効電力値から選択) $\eta = 100 \times P_{out} / P_{in} $
損失演算式	3 項目 (全有効電力値から選択) $Loss = P_{in} - P_{out} $
$\Delta - Y$ 変換	OFF/ ON

-3. 演算・記録設定

演算式	TYPE1/ TYPE2
-----	--------------

-4. 高調波設定

高調波同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext (モータ解析付きモデルで CH B がパルス設定の時) DC (50 ms/100 ms) 全チャンネル共通設定
THD 演算	THD-F/ THD-R

-5. ノイズ解析設定

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

-6. D/A 出力設定 (D/A 出力付きモデル)

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

-7. モータ測定設定 (モータ解析付きモデル)

同期ソース	U1 ~ U4、I1 ~ I4、Ext (CH B がパルス設定の時)、DC (50ms/100ms) CH A/CH B 共通
CHA 入力	アナログ DC/ 周波数
CHA レンジ	±1 V/±5 V/±10 V (アナログ DC 時のみ)
周波数レンジ	fc ± fd [Hz] の fc と fd を設定 (周波数時のみ) 1 kHz ~ 98 kHz、1 kHz 単位 (ただし、fc + fd < 100 kHz かつ fc - fd > 1 kHz)
CHA スケーリング	0.01 ~ 9999.99 (アナログ DC 時のみ)
定格トルク	1 ~ 999 (周波数時のみ)
CHA 単位	アナログ DC 時 V / N · m / mN · m / kN · m 周波数時 Hz / N · m / mN · m / kN · m
CHB 入力	アナログ DC/ パルス
CHB レンジ	±1 V/±5V/±10 V (アナログ DC 時のみ)
モータ極数	2 ~ 98
測定最大周波数	100 Hz/500 Hz/1 kHz/5 kHz (パルス時のみ) D/A 出力設定の周波数フルスケールと共通
CHB スケーリング	0.01 ~ 9999.99 (アナログ DC 時のみ)
パルス数	1 ~ 60000 の範囲でモータ極数の 1/2 の整数倍 (パルス時のみ)
CHB 単位	アナログ DC 時 V、Hz、r/min パルス時 Hz、r/min
CHZ	OFF/Z 相/B 相 (パルス時のみ)
入力周波数ソース	f1 ~ f4 (すべり演算用)
位相ゼロアジャスト	0.00 ° ~ ±180.00 ° (パルス時のみ)
LPF	OFF/ON

-8. インタフェース設定

同期制御	プライマリー (マスタ) 器 / セカンダリー (スレーブ) 器
同期イベント項目	HOLD/SAVE/COPY
記録データ	記録する測定項目を選択 (インターバル設定により上限項目数制限有り)
自動保存	OFF/ON (CF カード)
データ保存先	フォルダ選択
マニュアル保存先	USB メモリ /CF カード (保存先フォルダを指定)
RS 通信速度	9600 bps/19200 bps/38400 bps
アダプタ設定	Bluetooth® シリアル変換アダプタの初期設定
IP アドレス	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4
サブネットマスク	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4
デフォルトゲートウェイ	0 ~ 255 までの 3 桁数値 × 4

-9. システム設定

表示言語	JAPANESE/ENGLISH/CHINESE
ビープ音	OFF/ON
画面色	COLOR1/COLOR2/COLOR3/COLOR4/COLOR5
起動画面選択	結線画面 / 前回終了時画面（ただし測定画面のみ）
LCD バックライト	ON/1 min/5 min/10 min/30 min/60 min
時計設定	年月日時分設定、ゼロ秒アジャスト
CSV 保存形式	CSV/SSV
システムリセット	リセット
製品形名	製品形名表示
製造番号情報	製造番号表示
バージョン情報	ソフトウェアのバージョンを表示
MAC アドレス	MAC アドレスを表示

10.5 測定項目詳細仕様

-1. 基本測定項目

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

*1：積算モードがDCモード時のみ

*2：モータ解析付きモデルのみ

*3：単位設定で変更可能 周波数、パルス設定時はゼロサプレスなし

*4：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

*5：積算モードがRMS時はTHD、DC時はrfとなる

zeroはゼロサプレス設定値を示し、zero未满是ゼロサプレスされる

Pレンジは、-4. 電力レンジ構成 (p.206) を参照

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

CH Aが周波数時のAレンジは、定格トルク設定値

CH Bがパルス時のBレンジは、測定最大周波数設定値 [Hz]

-2. 高調波測定項目

測定項目	表記	単位	パターン 1	パターン 2,3	パターン 4,5,6	パターン 7,8	表示範囲		極性 (+/-)
			1P2W+1P2W +1P2W+1P2W	1P3W/3P3W2M +1P2W+1P2W	1P3W/3P3W2M +1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3P4W +1P2W			
高調波電圧	U _k	V	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	U レンジの	0 ~ 120%	
高調波電圧位相角	θU _k	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
高調波電流	I _k	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	I レンジの	0 ~ 120%	
高調波電流位相角	θI _k	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 180.00	●
高調波有効電力	P _k	W	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123	P レンジの	0 ~ 120%	●
高調波電圧電流位相差	θ _k	°	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123		0.00 ~ 180.00	●
高調波電圧含有率	HDU _k	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
高調波電流含有率	HDI _k	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		0.00 ~ 500.00	
高調波電力含有率	HDP _k	%	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 12	1, 2, 3, 4, 12, 34	1, 2, 3, 4, 123		0.00 ~ 500.00	●

-3. ノイズ測定項目

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

-4. 電力レンジ構成

(1) 20 A センサ時

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

有効電力 (P) 時の単位は [W]、皮相電力 (S) 時の単位は [VA]、無効電力 (Q) 時の単位は [var]
2 A センサ時はこの表の 1/10 倍、200 A センサ時はこの表の 10 倍、2 kA センサ時は 100 倍、20 kA センサ時は 1000 倍のレンジ

(2) 50 A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
1.0000 A	1P2W	15.000	30.000	60.000	150.00	300.00	600.00	1.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	3P4W	45.000	90.00	180.00	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k
2.0000 A	1P2W	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	3P4W	90.00	180.00	360.00	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k
5.0000 A	1P2W	75.000	150.00	300.00	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	3P4W	225.00	450.00	0.9000k	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k
10.000 A	1P2W	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	3P4W	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
50.000 A	1P2W	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k	15.000k	30.000k	75.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	3P4W	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k	45.000k	90.00k	225.00k

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

5 A センサ時はこの表の 1/10 倍、500 A センサ時は 10 倍のレンジ

(3) 1000 A センサ時

電流 / 結線 / 電圧		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
40.000 A	1P2W	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k
	3P4W	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k
100.00 A	1P2W	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	3P4W	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k
200.00 A	1P2W	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	3P4W	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k	180.00k	360.00k	0.9000M
400.00 A	1P2W	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k	240.00k	480.00k	1.2000M
	3P4W	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k	360.00k	720.00k	1.8000M
1.0000 kA	1P2W	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k	300.00k	600.00k	1.5000M
	1P3W 3P3W (2M/3M)	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k	600.00k	1.2000M	3.0000M
	3P4W	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k	0.9000M	2.4000M	4.5000M

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

10.6 演算式仕様

-1. 基本測定項目の演算式

項目 / 結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
電圧実効値	$Urms(i) = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U(i)s)^2}$	$Urms_{12} = \frac{1}{2}(Urms_1 + Urms_2)$ $Urms_{34} = \frac{1}{2}(Urms_3 + Urms_4)$		$Urms_{123} = \frac{1}{3}(Urms_1 + Urms_2 + Urms_3)$	
電圧平均値整流 実効値 換算値	$Umn(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}M} \sum_{s=0}^{M-1} U(i)s $	$Umn_{12} = \frac{1}{2}(Umn_1 + Umn_2)$ $Umn_{34} = \frac{1}{2}(Umn_3 + Umn_4)$		$Umn_{123} = \frac{1}{3}(Umn_1 + Umn_2 + Umn_3)$	
電圧交流成分	$Uac(i) = \sqrt{(Urms(i))^2 - (Udc(i))^2}$				
電圧単純平均値	$Udc(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U(i)s$				
電圧基本波成分	高調波演算式の高調波電圧の $UI(i)$				
電圧ピーク	$U_{pk}(i)_+ = U(i)_s \quad M \text{ 個中の最大値}$ $U_{pk}(i)_- = U(i)_s \quad M \text{ 個中の最小値}$				
電圧総合高周波 歪み率	高調波演算式の $Uthd(i)$				
電圧リップル率	$\frac{ (U_{pk}(i)_+ - U_{pk}(i)_-) }{(2 \times Udc(i))} \times 100$				
電圧不平衡率	—	—	—	$Uunb_{123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ U_{12}、U_{23}、U_{31} は高調波演算した結果から基本波電圧実効値（線間電圧）を用いる。 3P4W 時は相電圧で検出されるが線間電圧に変換して演算する。	

(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

項目 / 結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
電流実効値	$I_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{S=0}^{M-1} (I(i)s)^2}$	$I_{rms12} = \frac{1}{2}(I_{rms1} + I_{rms2})$ $I_{rms34} = \frac{1}{2}(I_{rms3} + I_{rms4})$	$I_{rms123} = \frac{1}{3}(I_{rms1} + I_{rms2} + I_{rms3})$		
電流平均値整流 実効値 換算値	$I_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}M} \sum_{S=0}^{M-1} I(i)s $	$I_{mn12} = \frac{1}{2}(I_{mn1} + I_{mn2})$ $I_{mn34} = \frac{1}{2}(I_{mn3} + I_{mn4})$	$I_{mn123} = \frac{1}{3}(I_{mn1} + I_{mn2} + I_{mn3})$		
電流交流成分	$I_{ac(i)} = \sqrt{(I_{rms(i)})^2 - (I_{dc(i)})^2}$				
電流単純平均値	$I_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} I(i)s$				
電流基本波成分	高調波演算式の高調波電流の $I(i)$				
電流ピーク	$I_{pk(i)+} = I(i)_s \quad \text{M 個中の最大値}$ $I_{pk(i)-} = I(i)_s \quad \text{M 個中の最小値}$				
電流総合高周波 歪み率	高調波演算式の $I_{thd(i)}$				
電流リップル率	$\frac{ (I_{pk(i)+} - I_{pk(i)-}) }{(2 \times I_{dc(i)})} \times 100$				
電流不平衡率	—	—	—	$I_{unb123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ I_{12} 、 I_{23} 、 I_{31} は高調波演算した結果から基本波電流実効値（線間電流）を用いる。 3P3W3M、3P4W 時にはいずれも線間電流に変換して演算する。	

