

HIOKI

PW3198

取扱説明書

電源品質アナライザ



JA

Sept. 2018 Revised edition 4
PW3198A980-04 18-09H



* 6 0 0 3 3 1 9 1 4 *

目次

はじめに	1
梱包内容の確認	2
安全について	4
ご使用にあたっての注意	6

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	13
■ 記録開始・終了動作について	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	19
2.3 画面表示と画面構成	20
■ 共通の画面表示	20
■ 警告表示について	22
■ 画面構成	23

第3章 測定前の準備 27

3.1 準備の流れ	27
3.2 購入後はじめにすること	28
■ 電圧コードとクランプセンサに マークバンドを巻く	28
■ ストラップを取り付ける	28
■ 電圧コードをスパイラルチューブで 結束する	29
■ バッテリパックを取り付ける	30
3.3 測定前の点検	31
3.4 AC アダプタを接続する	32
3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)	32
3.6 電圧コードを接続する	34
3.7 クランプセンサを接続する	35

3.8 電源を入れる・切る (言語の初期設定)	36
----------------------------------	----

第4章 測定前の設定 (SYSTEM 画面 シス テム設定)・結線 37

4.1 ウォーミングアップと ゼロアジャスト	37
4.2 時計を設定する	38
4.3 結線モードとクランプセンサを 設定する	39
■ 結線図	40
4.4 ベクトルエリア (許容範囲) を 設定する	45
4.5 測定ラインに結線する (電流測定の前準備)	46
4.6 結線が正しいか確認する (結線チェック)	48
4.7 簡易設定をする	49
4.8 設定が適切か確認して、記録を 開始する	52
4.9 停電時の動作	52

第5章 設定を変更する (必要に応じて) 53

5.1 測定条件を変更する	53
5.2 測定期間を変更する	56
5.3 記録設定を変更する	59
5.4 ハードウェア設定を変更する	62
5.5 イベント設定を変更する	64
5.6 本器を初期化する (システムリセット)	71
5.7 工場出荷時の設定	72

1

2

3

4

5

第6章 瞬時値をモニタする (VIEW 画面) 73

- 6.1 VIEW 画面の見方73
- 6.2 瞬時波形を表示する74
- 6.3 位相関係を表示する (ベクトル画面) 78
- 6.4 高調波を表示する81
 - 高調波をバーグラフで表示する 81
 - 高調波をリストで表示する 84
- 6.5 測定値を数値で表示する
(DMM 画面)87

第7章 測定値の変動をモニタ する (TIME PLOT 画面) 89

- 7.1 TIME PLOT 画面の見方90
- 7.2 トレンドを表示する91
- 7.3 詳細トレンドを表示する97
 - TIME PLOT インターバルごとの
詳細トレンドグラフを表示する97
- 7.4 高調波トレンドを表示する 102
- 7.5 フリッカ値をグラフ・
リスト表示する 106
 - IEC フリッカメータと
ΔV10 フリッカメータ106
 - IEC フリッカの変動グラフを
表示する106
 - IEC フリッカのリストを表示する..... 109
 - ΔV10 フリッカの変動グラフを
表示する..... 110
 - ΔV10 フリッカのリストを表示する 113

第8章 イベントを確認する (EVENT 画面) 115

- 8.1 EVENT 画面の見方 116
- 8.2 イベントリストを表示する 117
- 8.3 イベント発生時の状態を解析する .. 120
- 8.4 トランジェント波形を解析する 122
- 8.5 高次高調波波形を見る 125
- 8.6 変動データを確認する 128

第9章 データの保存とファイ ルの操作 (SYSTEM 画 面 メモリ) 131

- 9.1 メモリ画面について131
- 9.2 SD メモリカードを
フォーマットする134
- 9.3 保存の動作とファイル構造に
ついて135
- 9.4 測定データを保存・表示・
削除する137
- 9.5 画面のハードコピーを保存・表示・
削除する140
- 9.6 設定ファイル (設定データ) を保存・
削除する141
- 9.7 設定ファイル (設定データ) を
読み込む142
- 9.8 ファイル・フォルダ名について142
 - ファイル名・フォルダ名を
変更したいときは..... 142

第10章 PC アプリ (9624-50) を利用した解析 143

- 10.1 PC アプリ (9624-50) で
できること143
- 10.2 SD メモリカードからデータを
ダウンロードする144

第11章 外部機器を接続する 145

- 11.1 外部制御端子を使用する145
 - 外部制御端子へ接続する..... 146
 - イベント入力端子 (EVENT IN) を
使用する147
 - イベント出力端子 (EVENT OUT) を
使用する 148
- 11.2 プリンタを接続する
(画面のハードコピーを印刷する) .150
 - プリンタの準備と接続 151
 - 本器とプリンタの設定をする 153
 - 画面のハードコピーを印刷する..... 154

第 12 章 コンピュータを使用する 155

- 12.1 USB インタフェースを利用した
測定データのダウンロード156
- 12.2 LAN インタフェースを使用した
制御・測定157
 - LAN の設定とネットワーク環境の
構築158
 - 本器の接続160
- 12.3 インターネットブラウザで本器を
遠隔操作する162
 - 本器に接続する162
 - 操作方法163
- 12.4 バイナリデータをテキストデータに
変換する164

第 13 章 仕様 165

- 13.1 環境安全仕様165
- 13.2 一般仕様165
- 13.3 測定仕様168
- 13.4 イベント仕様188
- 13.5 動作仕様189
- 13.6 測定機能仕様・解析機能仕様190
- 13.7 設定機能仕様193
- 13.8 GPS 時刻同期機能196
- 13.9 その他機能196
- 13.10 演算式197
- 13.11 クランプセンサとレンジ構成209
- 13.12 ブロック図211

第 14 章 保守・サービス 213

- 14.1 クリーニング213
- 14.2 困ったときは214
- 14.3 エラー表示216
- 14.4 本器の廃棄219

付録 付 1

- 付録 1 電源品質調査の手順付 1
- 付録 2 電源品質パラメータと
イベントの説明付 4
- 付録 3 イベントの検出方法付 6
- 付録 4 TIME PLOT 記録方法と
イベント波形記録方法付 13
- 付録 5 IEC フリッカと
 ΔV_{10} フリッカの詳細説明付 18
- 付録 6 CH4 の効果的な使い方付 21
- 付録 7 用語解説付 24

索引 索 1

13

14

6

7

8

9

10

11

12

付録

索引

はじめに

このたびは、HIOKI PW3198 電源品質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。

- ・ PW3198 電源品質アナライザを以降「本器」と記載します。
- ・ 本器の電流入力には、クランプオンセンサなど（オプション（⇒ p.3））が必要です。（以降総称して「クランプセンサ」と記載します）詳細は、ご使用のクランプセンサの取扱説明書をご覧ください。

商標について

- ・ Windows は米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・ Sun、Sun Microsystems、JavaおよびすべてのSunあるいはJavaを持つロゴは Sun Microsystems, Inc. の米国および諸外国における商標または登録商標です。
- ・ SD ロゴは、SD-3C、LLC の商標です。

表記について

文中の表記

	してはいけない行為を示します。
(⇒ p.)	参照ページを示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	用語の説明をその下部に記述しています。
[]	メニュー名、コマンド名、ダイアログ名、ダイアログ内のボタンなどの画面上の名称、およびキーは [] 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 2000、Windows XP、Windows Vista、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。

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。

梱包内容の確認

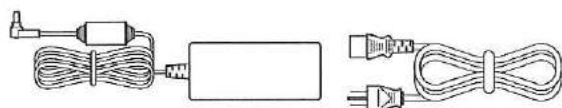
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および、パネル面のスイッチ、端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

梱包内容が正しいか確認してください。

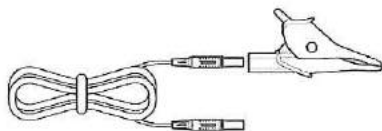
□ PW3198 電源品質アナライザ 1



□ Z1002 AC アダプタ (電源コード付属) 1



□ L1000 電圧コード 1
(コード: 赤、黄、青、灰各 1 本 黒 4 本、
アリゲータクリップ: 赤、黄、青、灰各 1 個、黒 4 個)



□ USB ケーブル 1



□ Z1003 バッテリパック 1
(Ni-MH、7.2 V/4500 mAh)



□ Z4001 SD メモリカード 2GB 1



付属品

□ 取扱説明書 1



□ 測定ガイド 1

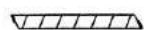


購入後、最初に本器に取り付けてください。
(⇒ p.28)

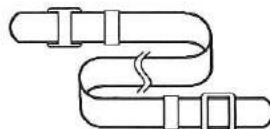
□ マークバンド 1
(必要に応じて電圧コード、クランプセンサ
に取り付けます)



□ スパイラルチューブ 20
(必要に応じて電圧コード、クランプセンサ
に取り付けます)



□ ストラップ 1
(本体に取り付けます)



オプション

詳しくは、お買上店（代理店）が最寄りの営業所にお問い合わせください。

クランプセンサ（電流測定関係）

- ☐ 9660 クランプオンセンサ
(100 Arms 定格)
- ☐ 9661 クランプオンセンサ
(500 Arms 定格)
- ☐ 9667 フレキシブルクランプオンセンサ
(5000 Arms/500 Arms 定格)
- ☐ 9669 クランプオンセンサ
(1000 Arms 定格)
- ☐ 9694 クランプオンセンサ
(5 Arms 定格)
- ☐ 9695-02 クランプオンセンサ
(50 Arms 定格)
- ☐ 9695-03 クランプオンセンサ
(100 Arms 定格)
- ☐ 9290-10 クランプオンアダプタ
- ☐ 9219 接続ケーブル
(9695-02/9695-03 用)
- ☐ 9657-10 クランプオンリークセンサ
(10 Arms 定格)
- ☐ 9675 クランプオンリークセンサ
(10 Arms 定格)
- ☐ CT9691 クランプオン AC/DC センサ
(100 A/10 A 定格) + CT6590 センサユニット
- ☐ CT9692 クランプオン AC/DC センサ
(200 A/20 A 定格) + CT6590 センサユニット
- ☐ CT9693 クランプオン AC/DC センサ
(2000 A/200 A 定格) + CT6590 センサユニット
- ☐ CT9667 フレキシブルクランプオンセンサ
(5000 Arms/500 Arms 定格)
- ☐ CT9667-01 AC フレキシブルカレントセンサ
(5000 Arms/500 Arms 定格)
- ☐ CT9667-02 AC フレキシブルカレントセンサ
(5000 Arms/500 Arms 定格)
- ☐ CT9667-03 AC フレキシブルカレントセンサ
(5000 Arms/500 Arms 定格)
- ☐ CT7731 AC/DC オートゼロカレントセンサ
(100 Arms 定格)
- ☐ CT7736 AC/DC オートゼロカレントセンサ
(600 Arms 定格)
- ☐ CT7742 AC/DC オートゼロカレントセンサ
(2000 Arms 定格)
- ☐ CM7290 ディスプレイユニット
(CT77 ××用)
- ☐ L9095 出力コード
(CT77 ××用)

電圧測定関係

- ☐ 9804-01 マグネットアダプタ
- ☐ 9804-02 マグネットアダプタ
- ☐ 9448 コンセント入力コード
(日本国内のみ)
- ☐ 9243 グラバークリップ
- ☐ L1000 電圧コード

プリンタ関係

- ☐ 9670 プリンタ
(BL-100W 三栄電機社製)
- ☐ 9671 AC アダプタ
(9670 用)
- ☐ 9672 バッテリパック
(9670 用)
- ☐ 9673 バッテリチャージャ
(9672 用)
- ☐ 9638 RS-232C ケーブル
(プリンタ用)
- ☐ 9237 記録紙
(80 mm × 25 m、4 巻)

携帯用ケース

- ☐ C1001 携帯用ソフトケース
- ☐ C1002 携帯用ハードケース
- ☐ C1009 携帯用バッグケース

記録用メディア

- ☐ Z4001 SD メモリカード 2GB
- ☐ Z4003 SD メモリカード 8GB

通信関係

- ☐ 9642 LAN ケーブル
- ☐ 9624-50 PQA ハイビュープロ
(PC アプリケーションソフト)

その他

- ☐ Z1002 AC アダプタ
- ☐ Z1003 バッテリパック
- ☐ PW9000 結線アダプタ
(三相 3 線 (3P3W3M) 電圧用)
- ☐ PW9001 結線アダプタ
(三相 4 線電圧用)
- ☐ PW9005 GPS ボックス
(受注生産品)

安全について

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。

警告

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

安全記号

	使用者は、取扱説明書内の  マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。 使用者は、機器上に表示されている  マークのところについて、取扱説明書の  マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。
	接地端子を示します。
	電源の「入」を示します。
	電源の「切」を示します。
	交流 (AC) 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	操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
 注意	操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。

規格に関する記号

	EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制 (WEEE 指令) のマークです。
	資源有効利用促進法で制定されたリサイクルマークです。
	欧州共同体閣僚理事会指令 (EC 指令) が示す規制に適合していることを示します。

測定カテゴリについて

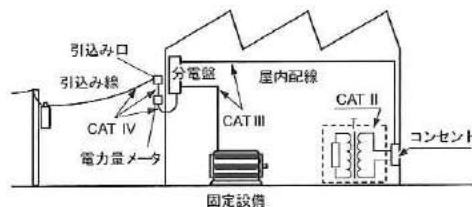
本器は CAT IV (600 V) に適合しています。

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恐れがありますので、絶対に避けてください。

カテゴリのない測定器で、CAT II ～ CAT IV の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。



ご使用にあたっての注意

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

使用前の確認

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

⚠ 危険

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

本器の設置について

使用温湿度範囲 : 0 ~ 50°C、80%rh 以下の屋内（結露なきこと）
 保存温湿度範囲 : -20 ~ 50°C、80%rh 以下の屋内（結露なきこと）
 確度保証温湿度範囲 : 23±5°C、80%rh 以下

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



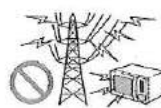
直射日光が当たる場所
高温になる場所



腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所



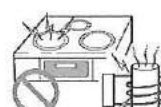
水、油、薬品、溶剤などの
かかる場所
多湿、結露するような場所



強力な電磁波を発生する場所
帯電しているものの近く



ホコリの多い場所



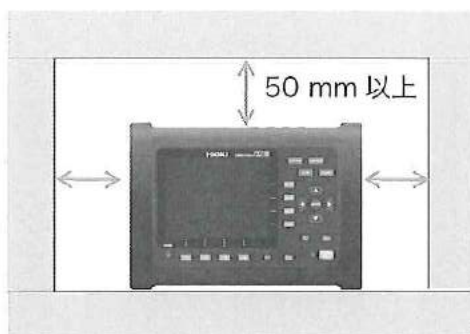
誘導加熱装置の近く
（高周波誘導加熱装置、
IH 調理器具など）



機械的振動の多い場所

設置のしかた

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



保証について

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

本器の取り扱いについて

⚠ 危険

感電事故を防ぐため、本体ケースは絶対に開けないでください。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、「14.2 困ったときは」(⇒ p.214)、「14.3 エラー表示」(⇒ p.216)を確認してから、代理店か最寄りの営業所へご連絡ください。
- ・本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ・本器の外装による保護の等級 (EN60529 による) は *IP30 です。

*IP30:

外装による危険な箇所への接近、外来固形物の侵入、水の浸入に対する保護の等級を表します。

3: 直径が 2.5 mm 以上の工具を持つ人の、危険な部分への接近に対し保護されている。外装内の器具が 2.5mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護されている。

0: 外装内の器具が水に対し有害な影響がないように保護されていない。

注記

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

コード類やセンサの取り扱いについて

⚠ 注意

- ・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。本体の故障の原因になります。
- ・断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本体から抜く場合は、差し込み部分 (コード以外) を持って抜いてください。
- ・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。
- ・安全のため、電圧コードは付属の L1000 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。
- ・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。
- ・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。
- ・断線防止のため、出力コネクタを引き抜くときは、差し部分 (ケーブル以外) を持って抜いてください。
- ・クランプセンサを本体から取り外すときは、必ずコネクタの矢印部を持ってまっすぐ引き抜いてください。矢印部以外を持って無理に引っ張るとコネクタ部を破損します。
- ・接続先が絶縁 BNC コネクタ (樹脂製) の場合は 9217 接続コード (樹脂製) を、金属 BNC コネクタの場合は 9165 接続コード (金属製) を使用してください。絶縁 BNC コネクタに金属製の BNC ケーブルを接続すると、絶縁 BNC コネクタを傷つけ、本器を破損する可能性があります。
- ・クランプセンサを落下させたり、衝撃を加えないでください。コアの突合わせ面に損傷し、測定に悪影響を及ぼします。
- ・クランプコア先端部に異物などを挟んだり、コアの隙間に物を差し込んだりしないでください。センサ特性の悪化、開閉動作不具合の原因になります。
- ・使用しないときは、クランプコアを閉じておいてください。開いたままの状態にしておくと、コアの突き合わせ部にゴミやホコリが付着し、故障の原因になります。

注記

本器を使用するときは、必ず弊社指定の電圧コード、および入力ケーブルを使用してください。指定以外のコードを使用すると接触不良などで正確な測定ができない場合があります。

接続の前に**⚠ 警告**

- ・ ケーブルとプリンタや本器との脱着時は、各機器の電源を切ってください。感電事故の原因になります。
- ・ 接続するときは、電圧入力端子と電流入力端子を間違えないでください。誤結線のまま使用すると、本器の破損や短絡事故になります。
- ・ 感電事故、機器の故障を防ぐため、外部制御端子、各種インタフェースコネクタへの接続は、次のことをお守りください。
- ・ 本体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。
- ・ 外部制御端子や各種インタフェースコネクタ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。
- ・ 外部制御端子に接続する機器および装置は、適切に絶縁してください。

⚠ 注意

- ・ 感電、短絡事故を避けるため、測定ラインと電圧入力端子との接続は、付属の電圧コードを使用してください。

注記

インタフェースのコネクタの脱着時は、各機器の電源を切ってください。故障の原因になります。

AC アダプタについて**⚠ 警告**

- ・ 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 極コンセントに電源コードを接続してください。
- ・ AC アダプタを本器および商用電源に接続する場合は、必ず本器の電源を切ってください。
- ・ AC アダプタは、付属の Z1002 AC アダプタを必ず使用してください。AC アダプタの定格電源電圧は AC100 V ~ 240 V (定格電源電圧に対し $\pm 10\%$ の電圧変動を考慮しています)、定格電源周波数は 50/60 Hz です。機器の損傷および電気事故を避けるため、それ以外の電圧での使用は絶対にしないでください。

バッテリーパックについて**⚠ 警告**

電池を使用する場合は、Z1003 バッテリーパックを使用してください。弊社指定以外のバッテリーパックを使用した場合の機器の破損および事故などには、いっさい責任を負いかねます。

注記

バッテリーパックは自己放電により容量が低下しています。最初は必ず充電してから使用ください。正しく充電しても使用時間が著しく短い場合は、新しいバッテリーパックと取り替えてください。
バッテリーパックの劣化を防ぐため、1 週間以上使用しない場合はバッテリーパックを抜いて保管してください。

その他

⚠ 注意

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

結線の前に**⚠ 危険**

- ・短絡事故や人身事故を避けるため、クランプ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。
（クランプセンサの対地間最大定格電圧については、クランプセンサ付属の取扱説明書を参照してください）
- ・最大入力電圧は AC1000 V, DC±600 V です。この最大入力電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
- ・感電事故および本器の損傷を避けるため、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。
- ・対地間最大定格電圧は AC/DC600 V です。大地に対してこの電圧を超える測定はしないでください。本器を破損し、人身事故になります。
- ・クランプセンサや電圧コードは、本器に接続してから活線状態の測定ラインに接続することになります。短絡・感電事故を防ぐため次のことをお守りください。
- ・電圧コードのクリップ先端の金属部で、測定ラインの 2 線間を接触させないでください。またクリップ部先端の金属部には絶対に触れないでください。
- ・クランプ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。
- ・クリップ式の入力コードを接続する場合、活線状態の端子にクリップすることになります。万一クリップ接続時に 2 線間を接触すると、短絡事故になります。
- ・感電事故や人身事故を防ぐため、活線状態のときは VT(PT)、CT および本器の入力端子に触れないでください。

⚠ 警告

- ・感電・短絡事故を避けるため、確実に接続されていることを確認してください。端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、発熱、焼損、火災の原因になります。
- ・最大入力電圧・電流を超える入力はしないでください。発熱による本器の破損や短絡・感電事故の原因になります。
- ・活線で測定するので、感電事故を防ぐため、労働安全衛生規則に定められているように、電気用ゴム手袋、電気用ゴム長靴、安全帽などの絶縁保護具を着用してください。
- ・感電、短絡事故を避けるため、9448 コンセント入力コードを使用するときは、次のことをお守りください。
100 V 専用ですので、100 V コンセント以外には接続しないでください。

⚠ 注意

本器の電源が切れている状態で、本器に電圧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。

測定中に**⚠ 警告**

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

概要

第1章

1

第1冊 第1章

1.1 製品概要

PW3198 電源品質アナライザは、電源の異常を監視 / 記録し、異常発生時に原因を速やかに究明できる解析装置です。電源トラブルの現象（電圧降下、フリッカ、高調波など）を同時に1台で捕捉することができます。

- 異常波形記録
- 電圧変動記録
- 電源波形観測
- 高調波測定
- フリッカ測定
- 電力測定

全て同時に1台で！



異常波形記録とは？

各種トラブルを自動判定&記録します。

トランジェントオーバ電圧

落雷・サーキットブレーカやリレーの接点障害や閉鎖などにより発生。急峻な電圧変化に加え、ピーク電圧が高いことが多い。

電圧ディップ（電圧降下）

モータ起動など負荷に大きな突入電流が発生することにより、短時間の電圧降下が発生する。

電圧スウェル（電圧上昇）

落雷や重負荷の電力ラインの開閉時などに発生し、瞬時的に電圧が上昇する。

瞬停

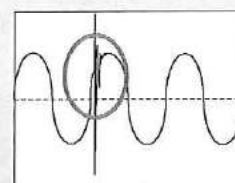
主に電力会社の事故や電源短絡などによるサーキットブレーカのトリップなど、瞬時、または短期 / 長期的に電源供給が停止してしまう。

高調波、高次高調波要素

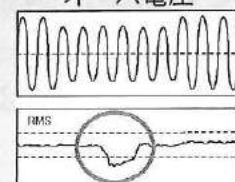
機器の電源に半導体制御装置が採用されている場合に多く、電圧・電流波形が歪むことにより発生する。

フリッカ ($\Delta V10$ 、IEC)

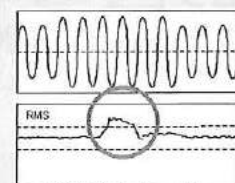
溶鉱炉・アーク溶接やサイリスタ制御負荷などが原因で発生。電圧変動で、電球のちらつきなどが発生する。



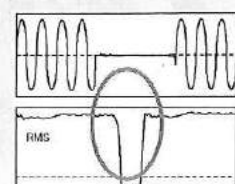
トランジェント
オーバ電圧



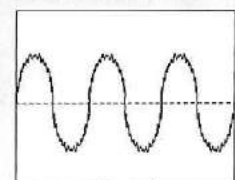
電圧ディップ



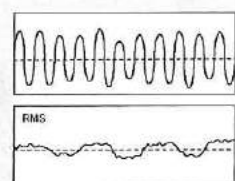
電圧スウェル



瞬停

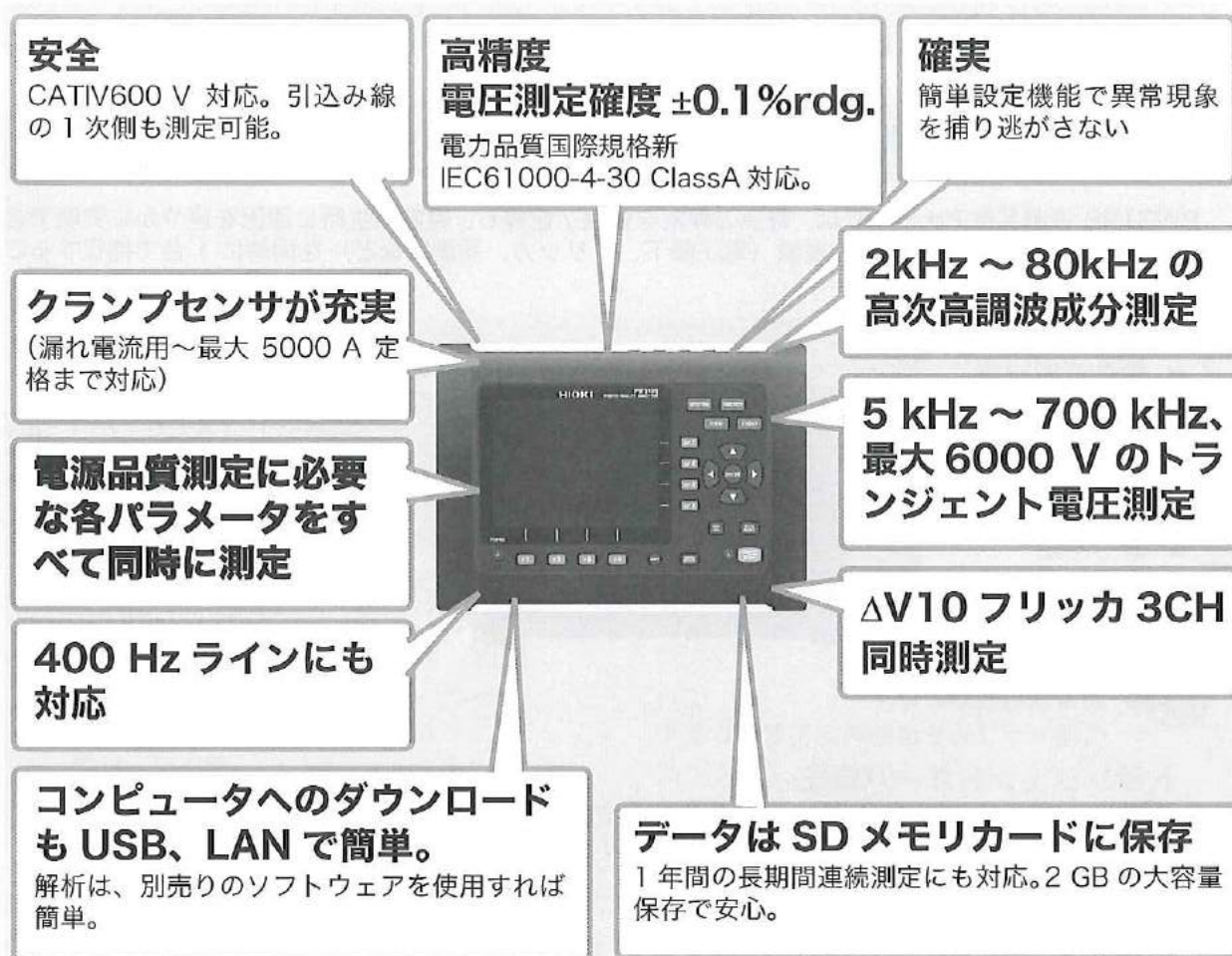


高調波



フリッカ

1.2 特長



- ◆ 単相 2 線 / 単相 3 線 / 三相 3 線 / 三相 4 線に対応。
- ◆ 機器の解析、中性線の地絡測定、別系統の電源ライン対応のための絶縁されたチャンネルを装備。
- ◆ 線間電圧 / 相電圧の選択可能。 Δ -Y 変換および Y- Δ 変換機能搭載。
- ◆ 暗いところでも明るいところでも見やすい画面。TFT カラー液晶採用。
- ◆ ギャップ無し連続演算で全てを同時測定。現象を确实に捕捉します。
- ◆ 現象の正確な時間を把握可能。GPS オプションで時刻補正可能。
- ◆ 長期停電でも安心。余裕のバッテリー駆動時間 180 分。

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.6)をお読みください。
下記の流れで測定を行います。



本器動作状態

【設定】

【記録】

【解析】

1

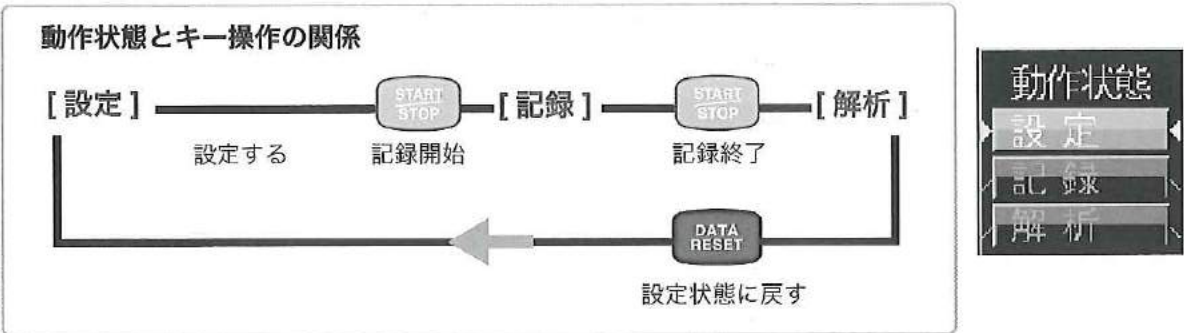
測定の流れ

記録開始・終了動作について

記録の開始・終了は手動、または実時間制御にて行います。
いずれの場合でも、繰返し記録を組み合わせる実施することができます。

	手動	実時間制御
開始	 を押す	 を押すと設定した日時に記録開始
	↓	↓
終了	 を押して終了	設定した日時に自動で終了 強制終了のときは  を押す
備考		参照:「実時間制御」(⇒ p.56)
繰返し記録	指定した期間(1週間、または1日)ごとに記録します。測定データなどが入るファイルも指定した期間ごとに作成されます。 繰返し記録を使うことにより、最大55週(約1年)の記録が可能になります。 参照:「繰返し記録」(⇒ p.57)	