(i) : 測定チャネル
 M : 同期タイミング間のサンプル数
 s : サンプルポイントナンバー

項目 / 結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有効電力	$P(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U(i)s \times I(i)s)$	$P_{12} = P_1 + P_2$ $P_{34} = P_3 + P_4$		$P_{123} = P_1 + P_2 + P_3$	
	3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 $U(i)s$ は相電圧を用いる。 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。 $U1s=(u1s-u3s)/3$、$U2s=(u2s-u1s)/3$、$U3s=(u3s-u2s)/3$ $u1s \sim u3s$：1～3 チャンネル線間電圧サンプリング値 $U1s \sim U3s$：1～3 チャンネル相電圧演算値 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。 - 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。				
皮相電力	$S(i) = U(i) \times I(i)$	$S_{12} = S_1 + S_2$ $S_{34} = S_3 + S_4$	$S_{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_1 + S_2)$ $S_{34} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_3 + S_4)$	演算式 Type1 選択時 $S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$ 演算式 Type2 選択時 $S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 \times I_1 + U_2 \times I_3 + U_3 \times I_2)$	$S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$
	$U(i)$ と $I(i)$ は rms/mn から選択 - 演算式 Type1 時の 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧 $U(i)$ は相電圧を用いる				
無効電力	$Q(i) = si(i) \sqrt{S(i)^2 - P(i)^2}$	$Q_{12} = Q_1 + Q_2$ $Q_{34} = Q_3 + Q_4$		演算式 Type1 選択時 $Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ 演算式 Type2 選択時 $Q_{123} = si_{123} \sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$	$Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
	- 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。 - 極性符号 $si(i)$ は、測定チャンネル (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。 演算式 Type1 時の 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 $U(i)s$ は相電圧を用いる。 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。 $U1s=(u1s-u3s)/3$、$U2s=(u2s-u1s)/3$、$U3s=(u3s-u2s)/3$ $u1s \sim u3s$：1～3 チャンネル線間電圧サンプリング値 $U1s \sim U3s$：1～3 チャンネル相電圧演算値 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。 - 演算式 Type2 時の 3P3W3M において S_{123} は演算式 Type2 の S_{123} を使い、極性符号 si_{123} は演算式 Type1 の Q_{123} の符号から取得する。				
力率	$\lambda(i) = si(i) \left \frac{P(i)}{S(i)} \right $	$\lambda_{12} = si_{12} \left \frac{P_{12}}{S_{12}} \right $ $\lambda_{34} = si_{34} \left \frac{P_{34}}{S_{34}} \right $		$\lambda_{123} = si_{123} \left \frac{P_{123}}{S_{123}} \right $	
	- 力率 λ 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。 - 極性符号 $si(i)$ は、測定チャンネル (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。				
電力位相角	$\phi(i) = si(i) \cos^{-1} \lambda(i) $	$\phi_{12} = si_{12} \cos^{-1} \lambda_{12} $ $\phi_{34} = si_{34} \cos^{-1} \lambda_{34} $		$\phi_{123} = si_{123} \cos^{-1} \lambda_{123} $	
	- 極性符号 $si(i)$ は、測定チャンネル (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。 - 演算式中の $\cos^{-1} \lambda$ は $P \geq 0$ のときで、$P < 0$ のときは代わりに $180 - \cos^{-1} \lambda$ を用いる。				

(i)： 測定チャンネル

M： 同期タイミング間のサンプル数

s： サンプルポイントナンバー

-2. モータ解析測定項目の演算式

項目	設定単位	演算式	
CH A	V (DC 電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} As$	
	N・m、mN・m、kN・m 共通（トルク）	アナログ DC 時	A [V] × CH A スケーリング設定値
		周波数時	$\frac{(\text{測定周波数} - \text{fc 設定値}) \times \text{定格トルク設定値}}{\text{fd 設定値}}$
M: 同期タイミング間のサンプル数、S: サンプルポイントナンバー			
CH B	V (DC 電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} Bs$	
	Hz（周波数）	アナログ DC 時	B [V] × CH B スケーリング設定値
		パルス入力時	$si \frac{\text{極数設定値} \times \text{パルス周波数}}{2 \times \text{パルス数設定値}} *1$
			極性符号 si は、A 相パルスと B 相パルスの立上り / 立下りエッジとロジックレベル (High/Low) から取得する。
	r/min（回転数）	アナログ DC 時	B [V] × CH B スケーリング設定値
		パルス入力時	$\frac{2 \times 60 \times \text{周波数 [Hz]} (*1 \text{ の演算値})}{\text{極数設定値}}$
Pm	N・m（CH A の単位）	$(\text{CH A の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{CH B の表示値})}{60}$	
	mN・m（CH A の単位）	$(\text{CH A の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{CH B の表示値})}{60 \times 1000}$	
	kN・m（CH A の単位）	$(\text{CH A の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{CH B の表示値}) \times 1000}{60}$	
	CH A の単位が上記以外か CH B の単位が r/min 以外のときは演算不可		
Slip	Hz（CH B の単位）	$100 \times \frac{\text{入力周波数} - \text{CH B の表示値} }{\text{入力周波数}}$	
	r/min（CH B の単位）	$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} - \text{CH B の表示値} \times \text{極数設定値}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$	
	入力周波数は f ₁ ～ f ₄ から選択		

-3. 高調波測定項目の演算式

項目 / 結線 設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
高調波電圧	$U_{k(i)} = \sqrt{(U_{kr(i)})^2 + (U_{ki(i)})^2}$				
高調波電圧 位相角	$\theta U_{k(i)} = \tan^{-1} \left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$				
高調波電流	$I_{k(i)} = \sqrt{(I_{kr(i)})^2 + (I_{ki(i)})^2}$				
高調波電流 位相角	$\theta I_{k(i)} = \tan^{-1} \left(\frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}} \right)$				
高調波 有効電力	$P_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{kr(i)} + U_{ki(i)} \times I_{ki(i)}$			$P_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{kr1} + \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{ki1}$ $P_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{kr2} + \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{ki2}$ $P_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{kr3} + \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{ki3}$ $P_{k4} = U_{kr4} \times I_{kr4} + U_{ki4} \times I_{ki4}$	1P2W と同じ
	—	$P_{k12} = P_{k1} + P_{k2}$ $P_{k34} = P_{k3} + P_{k4}$		$P_{k123} = P_{k1} + P_{k2} + P_{k3}$	
高調波 無効電力 (内部演算で 使用するのみ)	$Q_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{ki(i)} - U_{ki(i)} \times I_{kr(i)}$			$Q_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{ki1} - \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{kr1}$ $Q_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{ki2} - \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{kr2}$ $Q_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{ki3} - \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{kr3}$ $Q_{k4} = U_{kr4} \times I_{ki4} - U_{ki4} \times I_{kr4}$	1P2W と同じ
	—	$Q_{k12} = Q_{k1} + Q_{k2}$ $Q_{k34} = Q_{k3} + Q_{k4}$		$Q_{k123} = Q_{k1} + Q_{k2} + Q_{k3}$	
高調波電圧 電流位相角	$\theta_{k(i)} = \theta I_{k(i)} - \theta U_{k(i)}$				
	—	$\theta_{k12} = \tan^{-1} \left(\frac{Q_{k12}}{P_{k12}} \right)$ $\theta_{k34} = \tan^{-1} \left(\frac{Q_{k34}}{P_{k34}} \right)$		$\theta_{k123} = \tan^{-1} \left(\frac{Q_{k123}}{P_{k123}} \right)$	

(i): 測定チャンネル

k: 解析次数

r: FFT 後の実数部

i: FFT 後の虚数部

高周波電圧位相角と高調波電流位相角は、位相基準となる高調波同期ソースの基本波を 0° に補正する。

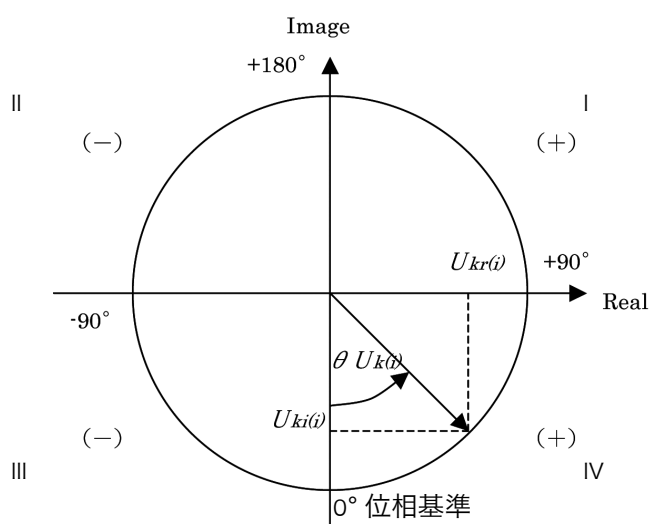
(ただし、高調波同期ソースが Ext の時を除く)

項目 / 結線 設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	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°
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$	$+90^\circ$
$U_{ki(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} > 0, U_{kr(i)} = 0$	$+180^\circ$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$	0°

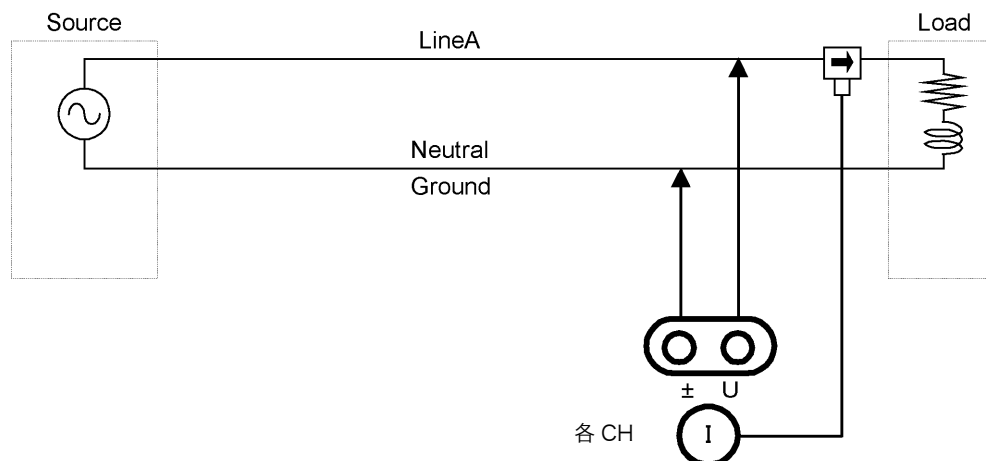
-4. ノイズ測定項目の演算式

項目	演算式
電圧ノイズ	$U_N = \sqrt{(U_{kr})^2 + (U_{ki})^2}$
電流ノイズ	$I_N = \sqrt{(I_{kr})^2 + (I_{ki})^2}$

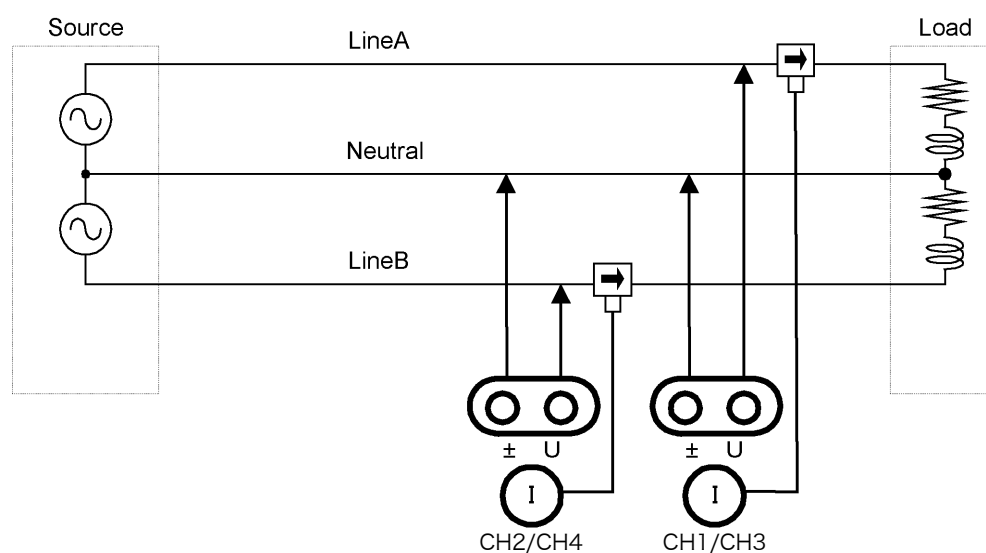
r: FFT 後の実数部
i: FFT 後の虚数部

10.7 結線仕様

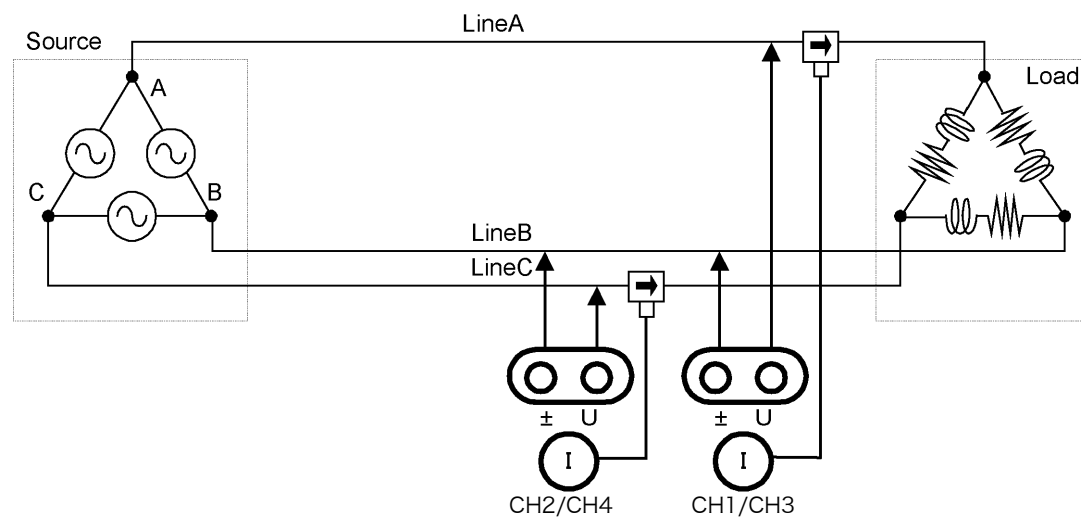
単相 2 線 (1P2W)



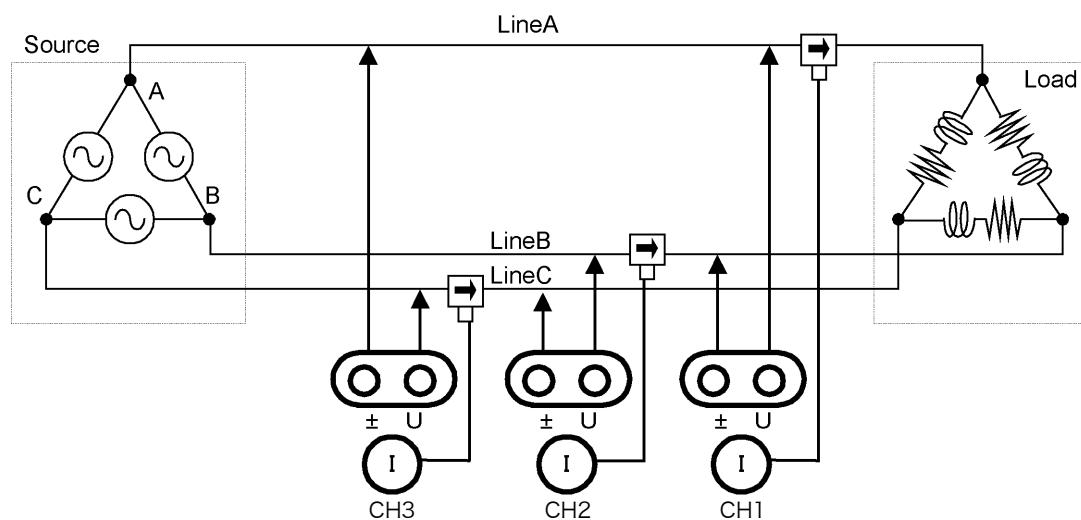
単相 3 線 (1P3W)



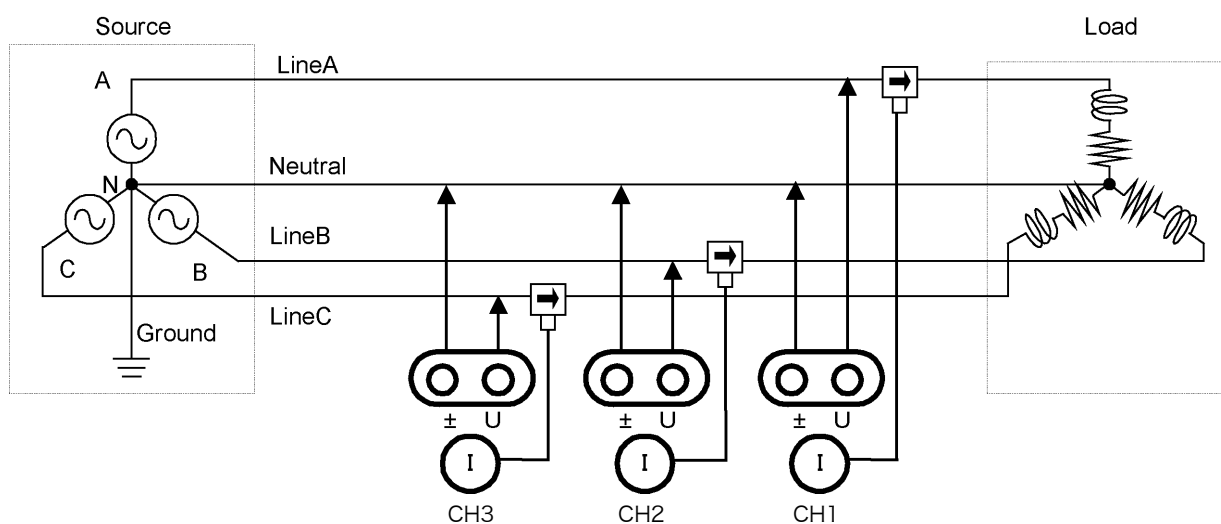
三相 3 線 (3P3W2M)



三相 3 線 (3P3W3M)



三相 4 線 (3P4W)