記録終了後、新たに記録を再開したい場合は、**DATA RESET** キーを押して、動作状態を【設定】にしてから、**START/STOP** キーを押します。
(**DATA RESET** キーを押すと、表示されていた測定データは消えますので、ご注意ください)



⚠ 注意

記録、解析中は SD メモリカードを抜かないでください。データを破損する恐れがあります。

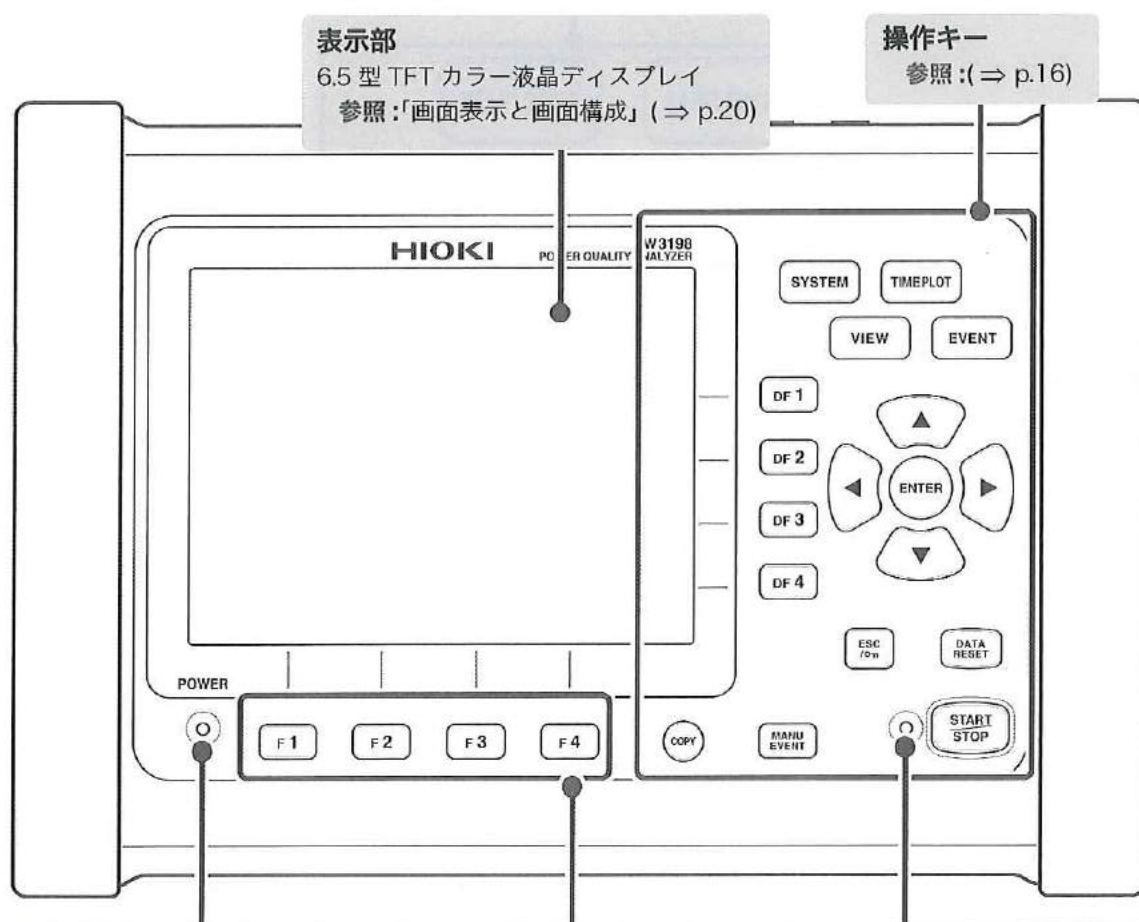
各部の名称と機能、基本操作、画面について 第2章

2

第2章 各部の名称と機能、基本操作、画面について

2.1 各部の名称と機能

正面



表示部

6.5 型 TFT カラー液晶ディスプレイ

参照:「画面表示と画面構成」(⇒ p.20)

操作キー

参照: (⇒ p.16)

POWER LED

POWER スイッチを ON にして、電源が供給されると点灯します。

通常: 緑点灯

バッテリーパック使用時: 赤点灯

参照:「3.8 電源を入れる・切る (言語の初期設定)」(⇒ p.36)

F キー (ファンクションキー)

表示内容や設定項目を選択・変更します。

参照:「2.2 基本操作」(⇒ p.19)

START/STOP LED

記録待機中: 緑点滅
記録中: 緑点灯

操作キー

メニューキー（画面切り替え）

表示画面の種類を切り替えます

SYSTEM	[SYSTEM] 画面（システム設定・イベント設定・記録条件設定・メモリ（ファイル）（設定データ / 画面コピー / 測定データ）の画面）を表示します。（⇒ p.23）
VIEW	[VIEW] 画面（波形・測定値の画面）を表示します。（⇒ p.24）
TIMEPLOT	[TIME PLOT] 画面（時系列グラフの画面）を表示します。（⇒ p.25）
EVENT	[EVENT] 画面（イベントリスト画面）を表示します。（⇒ p.26）

DF キー（ディスプレイ
ファンクションキー）

選択された SYSTEM/
VIEW / TIME PLOT /
EVENT 画面の中から、さ
らに表示させる画面を選
択します。

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。

3 秒以上の長押しでキー
ロックします。（解除する
場合も同様）

カーソルキー

画面上のカーソルを移動
します。
グラフや波形をスクロー
ルする場合にも使用しま
す。

ENTER キー

選択・変更した項目の内容
を決定します。

DATA RESET キー

現在表示している全測定
データを消去します。（SD
メモリカードへ記録した
データは消去されません）
記録を新たに開始する場
合は、このキーを押して
データをリセットします。

COPY キー

現在表示している画面
データを SD メモリカー
ド、またはプリンタに出
力します。

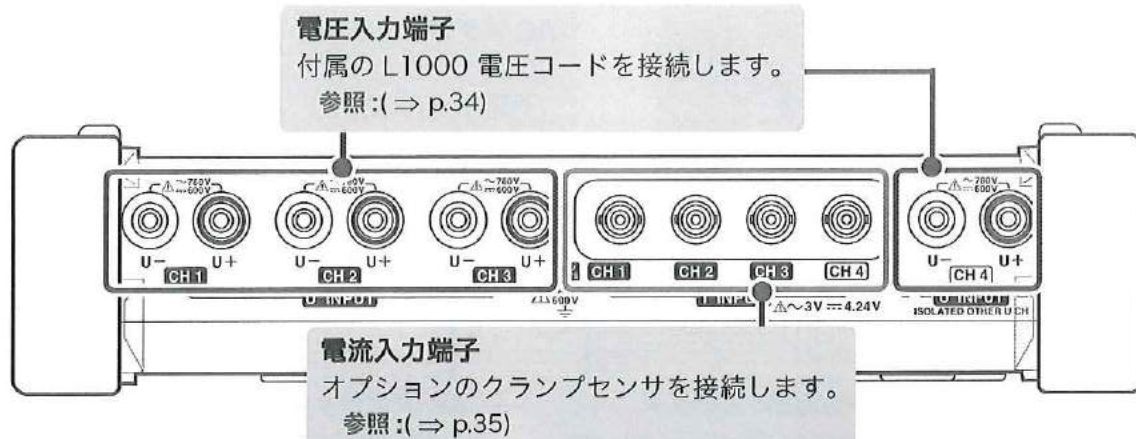
MANU EVENT キー

キーを押すと、イベント
が発生します。そのとき
の測定値やイベント波形
を記録します。

START/STOP キー

記録を開始、終了します。
記録を再開したい場合は、**DATA RESET**
キーを押してデータをリセットしてか
ら、このキーを押します。

上 面



右 側 面

外部制御端子

- IN : 外部入力をイベントトリガとして使用できます。
- OUT : 本器内部でイベントが発生したタイミングで信号を出力します。
- GND : 外部イベント入力 / 出力端子の GND 端子です。
- 参照: (⇒ p.145)

USB インタフェース

- 付属の USB ケーブルを使用して、コンピュータと接続します。
- 参照: (⇒ p.156)

通風孔

- ふさがないでください。
- 参照: (⇒ p.6)

ストラップ取り付け部

- 参照: (⇒ p.28)

RS-232C インタフェース

- RS-232C ケーブルを使用して、GPS ボックス、プリンタに接続します。
- 参照: (⇒ p.150)

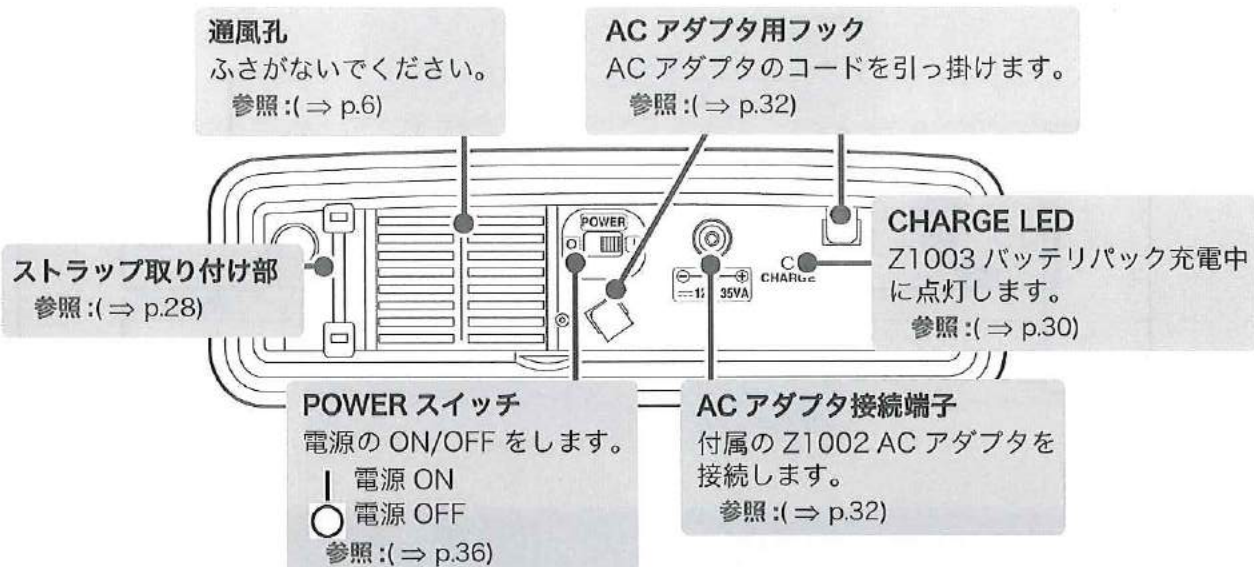
SD メモリカード挿入口

- SD メモリカードを挿入します。記録する場合は、必ずカバーを閉めてください。
- 参照: (⇒ p.32)

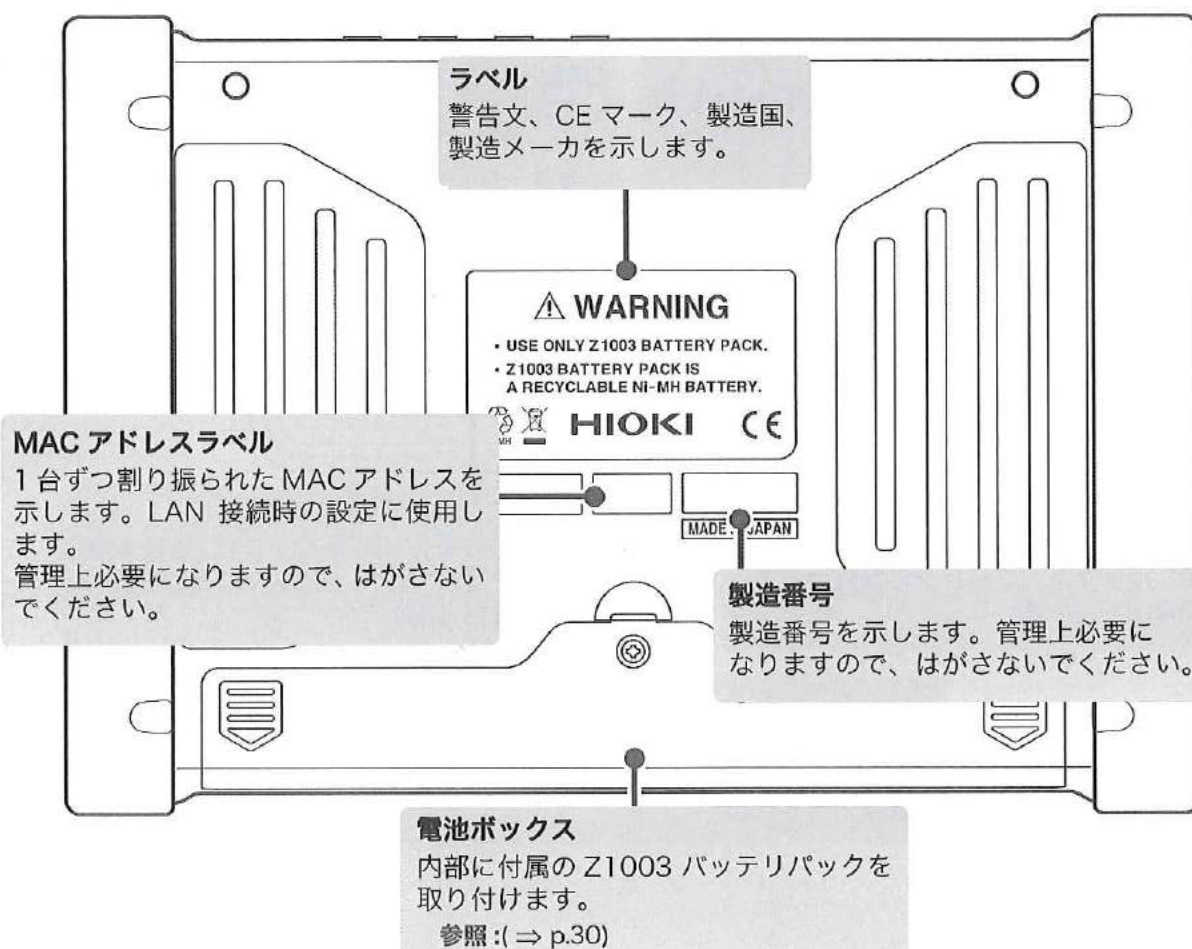
LAN インタフェース

- オプションの 9642 LAN ケーブルを使用して、コンピュータに接続します。
- 参照: (⇒ p.160)

左側面



背面

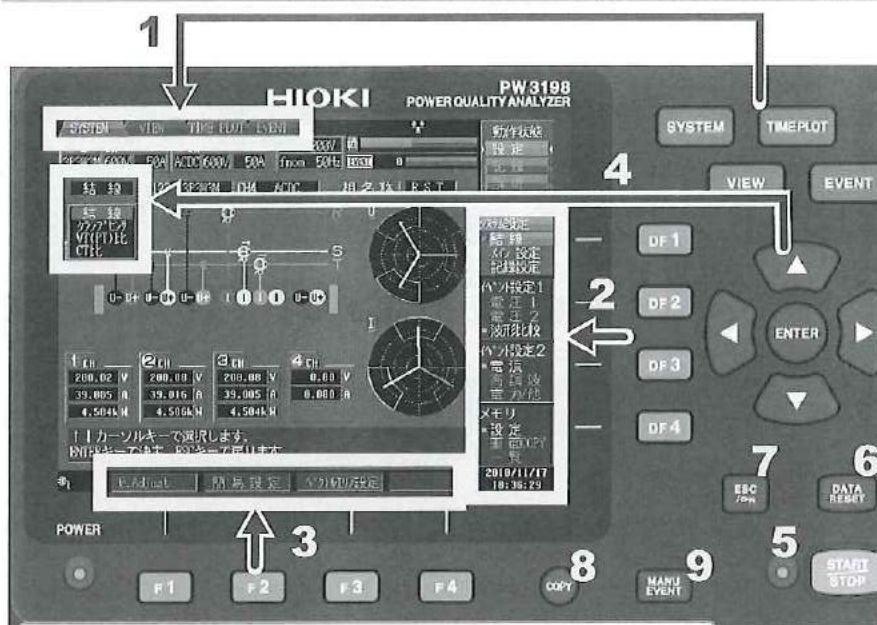


2.2 基本操作

1 画面を切り替える

SYSTEM キー、**VIEW** キー、**TIME PLOT** キー、**EVENT** キーを押すと、各画面を表示します。

参照:「2.3 画面表示と画面構成」(⇒ p.20)



3 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。

波形や数値の表示を固定する

[VIEW] 画面では、**F4** キー [**HOLD**] で波形や数値を固定することができます。

5 記録を開始 / 終了する

START/STOP キーを押して、記録を開始 / 終了します。

参照:「記録開始・終了動作について」(⇒ p.14)

6 記録終了後、設定状態に戻す

DATA RESET キーを押して、データをリセットします。
[解析] 状態から [設定] 状態に戻ります。

7 キーロックする

ESC キーを 3 秒以上押します。
解除する場合も、同様に 3 秒以上押します。

8 画面データを保存 (プリンタに出力する)

COPY キーを押します。
SD カードへ保存 (またはプリンタに出力) します。
参照:「9.5 画面のハードコピーを保存・表示・削除する」
(⇒ p.140)

2 表示画面を選択する
DF キーを押して、表示画面を選択します。
画面によって表示項目は変わります。

4 設定内容選択・決定する

- 設定する項目へ移動
- プルダウンメニュー表示
設定内容選択
- 決定
- キャンセル

数値を変更する場合

- 設定する項目へ移動
- 数値変更状態にする
- 桁選択
- 数値選択
- 決定
- キャンセル

2

2章 各部の名称と機能、基本操作、画面について

9 イベントを手動で発生させる

MANU EVENT キーを押します。
そのときの測定値やイベント波形を記録します。
参照:「マニュアルイベント」(⇒ p.12)

2.3 画面表示と画面構成

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。

画面の種類

現在表示画面のタブが明るく表示されます。



1 SD メモリカード動作・使用状況表示

	SD メモリカード未挿入時に点灯します。
	SD メモリカード挿入時に点灯します。
	SD メモリカードアクセス中に点灯します。

TIME PLOT 関連のデータ容量

メモリがいっぱいになると以後のデータは記録しません。



2 動作状態表示

HOLD	ホールド中に点灯します。
	ESC キーを 3 秒以上長押ししてキーロック状態（操作キー無効）になると点灯します。
設定	設定可能状態時に点灯します。
待機	START/STOP キーを押してから実際に記録が開始するまでの間、[設定] は [待機] と表示されます。また、繰返し記録の場合、記録が停止している間も [待機] と表示されます。
記録	記録中に点灯します。
解析	記録終了後、解析状態時に点灯します。

3 インタフェース状態表示

	常時点灯しています。
	HTTP サーバ、データダウンロード両方に接続中
	データダウンロードに接続中
	HTTP サーバに接続中
	RS 接続先がプリンタのときに点灯します
 (青色)	PW9005 GPS ボックス接続時で、GPS 測位中に点灯します。
 (赤色)	RS 接続先が GPS で、PW9005 GPS ボックス未接続時に点灯します。
 (黄色)	PW9005 GPS ボックス接続時で、GPS 未測位時に点灯します。

4 実時間の表示

時計 (年月日時分秒) を表示します。

参照:時計の合わせ方: (⇒ p.63)

5 電源状態表示

 (白色)	AC アダプタ駆動中に点灯します。 POWER LED は緑色に点灯します。
 (橙色)	AC アダプタ駆動中かつ充電中に点灯します。 POWER LED は緑色に点灯します。
 (白色)	バッテリー駆動中に点灯します。 POWER LED は赤色に点灯します。
 (赤色)	バッテリー駆動中かつバッテリー容量低下時に点灯します。 POWER LED は赤色に点灯します。
表示なし	電源 OFF、充電中 CHARGE LED は点灯します。

6 イベント発生状況表示

 (橙色)	イベント検出中
 (白色)	イベント検出なし

イベント記録数 イベントインジケータ
(最大 1000 個) 1000 個でいっぱいになります。



警告表示について

下図のような警告表示が出ることがあります。

表示	原因	対処方法 参照箇所
	通常の画面表示	-
(電流レンジ表示が赤くなる) 	レンジオーバ、クレストファクタオーバ (電流)	適切なクランプセンサに変更してください。 参照:「オプション」(⇒ p.3) また、適切なレンジに設定変更してください。 参照:「5.1 測定条件を変更する」(⇒ p.53)
(電圧レンジ表示が赤くなる) (Udin 表示が赤くなる) 	1. レンジオーバ、クレストファクタオーバ (電圧) 2. 測定値と公称入力電圧 ([Udin])* が異なる	1 の場合は、本器で測定できる電圧値を超えています。VT (PT) を使用して測定して下さい。2 のみ場合は、公称入力電圧を適切な値に設定しなおしてください。 参照:「5.1 測定条件を変更する」(⇒ p.53)
(fnom 表示が赤くなる) 	測定周波数 (公称周波数 ([fnom])) と測定値が異なる	測定周波数を適切な値に設定しなおしてください。 参照:「5.1 測定条件を変更する」(⇒ p.53)
(電圧レンジ表示、電流レンジ表示が暗くなる) 	VT(PT)、CT を設定している	-

*: 公称入力電圧 (Udin) とは、公称供給電圧から変圧比によって得られる値です。実際に本器に入力される電圧です。

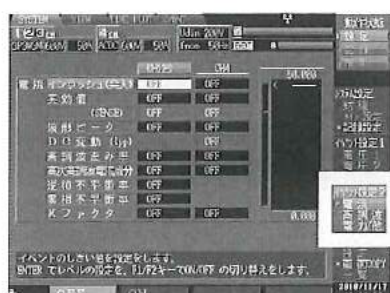
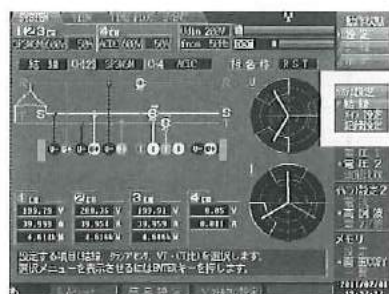
画面構成

SYSTEM

設定する
(SYSTEM 画面)

各種設定を行います。

SYSTEM キーを押して、**[SYSTEM]** 画面を表示します。
DF キーで画面表示を変更できます。



システム設定

結線

結線、クランプセンサ、VT 比、CT 比の設定をします。
 (電源投入後は、必ずこの画面が表示されます)

参照:「第 4 章」(⇒ p.37)

メイン設定

記録設定

記録項目、TIME PLOT インターバル、実時間制御、繰返し記録の設定をします。

参照:「5.2」(⇒ p.56) ~ 「5.3」(⇒ p.59)

イベント設定 1

参照:「5.5」(⇒

電圧 1

周波数、スウェル、ディップ、瞬停、トランジェントのしきい値設定、ヒステリシスの設定をします。

電圧 2

電圧実効値、波形ピーク、DC 変動、高調波歪み率、高次高調波成分、不平衡率のしきい値を設定します。

波形比較

電圧波形でイベントを発生するためのしきい値を設定します。

イベント設定 2

参照:「5.5」(⇒

電流

突入、実効値、波形ピーク、DC 変動、高調波歪み率、高次高調波成分、不平衡率、K ファクタのしきい値設定をします。

高調波

高調波 0 次 ~ 50 次までのしきい値を設定します。
 (電圧、電流、電力、位相)

電力 / 他

有効電力、無効電力、皮相電力、力率のしきい値設定、タイマイベント、外部イベント、連続イベントの設定をします。

F1 0. Adjust

参照:「4.1」(⇒ p.37)

F2 簡易設定

参照:「4.7」(⇒ p.49)

F3 ベクトルエリア設定

F1 測定

結線、クランプセンサ、VT 比、CT 比、電流レンジの設定、EVENT、TIME PLOT の項目設定をします。

参照:「5.1」(⇒ p.53)

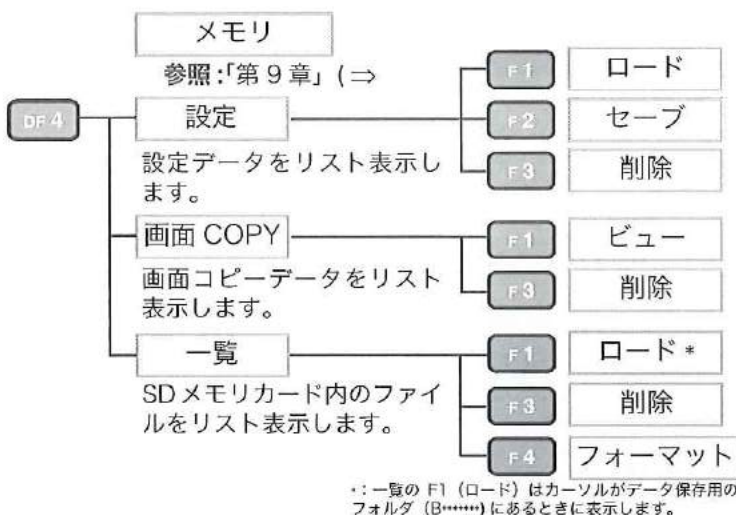
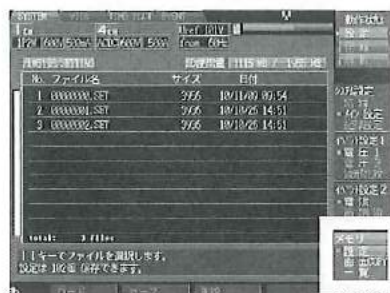
F2 ハードウェア

表示言語、画面色、時計設定、外部出力、RS 接続先、BEEP、LCD バックライトの設定、LAN の設定、システムリセットをします。

参照:「5.4」(⇒ p.62)

2

第 2 冊 各部の名称と機能、基本操作、画面について

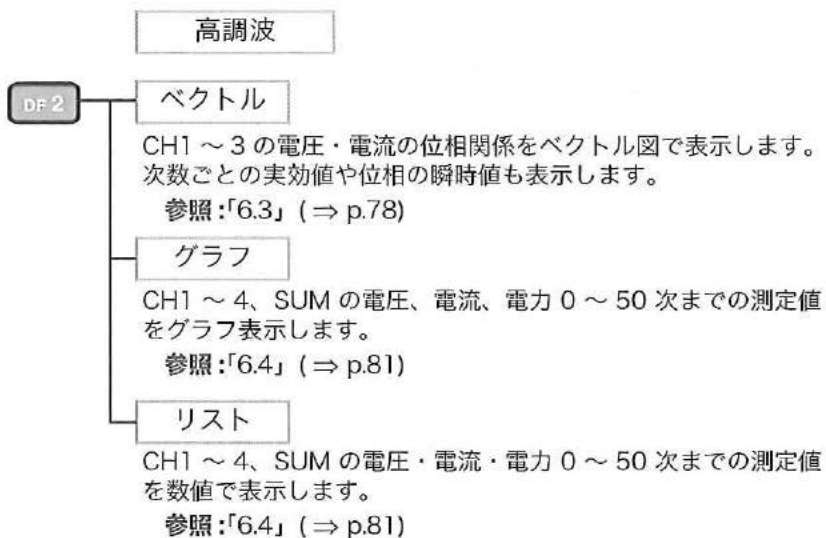
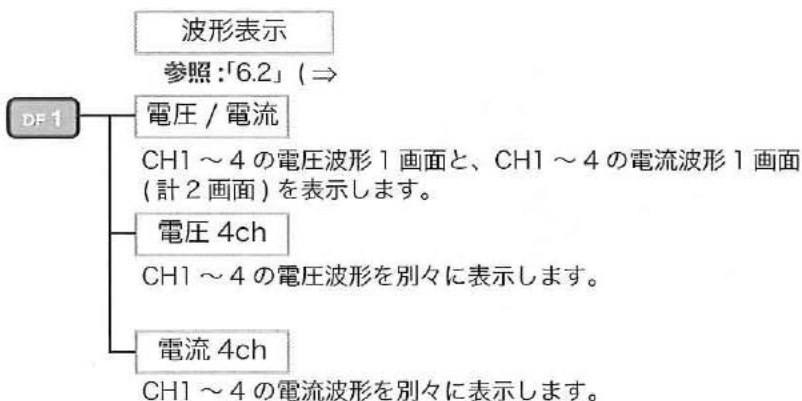
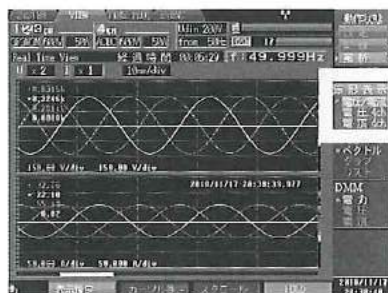


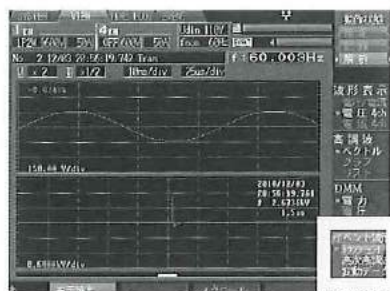
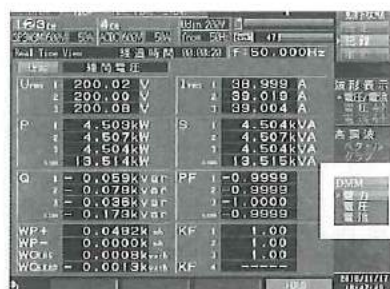
VIEW

瞬時値をモニタする
(VIEW 画面)

電圧・電流の瞬時波形、位相関係、数値、および高調波を見ることができます。

VIEW キーを押して、**[VIEW]** 画面を表示します。
DF キーで画面表示を変更できます。





DMM

参照:「6.5」(⇒)

電力

電圧実効値、電流実効値、有効電力、皮相電力、無効電力、力率、積算電力、Kファクタの瞬時値を表示します。

電圧

電圧実効値、電圧歪み率、±電圧ピーク値、電圧不平衡率、高次高調波電圧成分、周波数 10 秒間の瞬時値を表示します。

電流

電流実効値、電流歪み率、±電流ピーク値、電流不平衡率、高次高調波電流成分の瞬時値を表示します。

イベント波形

[解析] 状態時のみ表示されます。

トランジェント

イベント時の高速サンプリングしたトランジェント波形を表示します。

参照:「8.4」(⇒ p.122)

高次高調波

イベント時の高次高調波電圧・電流波形を表示します。

参照:「8.5」(⇒ p.125)

変動データ

イベント発生したときの、スウェル / ディップ / 瞬停 / 突入電流イベントの変動の様子を時系列グラフで 30 秒 (イベント IN 前 0.5 秒、後 29.5 秒) 間分表示します。(400 Hz 測定時は、IN 前約 0.125 秒、後約 7.375 秒)

参照:「8.6」(⇒ p.128)

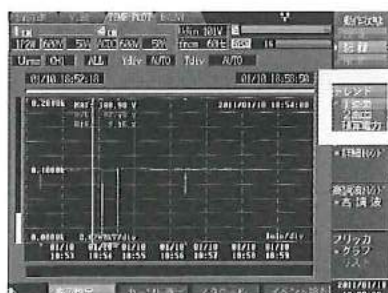
TIMEPLOT

測定値の変動をモニタする
(TIME PLOT 画面)

実効値変動、電圧変動、高調波変動を時系列グラフで見ることができます。また、フリッカ値をグラフ・リストで表示できます。

TIME PLOT キーを押して、[TIME PLOT] 画面を表示します。

DF キーで画面表示を変更できます。



トレンド

参照:「7.2」(⇒)

1 画面

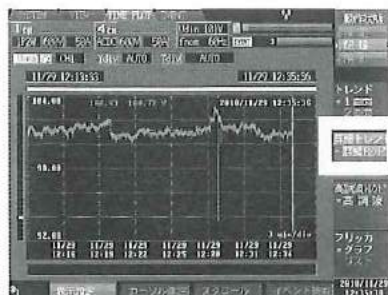
約 200 ms 集合で測定された実効値、ピーク値などの TIME PLOT インターバル間の平均値、または最大・最小・平均値を時系列で 1 項目を 1 画面で表示します。

2 画面

約 200 ms 集合で測定された実効値、ピーク値などの TIME PLOT インターバル間の平均値、または最大・最小・平均値を時系列で 2 項目を 2 画面で表示します。

積算電力

有効電力量 (WP+/WP-)、無効電力量 (WQLAG/WQLEAD) を選択して表示します。



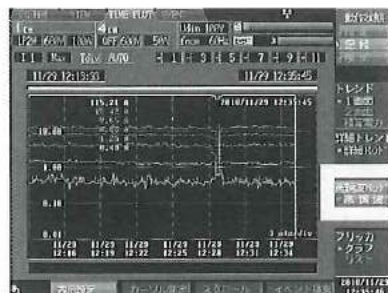
詳細トレンド

参照:「7.3」(⇒)

DF 2

詳細トレンド

半波または1波単位で測定された、電圧 1/2 実効値、突入電流、 $S(t)$ 、周波数 1 波などの TIME PLOT インターバル間の最大・最小値を時系列で表示します。



高調波トレンド

参照:「7.4」(⇒)

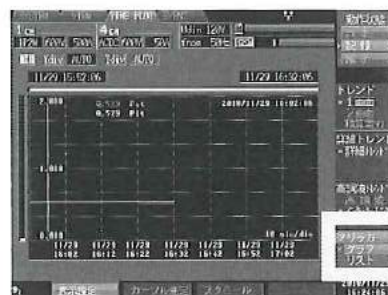
DF 3

高調波

6つの次数の高調波を表示できます。TIME PLOT インターバル間の平均値、または最大・最小・平均値を時系列で表示します。(電圧、電流、電力、位相のいずれかを選択して表示します)

インターハーモニクス

6つの次数のインターハーモニクスを表示できます。TIME PLOT インターバル間の平均値、または最大・最小・平均値を時系列で表示します。(電圧、電流のどちらかを選択して表示します)



フリッカ

参照:「7.5」(⇒)

DF 4

グラフ

$\Delta 10V$ (瞬時値)、または Pst 値、Plt 値の時系列を表示します。 $\Delta 10V$ フリッカまたは IEC フリッカどちらか選択した方を表示します。

リスト

$\Delta 10V$ (瞬時値)、または Pst 値、Plt 値のリストを表示します。 $\Delta 10V$ フリッカまたは IEC フリッカどちらか選択した方を表示します。

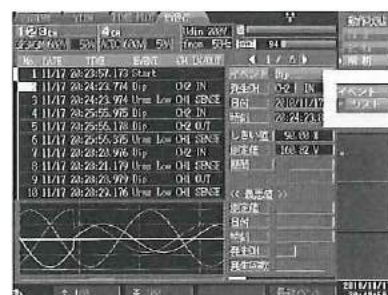
EVENT

イベント発生をモニタする
(EVENT 画面)

発生したイベントをリストで見ることができます。すべてのイベントに関して、発生の有無・発生数の確認ができます。

高次高調波の測定値を見ることができます。

EVENT キーを押して、[EVENT] 画面を表示します。



イベント

参照:「第8章」(⇒ p.115)

DF 1

リスト

発生したイベントを発生時刻順にリスト表示します。リスト上で選択されたイベントの詳細情報、発生時の波形も表示します。また、イベント発生時の瞬時値、波形などの情報を [VIEW] 画面上で解析することができます。

測定前の準備

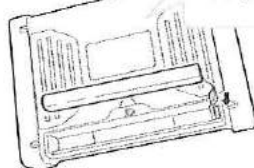
第3章

3.1 準備の流れ

次の手順で準備します。「購入後はじめにすること」は、1度実施すればその後行うことはありません。

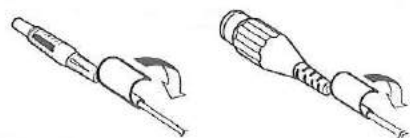
1 測定前の点検をする (⇒ p.31)

購入後はじめにすること④ バッテリーパックを取りつける (⇒ p.30)



背面

購入後はじめにすること① (任意)



電圧コードとクランプセンサに入力コードマークバンドを巻く (⇒ p.28)

4 電圧コード (⇒ p.34)、クランプセンサ (⇒ p.34) を接続する

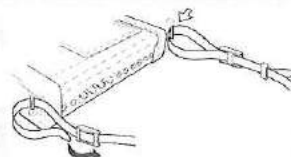
8 測定ラインに結線する (⇒ p.46)

購入後はじめにすること③



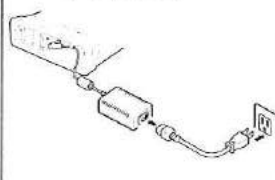
電圧コードをスパイラルチューブで結束する (⇒ p.29)

購入後はじめにすること②

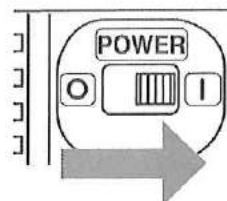


ストラップを取り付ける (⇒ p.28)

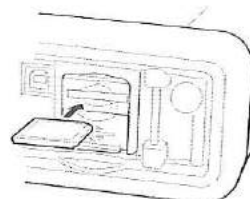
2 ACアダプタを接続する (⇒ p.32)



5 電源を入れる (⇒ p.36)



3 SDメモ리카ードを差し込む (⇒ p.32)



カードを入れたら必ずカバーを閉めてください。

6 ゼロアジャストを実行する (⇒ p.37) 精度の良い測定をするためには、ウォーミングアップを30分以上してからゼロアジャストをして測定することをお勧めします。

7 時計を設定する (⇒ p.63)

9 結線モードを設定する (⇒ p.39)

10 結線が正しいか確認する (⇒ p.48)

11 簡易設定する (⇒ p.49)

3.2 購入後はじめにすること

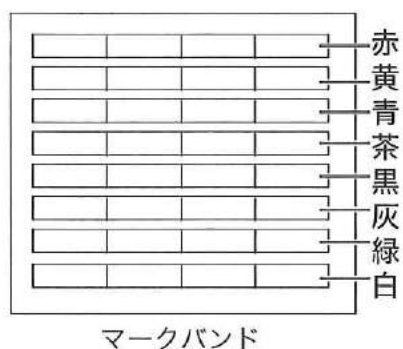
本器を使用して測定をする前に次のことを済ませてください。

電圧コードとクランプセンサにマークバンドを巻く

チャンネル識別のため、マークバンドを電圧コード、クランプセンサに必要なに応じて巻いてください。

■ マークバンドを巻く前に

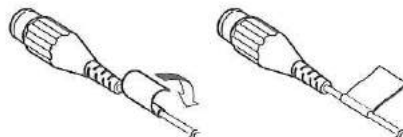
マークバンドを巻く表面のゴミやホコリをふき取り、濡れていないことを確認してください。



電圧コードの
両端にマークバ
ンドを巻く



クランプセンサ
の両端にマーク
バンドを巻く

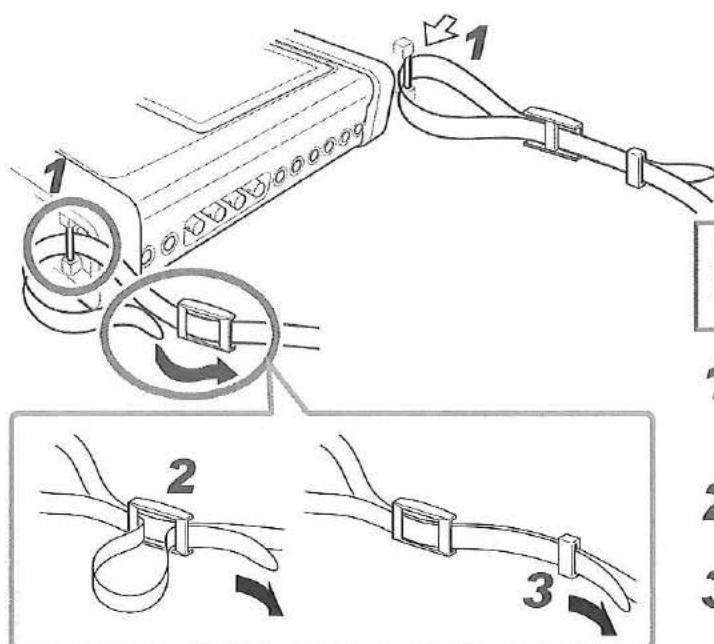


ストラップを取り付ける

本器を持ち運びする場合、または設置場所にあるフックに掛けて使用するとき、ストラップを使用してください。

⚠ 注意

ストラップは本器 2 か所の取り付け部に確実に取り付けてください。取り付けが不十分だと、持ち運びの際に本器が落下し、破損する恐れがあります。



ストラップに緩みやねじれがないようにしっかりと締めてください。

1. ストラップを本体の取付け部に通す。
2. ストラップを止め具に通す。
3. 最後にストッパに通す。

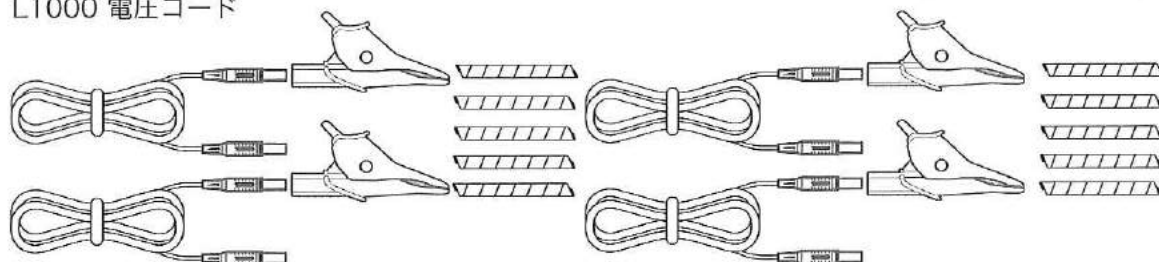
電圧コードをスパイラルチューブで結束する

本器には 20 個スパイラルチューブ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 (各色・黒) を結束してください。

用意するもの

L1000 電圧コード

(下図×2セット)



ワニ口クリップ 8 個 (赤・黄・青・灰各 1 個、黒 4 個)
バナナ・バナナコード 8 本 (赤・黄・青・灰各 1 本、黒 4 本)
スパイラルチューブ 20 個 (コード結束用)

結束の手順

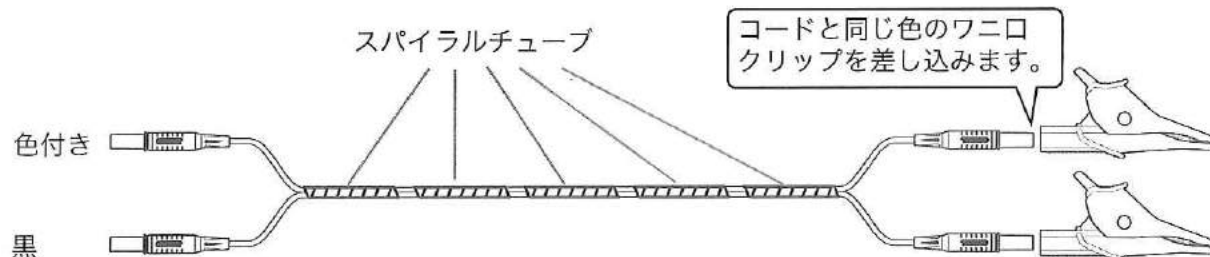
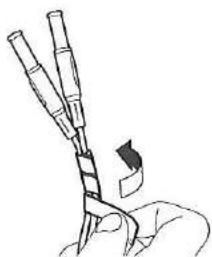
1. 2 本のコード (色付き・黒) を揃える。

2 本のコード (色付き・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 個付けます。適当な間隔で使用してください。



バッテリーパックを取り付ける

接続の前に必ず「バッテリーパックについて」(⇒ p.8)をお読みください。

バッテリーパックは停電時、本器のバックアップ用電源として使用します。完全に充電された状態で、約180分間の停電時のバックアップに対応できます。通常の測定状態でも充電される設計になっています。充電中はCHARGE LEDが赤色に点灯します。

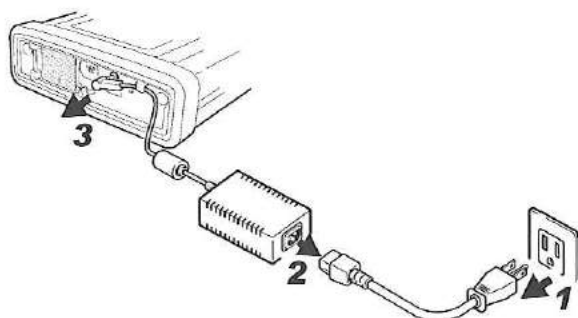
バッテリーパック未使用の場合、表示されている測定データは停電時に消去されますので、ご注意ください。(SDメモリーカードへ記録したデータは保持されます)

装着に必要な工具：プラスドライバー 1本

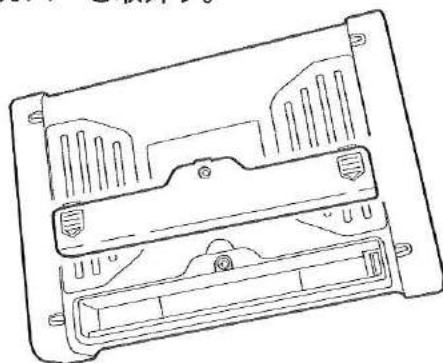
- 1.** 本器の電源を切る。



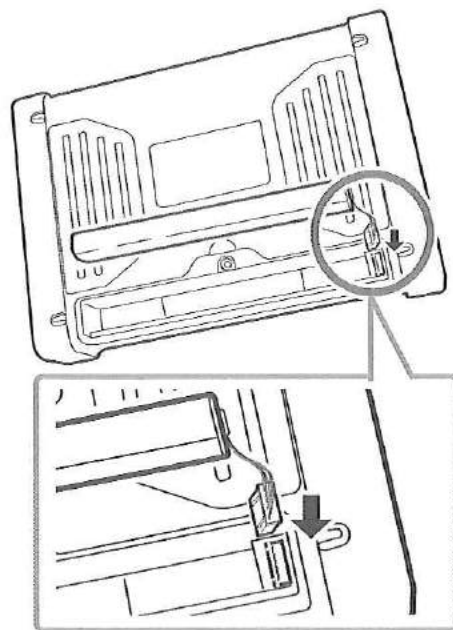
- 2.** Z1002 AC アダプタを取り外す。



- 3.** 本体を裏返してバッテリーパック収納カバーを止めているネジを外し、収納カバーを取外す。



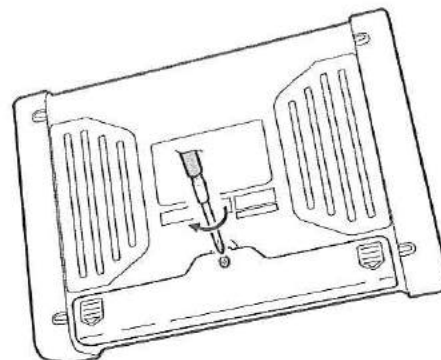
- 4.** バッテリーパックのプラグをコネクタに取付ける。
(2本の突起面を左にして接続する)



- 5.** バッテリーパックに記載された挿入方向に、バッテリーパックを差し込む。

バッテリーパックの線を挟まないように注意してください。

- 6.** バッテリーパック収納カバーを本体に取付け、ネジをしっかりと締める。



3.3 測定前の点検

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

1 電圧コードの点検

電圧コードの被覆が破れたり、金属が露出していないですか？

露出している

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

露出していない

2 クランプセンサの点検

クランプ部にひび割れや破損はないですか？

ある

ない

3 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

お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

ない

4 電源投入後の点検

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

ならない

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

HIOKI
HIOKI PW3198
POWER QUALITY ANALYZER
Ver 1.00

なる

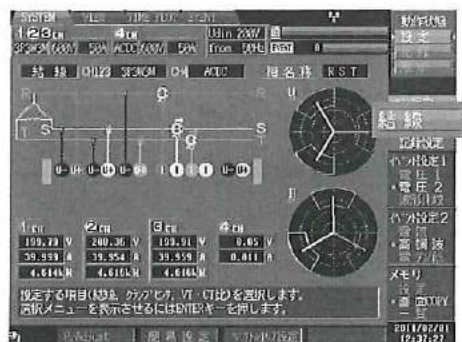
2. セルフテスト終了後、設定画面の【結線】ページが表示されますか？

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

表示される

点検完了

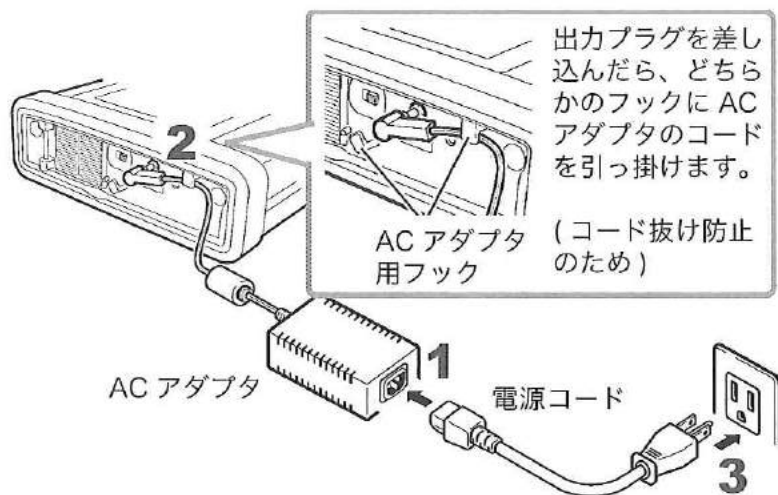


3.4 ACアダプタを接続する

接続の前に必ず「コード類やセンサの取り扱いについて」(⇒ p.7)、「ACアダプタについて」(⇒ p.8)をお読みください。

ACアダプタを本器に接続し、コンセントに差し込みます。

接続方法



1. 電源コードを AC アダプタのインレットに接続する。
2. AC アダプタの出力プラグを本器に接続する。
3. 電源コードの入力プラグをコンセントに接続する。

本器の電源を切ってからACアダプタを抜き差ししてください。

3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)

重要

- ・必ず弊社指定のSDメモリカード(Z4001など)をお使いください。指定外のSDメモリカードを使用した場合は動作保証できません。
- ・新しいSDメモリカードはフォーマットしてから使用してください。
- ・フォーマットは本器で行ってください。コンピュータでフォーマットするとSDメモリカードのパフォーマンスが落ちることがあります。

参照:「9.2 SDメモリカードをフォーマットする」(⇒ p.134)

⚠ 注意

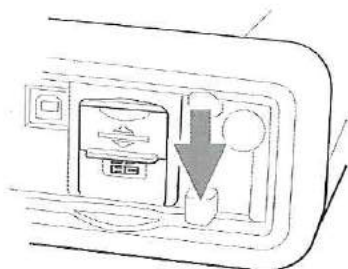
- ・表裏および差し込み方向を間違えて無理に差し込まないでください。SDメモリカードまたは本器を損傷することがあります。
- ・SDメモリカードへのアクセス中は本器の電源を切らないでください。また絶対に本器からSDメモリカードを抜かないでください。SDメモリカード内のデータを破壊する可能性があります。
- ・記録、解析中はSDメモリカードを抜かないでください。データを破損する恐れがあります。

注記

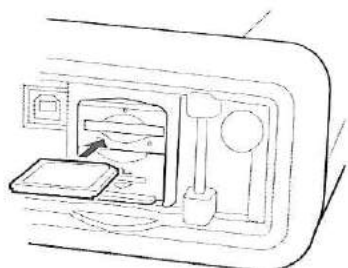
- ・SDメモ리카ードはフラッシュメモリを使用している関係上、寿命があります。長期間、あるいは頻繁に使用すると、データの記憶や取り込みができなくなります。この場合は、新しいものをお買い求めください。
- ・SDメモ리카ード内に記憶されたデータは、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。SDメモ리카ード内の大切なデータは必ずバックアップをおとりください。
- ・SDメモ리카ードアクセス中はSDメモ리카ード動作表示(⇒p.20)が赤色に点灯します。

SDメモ리카ードの差し込み、取り外し方法は以下のとおりです。

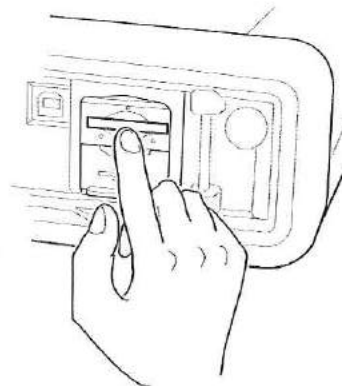
1 SDメモ리카ードスロットのカバーを開く。



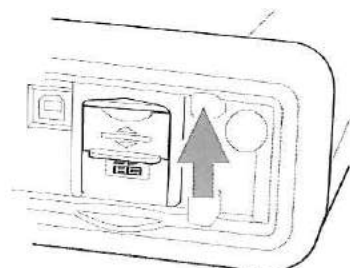
2 SDメモ리카ードを差し込む場合
SDメモ리카ードの表面(▲マーク)を画面側にして、差し込み方向(矢印)に向けて奥まで差し込む。



2 SDメモ리카ードを取り出す場合
SDメモ리카ードを押して、SDメモ리카ードを引き抜く。



3 SDメモ리카ードスロットのカバーを閉める。



SDメモ리카ードスロットのカバーは必ず閉めてください。

3.6 電圧コードを接続する



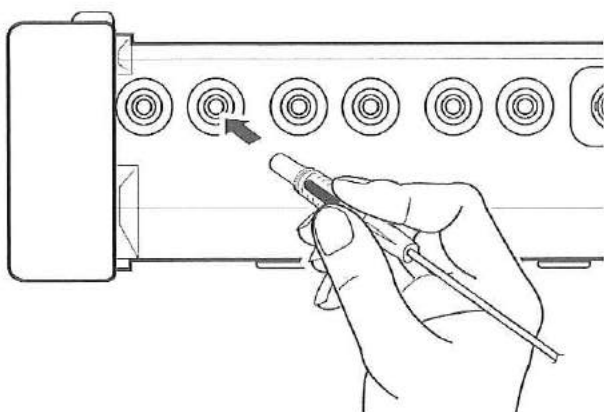
接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.6)をお読みください。

注意

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。

本器の電圧入力端子に、付属の L1000 電圧コードを接続します。(測定するライン、結線によって必要な本数を接続します)

接続方法



電圧入力端子のチャ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んでください。

3.7 クランプセンサを接続する



接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.6)をお読みください。

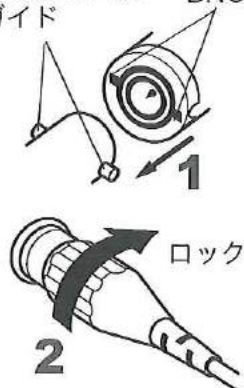
本器のクランプセンサ入力端子に、オプションのクランプセンサを接続します。(測定するライン、結線によって必要な本数を接続します)

詳しい仕様・使用方法については、クランプセンサ付属の取扱説明書をご覧ください。

接続方法

PW3198 電流入力端子
コネクタガイド

BNC コネクタ溝



1. クランプセンサの BNC コネクタの溝を、本体電流入力端子のコネクタガイドに合わせて差し込む。

2. 右へ回してロックする。
(取外す場合は、コネクタを左に回してロックを解除してから、引き抜く。)



被測定対象の電圧・電流が本器・クランプ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:「4.7 簡易設定をする」(⇒ p.49)

⚠ 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 次側に大電流が流れ、焼損、火災になります。
- 外付け CT を使用するときは、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

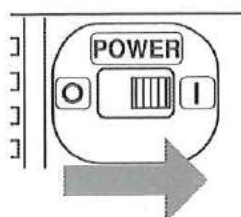
- 外付け VT(PT) および CT の位相差が、電力測定に大きな誤差を与える可能性があります。より正確な電力測定をしたいときは、使用する電路の周波数帯域で位相誤差の小さい VT(PT)、CT を使用してください。
- VT (PT)、CT を使用する場合、2 次側の一端子は安全のため接地してください。

3.8 電源を入れる・切る (言語の初期設定)

電源投入前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.6)をお読みください。

AC アダプタ、電圧コード、クランプセンサを接続したら、電源を入れます。

電源を入れる



POWER スイッチを ON (I) にする。

本器はセルフテスト (機器の自己診断) を開始します。(約 10 秒で終了します)
参照:「3.3」(⇒ p.31)

終了後、[SYSTEM]-[結線] 画面が表示されます。

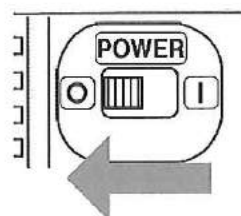
注記

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から電圧コード・クランプセンサを外してから、本体 **POWER** スイッチを切ってください。
2. 電源コード、電圧コード、クランプセンサを本器からはずしてください。
3. お買上店 (代理店) か最寄りの営業所にご連絡ください。

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

電源を切る



POWER スイッチを OFF (O) にする。

使用後は必ず電源を切ってください。

⚠ 注意

測定ラインに電圧コード、クランプセンサを結線した状態で電源を切らないでください。故障の原因になります。

言語の初期設定をする

工場出荷時状態やブートキーリセット (⇒ p.71) をして初めて電源をいれた時、起動画面で以下のように表示されます。

Please select default language.
English: F1 Japanese: F2 Chinese: F3

選択する言語の **F** キーを押してください。(F1: 英語、F2: 日本語、F3: 中国語)