保守・サービス

第 11 章

11.1 クリーニング

注記

- ・ 本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。
- ・ LCD（ディスプレイ）は乾いた柔らかい布で軽くふいてください。

11.2 困ったときは

修理・点検をご依頼される前に、「修理に出される前に」(p.218)、「11.3 エラー表示」(p.220)を確認してください。

修理・点検

本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。

⚠ 警告

本器の内部には、高電圧を発生している部分があり、触れると大変危険です。改造、分解、修理はしないでください。火災や感電事故、けがの原因になります。

⚠ 注意

- ・ 本器の保護機能が破損している場合は、ただちに使用を中止してください。
 - ・ 本器はバックアップ用電源にリチウム電池を内蔵しています。リチウム電池の寿命は約 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。

注記

- ・ 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(p.218)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。
- ・ 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ご連絡ください。
 - ・ 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管したとき
 - ・ 過酷な輸送による衝撃等が本器に加わったとき
 - ・ 水にぬれたり、油、埃で汚れがひどくなったとき
（水にぬれたり、油や埃が内部に入ると絶縁が劣化して、感電事故や火災につながる危険性が大きくなります）
- ・ 測定条件の保存ができなくなったときは、弊社の修理サービスをお受けください。

本器を修理・点検で輸送するとき

輸送中に破損しないように、しっかり梱包してください。また、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

交換部品と寿命

使用環境や使用頻度により、寿命は変わります。下記期間の動作を保証するものではありません。
交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

部品	寿命	備考
電解コンデンサ	約 10 年	電解コンデンサは使用環境により、寿命が大きく変わります。 当該部品が搭載された基板の交換が必要です。
リチウム電池	約 10 年	本器はバックアップ電源としてリチウム電池を内蔵しています。リチウム電池の寿命は約 10 年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているとき、またはセルフテストでバックアップエラーが出るときは電池の交換時期です。
ファンモータ	約 6 年	24 時間 / 日使用の場合。
LCD バックライト (輝度半減)	約 8 年	24 時間 / 日使用の場合。

修理に出される前に

以下の項目を確認してください。

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
電源のスイッチを入れても、画面が表示されない。	電源コードが外れていませんか？ 正しく接続されていますか？	電源コードが正しく接続されているか確認してください。 参照：「3.4 電源コードを接続する」(p.29)
キーが効かない。	キーロック状態になっていませんか？	 を 3 秒以上押して、キーロック状態を解除してください。
設定が変更できない。	積算動作中か積算停止中ではありませんか？	積算値リセット (DATA RESET) をしてください。 参照：「4.3 積算値を見る」(p.61)
MENU キーは光っているが画面に表示が出ない	LCD バックライトが一定時間後に自動消灯されるよう設定されています。	何かキーを押してください。 参照：「LCD バックライト」(p.122)
電圧・電流測定値が表示されない	電圧コード、電流センサの接続は間違っていますか？	接続と結線を確認してください。 参照：「3.6 電圧コードを接続する」(p.30) ～ 「3.12 結線が正しいか確認する (結線チェック)」(p.44)
	入力チャンネルと表示チャンネルが間違っていないか？ (例：入力チャンネルが CH1 なのに、表示しているページが [CH1] になっていない)	  キーで入力チャンネルのページに変更してください。 参照：「4.2 電力の測定値を見る、測定条件を変更する」(p.49)
有効電力が表示されない	電圧電流レンジの設定や、ゼロサプレスの設定は正しいですか？	電圧・電流レンジを適切に設定してください。レンジに対して入力小さいときには、ゼロサプレスを 0.1% か OFF に設定してください。 参照：「4.2.2 レンジを設定する」(p.51) 参照：「システム設定を変更する」(p.121)

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
周波数が測定できない 測定値が安定しない	入力周波数は 0.5 Hz ～ 5 kHz の範囲ですか？	ノイズ測定機能を使って入力の周波数を確認してください。 参照：「4.6 ノイズの測定値を見る (FFT 機能)」 (p.81)
	入力周波数が設定より低くありませんか？	測定下限周波数設定を設定してください。 参照：「4.2.4 周波数測定の設定をする」 (p.57)
	同期ソースの入力は正しいですか？同期ソース入力のレンジが大きくありませんか？	同期ソースの設定を確認してください。 参照：「4.2.3 同期ソースを設定する」 (p.55)、 「4.2.2 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。 参照：4.2.3 「ゼロクロスフィルタを設定する」 (p.56)
三相電圧が低く測定される	$\Delta - Y$ 変換機能で相電圧を測定していませんか？	$\Delta - Y$ 変換機能を OFF にしてください。 参照：「5.5 デルタスター変換 ($\Delta - Y$ 変換) 機能」 (p.111)
電力測定値がおかしい。	結線が間違っていないですか？	結線が正しいか確認してください。 参照：「3.12 結線が正しいか確認する (結線チェック)」 (p.44)
	整流方式や LPF の設定は正しいですか？	整流方法を正しく設定してください。 LPF が設定されているときは OFF にしてみてください。 参照：「4.2.5 整流方式を設定する」 (p.58) 参照：「4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する」 (p.60)
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？ 電流センサの持つ高周波ノイズの影響が考えられます。	LPF の設定を 100kHz に設定してから、ゼロアジャストを実行してください。 参照：「4.2.7 ローパスフィルタ (LPF) を設定する」 (p.60) 参照：「3.11 測定ラインに結線する (ゼロアジャスト)」 (p.41)
インバータ 2 次側の皮相・無効電力や力率が他の測定器と異なる 電圧値が高く表示される	整流方式は他の測定器と一致していますか？	整流方式を他の測定器に合わせてください。 参照：「4.2.5 整流方式を設定する」 (p.58)
	演算式が異なっている可能性があります。	演算式を TYPE2 に設定してください。 参照：「5.6 演算式選択」 (p.112)
モータの回転数が測定できない	パルス出力が電圧出力になっていますか？ オープンコレクタ出力のパルスは検出できません。	CH B のパルス入力の設定に合った電圧出力にしてください。 参照：「-6. モータ解析仕様 (PW3390-03 のみ)」 (p.192)
	パルス出力にノイズが乗っていませんか？	ケーブルの配線を確認してください。 パルス出力するエンコーダを接地してください。 信号のコモン側を接地すると良い場合があります。
トルクの周波数入力が測定できない	周波数入力の電圧レベルと周波数は、本器の有効入力範囲ですか？	周波数出力が RS-422 相補信号出力タイプで、1 kHz ～ 100 Hz 出力のトルク計を使用してください。 参照：「-1. 電力測定入力仕様」 (p.188)
保存したデータに有りえない大きな数値が記録された	レンジオーバが発生していませんか？	適切なレンジに設定してください。 参照：「4.2.2 レンジを設定する」 (p.51) 参照：「付録 2 測定値の保存データ形式」 (p.付 2)

原因が分からないとき

初期化 (システムリセット) を実行してください。

全ての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

参照：「6.1 本器を初期化する (システムリセット)」 (p.124)

11.3 エラー表示

なんらかのエラーが発生したとき、エラー表示が画面に表示されます。いずれの場合も対処方法を確認してください。エラー表示を消したいときは、 キーを押します。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
FPGA 初期化エラー	FPGA のブートができない。	修理が必要です。 お買上店（代理店）または最寄りの営業拠点にご連絡ください。
サブ CPU 初期化エラー	サブ CPU のブートができない。	
DRAM エラー	DRAM の異常。	
SRAM エラー	SRAM の異常。	
FLASH SUM エラー	プログラム FLASH のチェックサムが合っていない。	
調整値 SUM エラー	調整値のチェックサムが合っていない。	
バックアップエラー	バックアップしたシステム変数が異常、矛盾している。	
サブ CPU DRAM エラー	サブ CPU 側の DRAM が異常。	
積算中です。	積算中に設定変更しようとした。	積算を停止させて、積算値をリセットしてから設定変更してください。
積算待機中または停止中です。	積算待機中または停止中に設定変更しようとした。	参照：「4.3 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。
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。	参照：「5.3 ホールド・ピークホールド機能」(p.107)
この操作は測定画面でのみ行えます。	設定画面またはファイル操作画面で積算・保存の開始または停止、データリセット、ホールド、ピークホールドをしようとした。	測定画面に移動してから実行してください。
プログラムのロードに失敗しました。	バージョンアップ時にバージョンアップファイルがない。あるいはあってもチェックサムが合わなかった。	バージョンアップファイルが破損している可能性があります。バージョンアップファイルをコピーしなおして、再度実行してください。
結線変更できません。 同一結線内で異なる電流センサがあります。	センサの組み合わせが正しくないため、選択した結線に変更できない。	電流センサの接続を確認してください。 参照：「3.9 結線モードを設定する」(p.34)
一括設定できない CH がありました。	[全 CH 一括設定] で変更できないチャンネルがあった。	各チャンネルごと電流レンジ、VT 比、CT 比、積算モードを設定してください。
VT 比を変更できません。 VT × CT が 1.0E+06 を超えました。	VT 比の変更中に VT × CT の制限値を超える VT 比に設定しようとした。	VT × CT の制限値（1.0E+06）を超えない値になるようにしてください。
CT 比を変更できません。 VT × CT が 1.0E+06 を超えました。	CT 比の変更中に VT × CT の制限値を超える CT 比に設定しようとした。	参照：「4.26 スケーリングを設定する（VT(PT) または CT を使用する場合）」(p.59)
記録項目を追加できません。 記録項目数の上限を超えました。	記録項目の設定中に、インターバル時間の設定値により決まる上限項目数を超える項目数に設定しようとした。	インターバル時間の設定を長くしてください。 参照：「5.1 時間制御機能」(p.103)
出力次数を変更できません。 記録項目数の上限を超えました。	記録項目のうち、高調波出力次数、最大次数、最小次数の設定中に、上限項目数を超える次数に設定しようとした。	
インターバルを変更できません。 現在の記録項目数より最大記録項目数が少なくなります。	インターバルの設定中に、上限項目数が現在の記録項目数よりも少なくなるインターバル時間に設定しようとした。	記録項目数を減らしてください。 参照：「7.5.3 保存する測定項目の設定」(p.139)