システムリセット (⇒ p.71) しても、この言語の初期設定は保持されます。

ブートキーリセット (⇒ p.71) で、工場出荷状態に戻した場合は、言語設定は保持されません。

測定前の設定 (SYSTEM 画面 システム設定)・結線 第4章

4.1 ウォーミングアップとゼロアジャスト

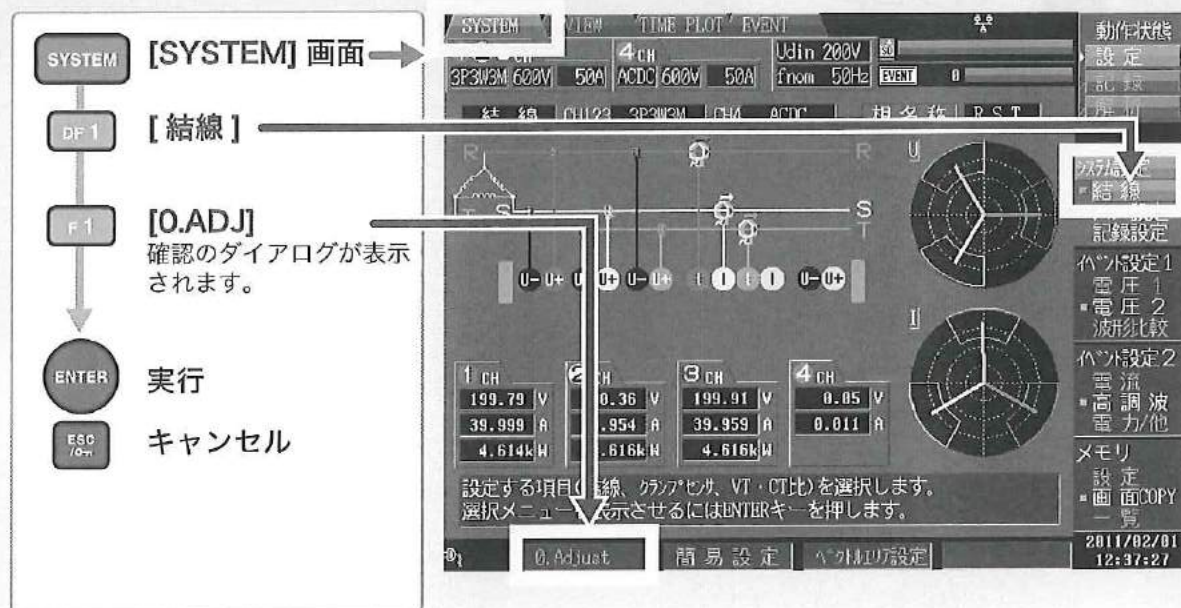
ウォーミングアップ

精度良く測定するために、本器をウォーミングアップします。
本器の電源を入れて (⇒ p.36) から、30 分以上放置してください。

ゼロアジャスト

本器の内部回路で入力信号ゼロ状態を作り、そのときのレベルをゼロとする機能です。
精度の良い測定をするためには、ウォーミングアップを 30 分以上してからゼロアジャストをして測定することをお勧めします。

電圧・電流測定値のゼロアジャストを行います。



注記

- ・ クランプセンサを本器に接続してから実行してください。
- ・ 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してください。
- ・ ゼロアジャスト動作中、キー操作はできません。
- ・ クランプセンサにゼロジャスト機能がある場合は、本機をゼロアジャストした後、クランプセンサのゼロアジャストを行ってください。

4.2 時計を設定する

本器の時計を設定します。

記録開始前には、必ず時計を確認することをお勧めします。

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF 1 [メイン設定]

F2 [ハードウェア]

移動

ENTER 数値変更状態にする

数値設定

決定

キャンセル

SYSTEM **VIEW** **TIME PLOT** **EVENT**

表示言語 Japanese BEEP音 ON

画面色 COLOR 1 LCDバックライト ON

時計設定 2010年 12月 7日 10時 25分 6秒

外部出力 RS接続先

< LAN >

IPアドレス 192.168.1.31

サブネットマスク 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ 192.168.1.1

製造番号 101099669

MAC Address 00:01:67:ab:cd:ef

バージョン 0.828

システムリセット

ハードウェア

2010/12/07 10:25:07

4.3 結線モードとクランプセンサを設定する

測定するラインにあわせて結線モードとクランプセンサを設定します。

結線モードは全部で8種類あります。

結線モードを設定する

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF 1 [結線]

移動

プルダウンメニュー表示

[結線] 選択

[CH123], [CH4]

プルダウンメニュー表示

結線モード選択

決定

キャンセル

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.40)

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH U_{in} 200V

結線 H123 3P3W3M CH4 ACDC 相名称 R S T

1 CH 200.02 V 2 CH 200.00 V 3 CH 200.08 V 4 CH 0.00 V

39.005 A 39.005 A 39.005 A 0.000 A

4.504 kW 4.504 kW 4.504 kW

動作状態 設定

外部設定 1 電圧 1 2 波形比較

外部設定 2 電流 高電圧/他

メモリ 設定 画面 COPY

2010/11/17 10:36:29

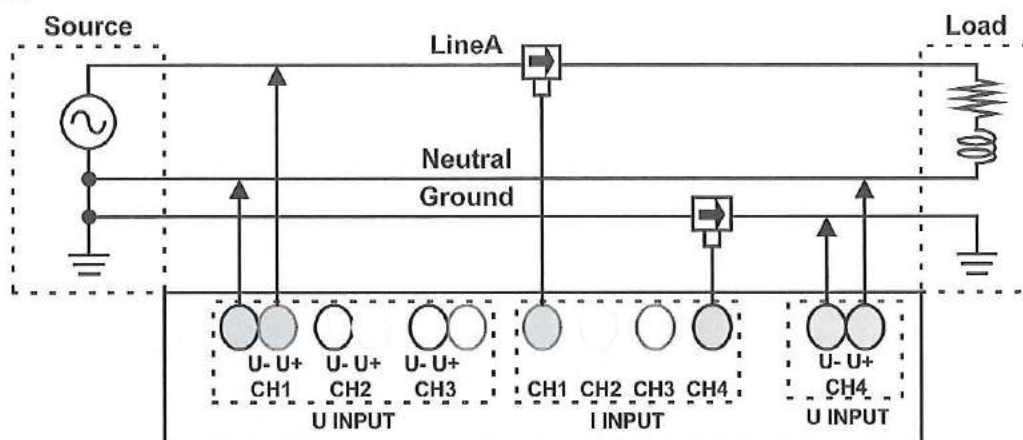
0 Adjust 簡易設定 外部校正設定

注記

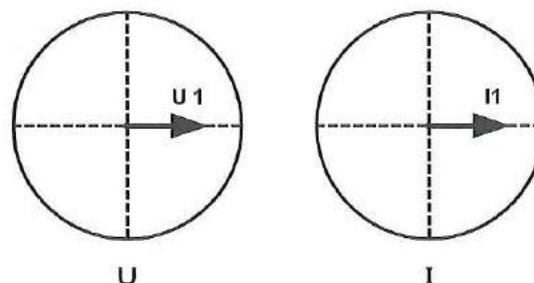
- ・複数チャネルを使用する電源ラインを測定するには、ラインごとに同じクランプセンサを組み合わせる必要があります。
(例：三相4線ラインを測定する場合は、チャネル1～3に同じクランプセンサを接続します)
- ・9667 フレキシブルクランプオンセンサなどセンサ定格(レンジ)の切り替え可能なクランプセンサを使用する場合には、センサ定格(レンジ)と本器のセンサと定格(レンジ)の設定を一致させてください。

結線図

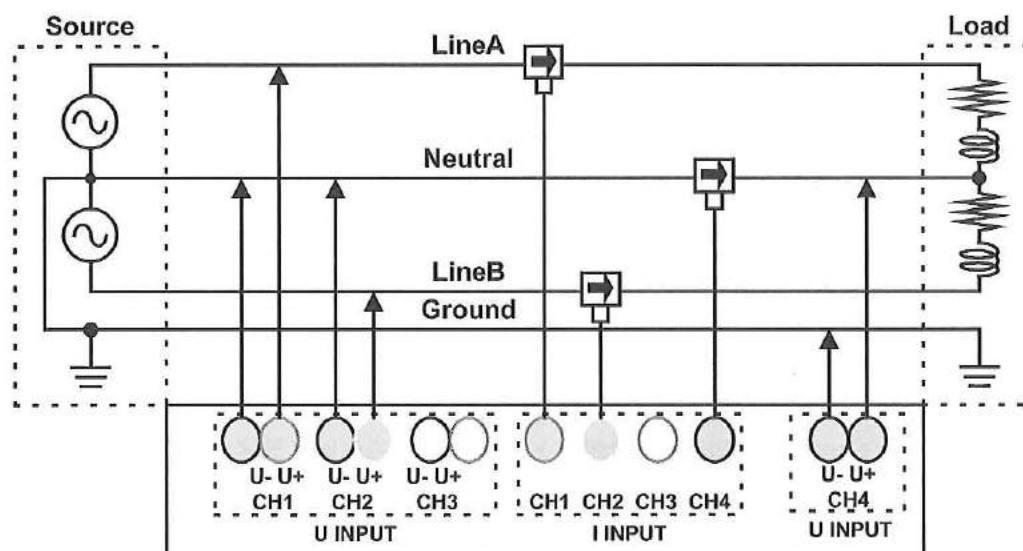
1P2W



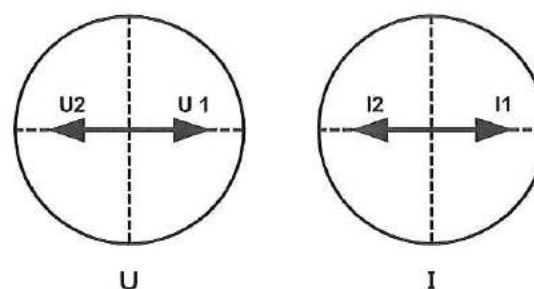
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態を示している。



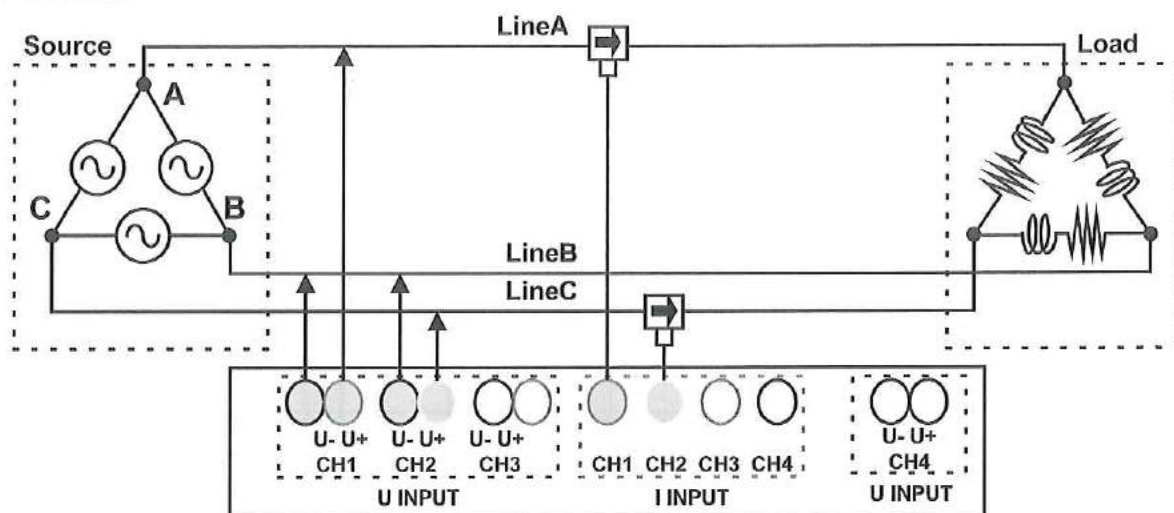
1P3W



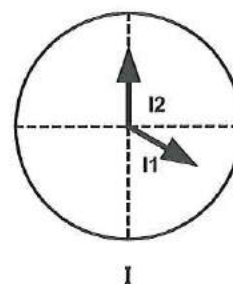
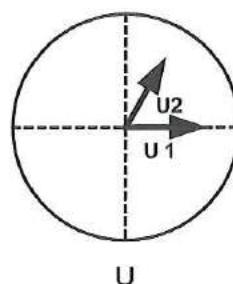
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態 (平衡) を示している。



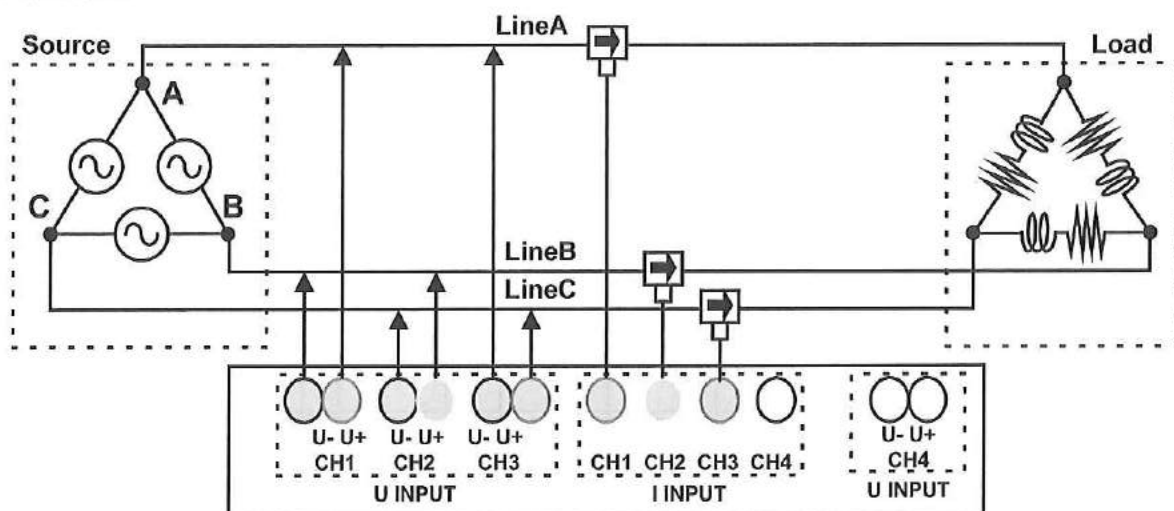
3P3W2M



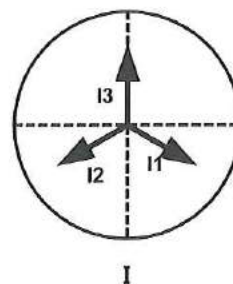
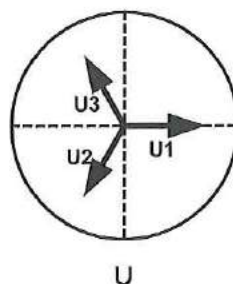
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態
(平衡) を示している。



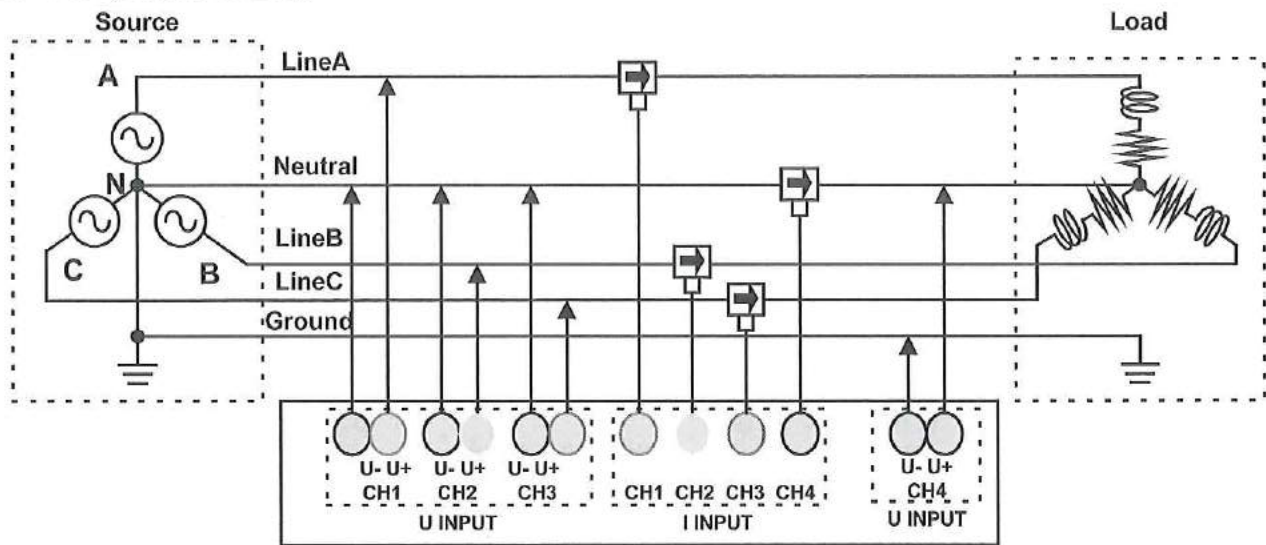
3P3W3M



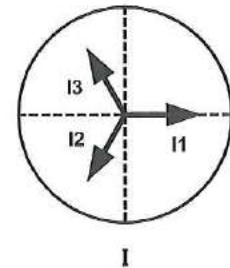
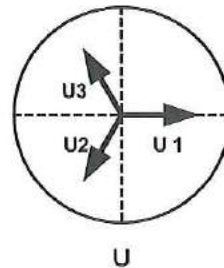
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態
(平衡) を示している。



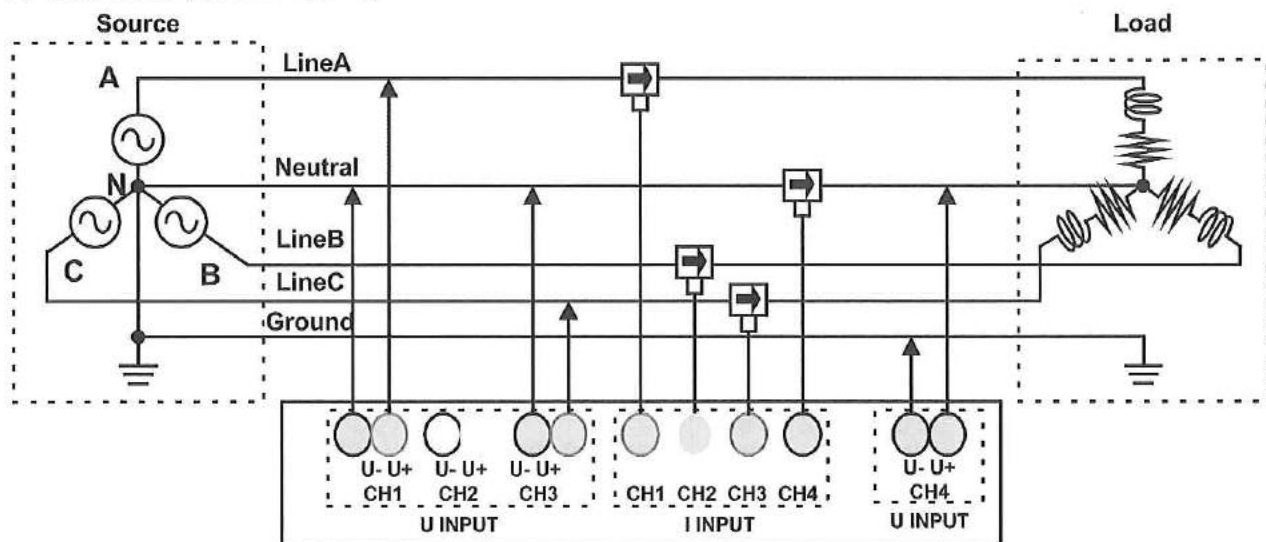
3P4W (CH4:ACDC)



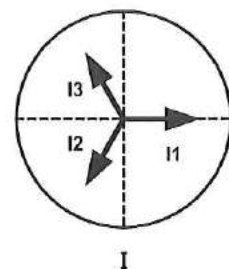
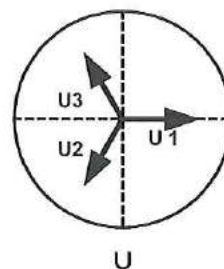
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態
(平衡) を示している。



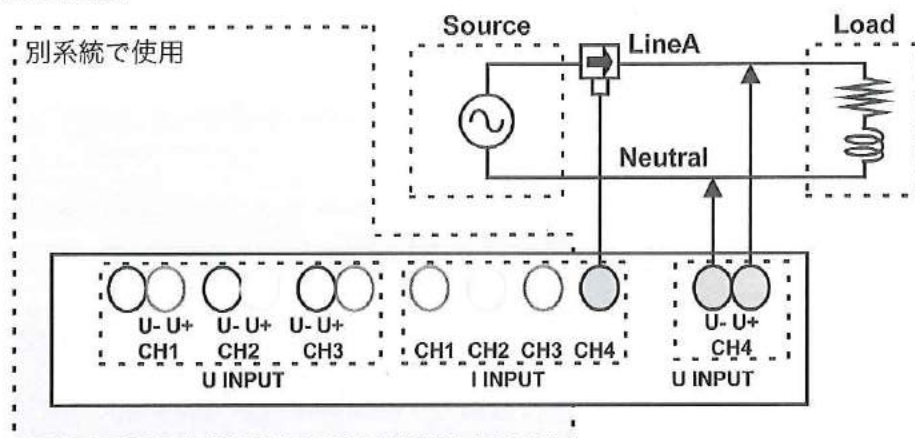
3P4W2.5E (CH4:ACDC)



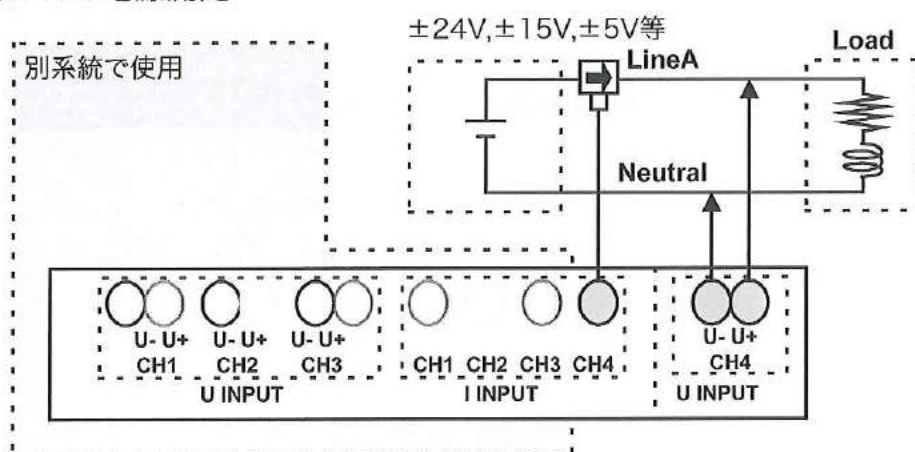
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態
(平衡) を示している。



複数系統測定



系統と DC 電源測定



クランプセンサを設定する

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF1 [結線]

移動

ENTER プルダウンメニュー表示

[クランプセンサ] 選択

[CH123], [CH4]

プルダウンメニュー表示

クランプセンサ選択

ENTER 決定

ESC / On キャンセル

クランプセンサ H123 9661 CH4 9660 相名称 RST

1 CH 0.00 V 0.00 V 0.00 V 0.00 V
0.00 A 0.00 A 0.00 A 0.00 A
0.00 kW 0.00 kW 0.00 kW 0.00 kW

2 CH 3 CH 4 CH

クランプセンサを選択します。
クランプセンサの出力レート（出力電圧／入力電流）を設定します。

0 Adjust 簡易設定 外周リテ設定

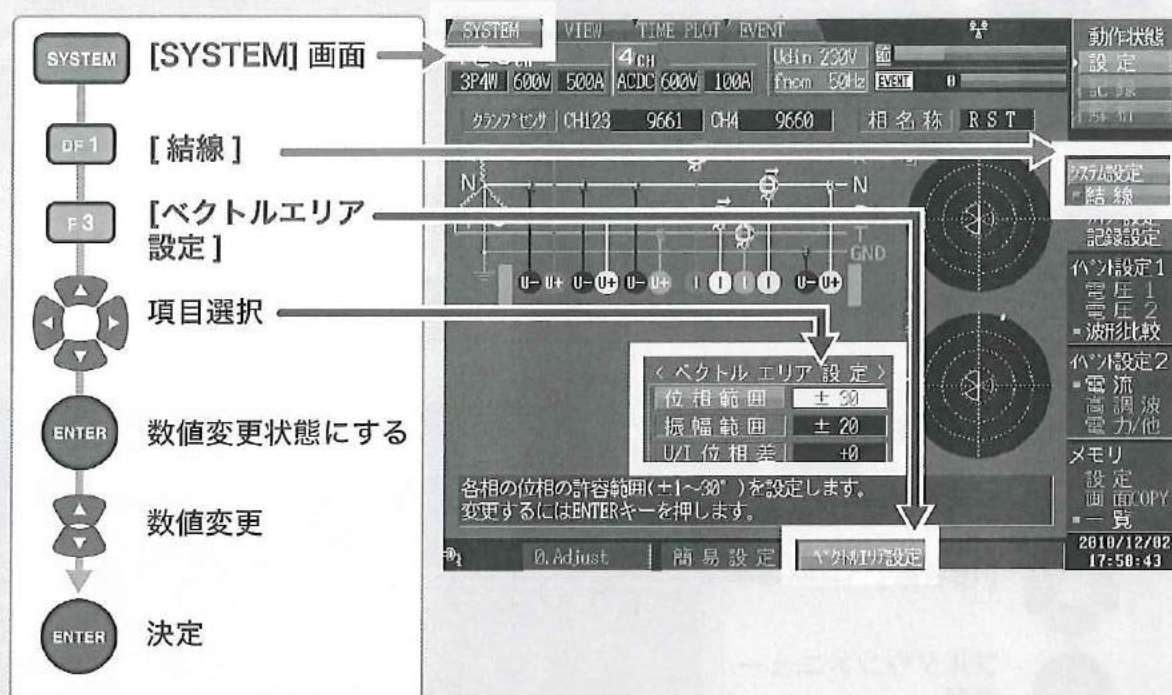
2010/12/02 17:56:15

4.4 ベクトルエリア (許容範囲) を設定する

結線、レンジ、公称入力電圧 (U_{din})* が正しいか確認するための目安を決めます。設定を変えると、ベクトル図中の扇形の部分の面積や位置が変更されます。

通常は初期設定のまま使用しますが、ベクトル表示のエリア (許容範囲) を変更したいときは、設定を変更します。

設定時のキー操作



位相範囲

各相の位相の許容範囲を設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

$\pm 1 \sim \pm 30^{\circ}$ (*)



振幅範囲

各相の実効値の許容範囲を設定します。

電圧は公称電圧に対して、電流は CH1 に対してレンジの ($\pm 1\% \sim \pm 30\%$) で設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

$\pm 1 \sim \pm 30$ (%) ($\pm 20^{\circ}$ *)



U/I 位相差

電圧に対する電流の位相差の許容範囲を設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

$-60 \sim +60^{\circ}$ (0°*)



*: 公称入力電圧 (U_{din}) とは、公称供給電圧から変圧比によって得られる値です。実際に本器に入力される電圧を設定します。

4.5 測定ラインに結線する (電流測定の場合)

結線の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(⇒ p.6)をお読みください。

画面に表示された結線図にあわせて電圧コードとクランプ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.39)

⚠ 危険

感電事故や短絡事故を避けるため、必要のないチャネルは結線しないでください。

⚠ 警告

電気事故を防ぐため、測定回路の電源を切ってから、結線してください。

注記

結線図の画面で表示される相の名称は「R,S,T」になっています。適宜「A,B,C」、「L1,L2,L3」、「U,V,W」から使用する名称にあわせて結線してください。

相名称を変更する

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF1 [結線]

↑ ↓ [相名称]

ENTER プルダウンメニュー表示

↑ ↓ 結線モード選択

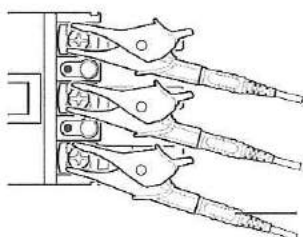
ENTER 決定

ESC / 0-m キャンセル

決定すると、選択した相名称が結線図に表示されます。(⇒ p.40)

電圧コードを測定ラインに結線する

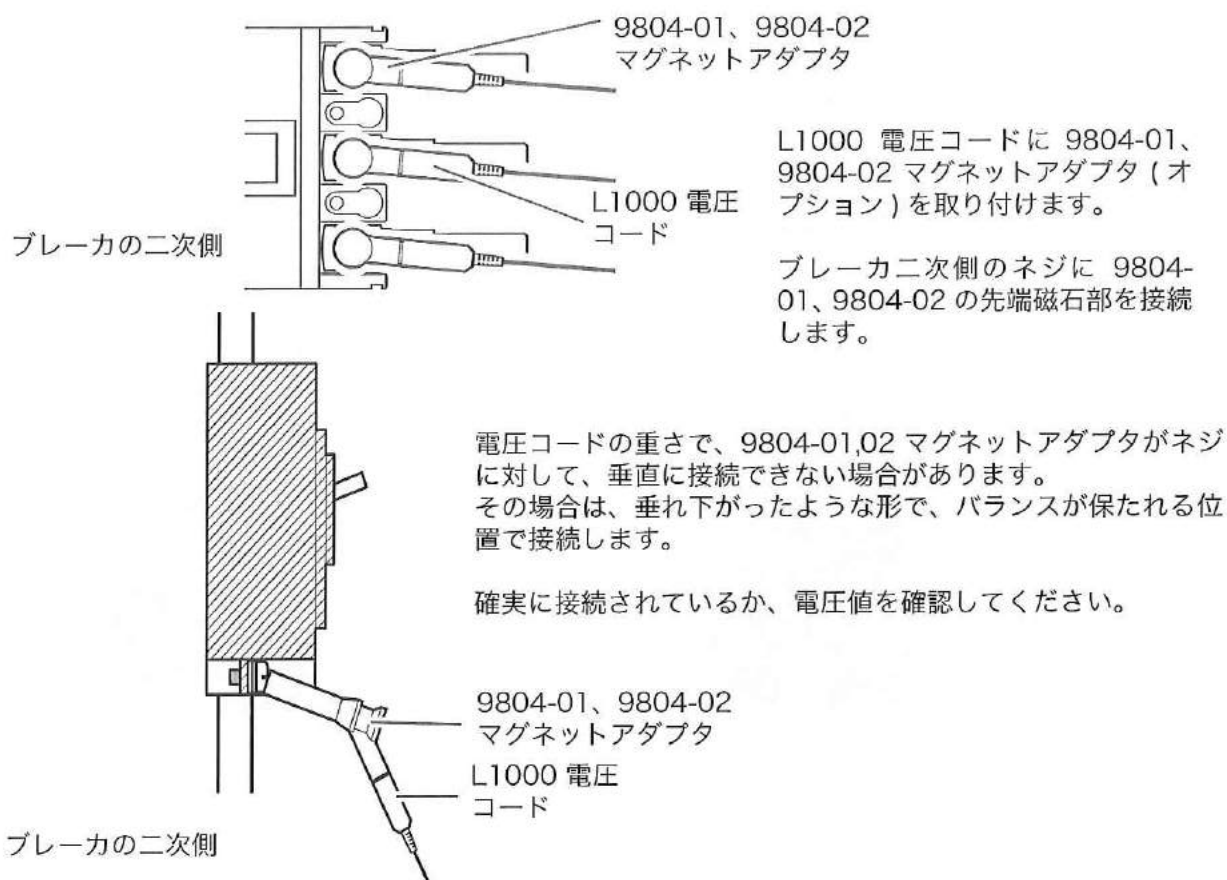
(例) ブレーカーの2次側



端子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。

L1000 電圧コード

(例) 9804-01、9804-02 マグネットアダプタを使用する場合 (標準対応ネジ: M6 ナベネジ)

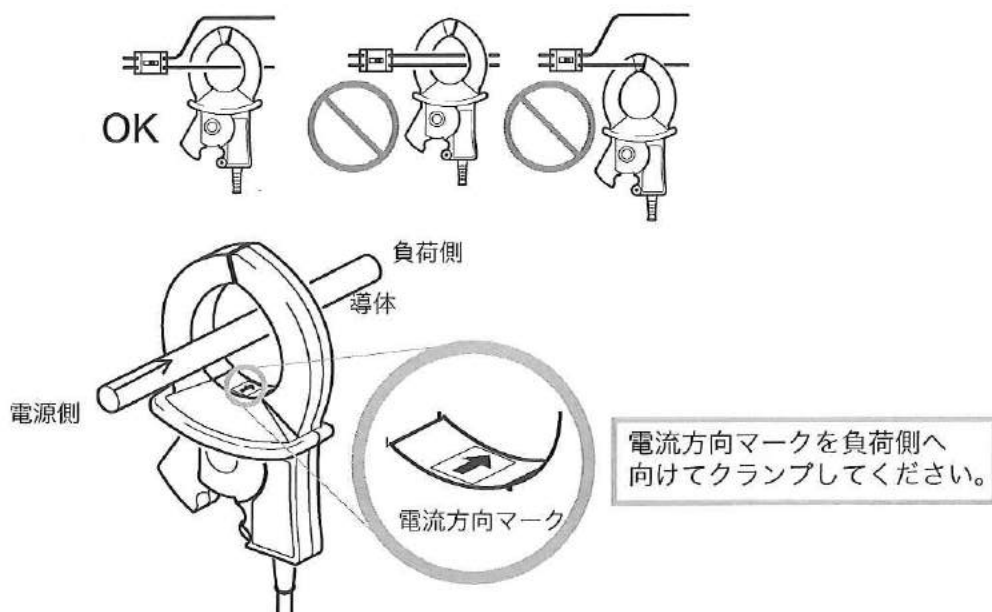


クランプセンサを測定ラインに結線する

(例: 9661)

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。

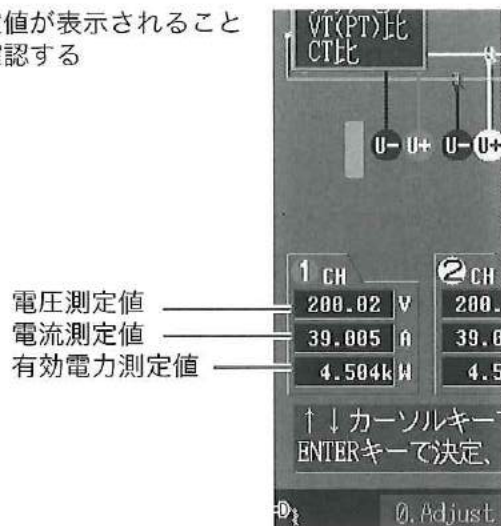


4.6 結線が正しいか確認する (結線チェック)

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。
[SYSTEM]-[結線]画面の測定値とベクトルから、結線が正しいかどうかを確認します。

1P2W の場合

測定値が表示されることを確認する



1P2W 以外の場合

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



こんなときは

設定した【公称入力電圧】より低すぎるまたは高すぎる時

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時

ベクトルの向き (位相) や色が異なる時

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ますか？ (⇒ p.34)
- ・ 電圧コードは正しく結線されていますか？ (⇒ p.46)
- ・ Urms タイプ (相電圧 / 線間電圧) の選択は適切ですか？ (⇒ p.54)

- ・ クランプセンサは本器の電流入力端子に確実に差し込まれていますか？ (⇒ p.35)
- ・ クランプセンサは正しく結線されていますか？ (⇒ p.47)
- ・ 接続したクランプセンサは測定ラインの電流に対して適切ですか？
- ・ センサのレンジ設定は適切ですか？

- ・ 電圧コードは正しく結線されていますか？ (⇒ p.46)
- ・ クランプセンサの矢印マークを負荷側に向けて結線していますか？

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ますか？ (⇒ p.34)
- ・ 電圧コードは正しく結線されていますか？ (⇒ p.46)

電流のベクトル:

- ・ クランプセンサは本器の電流入力端子に確実に差し込まれていますか？ (⇒ p.35)
- ・ クランプセンサは正しく結線されていますか？ (⇒ p.47)
- ・ 接続したクランプセンサは測定ラインの電流に対して適切ですか？
- ・ センサのレンジ設定は適切ですか？

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してください。

電流のベクトル:

- ・ クランプセンサの接続先が正しいかどうかを結線図で確認してください。

注記 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。

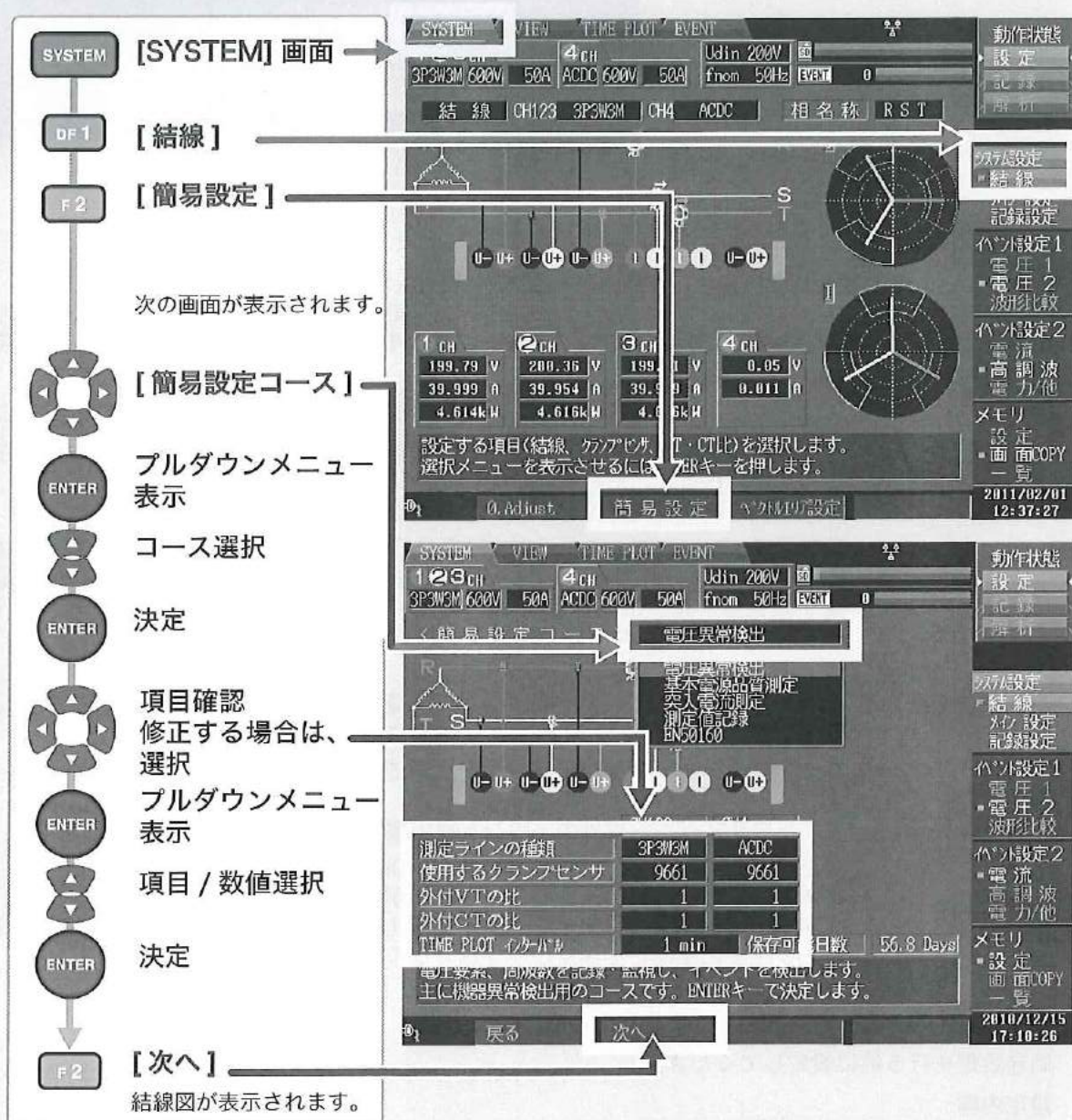
第4章 測定前の設定 (SYSTEM画面 システム設定)・結線



正確な測定をするためには、レンジ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。(電流レンジ、公称入力電圧、測定周波数、各種イベントのしきい値など (⇒ p.194))

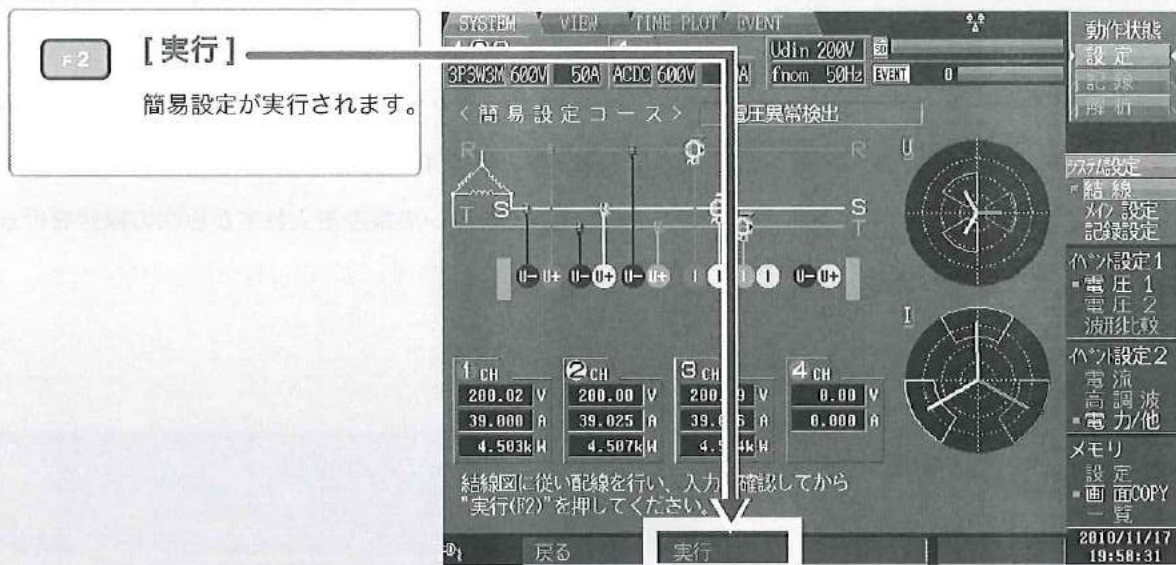
注記 測定ラインの電源が遮断されている場合は、測定ラインの電源を入れてから次の操作を行ってください。

設定時のキー操作



注記 記録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。

設定時のキー操作 (続き)



簡易設定コース

5つのコースが用意されています。目的にあわせて選択してください。

測定する結線とクランプの種類、VT・CT比以外の設定やTIME PLOT インターバル時間、イベント検出のためのしきい値は自動的に決定されます。これら設定はすべて任意に設定しなおすこともできます。

設定内容：(*: 初期設定)

電圧異常検出 *	電圧要素 (ディップ、スウェル、瞬停など)、周波数を監視し、イベントを検出します。機器異常など、電源トラブルの原因を探りたい時にはこのコースを選択されることを推奨します。 TIME PLOT インターバルは 1 分に設定されます。
基本電源品質測定	電圧要素 (ディップ、スウェル、瞬停など)、周波数、電流、電圧電流高調波などを監視し、イベントを検出します。主に系統監視用のコースです。電源品質 (電力品質) の実態が知りたい場合は、このコースを選択されることを推奨します。TIME PLOT インターバルは 10 分に設定されます。
突入電流測定	突入電流を測定します。 TIME PLOT インターバルは 1 分、突入電流のしきい値は簡易設定時に測定している電流実効値 (基準値) の 200% に設定されます。
測定値記録	TIME PLOT インターバルが 10 分に設定された長期間測定値を記録するコースです。 マニュアルイベント以外のイベント検出機能はすべて OFF に設定されます。
EN50160	EN50160 に準拠した測定を行います。9624-50 PQA ハイビュープロでデータ解析することで、規格に沿った評価・解析ができます。 設定後、インターバル時間やイベントしきい値などは変更しないでください。 EN50160 に準拠した測定ができなくなります。

測定ラインの種類

簡易設定を行う前に設定してください。

設定内容：

CH1,2,3: 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E
CH4: ACDC/DC/OFF

使用するクランプセンサ

簡易設定を行う前に設定してください。

設定内容:

使用センサ	: 電流レンジ
0.1 mV/A(5 kA)	: 5000 A/500 A
1 mV/A(500 A)	: 500 A/50 A
10 mV/A(50 A)	: 50 A/5 A
100 mV/A(5 A)	: 5 A/500 mA
9657-10	: 5 A/500 mA
9660	: 100 A/50 A
9661	: 500 A/50 A
9667(500 A)	: 500 A/50 A
9667(5 kA)	: 500 A/50 A
CT9667(500 A)	: 500 A/50 A
CT9667(5 kA)	: 5000 A/500 A
9669	: 1000 A/100 A
9675	: 5 A/500 mA
9694	: 50 A/5 A
9695-02	: 50 A/5 A
9695-03	: 100 A/50 A
CT9691(10 A)	: 10 A/5 A
CT9691(100 A)	: 100 A/50 A
CT9692(20 A)	: 50 A/5 A
CT9692(200 A)	: 500 A/50 A
CT9693(200 A)	: 500 A/50 A
CT9693(2 kA)	: 5000 A/500 A

注記

- ・ CT9667-01、-02、-03 を使用する場合は 9667 を選択します。
- ・ CT7731、CT7736、CT7742 + CM7290 を使用する場合は、センサ (CM7290) の出力レートに合わせて、0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A を選択します。
- ・ CT7731 + CM7290 で、100 Aレンジを使用する場合は 9660 を選択してください。

外付 VT の比、外付 CT の比

VT、CT を外付けしている場合に設定します。外付けしていないときは、1 に設定します。

設定内容:

0.01 ~ 9999.99

TIME PLOT インターバル

TIME PLOT インターバル (記録間隔) を設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

1/ 3/ 15/ 30 sec, 1*/ 5/ 10/ 15/ 30 min, 1/2 hour, 150/180cycle

簡易設定後、イベントアイコン (**EVENT**) が橙色で表示されている (イベントが常に検出されている状態) 場合は、イベントのしきい値を確認し、設定しなおすことをお勧めします。

参照:「5.5 イベント設定を変更する」(⇒ p.64)

注記

150 cycle (50 Hz)、180 (60 Hz) cycle は IEC61000-4-30 の規格に沿った測定に必要な TIME PLOT インターバルです。測定周波数 400 Hz の場合、150/180 cycle を選択すると 1200 cycle インターバルになります。

簡易設定コース詳細 (設定内容)

「簡易設定コース詳細」(⇒ p.194) を参照してください。

4.8 設定が適切か確認して、記録を開始する

設定が適切かどうかを判断してから、**START/STOP** キーを押して記録を開始します。

イベントアイコン (**EVENT**) が橙色で表示 (イベントが多発) していないか、**[VIEW]** 画面で測定値や波形がおかしくないかを確認します。

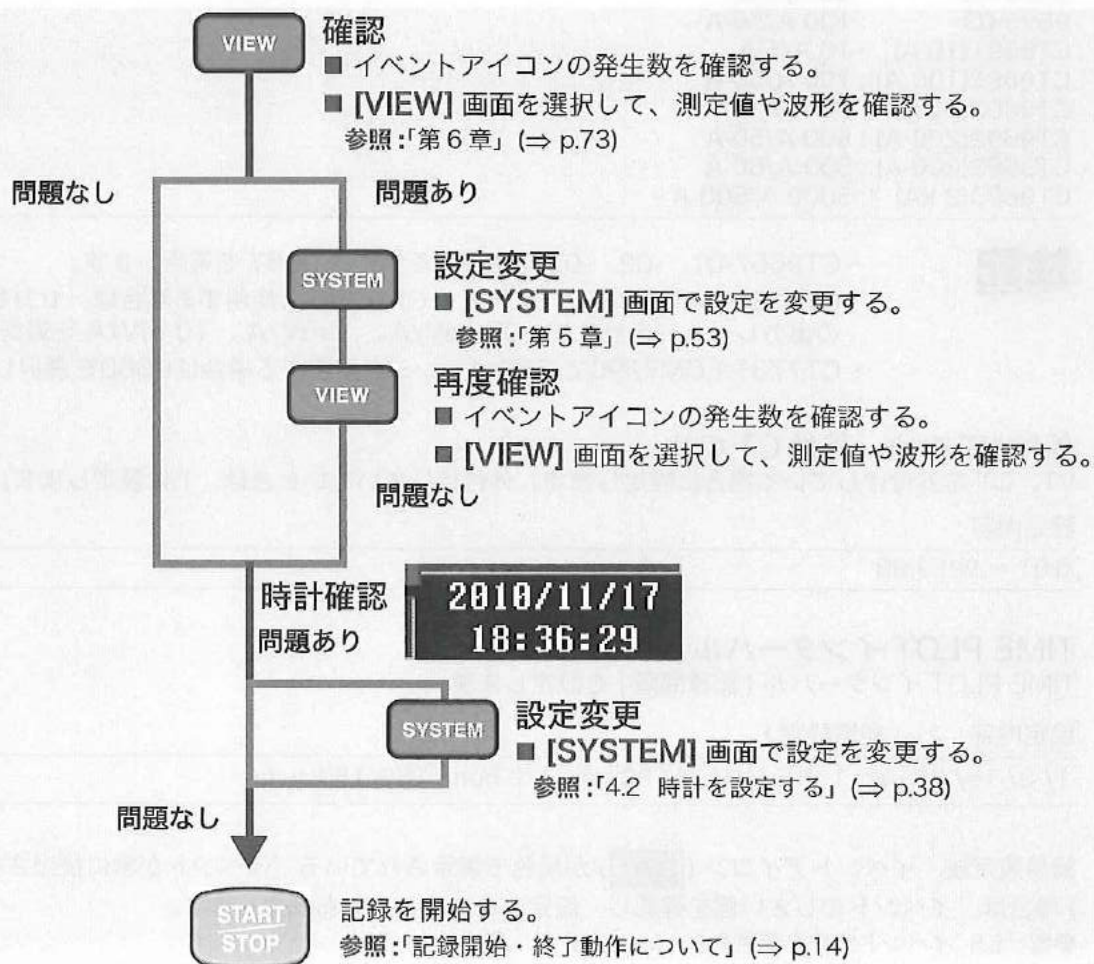
■ イベントアイコンが多発している場合

[EVENT] 画面のイベントリストで、どのようなイベントがかかっているかを確認し、問題となるイベントのしきい値を **[SYSTEM]** 画面で変更します。

■ 測定値や波形がおかしい場合

[SYSTEM] 画面で測定条件の設定を変更し、再度測定値を確認します。

問題がなくなるまでこれらを繰り返します。



4.9 停電時の動作

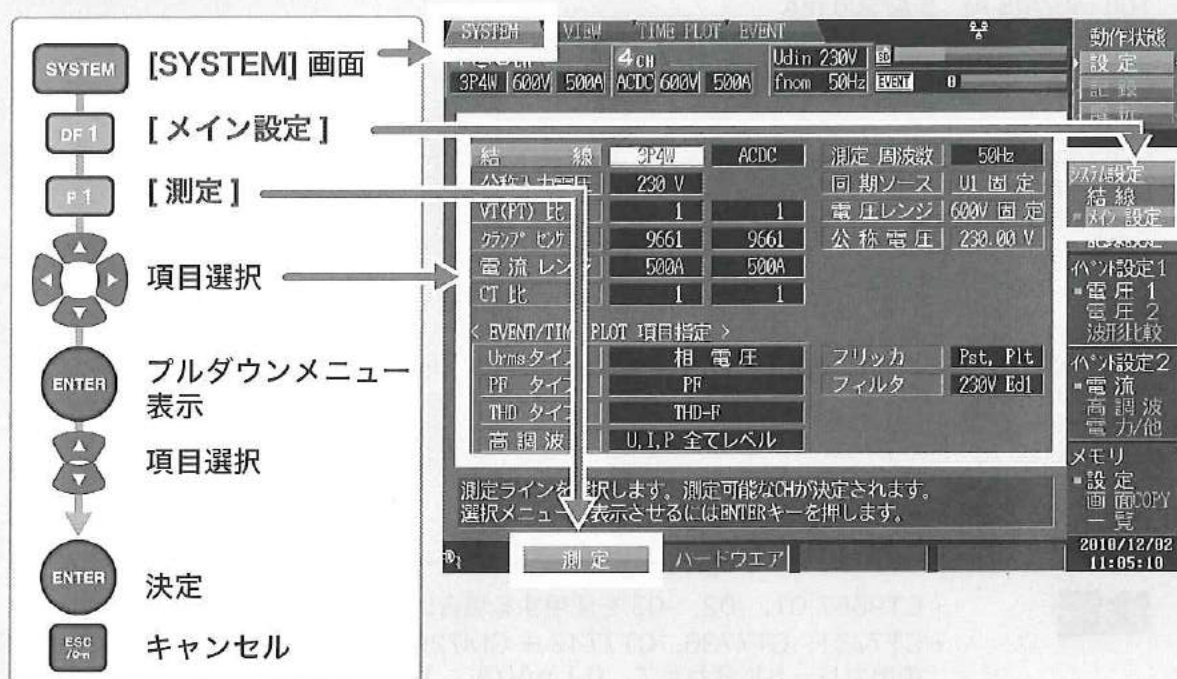
本器に供給されている電源が遮断される (停電する) と、バッテリーで動作します (満充電で約 180 分駆動)。しかし、停電から約 180 分経過すると本器の電源は切れます。電源が復帰し再び電源が供給されると、記録を再開します。積算値などは一度リセットされ、再積算します。

設定を変更する (必要に応じて)

第5章

5.1 測定条件を変更する

設定時のキー操作



結線

測定ラインを選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

CH1,2,3: 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W*/3P4W2.5E

CH4: ACDC*/DC/OFF



公称入力電圧

測定ラインの公称入力電圧 (Udin) を選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

100/101/110/120/127/200/202/208/220/230*/240/277/347/
380/400/415/480/600/ 任意 (1 V きざみで 50 ~ 780 V まで)



5.1 測定条件を変更する

VT(PT) 比

外付け VT(PT) を使用している場合に設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

1*/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000/
任意 (0.01 ~ 9999.99)

VT(PT) 比	1
クランプ センサ	9661

クランプセンサ、電流レンジ

使用するクランプセンサと電流レンジを選択します。

出力レートを設定し、登録されていないセンサを使用することもできます。

設定内容: (*: 初期設定)

0.1 mV/A(5 kA) : 5000 A/500 A
1 mV/A(500 A) : 500 A/50 A
10 mV/A(50 A) : 50 A/5 A
100 mV/A(5 A) : 5 A/500 mA
9657-10 : 5 A/500 mA
9660 : 100 A/50 A
9661* : 500 A*/50 A
9667(500 A) : 500 A/50 A
9667(5 kA) : 5000 A/500 A
CT9667(500 A) : 500 A/50 A
CT9667(5 kA) : 5000 A/500 A
9669 : 1000 A/100 A
9675 : 5 A/500 mA
9694 : 50 A/5 A
9695-02 : 50 A/5 A
9695-03 : 100 A/50 A
CT9691(10 A) : 10 A/5 A
CT9691(100 A) : 100 A/50 A
CT9692(20 A) : 50 A/5 A
CT9692(200 A) : 500 A/50 A
CT9693(200 A) : 500 A/50 A
CT9693(2 kA) : 5000 A/500 A

クランプ センサ	9661
電流 レンジ	500A

注記

- ・ CT9667-01、-02、-03 を使用する場合は 9667 を選択します。
- ・ CT7731、CT7736、CT7742 + CM7290 を使用する場合は、センサ (CM7290) の出力レートに合わせて、0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A を選択します。
- ・ CT7731+CM7290 で、100 A レンジを使用する場合は 9660 を選択してください。

CT 比

外付け CT を使用している場合に設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

1*/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200/
任意 (0.01 ~ 9999.99)

CT 比	1
------	---

測定周波数

測定ラインの公称周波数 (fnom) を選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

50 Hz*/60 Hz/400 Hz

測定 周波数	50Hz
--------	------

Urms タイプ

三相測定時における電圧演算方式を選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

相電圧 */ 線間電圧

Urms タイプ	相 電 圧
----------	-------

PF タイプ

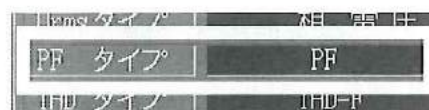
力率の演算方式を選択します。

PF(実効値で演算)とDPF(基本波のみで演算)より選択します。

一般的に、電力系統では変位力率(DPF)が使用されますが、機器の効率を評価するためには力率(PF)を使用します。

設定内容: (*: 初期設定)

PF*/DPF

**THD タイプ**

総合高調波歪み率(THD)の演算方式を選択します。

THD-F(歪成分/基本波)とTHD-R(歪成分/実効値)より選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

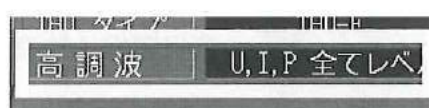
THD-F*/THD-R

**高調波**

高調波の演算方式を選択します。

設定内容: (*: 初期設定)

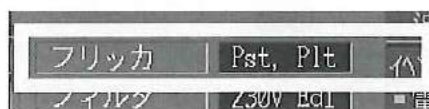
U,I,P 全てレベル*/U,I,P 全て含有率/U,P: 含有率・I: レベル

**フリッカ**

フリッカ測定の種類を選択します。

設定内容: (初期設定: 言語設定が「日本語」のときは $\Delta V10$ 、それ以外は Pst,Plt)

Pst,Plt / $\Delta V10$

**フィルタ**

フリッカ測定で Pst,Plt 選択時に、ランプシステムを設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

230V Ed1*/120V Ed1/230V Ed2/120V Ed2



5.2 測定期間を変更する

設定時のキー操作

設定時のキー操作

- SYSTEM** → **[SYSTEM] 画面**
- DF 1** → **[記録設定]**
- 項目選択** (方向キー) → **項目選択時はプルダウンメニュー表示**
- ENTER** → **数値設定時は設定変更状態になる**
- 項目選択 / 数値変更** (方向キー)
- ENTER** → **決定**
- ESC / 0m** → **キャンセル**

スクリーンショットのメニュー項目:

- 記録項目: ALL DATA
- TIME PLOT インターバル: 1 min
- 画面 COPY インターバル: OFF
- 実時間制御: OFF
- 繰返し記録: OFF
- 繰返し記録: <ON> Max 35 Days
- 開始日時: 年 月 日 時 分
- 終了日時: 年 月 日 時 分
- 繰返し記録: <1 Day>
- 開始時刻: 時 分
- 終了時刻: 時 分
- 繰返し回数: 回

TIME PLOTのインターバル時間を選択します。

実時間制御

記録の開始 / 終了時間を設定したい場合は ON を選択して、開始日時と終了日時を設定します。

設定内容: (*: 初期設定)