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
ノイズ下限周波数を変更できません。 ノイズ下限周波数はノイズサンプリング速度の設定によって制限を受けます。	ノイズ下限周波数を、ノイズサンプリング速度によって決まる最高周波数以上に設定しようとした。	ノイズサンプリング速度の設定を早くするか、ノイズ下限周波数の設定を最高周波数未満にしてください。 参照:「4.6.2 サンプリング周波数とポイント数を設定する」(p.83) 「4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する」(p.84)
ノイズサンプリング速度を変更できません。 ノイズサンプリング速度はノイズ下限周波数の設定によって制限を受けます。	ノイズサンプリング速度によって決まる最高周波数をノイズ下限周波数以下に設定しようとした。	ノイズ下限周波数の設定を下げてください。 参照:「4.6.3 ノイズ下限周波数を設定する」(p.84)
セカンダリー（スレーブ）器設定時、この設定は変更できません。	セカンダリー（スレーブ）器に設定されているときに、時計設定、タイマ、実時間を変更しようとした。	セカンダリー（スレーブ）器設定時は、時計設定、タイマ、実時間の変更はできません。 参照:「8.1 複数台の PW3390 を接続する（同期測定）」(p.153)
単相 3 線、および三相結線ではこの設定を変更できません。	1P2W 以外の結線のチャンネルで、積算モードを DC に設定しようとした。	積算モード DC は、1P2W の結線設定で、AC/DC 電流センサが接続されている場合のみ設定可能です。
AC 専用センサでは DC に設定できません。	AC 専用電流センサを接続したチャンネルで、積算モードを DC に設定しようとした。	参照:「4.3.2 積算モードを設定する」(p.64)
CF カードの容量が不足しています。	CF カードの容量不足でファイル操作が行えない。	不要なファイルを削除するか、新しいメディアに交換してください。（交換する CF カードはフォーマット済みのものにしてください）
USB メモリの容量が不足しています。	USB メモリの容量不足でファイル操作が行えない。	
ファイル・フォルダを作成できません。 ルート内のファイル・フォルダ数の制限を超えた可能性があります。	ルート内のファイル・フォルダの制限数オーバーの可能性がある。	不要なファイル・フォルダを削除するか、ファイルの作成先、コピー先をフォルダの中に指定してください。 参照:「7.4 保存の動作について」(p.132) 「7.11 ファイル・フォルダの操作」(p.147)
CF カードが見つかりません。 再読み込みするには ENTER キーを押してください。	CF カードが認識されていない。	CF カード、USB メモリが差し込まれているか確認してください。 差し込まれている場合は ENTER キーを押して再読み込みしてください。 参照:「7.1 メディアの抜き差し」(p.128)
USB メモリが見つかりません。 再読み込みするには ENTER キーを押してください。	USB メモリが認識されていない。	
フォルダ名に本器で使えない文字が入っています。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で本器で使えない名前のフォルダがあり、それを操作しようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ファイル名に本器で使えない文字が入っています。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で本器で使えない名前のファイルがあり、それを操作しようとした。	
本器で使えない文字が入っているファイルのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダ内に本器で使えない名前のファイルがあった場合。	該当ファイルのコピーはスキップされます。 該当ファイルのコピーはコンピュータ上で実行してください。
フォルダにアクセスできません。	アクセスしようとしているフォルダが既になかった。	—
ファイルにアクセスできません。	アクセスしようとしているフォルダが既になかった。	—
ファイル名を自動作成できません。	ファイル名をこれ以上は自動作成できない。	別の保存先フォルダを指定するか、新たにフォルダを作成して、そのフォルダの下に保存してください。あるいは不要なファイルを削除するか、新しいメディアに交換してください。（交換する CF カードはフォーマット済みのものにしてください） 参照:「7.11 ファイル・フォルダの操作」(p.147)

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
ルート直下でないフォルダは開けません。	コンピュータ上での操作で作ってしまった2階層目以降のフォルダを開こうとした。	コンピュータ上で操作してください。
ルート直下でないフォルダのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダの中にさらにフォルダがあった。	該当フォルダのコピーはスキップされます。 該当フォルダのコピーはコンピュータ上で実行してください。
フォルダはルート以外には作成できません。	ルート以外にフォルダを作ろうとした。	フォルダはルート直下に作成してください。 参照：「7.11.1 フォルダを作成する」(p.147)
ルート直下でないフォルダはコピーできません。	ルート以外にあるフォルダをコピーしようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ルート直下でないフォルダは削除できません。	ルート以外にあるフォルダを削除しようとした。	
フォルダ内にさらにフォルダがあるため削除できません。	内部にフォルダがあるフォルダを削除しようとした。	
本器で使えない文字が入っているファイル、およびルート直下でないフォルダのコピーをスキップしました。	フォルダのコピー時、フォルダの中に本器で使えない名前のファイルおよびフォルダの両方があった。	該当ファイルおよびフォルダのコピーはスキップされます。 該当ファイルおよびフォルダのコピーはコンピュータ上で実行してください。
名前を入力してください。	ファイル名、フォルダ名入力で文字列を入力しなかった。	ファイル名、フォルダ名を入力してください。 参照：「データの保存とファイルの操作」(p.127)
有効な設定ファイルではありません。	設定ファイル以外にカーソルを合わせて「設定ファイル読み込み」を押した。 または設定ファイルの内容が使えない物だった。(オプションが違っている場合など)	使用する設定ファイルを選択してください。 オプションなどの組合せが異なる場合は「設定ファイル読み込み」は実行できません。 参照：「7.10 設定条件データを読み込む」(p.146)
ルート内にバージョンアップファイルがありません。	バージョンアップしようとしたが、バージョンアップファイルがなかった。	メディアのルートにバージョンアップファイルをコピーしてから再度実行してください。
CF カードか USB メモリのうちいずれかのメディアが見つかりません。	ファイル・フォルダのコピー時、CF カードか USB メモリのうちどちらかが認識されていない。	メディアが差し込まれているか確認してください。 参照：「7.1 メディアの抜き差し」(p.128)
フォルダをコピーできません。フォルダと同名のファイルが存在します。	フォルダコピー時、フォルダの移動先にコピー元フォルダと同じ名前の「ファイル」があった場合	別のファイル名またはフォルダ名に変更してください。 参照：「7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.151)
フォルダ内に本器で使えない文字の入ったファイルがあるため削除できません。	コンピュータ上で操作してしまった等の理由で、本器で使えない文字を使ったファイルがあるフォルダを削除しようとした。	コンピュータ上で操作してください。
ファイルを作成・コピーできません。ファイルと同名のフォルダが存在します。	設定ファイル作成時やファイルコピー時、ファイルと同名のフォルダがあった。	別のファイル名またはフォルダ名に変更してください。 参照：「7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.151)
同名名前のフォルダが存在します。フォルダ名を変更してからコピーしてください。	フォルダのコピー時、コピー先のメディアのルートに、コピーするフォルダと同名のフォルダがあった。	別のフォルダ名に変更してください。 参照：「7.11.4 ファイル名・フォルダ名を変更する」(p.151)
CF カードが見つかりません。保存に失敗しました。	保存時に CF カードが認識されておらず、保存ができなかった。	CF カード、USB メモリが差し込まれているか確認してください。 参照：「7.1 メディアの抜き差し」(p.128)
USB メモリが見つかりません。保存に失敗しました。	保存時に USB メモリが認識されておらず、保存ができなかった。	
自動保存中はファイル画面を開けません。	自動保存中にファイル操作画面を開こうとした。	自動保存中はファイル操作画面を開けません。ファイル操作画面を開く場合は、自動保存終了後にしてください。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
自動保存中のため実行できません。	自動保存中にマニュアル保存、波形保存をしようとした。	自動保存中はマニュアル保存、波形保存はできません。自動保存終了後に実行してください。
インターバルが 1 s 以下で自動保存中のため、画面コピーできません。	インターバルが 1 s 以下で自動保存中に画面のハードコピーを保存しようとした。	自動保存終了後に実行してください。 自動保存中に実行するにはインターバルを 5 s 以上にしてください。
コピーに失敗しました。 もしくはコピーできないファイルがありました。	コピー中にトラブルが発生した。	コンピュータ上で操作してください。
センサ構成が違うので設定ファイルの結線に変更できません。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	オプションなどの組合せ、保存項目の設定が異なる場合は「設定ファイル読み込み」は実行できません。 参照：「7.10 設定条件データを読み込む」(p.146)
D/A 出力機能が違います。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	
モータ解析機能が違います。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	
保存項目に矛盾があります。	対応できない設定ファイルを読み込んだ。	
この CF カードは未対応のものです。 本器では使えません。	未対応の CF カードを使用した。	弊社オプションの CF カードを使用してください。 参照：「データの保存と ファイルの操作」(p.127)
この USB メモリは未対応のものです。 本器では使えません。	未対応の USB メモリを使用した。	弊社オプションの CF カードに保存してください。 参照：「データの保存と ファイルの操作」(p.127)
書込みに失敗しました。	メディアに書込み保存を失敗した。	再度実行してください。
読込みに失敗しました。	メディアからの読込みを失敗した。	
波形データ作成中のためファイルに保存できませんでした。	波形作成中に波形保存した。	波形データ作成が終了して（砂時計マークが消えて）から再度実行してください。
ファイルが作れませんでした。	何らかの理由でファイルが作成できなかった。	再度実行してください。
フォルダが作れませんでした。	何らかの理由でフォルダが作成できなかった。	
同期信号が検出できません	セカンダリー（スレーブ）器設定時にプライマリー（マスタ）器からの同期信号が検出できなかった。	プライマリー（マスタ）器と同期ケーブルで接続されていて、プライマリー（マスタ）器の電源が ON になっているか確認してください。 参照：「8.1 複数台の PW3390 を接続する（同期測定）」(p.153) 同期機能を使わないときには、同期制御設定を「マスタ」に設定してください。
未定義エラー	想定外のエラーが発生した。	 キー、  キー以外のいずれかのキーを 1 回押すとこのエラーは解除されますが、異常動作が継続する場合は、お買上店（代理店）または最寄の営業拠点にお問い合わせください。