- OFF* **START/STOP** キーを押したときに記録を開始 / 終了させる
- ON 設定した日時に、記録を開始 / 終了させる

実時間制御: OFF

実時間制御: <ON> Max 35 Days

開始日時: 年 月 日 時 分

終了日時: 年 月 日 時 分

繰返し記録: <1 Day>

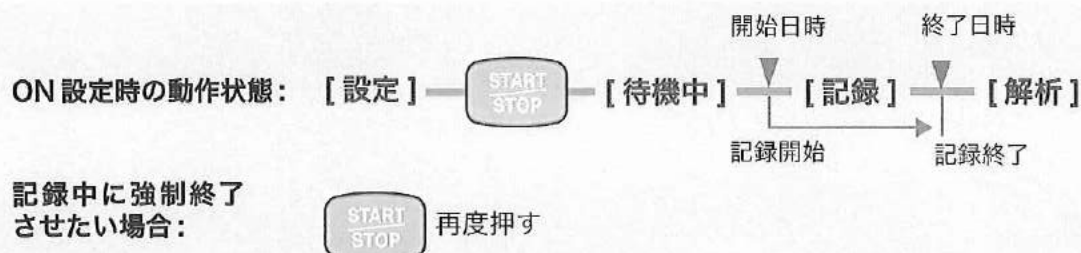
開始時刻: 時 分

終了時刻: 時 分

繰返し回数: 回

注記

START/STOP キーを押したときに設定した開始日時が、現在よりも以前の日時に設定されている場合は、エラーメッセージで知らせます。



繰返し記録

1 日単位で 55 日まで、または 1 週間単位で 55 週間の繰返し記録ができます。
繰返し記録の測定データファイルは、1 日単位ごと、または 1 週間単位ごとに別々のバイナリ形式のデータとして SD メモリカードに記録します。

設定内容：（*：初期設定）

OFF* 繰返し記録をしない
1 Day 1 日単位で繰返し記録をする
1 Week 1 週間単位で繰返し記録をする

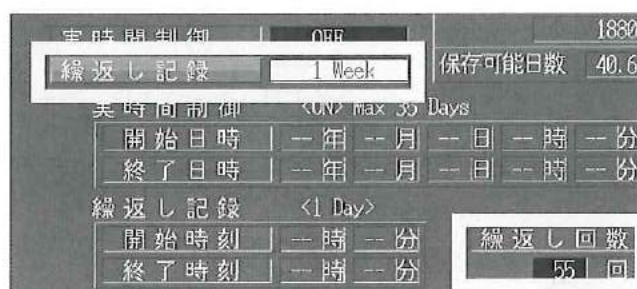
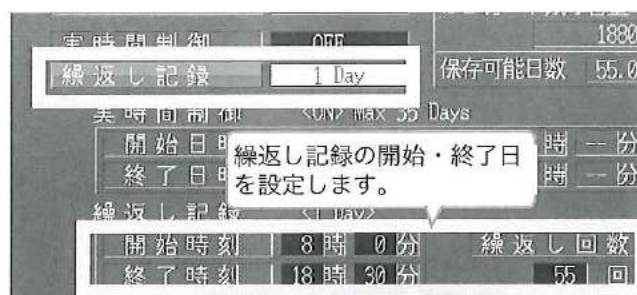
【繰返し記録】が【1 Day】の場合は、【開始時刻】、【終了時刻】、【繰返し回数】を設定します。

【繰返し記録】が【1 Week】の場合は、【繰返し回数】を設定します。

繰返し回数

1 ～ 55 回まで設定可能

- 「繰返し記録」中は、
- ・ 現在の回数 / 設定した回数を表示します。
 - ・ 緑の矢印が点滅します。



注記

繰返し記録「1 Week」設定時の終了時刻は自動設定されます。

実時間制御と繰返し記録（回数）設定の関係性

	実時間制御	繰返し測定	実時間制御の日時設定	繰返し測定の時刻設定	繰返し回数
設定	ON	OFF	開始日時終了日時	-	-
	ON	1 Week	開始日時	-	1 ～ 55 任意
	ON	1 Day	開始日終了日	開始時刻終了時刻	-
	OFF	OFF	-	-	-
	OFF	1 Week	-	-	1 ～ 55 任意
	OFF	1 Day	-	開始時刻終了時刻	1 ～ 55 任意

繰り返し設定と最大繰り返し数の関係

■ 繰り返し設定 [OFF] の場合

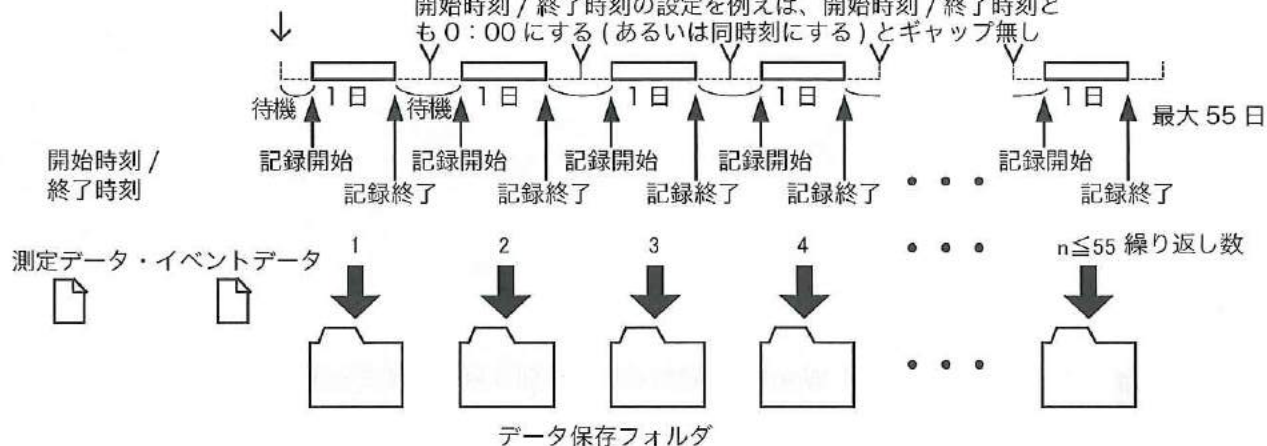
START/STOP キーを押して記録開始

START/STOP キーを押して記録終了、
または実時間制御の設定終了日時に記録終了

■ 繰り返し設定 [1 Day] の場合

START/STOP キーを押す

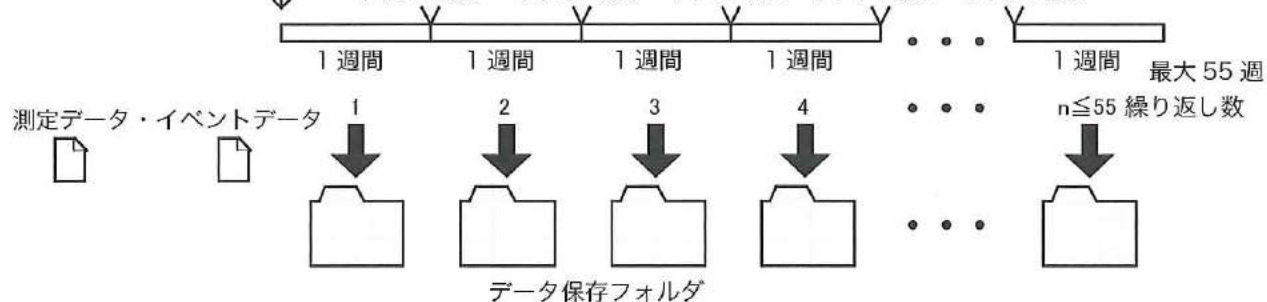
開始時刻 / 終了時刻の設定を例えば、開始時刻 / 終了時刻とも 0:00 にする (あるいは同時刻にする) とギャップ無し



■ 繰り返し設定 [1 Week] の場合

START/STOP キーを押して記録開始

ギャップ無し ギャップ無し ギャップ無し ギャップ無し ギャップ無し



注記

- ・データ保存フォルダの構成の詳細については「ファイル構造 (全体)」(⇒ p.136) を参照してください。
- ・停電 (本器の電源が切れる) があった場合、フォルダは分割されます。
- ・データ保存ファイルは約 100 Mbyte 以上になった場合、繰返し回数に関係なく分割されます。

5.3 記録設定を変更する

設定時のキー操作

The diagram illustrates the steps to access the recording settings menu. On the left, a flowchart shows the sequence: **SYSTEM** button leads to the **[SYSTEM] 画面** (screen). Pressing the **DF 1** button leads to the **[記録設定]** (Recording Settings) screen. From there, using the **項目選択** (Item Selection) button (represented by a four-way arrow) allows navigating through the **プルダウンメニュー表示** (Pull-down menu display) and **項目選択** (Item Selection) options. Pressing the **ENTER** button leads to the **決定** (Decision) screen, and pressing the **ESC / On** button leads to the **キャンセル** (Cancel) screen.

The screenshot on the right shows the **TIME PLOT** menu. The top bar displays **SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT**. The main menu lists various settings: **記録項目** (Recording Item) set to **ALL DATA**, **TIME PLOT インターバル** (Interval) set to **1 min**, **画面 COPY インターバル** (Screen Copy Interval) set to **OFF**, **実時間制御** (Real-time Control) set to **OFF**, and **繰返し記録** (Repeat Recording) set to **OFF**. It also shows **推定データ量** (Estimated Data Volume) at **1619 MB**, **SDカード残り容量** (SD Card Remaining Capacity) at **1938 MB**, and **保存可能日数** (Storable Days) at **35.0 Days**. The bottom section allows setting **実時間制御** (Real-time Control) to **ON** with a maximum of **35 Days**, and **繰返し記録** (Repeat Recording) to **1 Day**. The **TIME PLOT** interval is set to **1 min**. The bottom right corner shows the date **2010/11/17** and time **19:50:46**.

推定データ量 保存されるデータ量を推定して表示します。推定データ量は記録項目、TIME PLOT インターバル、実時間制御、繰返し記録の設定から算出しています。推定データ量には画面 COPY データ、イベントデータなどが含まれていません。

SD カード残り容量 SD メモリカードの残り容量を表示します。SD メモリカードが異常の場合、「SD Error」と表示されます。

保存可能日数 推定データ量と SD カード残り容量から保存可能日数を推定して表示します。画面 COPY、イベントの数により実際に保存できる日数は表示された日数よりも少なくなる場合があります。

記録項目

測定データの種類を設定します。

参照:「設定時のキー操作」(⇒ p.59)

設定内容: (*: 初期設定)

ALL DATA*	全演算値の記録をする
P&Harm	インターハーモニクスを除く全ての演算値を記録する
Power	高調波およびインターハーモニクスを除く全ての演算値を記録する



注) 400 Hz 選択時は、ALL DATA は選択できません。

記録項目	Power	P&Harm	ALL DATA	記録項目	Power	P&Harm	ALL DATA
電圧 1/2 実効値	●	●	●	高調波電圧	×	●	●
電流 1/2 実効値	●	●	●	高調波電流	×	●	●
周波数	●	●	●	高調波電力	×	●	●
周波数 1 波	●	●	●	高調波電圧電流位相差	×	●	●
周波数 10 秒間	●	●	●	高調波電圧位相角	×	●	●
電圧実効値	●	●	●	高調波電流位相角	×	●	●
電流実効値	●	●	●				
電圧波形ピーク	●	●	●	インターハーモニクス電圧	×	×	●
電流波形ピーク	●	●	●	インターハーモニクス電流	×	×	●
有効電力	●	●	●	総合高調波電圧歪率	●	●	●
皮相電力	●	●	●	総合高調波電流歪率	●	●	●
無効電力	●	●	●				
力率 / 変位力率	●	●	●	高次高調波電圧成分	●	●	●
電圧不平衡率	●	●	●	高次高調波電流成分	●	●	●
電流不平衡率	●	●	●	K ファクタ	●	●	●
瞬時フリッカ値	●	●	●				
積算電力	●	●	●	フリッカ (ΔV10/Pst,Plt)	●	●	●

注記

詳細トレンドグラフは、MAX 値、MIN 値を必ず記録して表示します。

TIME PLOT インターバル

TIME PLOT インターバル (記録間隔) を設定します。

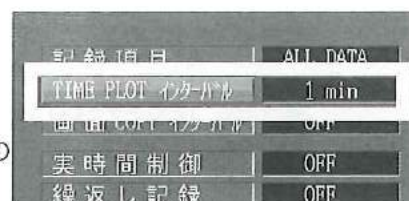
参照:「設定時のキー操作」(⇒ p.59)

設定内容: (*: 初期設定)

1/ 3/ 15/ 30 sec, 1*/ 5 /10/ 15/ 30 min, 1/2 hour, 150/180/ 1200cycle

記録項目と TIME PLOT インターバルの設定により、時系列グラフの記録可能時間が変化します。

参照:「記録項目」(⇒ p.60)



注記

150 サイクル (50 Hz)、180 (60 Hz) サイクルは IEC61000-4-30 の規格に沿った測定に必要な TIME PLOT インターバルです。測定周波数が 50 Hz 時に 150 サイクル、60 Hz 時に 180 サイクル、400 Hz 時に 1200 サイクルが選択できます。



メモリがいっぱいになったときの動作について

SD メモリカードへの保存を停止します。

記録可能時間 (参考値) Z4001 SD メモリカード 2GB 使用時、繰返し記録 1Week, 繰返し回数 55 回設定時

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	ALL DATA (全データ保存)	P&Harm (実効値と高調波保存)	Power (実効値のみ保存)
1sec	16.9 時間	23.6 時間	11.5 日
3sec	2.1 日	3.0 日	34.6 日
15sec	10.6 日	14.8 日	24 週間
30sec	21.1 日	29.5 日	49 週間
1min	42.2 日	8.4 週間	55 週間
5min	30.1 週間	42.1 週間	55 週間
10min	55 週間	55 週間	55 週間
15min	55 週間	55 週間	55 週間
30min	55 週間	55 週間	55 週間
1 hour	55 週間	55 週間	55 週間
2 hours	55 週間	55 週間	55 週間
150/180 /1200wave(約 3 秒)	2.1 日	3.0 日	34.6 日

- ・ イベントデータ、画面コピーデータは考慮されていません。イベントデータ、画面コピーデータにより記録可能時間が短くなります。
- ・ 結線に依存しません。
- ・ 繰返し記録を [OFF] に設定すると、最大記録可能時間は 35 日です。
- ・ 繰返し記録を [1 Day] に設定すると、最大記録可能時間は 55 日です。
- ・ 繰返し記録を [1 Week] に設定すると、最大記録可能時間は 55 週です。
- ・ [Power] では、高調波次数データを保存しませんが、THD は保存します。



長期間測定したい

繰返し記録と繰返し回数を設定することにより最大 55 週間測定することができます。

参照:1 か月以上の長期間測定:「繰返し記録」(⇒ p.57) を設定します。

画面 COPY インターバル

表示している画像を設定した画面 COPY インターバルごとに SD メモリカード、またはプリンタへ出力します。

参照:「設定時のキー操作」(⇒ p.59)

設定内容: (*: 初期設定)

OFF*/5min/10min/30min/1hour/2hour



5.4 ハードウェア設定を変更する

設定時のキー操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF1 [メイン設定] →

F2 [ハードウェア] →

項目選択 →

項目選択時はプルダウンメニュー表示
数値設定時は設定変更状態になる

項目選択 / 数値変更

決定

キャンセル

表示言語

表示する言語を設定します。

設定内容：

Japanese	日本語
English	英語
Chinese	中国語（簡体字）



画面色

画面の色を設定します。

設定内容：（*：初期設定）

COLOR1*	青灰色
COLOR2	青色
COLOR3	黒色
COLOR4	灰色
COLOR5	白色 画面コピーをして印刷するときに便利です。



BEEP 音

キー操作時のピープ音を消すか、鳴らすかを設定します。

設定内容：（*：初期設定）

ON*	ピープ音を鳴らします。
OFF	ピープ音を鳴らしません。

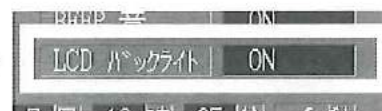


LCD バックライト

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。

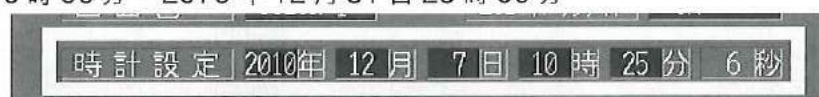
設定内容：(※：初期設定)

AUTO	最後のキー操作から2分後に自動的にバックライトを消灯します。
ON※	画面のバックライトを常に点灯します。



時計設定

日時の設定ができます。設定した日時でデータを記録、管理します。
記録を開始する前に必ず設定してください。(秒は設定できません)
設定可能日時：2010年1月1日0時00分～2079年12月31日23時59分



外部出力

外部制御端子を使用して、外部機器と本器を接続する場合に設定します。

設定内容：(※：初期設定)

OFF	外部出力しません。
ショートパルス※	イベント検出すると、10 ms 間以上出力が Low になります。
ロングパルス	イベント検出すると、2.5s 間出力が Low になります。2300 遠隔計測システムその他と接続するときに使用します。 参照：「イベント出力を 2300 遠隔計測システムその他向けに設定」(⇒ p.149)
ΔV10 アラーム	「フリッカ」の設定が「ΔV10」時のみ選択できます。 設定した ΔV10 のしきい値を超えているときに出力が Low になります。選択した場合は、ΔV10 のしきい値を設定します。(0.00 V～9.99 V)

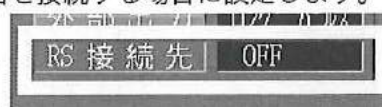


RS 接続先

RS-232C ケーブルでプリンタ、または PW9005 GPS ボックスへ本器を接続する場合に設定します。

設定内容：(※：初期設定)

OFF※	RS 接続しません。
PRINTER	プリンタへデータを出力します。 選択した場合は、RS 通信速度を選択します。 参照：「本器でプリンタに関する設定をする」(⇒ p.153)
GPS	PW9005 GPS ボックスへデータを出力します。 選択した場合は、タイムゾーンを選択します。 (-13:00～+13:00) 参照：PW9005 取扱説明書



LAN

LAN ケーブルでコンピュータへ本器を接続する場合に設定します。

参照：「本器で LAN の設定をする」(⇒ p.158)

設定内容：

IP アドレス	IP アドレスを設定します。 (3 文字.3 文字.3 文字.3 文字 (***.***.***.***))
サブネットマスク	サブネットマスクを設定します。 (3 文字.3 文字.3 文字.3 文字 (***.***.***.***))
デフォルトゲートウェイ	デフォルトゲートウェイを設定します。 (3 文字.3 文字.3 文字.3 文字 (***.***.***.***))



5.5 イベント設定を変更する



イベントとは？

参照：「付録 2 電源品質パラメータとイベントの説明」(⇒ p. 付 4)

イベント設定一覧

イベント項目	次数 選択	付加機能	チャンネル 選択	しきい値 (注 9)	注
トランジェント オーバ電圧			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 6000 Vpk 絶対値指定	1,4
スウェル		スライド	(1,2,3) (-) (OFF)	0 ~ 200%	1,5,10
ディップ		スライド	(1,2,3) (-) (OFF)	0 ~ 100%	1,5,10
瞬停			(1,2,3) (-) (OFF)	0 ~ 100%	1,5,10
突入電流			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A	1,4,5
周波数			(U1) (-) (OFF)	0.1 ~ 9.9Hz 前後	5
周波数 1 波			(U1) (-) (OFF)	0.1 ~ 9.9 Hz 前後	5
電圧波形ピーク			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 1200 Vpk	1,4,7
電圧実効値		相 / 線間センス	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 780 V 上限下限指定	1,3,4,5
電圧 DC 変動 (CH4 のみ)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 ~ 1200 V	1,5
電流波形ピーク			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A×4	1,4,7
電流実効値		センス	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A	1,4,5
電流 DC 変動 (CH4 のみ)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A×4	1,5
有効電力			(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ レンジによる 絶対値指定	1,4,5,8
皮相電力			(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ レンジによる	1,4,5,8
無効電力			(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ レンジによる 絶対値指定	1,4,5,8
力率 / 変位力率		PF/DPF	(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ 1	3,4,5
電圧逆相不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0 ~ 100%	5
電圧零相不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0 ~ 100%	5
電流逆相不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0 ~ 100%	5
電流零相不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0 ~ 100%	5
高調波電圧	0~50次	レベル (RMS)/ 含有率	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 780V/0 ~ 100% 0 次は絶対値指定	1,2,3,4, 5,6
高調波電流	0~50次	レベル (RMS)/ 含有率	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A の 1.3 倍 / 0 ~ 100% 0 次は絶対値指定	1,2,3,4, 5,6
高調波電力	0~50次	レベル / 含有率	(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ (レンジによる) W の 1.3 倍 絶対値指定 / 0 ~ 100%	1,2,3,4, 5,6,8

イベント設定一覧

イベント項目	次数 選択	付加機能	チャンネル 選択	しきい値 (注 9)	注
高調波電圧電流 位相差	1~50次		(1,2,3)(sum) (OFF)	0 ~ 180° 絶対値指定	2,4,5,6
総合高調波電圧 歪み率		-F/-R	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 100%	3,4,5
総合高調波電流 歪み率		-F/-R	(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 500%	3,4,5
K ファクタ			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 500	4,5
高次高調波電圧成分 実効値			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ 600 V	1,4
高次高調波電流成分 実効値			(1,2,3) (4) (OFF)	0 ~ (レンジによる) A	1,4
電圧波形比較			(1,2,3) (-) (OFF)	0 ~ 100%	1
タイマイイベント			(-,-,-) (-) (OFF)	OFF,1,5,10,30 分,1,2 時間	
連続イベント			(-,-,-) (-) (OFF)	OFF/1/2/3/4/5 回	
外部イベント			(外部) (OFF)	なし	
マニュアルイベント				なし	
スタート				なし	
ストップ				なし	

注 1) しきい値の範囲は、VT 比、CT 比の設定によって拡張される。(高調波はレベル値のみ)

注 2) 次数選択はそれぞれの次数で設定が可能。

注 3) 相電圧 / 線間電圧、レベル / 含有率 / 電圧含有率・電流電力レベル、THD-F / THD-R、力率 / 変位力率の切換えはシステム設定で選択する。

注 4) チャンネル選択において、OFF 以外のもので区切られているものは個別にしきい値の設定が可能。
(ただし、「1,2,3」は共通設定のみ)

注 5) ヒステリシスが適用される。ただし周波数は 0.1 Hz で固定。

注 6) 400 Hz 測定時は、高調波電圧、高調波電流、高調波電力、高調波電圧電流位相差は、10 次まで。

注 7) CH4 DC 設定時のみ 約 200 ms 集合内の DC 値をしきい値と比較。

注 8) sum 値のしきい値は 1P3W、3P3W2M、3P3W3M が 2 倍、その他は 3 倍。

注 9) しきい値の設定精度は ± 1 dgt.。

注 10) しきい値は公称電圧 (Uref) の % で設定。

SYSTEM [SYSTEM]画面

↓

DF 2 [イベント設定 1]
[電圧 1]

↓

DF 2 [イベント設定 1]
[電圧 2]

↓

DF 2 [イベント設定 1]
[波形比較]

↓

DF 3 [イベント設定 2]
[電流]

↓

DF 3 [イベント設定 2]
[高調波]

↓

DF 3 [イベント設定 2]
[電力 / 他]



電圧 / 電流 / 電力のイベントの ON/OFF を設定したい、しきい値を調整したい (⇒ p.67)

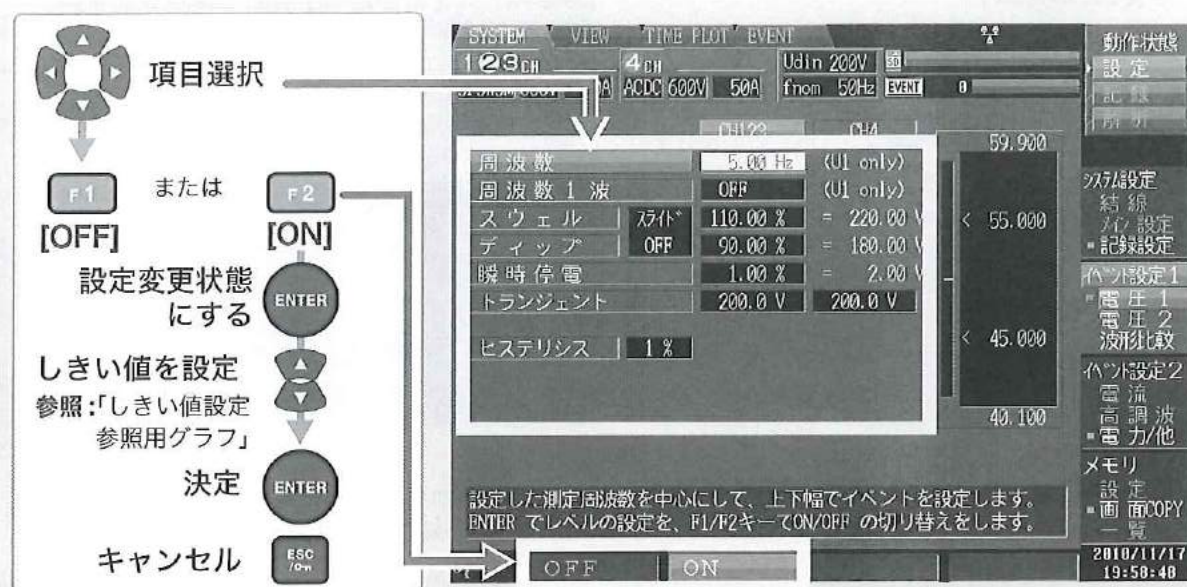
高調波のイベントの ON/OFF を設定したい、しきい値を調整したい (⇒ p.68)

外部入力信号でイベントをかけたい (⇒ p.69)

手動でイベントをかけたい (⇒ p.69)

イベントを定期的にかかけたい (⇒ p.70)

イベントの ON/OFF を設定する、しきい値を調整する (電圧 / 電流 / 電力共通)



設定内容: (*: 初期設定)

- | | |
|------|-----------------------------|
| OFF* | 選択項目のイベント機能を無効にする |
| ON | 選択項目のイベント機能を有効にするしきい値の設定をする |

注記

- ・電圧スウェル、電圧ディップ、電圧瞬停のしきい値は公称電圧 (Uref)* の % で設定します。 % 設定値の右側に電圧換算値が表示されます。
- ・電圧スウェル、電圧ディップの【スライド】設定を [ON] にすると、しきい値はスライド基準電圧に対する % になります。
- ・*: 公称電圧 (Uref) とは、公称入力電圧 (Udin) に VT 比をかけたものです。VT 比が 1 の時は、公称電圧 (Uref) = 公称入力電圧 (Udin) となります。
- ・しきい値が設定範囲を外れている場合は、"----" 表示になります。
ENTER キーを押すと、しきい値上限値になります。

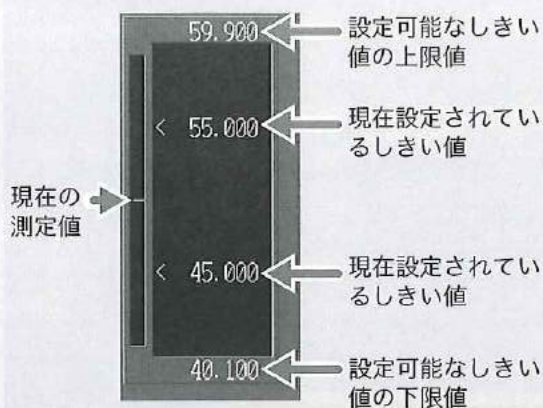
ヒステリシス 電圧・電流・電力測定値などのイベントしきい値に設定した [%] で、周波数などのイベントしきい値には 0.1 Hz 固定でかかり、イベントが大量にかかってしまうことを防ぎます。通常は 1 ~ 2% に設定することを推奨します。

スライド (スライド基準電圧) ゆっくりと電圧値が変動する場合、変動した電圧値を基準にして、ディップ、スウェルを判定することができます。(詳細は「付録 7 用語解説」の「スライド基準電圧」(⇒ p. 付 27) 参照)

SENSE (センス) 電圧実効値や電流実効値がしきい値を超えても変動し続ける場合、設定したセンスの値 + 測定値を超えるとイベントを発生させる機能です。
電圧実効値や電流実効値がしきい値を超えて、どのような状態になるのかイベントで追跡できます。(詳細は「付録 7 用語解説」の「センス」(⇒ p. 付 27) 参照)

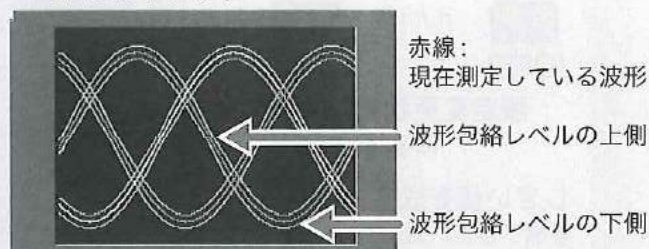
しきい値設定参照用グラフ

現在の測定値、測定波形の状況を見ながらしきい値を調整できます。

電圧波形比較以外のイベントの場合
(例: 周波数)

電圧波形比較

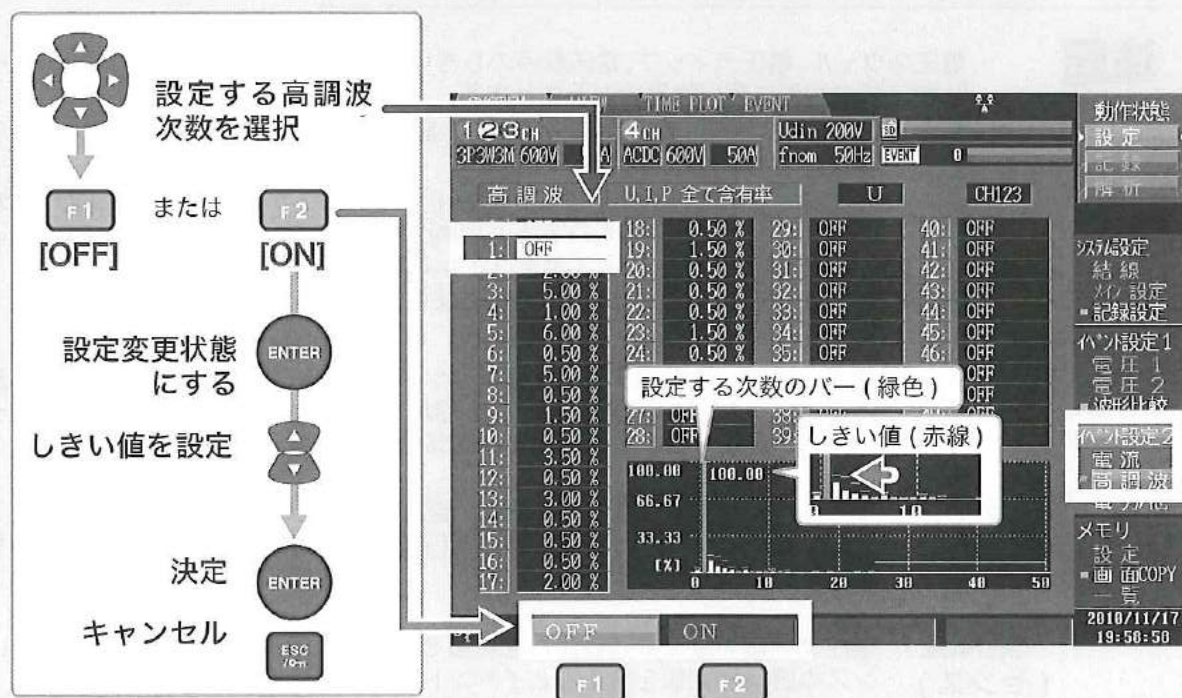
DF2 キーで【波形比較】画面を表示します。測定波形が波形包絡レベルを超えると、電圧波形比較イベントがかかります。波形包絡レベルは公称入力電圧に対する % で設定します。結線が 3 相の場合、波形包絡レベルは 3 相の電圧すべてにかかります。



しきい値を設定すると、イベントの ON/OFF の設定にかかわらず内部に記憶されます。しきい値を設定しても、イベントを ON にしないとイベントはかかりません。

イベントの ON/OFF を設定する、しきい値を調整する (高調波)

DF3 キーを押して、【高調波】表示で設定します。次数ごとに ON/OFF の設定をします。



設定内容: (*: 初期設定)

OFF* 選択項目のイベント機能を無効にする

ON 選択項目のイベント機能を有効にするしきい値の設定をする

しきい値を設定すると、イベントの ON/OFF の設定にかかわらず内部に記憶されます。しきい値を設定しても、イベントを ON にしないとイベントはかかりません。測定周波数 (fnom) が 400 Hz の場合は、10 次までの測定となります。

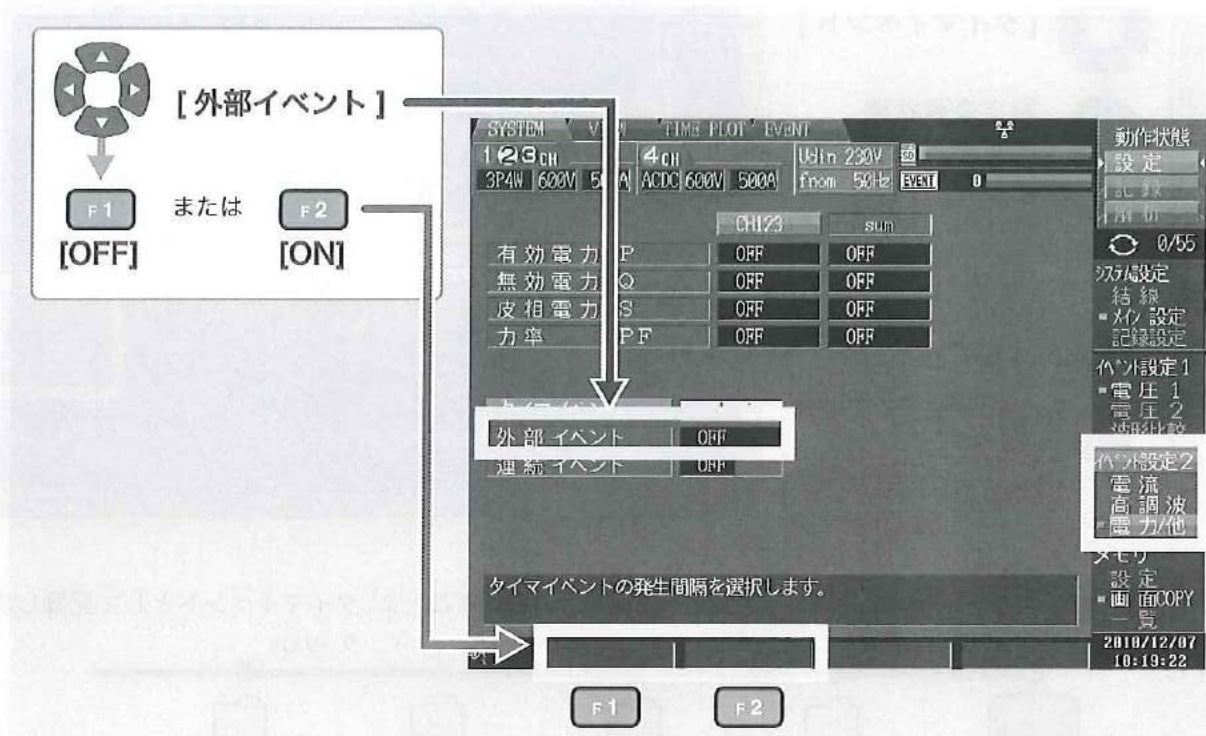
外部入力信号でイベントをかける（外部イベント設定）

DF3 キーを押して、【電力 / 他】表示で設定します。

外部制御端子 (EVENT IN) のショートまたはパルス信号の立下り入力のタイミングで、外部イベントを検出します。外部イベント発生時の電圧・電流波形および測定値の記録ができます。

外部イベントを ON に設定すると有効になります。

参照:「11.1 外部制御端子を使用する」(⇒ p.145)



手動でイベントをかける（マニュアルイベント設定）

MANU EVENT(マニュアルイベント) キーを押した時のタイミングで、イベントを検出します。

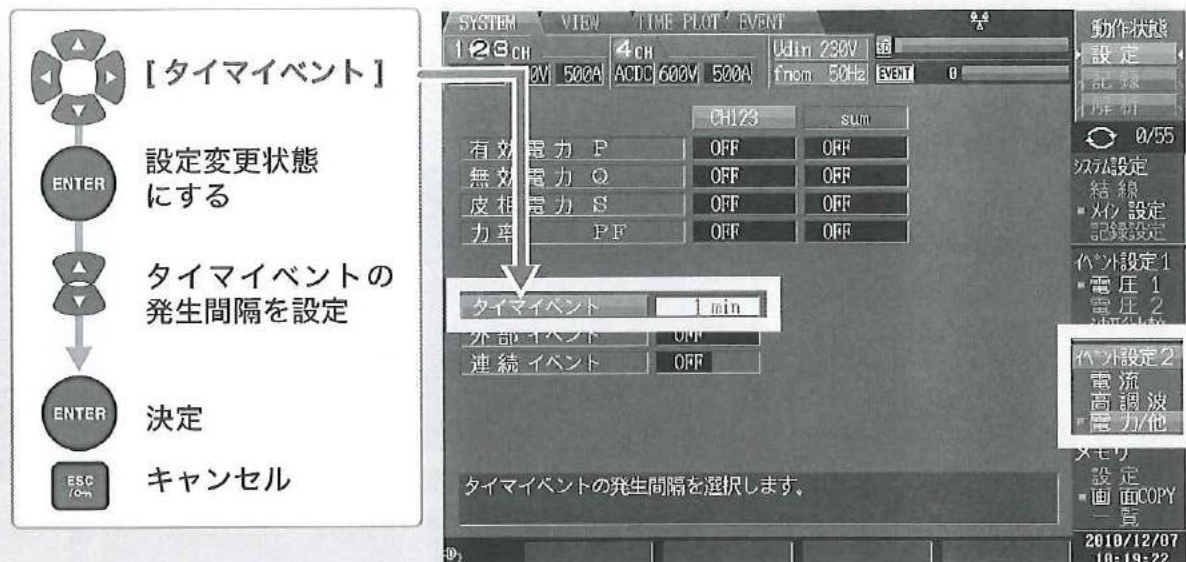
マニュアルイベント発生時の電圧・電流波形および測定値の記録ができます。マニュアルイベントは常に有効です。

参照: イベント波形の記録方法の詳細:「付録 4 TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法」(⇒ p. 付 13)

イベントを定期的にかける (タイマイイベント設定)

DF3 キーを押して、【電力 / 他】表示で設定します。

設定した期間ごとにイベントをかけます。イベントは外部イベントとして記録されます。



記録を開始すると、開始時刻より一定期間 (設定された時間) ごとに、タイマイイベントとして記録します。



イベントを連続してかける (連続イベント機能)

イベントが発生するたびに、設定した数 (1 回 ~ 5 回) のイベントを自動的に連続で発生させる機能。最初のイベント以外は「連続イベント」して記録されます。

これによりイベント発生後の最大約 1 秒間の瞬時波形が記録できます。ただし、連続イベント発生中に発生したイベントでは、連続イベントは発生しません。また、測定を終了した時点で連続イベントの発生は停止します。

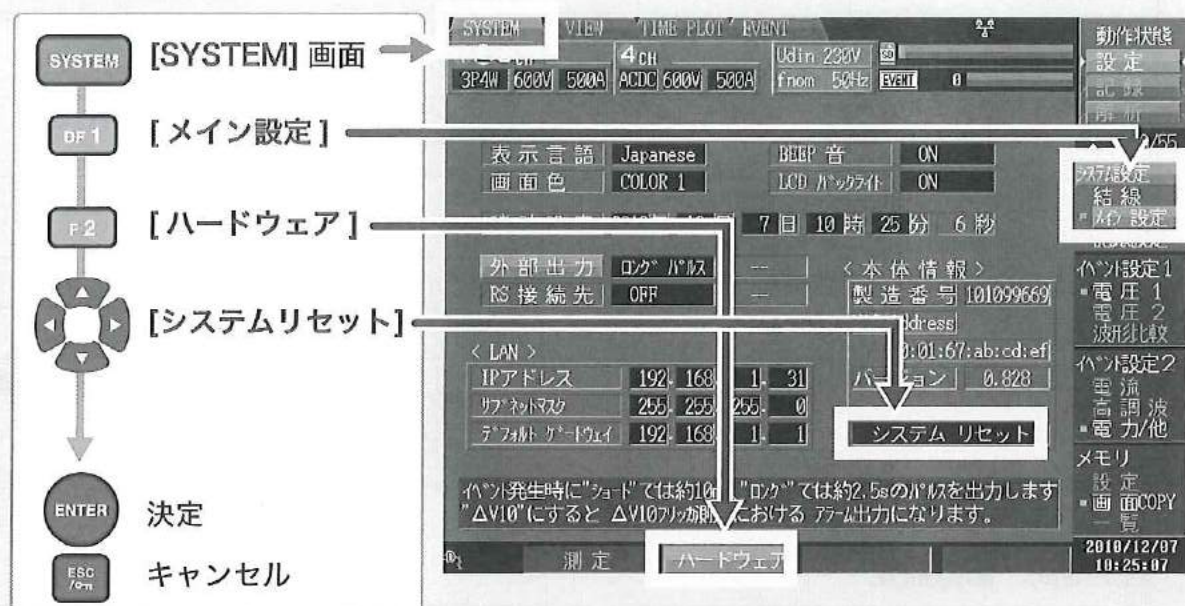
発生したイベントの瞬間と、そこから後の瞬時波形の変化を観測したい場合に使用します。本器の場合最大 1 秒間の波形が記録されます。

記録した波形は 9624-50 PQA ハイビュープロにて、連続した波形として表示させることができます。

5.6 本器を初期化する (システムリセット)

本器の動作がおかしいときは、「修理に出される前に」(⇒ p.215) 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してみてください。

設定時のキー操作



注記 システムリセットをすると、表示言語、時刻、相名称、IP アドレス、サブネットマスク、RS 接続先 (ボーレート含む) 以外は工場出荷時に初期化されます。また、表示されている測定データや画面データは消去されます。

工場出荷状態に戻す (ブートキーリセット)

ENTER キーと **ESC** キーを押しながら電源を入れることで、言語設定、通信設定を含めすべての設定を工場出荷状態にします。

5.7 工場出荷時の設定

工場出荷時の初期設定は次のとおりです。

測定設定

設定項目	初期設定	設定項目	初期設定
結線	CH123: 3P4W CH4: ACDC	クランプセンサ	CH123: 9661 CH4: 9661
相名称	RST	電流レンジ	CH123: 500 A CH4: 500 A
VT 比	CH123: 1 CH4: 1	CT 比	CH123: 1 CH4: 1
公称入力電圧	230 V	THD タイプ	THD-F
測定周波数	50 Hz	高調波	U, I, P 全てレベル
Urms タイプ	相電圧	フリッカ	設定している表示言語により異なる
PF タイプ	PF		

測定期間、記録設定

設定項目	初期設定	設定項目	初期設定
実時間制御	OFF	TIME PLOT インターバル	1 min
繰返し測定	OFF	画面コピーインターバル	OFF
記録項目	ALL DATA		

ハードウェア設定

設定項目	初期設定	設定項目	初期設定
表示言語	設定した言語	LCD バックライト	ON
画面色	COLOR1	外部出力	ショートパルス
BEEP 音	ON	RS 接続先	OFF

ベクトルエリア設定

設定項目	初期設定	設定項目	初期設定
位相範囲	±30	U/I 位相差	0
振幅範囲	±20		

瞬時値をモニタする (VIEW画面)

第6章

6.1 VIEW画面の見方

VIEW画面は、**DF1**～**DF4** (DF: ディスプレイファンクション) のキーに対応して、いくつかの画面表示で構成されています。表示させたいDFキーを押すと、キーに対応した画面が表示されます。同じDFキーを押すごとに、画面表示が切替わります。

VIEW

VIEW画面選択

画面の全体構成について (⇒ p.20)

表示画面選択

DF 1

波形表示

参照:「6.2 瞬時波形を表示する」(⇒ p.74)

DF 2

高調波

参照:「6.3 位相関係を表示する(ベクトル画面)」(⇒ p.78)、

「6.4 高調波を表示する」(⇒ p.81)

DF 3

DMM

参照:「6.5 測定値を数値で表示する(DMM画面)」(⇒ p.87)

6

第6章 瞬時値をモニタする (VIEW画面)

内部動作状態で表示できる画面が異なります

内部動作状態	表示	表示更新
【設定】	設定中の表示更新内容	約 1 秒
【待機】		
【記録】	測定中の最新表示更新内容	
【解析】	解析中の表示更新内容または、[EVENT]画面で選択したイベント発生時の内容	



通常の画面表示:

現在測定している画面であることを示します。

※【待機】

START/STOP キーを押してから、実際に記録が開始するまでの間、「設定」の表示箇所が「待機」と表示されます。また、繰返し記録により測定が停止している場合も「待機」となります。



イベント選択後の画面表示:

【解析】状態時に**【EVENT】**画面でイベント選択をすると表示される画面です。左図のように、イベント No.、イベント発生日時、イベントの種類が表示されます。

参照:「8.3 イベント発生時の状態を解析する」(⇒ p.120)



6.2 瞬時波形を表示する

電圧、電流の瞬時波形を表示します。



波形の色
赤: CH1、黄: CH2
青: CH3、白: CH4

F キーで選択します。



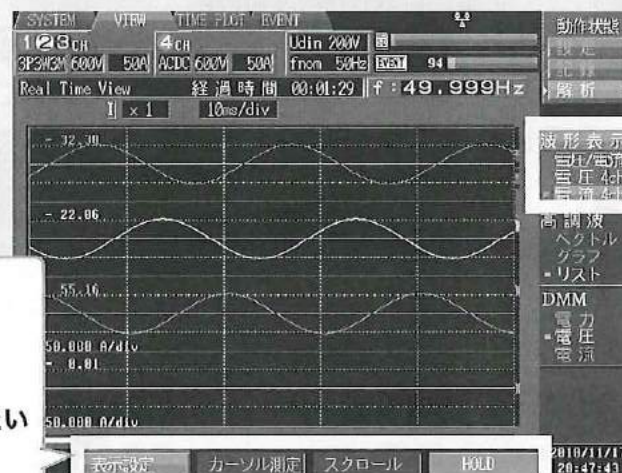
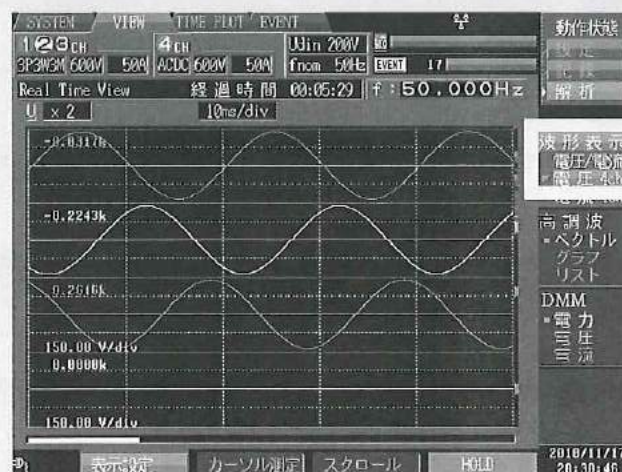
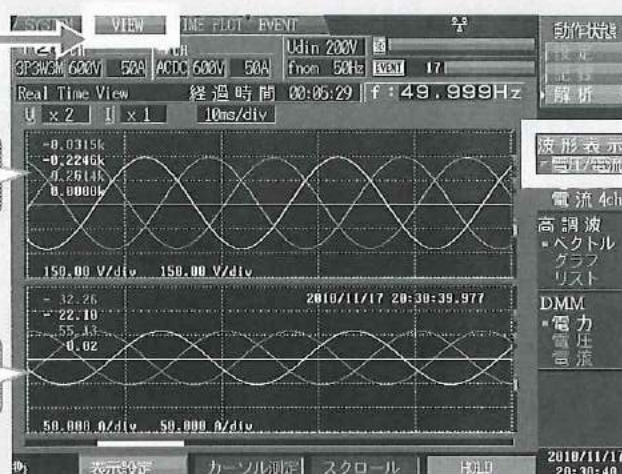
波形を拡大 / 縮小したい
(⇒ p.75)

カーソル上の値と時刻を見たい
(⇒ p.76)

波形をスクロールしたい
(⇒ p.77)

表示を固定したい (⇒ p.77)

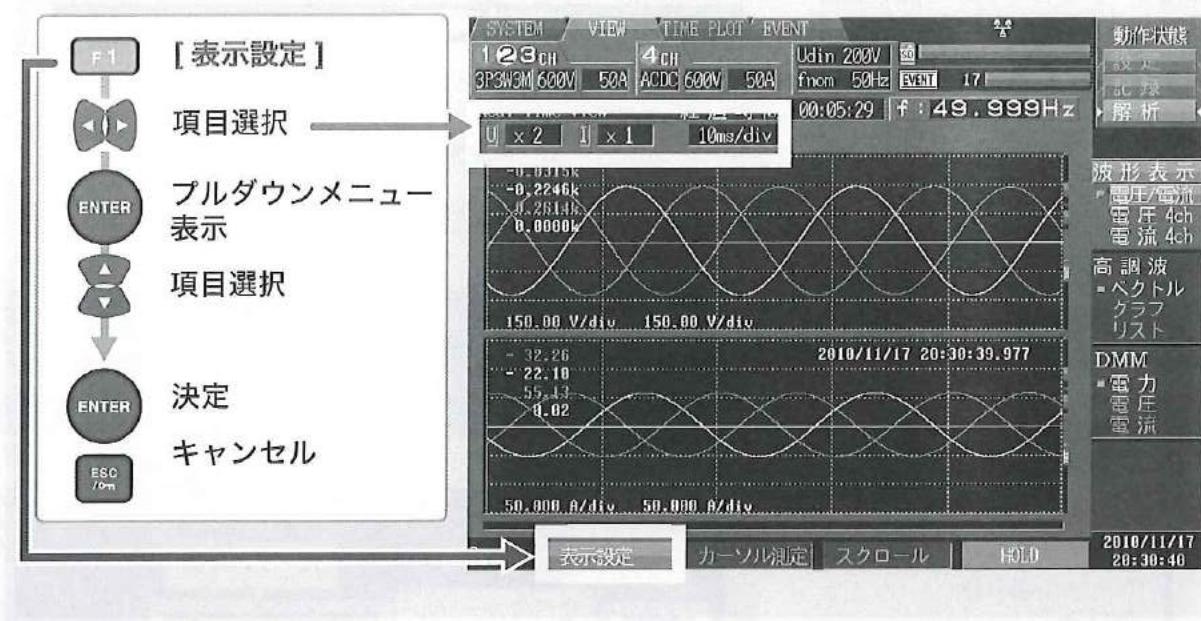
例: 3P4W(三相4線) 4チャンネル分の波形



注記

瞬時波形は20 kHzでサンプリングした波形を表示します。
(測定値はパラメータごとに異なった周波数でサンプリングされた波形を使用して演算されます)

波形を拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



縦軸倍率 (U: 電圧、I: 電流)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容:(*: 初期設定)

x1/3, x1/2, x1*, x2, x5, x10, x20, x50

プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。

横軸倍率

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容:(*: 初期設定)

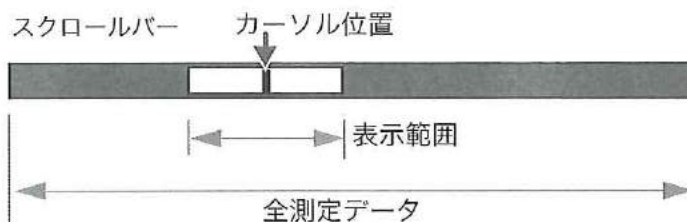
5ms/div*, 10ms/div, 20ms/div, 40ms/div

プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。

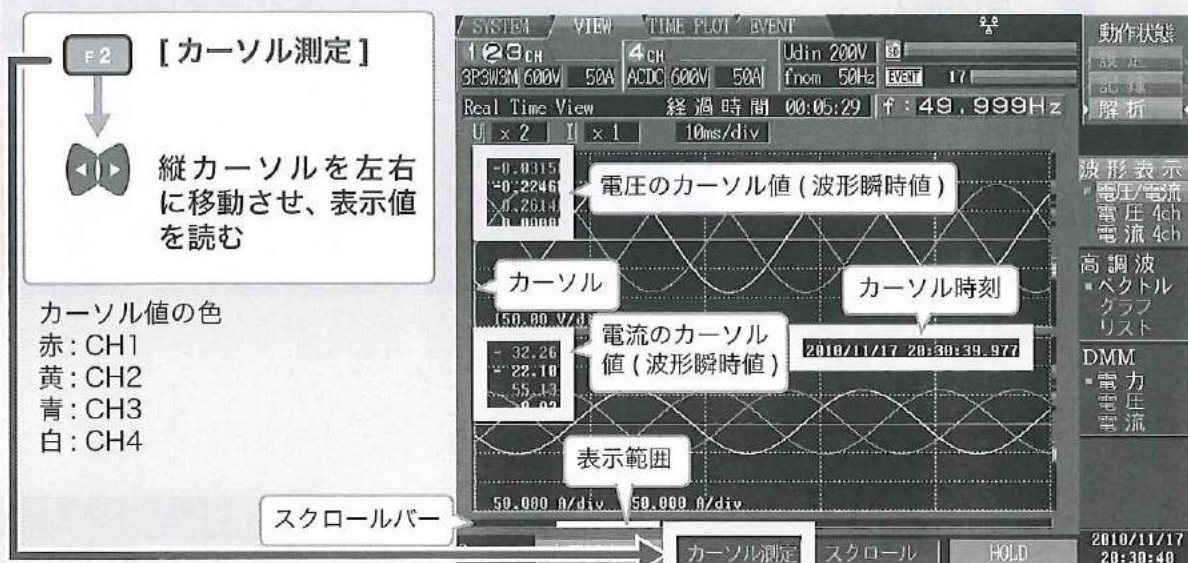


カーソル上の値と時刻を見る (カーソル測定)

スクロールバー内のカーソルは、全測定データのどこにカーソルが位置しているかを示します。

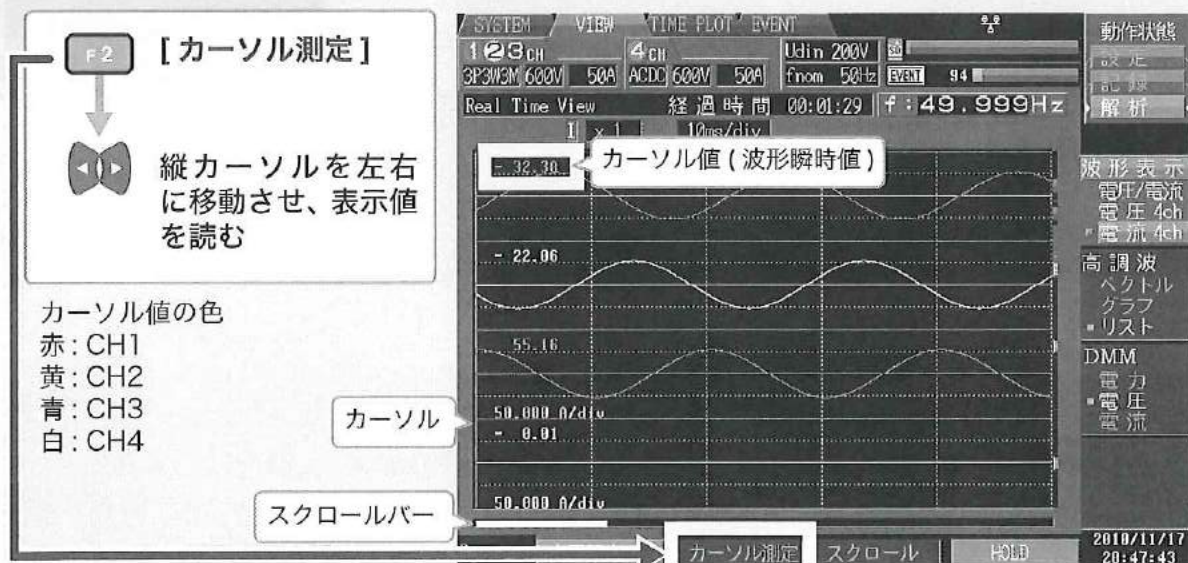


[電圧/電流] 表示の場合



カーソルで波形の瞬時値および時刻を読むことができます。通常カーソルは、波形の先頭位置にきます。

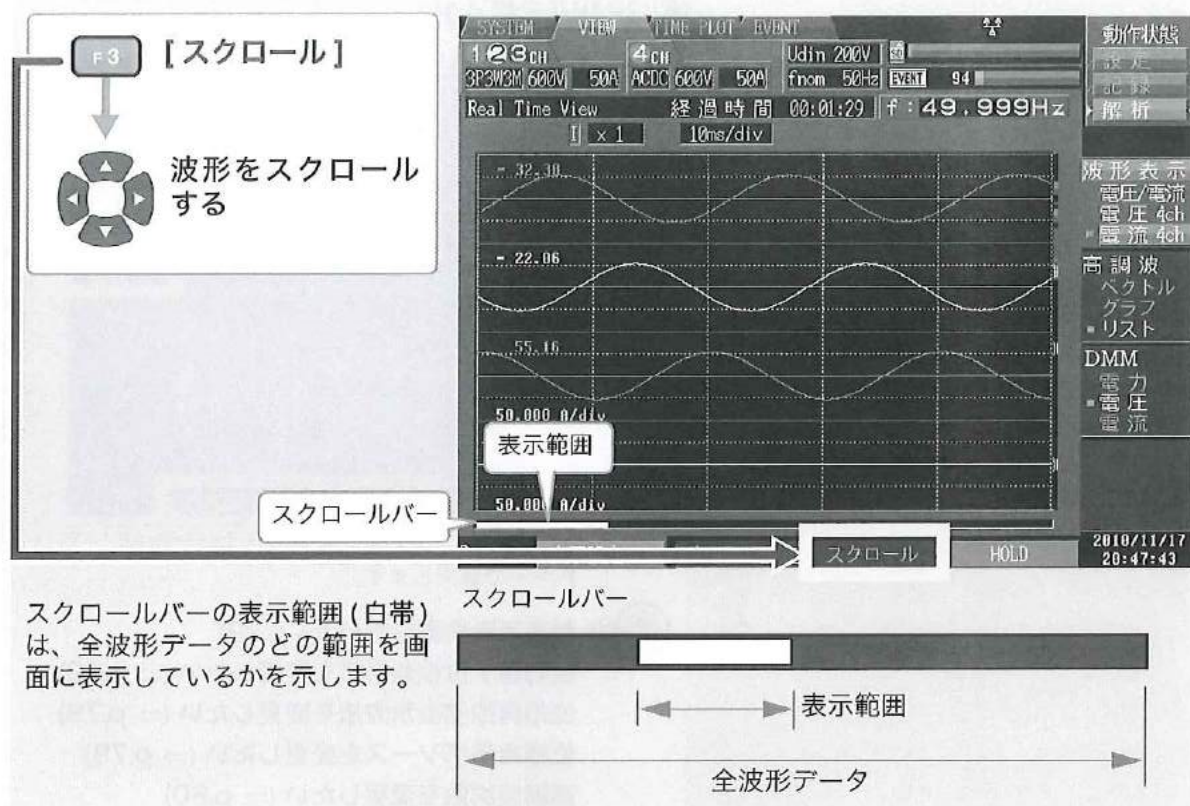
[電圧 4ch]、または [電流 4ch] 表示の場合



カーソルで波形の瞬時値を読むことができます。通常カーソルは、波形の先頭位置にきます。

波形をスクロールする

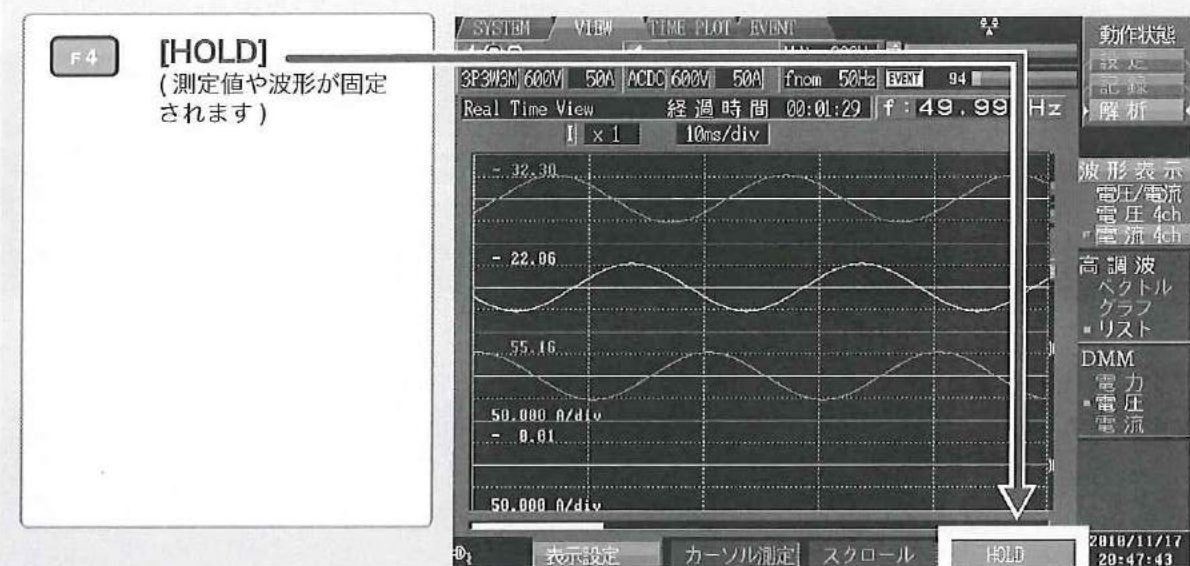
横にスクロールさせると、全測定データの確認ができます。



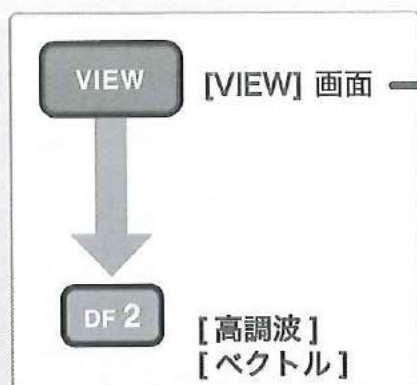
注記

イベントを選択して波形表示をした場合は、横にスクロールして 50 Hz 時は 14 波形分、60 Hz 時は 16 波形分、400 Hz 時は 112 波形分の解析が可能です。