修理が必要な場合は、お買上店（代理店）または最寄りの営業拠点にご連絡ください。

注記

本器の電源を入れる前に測定対象ラインが活線状態になっていると、本器が故障したり、電源投入時にエラー表示をすることがあります。
必ず先に本器の電源を入れ、エラー表示にならないことを確認してから、測定ラインの電源を入れてください。

11.4 本器の廃棄

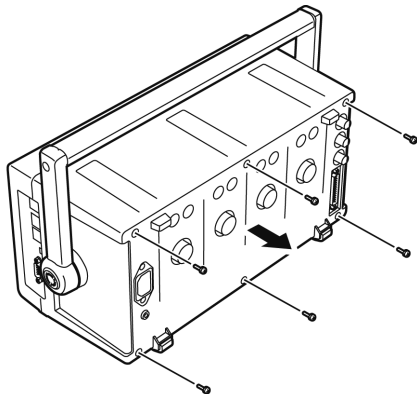
本器は、測定条件を記憶するための電源として、リチウム電池を使用しています。本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。その他オプション類も所定の方法に従って廃棄してください。

⚠ 警告

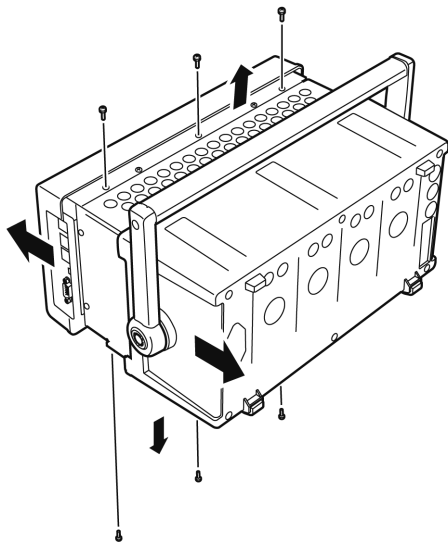
- ・感電事故を避けるため、電源スイッチを切り、電源コードと測定ケーブルを外してからリチウム電池を取り外してください。
- ・使用済の電池をショート、充電、分解または火中への投入はしないでください。破裂するおそれがあり危険です。
- ・電池を取り出した場合、誤って飲みこまないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。

リチウム電池の取り外し方

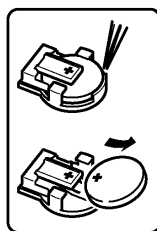
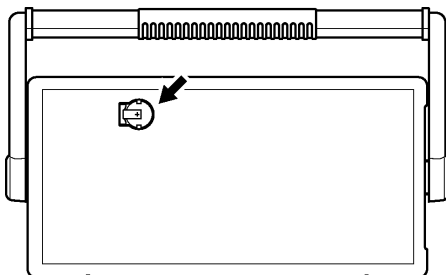
用意するもの：プラスドライバー (No.2) 1本
：ピンセット 1本



- 1 電源スイッチを OFF にする
電源コードを外す
- 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 リアカバーを取り外す
(ねじ 6 本、プラスドライバー使用)
リアカバーを後方にスライドさせて取り外します。



- 4 フロントパネルを取り外す
(ねじ 6 本、プラスドライバー使用)
フロントパネルを前方にスライドさせて取り外します。

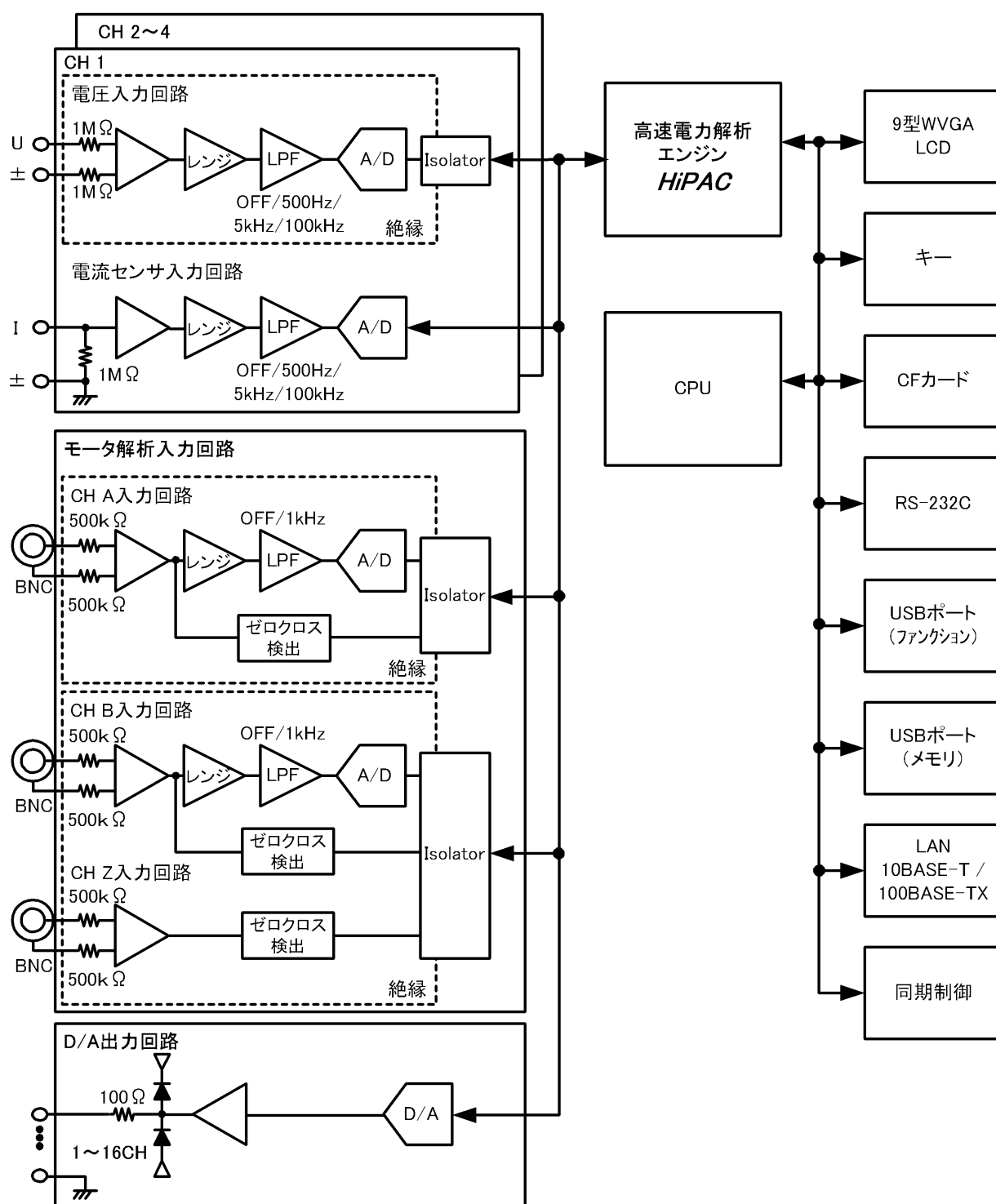


- 5 電池ホルダから電池を取り外す
内部の基板にある電池ホルダと電池の間にピンセットを差し込み、電池を持ち上げながら取り出します。

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

付録

付録 1 ブロック図



付録 2 測定値の保存データ形式

ヘッダ構成

マニュアル保存、自動保存で測定データをファイルに保存したときのヘッダ（先頭行に保存される項目名）は、次のようになります。

- ・表の上から順番に、左から右へ選択された項目が出力されます。
- ・測定データは、ヘッダの次の行よりヘッダの順番に沿って出力されます。
- ・先頭の 3 つ（Date、Time、Status）は、項目選択によらず必ず出力されます。

出力項目		ヘッダとその並び			
年月日		Date			
時刻		Time			
ステータス		Status			
経過時間		Laptime			
経過時間 (ms)		Laptime(ms)			
電圧	実効値	Urms1 ~ Urms4	Urms12	Urms34	Urms123
	平均値整流	Umn1 ~ Umn4	Umn12	Umn34	Umn123
	交流成分	Uac1 ~ Uac4			
	単純平均値	Udc1 ~ Udc4			
	基本波成分	Ufnd1 ~ Ufnd4			
	波形ピーク+	PUpk1 ~ PUpk4			
	波形ピーク-	MUpk1 ~ MUpk4			
	総合高調波歪み率 / リプル率	Uthd1 ~ Uthd4 / Urf1 ~ Urf4			
	不平衡率	Uunb123			
電流	実効値	Irms1 ~ Irms4	Irms12	Irms34	Irms123
	平均値整流	Imn1 ~ Imn4	Imn12	Imn34	Imn123
	交流成分	Iac1 ~ Iac4			
	単純平均値	Idc1 ~ Idc4			
	基本波成分	Ifnd1 ~ Ifnd4			
	波形ピーク+	Plpk1 ~ Plpk4			
	波形ピーク-	Mlpk1 ~ Mlpk4			
	総合高調波歪み率 / リプル率	lthd1 ~ lthd4 / lrf1 ~ lrf4			
	不平衡率	Iunb123			
有効電力		P1 ~ P4	P12	P34	P123
皮相電力		S1 ~ S4	S12	S34	S123
無効電力		Q1 ~ Q4	Q12	Q34	Q123
力率		PF1 ~ PF4	PF12	PF34	PF123
位相角		DEG1 ~ DEG4	DEG12	DEG34	DEG123
周波数		FREQ1 ~ FREQ4			
積算	正方向電流量	PIH1 ~ PIH4			
	負方向電流量	MIH1 ~ MIH4			
	正負方向電流量和	IH1 ~ IH4			
	正方向電力量	PWP1 ~ PWP4	PWP12	PWP34	PWP123
	負方向電力量	MWP1 ~ MWP4	MWP12	MWP34	MWP123
	正負方向電力総和	WP1 ~ WP4	WP12	WP34	WP123
効率		Eff1 ~ Eff3			
損失		Loss1 ~ Loss3			
モータ		ExtA	ExtB	Pm	Slip
高調波測定項目					
高調波周波数		HFREQ			

(n=0)	電圧 n 次	レベル	HU1Ln	(n は次数)		
		含有率	HU1Dn			
		位相角	HU1Pn			
		．．．	～			
		レベル	HU4Ln			
		含有率	HU4Dn			
		位相角	HU4Pn			
	電流 n 次	レベル	HI1Ln			
		含有率	HI1Dn			
		位相角	HI1Pn			
		．．．	～			
		レベル	HI4Ln			
		含有率	HI4Dn			
		位相角	HI4Pn			
	電力 n 次	レベル	HP1Ln			
		含有率	HP1Dn			
		位相角	HP1Pn			
		．．．	～			
		レベル	HP4Ln			
		含有率	HP4Dn			
		位相角	HP4Pn			
		レベル	HP12Ln			
		含有率	HP12Dn			
		位相角	HP12Pn			
		レベル	HP34Ln			
		含有率	HP34Dn			
		位相角	HP34Pn			
		レベル	HP123Ln			
含有率	HP123Dn					
位相角	HP123Pn					
(n=1 ～ 100)	．．．	．．．	．．．	(n は次数)		
ノイズ測定項目						
ノイズ	電圧	UNf01	UN01	～	UNf10	UN10
	電流	INf01	IN01	～	INf10	IN10

Status データについて

ステータス情報は、測定データ保存時の測定状態を示し、32bit の 16 進数値で表現されます。
32bit それぞれのビットの内容は次の通りです。

bit 31	bit 30	bit 29	bit 28	bit 27	bit 26	bit 25	bit 24
HM4	HM3	HM2	HM1	MRB	MRA	MPB	MPA
bit 23	bit 22	bit 21	bit 20	bit 19	bit 18	bit 17	bit 16
ULM	UDP	UCU	HUL	UL4	UL3	UL2	UL1
bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
RI4	RI3	RI2	RI1	RU4	RU3	RU2	RU1
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
PI4	PI3	PI2	PI1	PU4	PU3	PU2	PU1

HMx: 高調波パラメータ無効 (高調波の同期が外れている場合など)

MRx: モーター解析機能 A,B レンジオーバー

MPx: モーター解析機能 A,B ピークオーバー

ULM: モーター解析機能 A,B 同期アンロック

UDP: 表示不能 (レンジ変更直後で測定データが著しく無効の場合など)

UCU: 演算不能 (レンジ変更直後で測定データが無効の場合など)

HUL: 高調波同期アンロック

ULx: 各チャネル同期アンロック

RIx: 各チャネル電流レンジオーバー

RUx: 各チャネル電圧レンジオーバー

付録 2 測定値の保存データ形式

Plx : 各チャネル電流ピークオーバー
PUx : 各チャネル電圧ピークオーバー
(x はチャネル番号が入ります)

例：ステータス情報が “00000007” の場合
ステータスの情報は 1 文字で 4bit 分の情報を持ちます。
各文字が受け持つ情報は次の通りです。

1 文字目 “0”	2 文字目 “0”	3 文字目 “0”	4 文字目 “0”	5 文字目 “0”	6 文字目 “0”	7 文字目 “0”	8 文字目 “7”
bit 31 ~ bit 28	bit 27 ~ bit 24	bit 23 ~ bit 20	bit 19 ~ bit 16	bit 15 ~ bit 12	bit 11 ~ bit 8	bit 7 ~ bit 4	bit 3 ~ bit 0

また、各文字と各 bit は次の関係となります。

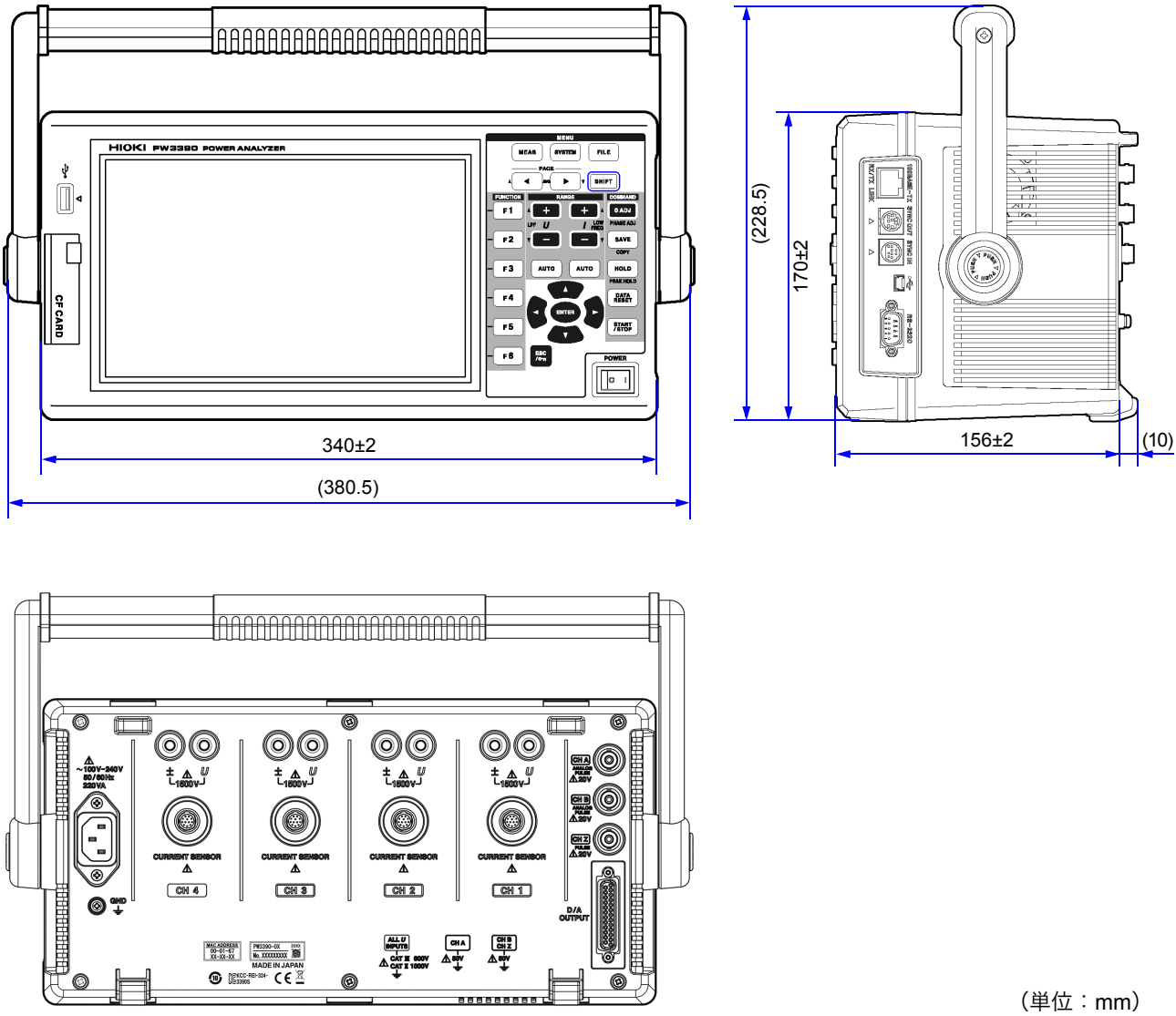
	bit 31	bit 30	bit 29	bit 28
	bit 27	bit 26	bit 25	bit 24
	bit 23	bit 22	bit 21	bit 20
	bit 19	bit 18	bit 17	bit 16
	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12
	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4
	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
“F”	1	1	1	1
“E”	1	1	1	0
“D”	1	1	0	1
“C”	1	1	0	0
“B”	1	0	1	1
“A”	1	0	1	0
“9”	1	0	0	1
“8”	1	0	0	0
“7”	0	1	1	1
“6”	0	1	1	0
“5”	0	1	0	1
“4”	0	1	0	0
“3”	0	0	1	1
“2”	0	0	1	0
“1”	0	0	0	1
“0”	0	0	0	0

この例では 1 ~ 7 文字目まではすべて “0” で、8 文字目が “7” です。
よって、bit2,bit1,bit0 が 1 となり他はすべて 0 である状態です。
bit2,bit1,bit0 のステータス内容は、それぞれ PU3,PU2,PU1 となっていますので、CH1 ~ CH3 の電圧
でピークオーバーが発生していることを示します。

測定値のデータフォーマット

一般の測定値	±□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部 6 桁 指数部 2 桁 (仮数部は先頭の + と先行する 0 は省く)
積算値	±□□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部 7 桁 指数部 2 桁 (仮数部は先頭の + と先行する 0 は省く)
時間	年月日 □□□□/□□/□□ 時分秒 □□:□□:□□ 経過時間 □□□□:□□:□□ 経過時間 (ms) □□□
エラー時	入力オーバ +9999.9E+99

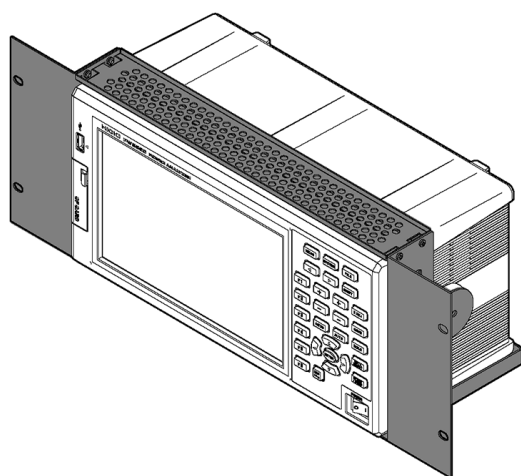
付録 3 外観図



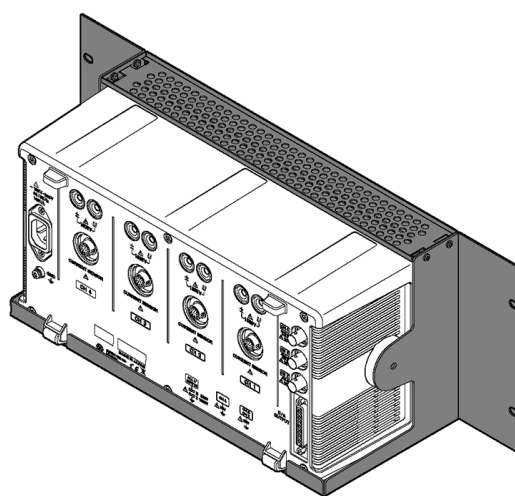
付録 4 ラックマウント

下図のようなラックマウント金具を用意しています。
詳しくはお買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

正 面



背 面



索引

A

AUTO レンジ	51
範囲	54

B

Bluetooth	167
-----------------	-----

C

CF カード	127, 128, 131
CH A	94
スケーリング	95
単位	96
入力	94
レンジ	94
CH B	96
スケーリング	97
単位	97
入力	96
レンジ	97
CH Z	98, 169
CSV 保存形式	123
CT	32, 59

D

D/A 出力	160, 162
出力例	166
DC	
100 ms	55, 75, 93
50 ms	55, 75, 93
DC モード	64
dgt.	6

E

Ext	55, 75, 93, 99
-----------	----------------

F

f.s.	6
FAST	105
FFT	81
FILE キー	16, 23

H

HTTP サーバ機能	180
------------------	-----

I

IP アドレス	177
---------------	-----

L

LAN	
インタフェース	176, 195
ケーブル	179
接続	179
LCD バックライト	122
Linear (高調波バーグラフ)	71
Log (高調波バーグラフ)	71
LOG 軸 (FFT)	81
Loss	87, 88
LOW FREQ キー	20

M

MANUAL レンジ	51, 52
MEAN	58
mean	49
MEAS キー	16, 21
MID	105

P

PHASE ADJ	99
Pm	91, 96, 97
PT	32, 59

R

RANGE キー	51, 52
rdg.	6
RF	64
RMS	58
RMS モード	64
RS-232C	
インタフェース	183
仕様	195
RUN マーク	19

S

SHIFT キー	16
Slip	91
SLOW	105
START/STOP キー	16
Status データ	付 3

STOP マーク	19
SYSTEM	22
SYSTEM キー	16, 22

T

THD	76
THD-F	76
THD-R	76

U

USB	
インタフェース	182
接続	175
メモリ	127, 128
Unb	50

V

VT(PT)	32, 59
--------------	--------

X

X-Y グラフ	110
X-Y プロット	110

あ

アップデート	131
アナログ DC	94, 96
アナログ出力	162, 163, 164
アベレージ	105, 106

い

位相角	付 2
位相ゼロアジャスト	99
位相補正	38
インクリメンタル型ロータリーエンコーダ	171
インターバル	103
自動保存	137
設定	104
インターバル時間制御	103
インターバル時間（積算値）	66
インタフェース	19

う

ウォーミングアップ	14, 38, 41
-----------------	------------

え

エラー表示	220
演算式仕様	208, 215
演算式選択	112

お

応答時間	105
オートレンジ	164

か

外観図	付 5
回転信号入力	96
回転数	91, 96
外部制御	153, 157
外部同期信号	75
外部同期ソース	75
確度	202
画面色	122
画面のハードコピー	143
簡易設定	43
含有率	71, 72

き

キーロック	19
起動画面選択	123
機能接地端子	29
基本波成分	205
共通の画面表示	19
記録データ	139

く

クリーニング	217
--------------	-----

け

結線図	35
結線チェック	44
結線モード	34

こ

交換部品と寿命	218
工場出荷時の設定	125
高調波	
同期ソース	75, 99, 100
バーグラフ	70
ベクトル	73
リスト	72
効率	87, 88
固定クロック	75

さ

最小次数	140
最大記録項目数	139
最大次数	140
サブネットマスク	177
サンプリング周波数	64, 83

し

時間軸（波形）	80
時間制御機能	103, 109
インターバル 時間制御	103
実時間制御	103
タイマ時間制御	103
指数化平均	105
システムリセット	124
実効値	49, 61, 205, 208, 209, 214, 付 2
実時間	14, 19, 68, 69, 104, 107, 109, 125
確度	201
自動保存	137
実時間制御	103
実時間制御積算	63, 67, 69, 118
自動表示更新	181
自動保存	136, 137
周波数測定ソース	57
周波数フルスケール	163, 203
周波数レンジ fc	95
周波数レンジ fd	95
出力次数	140
出力レート	165
瞬時値	105, 107, 108, 164, 197, 198
消磁	41
初期化	124
振幅値	71

す

スケーリング	59
ステータス情報	付 3
スパイラルチューブ	26
すべり	91, 94
スレーブ	153

せ

清掃	220
整流方式	58
セカンダリー（スレーブ）器	153
積算	
開始、停止	62
積算フルスケール	163, 168
積算モード	64
積算値	61
リセット	62
接続の前に	10
設置のしかた	7
設定ファイル	145, 146
セルフテスト	28
ゼロアジャスト	41
ゼロクロスフィルタ	56
ゼロサプレス	123
ゼロ補正	193
モータ	92

選択表示	46
全 CH 一括設定	18
専用アプリケーション	175

そ

総合高調波歪率	50, 76
測定下限周波数	20, 57, 58
測定カテゴリ	6
測定画面の表示	20
測定最大周波数（モータ）	97
測定条件	49
測定チャンネル（高調波）	73
測定 CH（ノイズ解析）	86, 114
測定チャンネル（ノイズ解析）	86
損失	87

た

タイマ	68, 103, 104, 137
-----	-------------------

て

定格トルク	94, 95, 96
データフォーマット	127
データ保存	132, 133
デフォルト ゲートウェイ	177
デルタスター変換（ Δ -Y 変換）	111
電圧基本波成分	50
電気角	99
点検	217
電流基本波成分	50
電流センサ	31
オプション	3, 4
ラベル	26
設定	38

と

同期アンロック	56
同期イベント	155
同期ケーブル	154, 158
同期ソース	55
同期測定	153
時計設定	123
トルク	91, 94
トルク計	90, 171
トルク入力	94
トレンド	113

に

入力コードラベル	2, 26
入力周波数ソース	93

の

ノイズ	29, 81
ノイズ下限周波数	84
ノイズサンプリング	85
ノイズデータ保存	141
残り保存可能時間	136

は

廃棄	224
波形出力	163
波形 / ノイズ	52, 77, 81, 141, 142
波形表示	12, 75, 84, 107, 109, 192, 197
波形表示の ON/ OFF	78
波形保存	142
ハニング (窓関数)	86
パルス数	97, 99
ハンドル	15

ひ

ピークオーバー	48, 54
ピークホールド	19, 108, 109
ビーブ音	122
歪率	105
皮相電力	49, 58
表示	
可能範囲	48
言語	122
項目	46, 72
表示最大次数	71, 72
表示内容 (高調波)	71, 72

ふ

ファイル	147, 148, 150, 151
操作	127
操作画面	23, 130
ブートキーリセット	124
フォーマット	131
フォルダ	147, 148, 149, 150, 151
付属品	2
不平衡率	50, 105
プライマリー (マスタ) 器	153
フラットトップ (窓関数)	86
ブロック図	付 1

へ

ベクトル	44, 52, 73, 111
ヘッダ構成	付 2
変換ケーブル	31

ほ

ポイント数	80, 84, 86
-------	------------

ホールド	19, 107, 155
保存の動作	132
本器の設置について	7

ま

マスタ	153
窓関数	86
マニュアル積算	65, 66
マニュアル保存	127, 130, 132, 133, 134

む

無効電力	49, 58
------	--------

め

メインページ	180
メディア使用状況表示	19

も

モータ	
ゼロ補正	92
モータ解析機能	91, 169
モータ極数	97
モータ同期ソース	93
モータパワー	87, 91, 169

ゆ

有効測定範囲	48
有効電力	49, 61, 64, 70, 72

ら

ラックマウント	12
ラベル	26

り

力率	49, 61
リプル率	64

れ

レクタングュラ (窓関数)	86
---------------	----

ろ

ローパスフィルタ	20, 60
モータ	93

Φ	165
η	87, 165
θ	205

保証書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間
		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

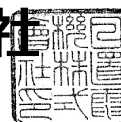
1. 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
2. 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
3. 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
4. それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
5. 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
 - 1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 - 2. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
 - 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 - 4. 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
 - 5. 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
 - 6. 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
 - 7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 - 8. 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
6. 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。
 - 1. 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
 - 2. 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
7. 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。
 - 1. 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
 - 2. 本製品による測定の結果に起因する損害
 - 3. 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
8. 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。