表示を固定する



6.3 位相関係を表示する (ベクトル画面)



例: 3P4W(三相4線)



F キーで選択します。



軸表示を変更したい (⇒ p.79)

実効値 / 位相角表示を変更したい (⇒ p.79)

位相角数値表示方法を変更したい (⇒ p.79)

位相角基準ソースを変更したい (⇒ p.79)

高調波次数を変更したい (⇒ p.80)

表示を固定したい (⇒ p.86)

軸表示、実効値 / 位相角 / 含有率表示、位相角数値表示方法 / 位相角基準ソースを変更する

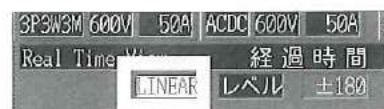


軸表示

ベクトルの軸を直線表示 (LINEAR) または対数表示 (LOG) にするかを選択します。
LOG 表示にすると、小さなレベルでも見やすく表示できます。

設定内容:(*: 初期設定)

LINER*	直線表示
LOG	対数表示

**注記**

測定周波数を 400 Hz に設定すると、10 次までの高調波解析を行い、インターハーモニクスの解析はできません。

実効値 / 位相角 / 含有率表示

表示させる数値 (実効値表示、位相角表示、または含有率表示) を選択します。

【位相】を選択した場合は、位相角数値表示方法も設定します。

設定内容:(*: 初期設定)

レベル *	実効値
位相	位相角
含有率	含有率

**位相角数値表示方法**

位相角の数値の表示方法を選択します。(【位相】選択時のみ設定できます)

【lag360】にすると、時計回転で 0 ~ 360° の表示ができます。

【lag360】を選択した場合は、位相角基準ソースも設定します。

設定内容:(*: 初期設定)

±180*	進み 0 ~ 180°, 遅れ 0 ~ -180°
lag360	遅れ 0 ~ 360°

**位相角基準ソース**

位相角数値表示のための基準 (0°) ソースを示します。

U1*
I1
U2
I2
U3
I3

高調波次数を変更する

表示させる次数を選択します。次数を変更すると、ベクトルと一緒に数値も変更されます。
このとき、電圧 / 電流不平衡率は、基本波 (1 次) で演算した値のままで、変更しません。



[Harm Order]

- プルダウンメニュー表示
- 次数を変更する
(50 次まで設定可能)
- 決定
- キャンセル

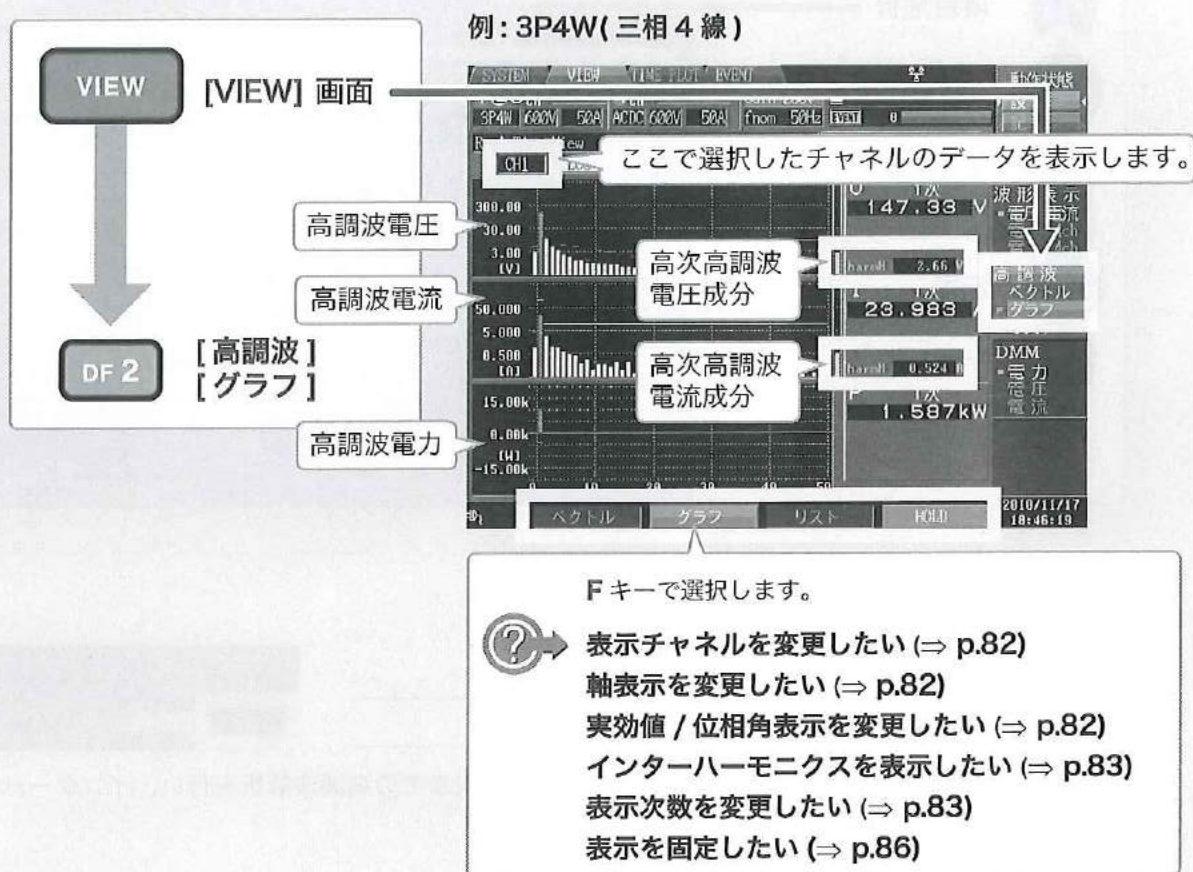


項目	値
U1	200.01 V
U2	200.00 V
U3	200.08 V
Unb	0.03 %
U4	0.00 V
I1	38.999 A
I2	39.020 A
I3	39.005 A
Iunb	0.29 %
I4	0.000 A

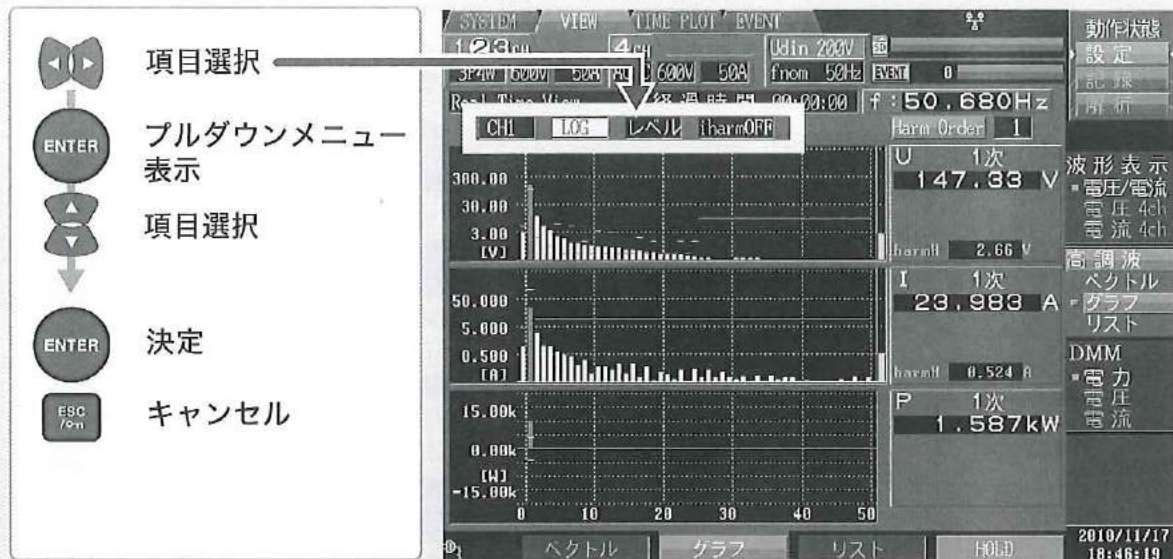
プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。

6.4 高調波を表示する

高調波をバーグラフで表示する



表示チャンネル、軸表示、実効値 / 位相角表示、インターハーモニクスを変更する



表示チャンネル

設定内容:(*: 初期設定)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



注記

測定周波数を 400 Hz に設定すると、10 次までの高調波解析を行い、インターハーモニクスの解析はできません。

軸表示

LOG 表示にすると、小さなレベルでも見やすく表示できます。

設定内容:(*: 初期設定)

LINER* 直線表示

LOG 対数表示



実効値 / 位相角表示

高調波バーグラフの表示 (実効値表示、位相角表示、または含有率表示) を選択します。

高調波電力の位相角は、高調波電圧電流位相差を示します。

設定内容:(*: 初期設定)

レベル* 実効値

位相 位相角

含有率 含有率



レベル表示では、U、I のバーグラフの横に、高次高調波成分のバーグラフと測定値 (harmH) が表示されます。

インターハーモニクス

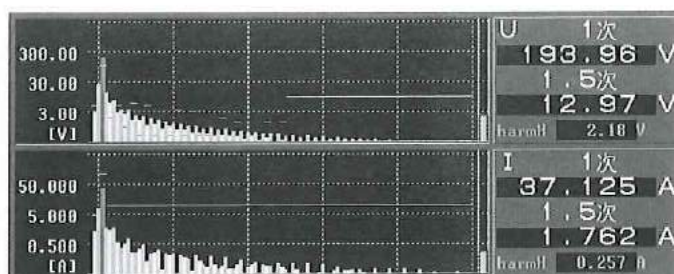
設定内容:(*:初期設定)

iharmOFF*, iharmON

プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。

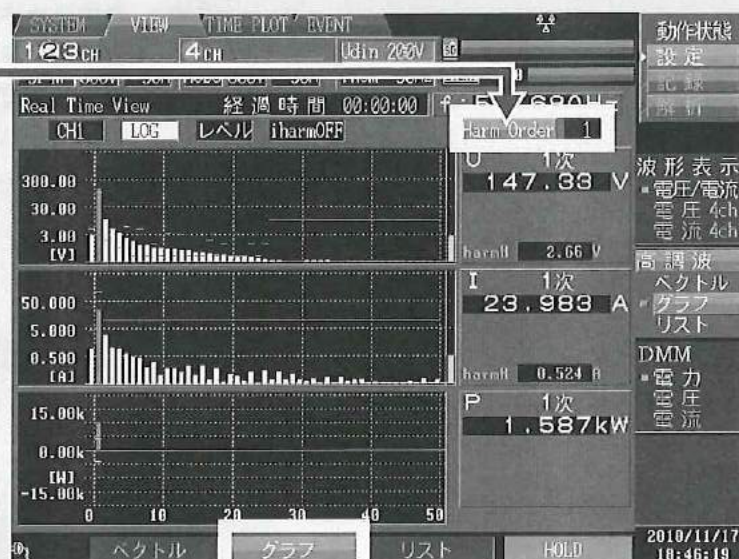
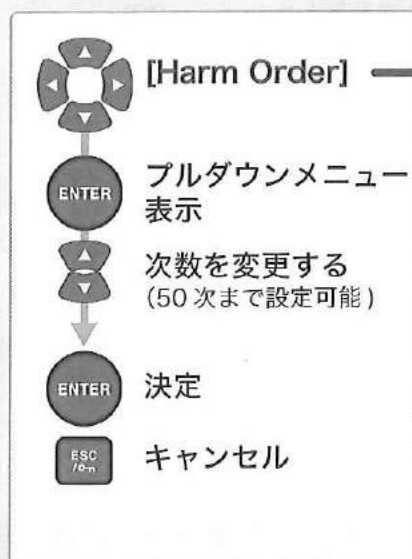
インターハーモニクスを表示(iharmON)すると、右のように画面が変わります。

水色:インターハーモニクス成分



表示次数を変更する

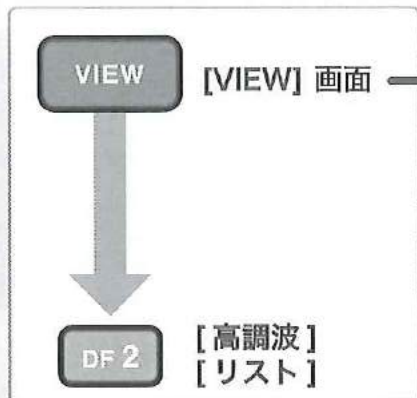
選択した次数はバーグラフの色が緑に変わります。次数を変更すると、バーグラフと一緒に数値も変更されます。プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。



高調波をリストで表示する

選択した項目において、高調波は 1 ～ 50 次までを、インターハーモニクスは 0.5 ～ 49.5 次までをリスト表示します。

例：3P3W3M 結線



- ? → 表示チャンネルを変更したい (⇒ p.82)
 表示項目を変更したい (⇒ p.82)
 実効値 / 位相角表示を変更したい (⇒ p.82)
 インターハーモニクスを表示したい (⇒ p.83)

注記

測定周波数を 400 Hz に設定すると、10 次までの高調波解析を行い、インターハーモニクスの解析はできません。

表示チャンネル、表示項目、実効値 / 位相角表示、インターハーモニクスを変更する



表示チャネル

設定内容:(*:初期設定)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



表示項目

設定内容:(*:初期設定)

U*	電圧
I	電流
P	有効電力



実効値 / 位相角表示

高調波リストの表示(実効値表示、位相角表示、または含有率表示)を選択します。

高調波電力の位相角は、高調波電圧電流位相差を示します。

設定内容:(*:初期設定)

レベル*	実効値
位相	位相角
含有率	含有率



インターハーモニクス

表示項目に有効電力(P)を選択した場合は、インターハーモニクスは表示されません。

設定内容:(*:初期設定)

iharmOFF*, iharmON



プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。

インターハーモニクスを表示(iharmON)すると、右のように画面が変わります。

列の左側が高調波、右側がインターハーモニクスです。

インターハーモニクスの次数は、同じ行の高調波の次数より0.5加えたものになります。
 (例) 20 次の高調波の右に位置するインターハーモニクスは 20.5 次になります。

CH1	U	レベル	iharmON	THD-F	4.30
0:	2.62	24.41	17:	0.42	0.50
1:	159.36	20.39	18:	0.38	0.57
2:	4.99	6.18	19:	0.35	0.53
3:	2.00	3.41	20:	0.35	0.50
4:	2.02	2.57	21:	0.31	0.49
5:	1.36	2.04	22:	0.31	0.45
6:	1.24	1.64	23:	0.30	0.44
7:	1.02	1.45	24:	0.27	0.42
8:	0.83	1.25	25:	0.27	0.40
9:	0.81	1.10	26:	0.26	0.39
10:	0.68	1.02	27:	0.24	0.37
11:	0.61	0.90	28:	0.25	0.36
12:	0.60	0.83	29:	0.23	0.35
13:	0.50	0.70	30:	0.22	0.33
14:	0.50	0.71	31:	0.23	0.33
15:	0.47	0.67	32:	0.20	0.32
16:	0.41	0.63	33:	0.20	0.30
17:	0.42	0.50	34:	0.20	0.30
18:	0.38	0.57	35:	0.18	0.29
19:	0.35	0.53	36:	0.19	0.28
20:	0.35	0.50	37:	0.18	0.27
21:	0.31	0.49	38:	0.17	0.27
22:	0.31	0.45	39:	0.18	0.26
23:	0.30	0.44	40:	0.16	0.25
24:	0.27	0.42	41:	0.16	0.24
25:	0.27	0.40	42:	0.16	0.24
26:	0.26	0.39	43:	0.15	0.23
27:	0.24	0.37	44:	0.16	0.22
28:	0.25	0.36	45:	0.15	0.22
29:	0.23	0.35	46:	0.14	0.22
30:	0.22	0.33	47:	0.15	0.21
31:	0.23	0.33	48:	0.14	0.21
32:	0.20	0.32	49:	0.13	0.20
33:	0.20	0.30	50:	0.14	----

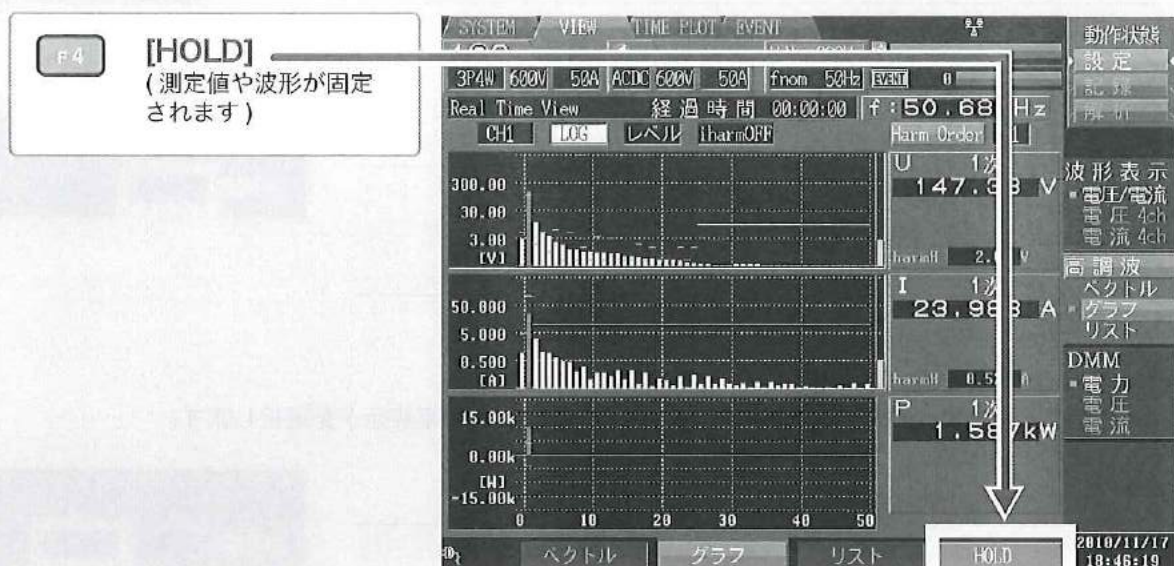
高調波
の次数

高調波

インターハーモニクス

HOLD

表示を固定する



6.5 測定値を数値で表示する (DMM 画面)

例: 3P3W3M 結線 + CH4 の 4 チャンネル分の DMM 表示

VIEW [VIEW] 画面

DF 3 [DMM] [電力]

DF 3 [DMM] [電圧]

DF 3 [DMM] [電流]

F キーで選択します。
表示を固定したい (⇒ p.88)

電圧実効値

有効電力

無効電力

有効電力量

無効電力量

電流実効値

皮相電力

DMM 電力

力率 (変位力率)

K ファクタ

周波数 10 秒間

電圧総合歪み率

電圧波形ピーク (+ のピーク値)

電圧平均値

電圧不平衡率

高調波電圧

電流総合歪み率

電流波形ピーク (- のピーク値)

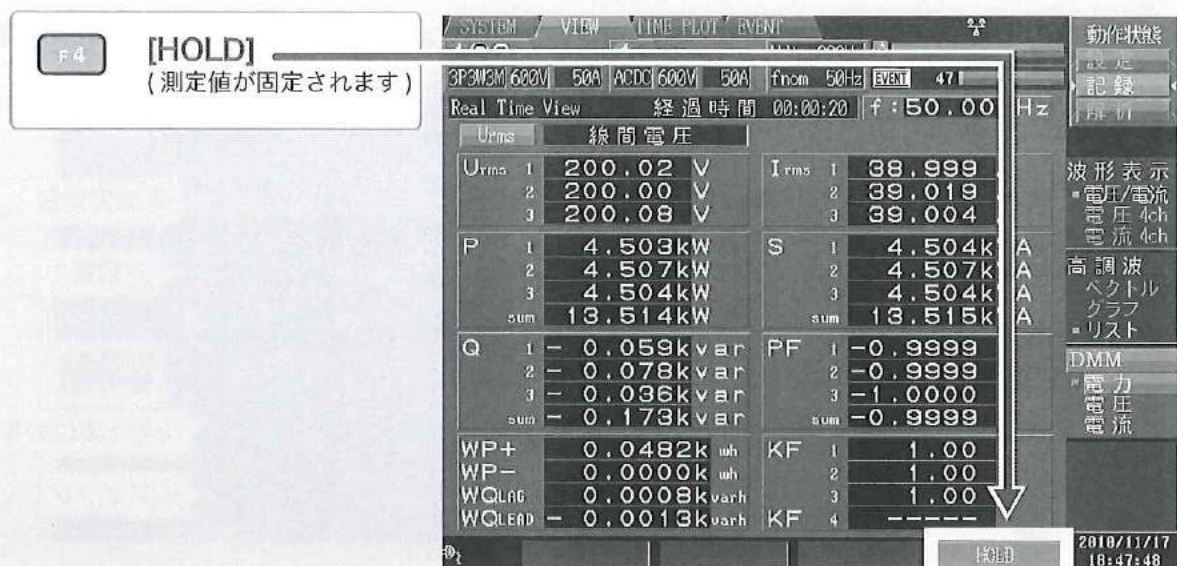
電流平均値

電流不平衡率

高調波電流

参照: 電圧演算方式 (Urms タイプ)、力率演算方式 (PF タイプ)、THD 演算方式 (THD タイプ) の設定について:
「5.1 測定条件を変更する」 (⇒ p.53)

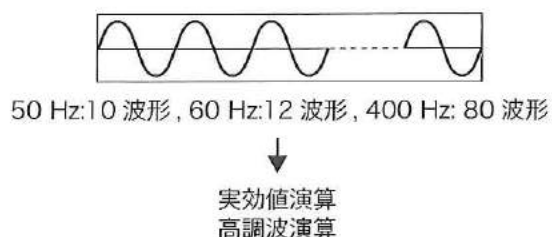
表示を固定する



測定値の変動をモニタする (TIME PLOT 画面) 第 7 章

TIME PLOT 画面では、測定値の変動を時系列グラフで見ることができます。

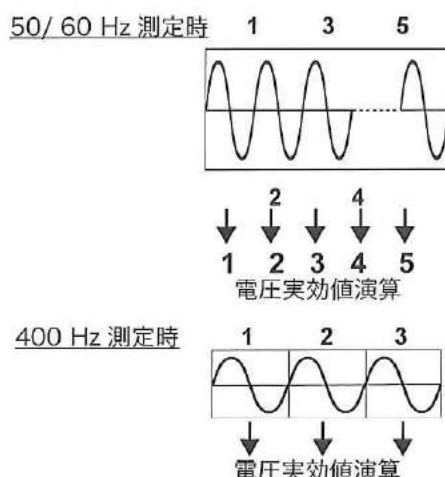
トレンド、高調波トレンドの時系列グラフ：



電圧実効値、電流実効値など 200 ms ごとに演算している測定値を時系列グラフで表示します。TIME PLOT インターバル期間内の MAX 値 (最大値)、MIN 値 (最小値)、AVG 値 (平均値) を記録します。

(例)
TIME PLOT インターバルを 1 sec に設定すると、1 秒間に 5 個の演算値があります。その中から最大値、最小値、平均値を記録します。

詳細トレンドの時系列グラフ：



電圧 1/2 実効値、周波数 1 波など 1 波形ごとに演算している測定値を時系列グラフで表示します。TIME PLOT インターバル期間内の最大値と最小値を記録します。図のように、電圧 1/2 実効値は半波ずらして 1 波ごとに演算しています。

(例)
TIME PLOT インターバルを 1sec に設定すると、50 Hz の場合には 1 秒間に実効値は 100 個、周波数は 50 個の演算値があります。その中から最大値と最小値だけを記録します。

参照：トレンドグラフの記録方法：「TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法」(⇒ 付 p.13)

本器でのトレンドデータ、詳細トレンドデータ、高調波トレンドデータの表示には制限があります。下記表の時間を超えた場合、古い時系列データが消えて、新しい時系列データに書き替わります。SD メモリカードへの記録 (記録可能時間 (⇒ p.61) 参照) は時系列グラフの最大表示時間が過ぎても、継続されます。

TIME PLOT 画面の最大表示時間

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	ALL DATA (全データ保存)	P&Harm (実効値と高調波保存)	Power (実効値のみ保存)
1sec	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 時間 37 分 20 秒
3sec	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分
15sec	1 時間 58 分	3 時間 56 分	1 日 15 時間 20 分
30sec	3 時間 56 分	7 時間 52 分	3 日 6 時間 40 分
1min	7 時間 58 分	15 時間 44 分	6 日 13 時間 20 分
5min	1 日 15 時間 20 分	3 日 6 時間 40 分	32 日 18 時間 40 分
10min	3 日 6 時間 40 分	6 日 13 時間 20 分	35 日
15min	4 日 22 時間	9 日 20 時間	35 日
30min	9 日 20 時間	19 日 16 時間	35 日
1hour	19 日 16 時間	35 日	35 日
2hours	35 日	35 日	35 日
150/180 サイクル (3 秒)	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分

7.1 TIME PLOT 画面の見方

TIME PLOT 画面は、**DF1** ~ **DF4** (DF: ディスプレイファンクション) のキーに対応して、いくつかの画面表示で構成されています。表示させたい DF キーを押すと、キーに対応した画面が表示されます。複数の画面があるときは、同じ DF キーを押すごとに、画面表示が切り替わります。

TIMEPLOT

DF 1

DF 2

DF 3

DF 4

TIME PLOT 画面選択

表示画面選択

トレンド
参照:「7.2 トレンドを表示する」(⇒ p.91)

詳細トレンド
参照:「7.3 詳細トレンドを表示する」(⇒ p.97)

高調波トレンド
参照:「7.4 高調波トレンドを表示する」(⇒ p.102)

フリッカ
参照:「7.5 フリッカ値をグラフ・リスト表示する」(⇒ p.106)

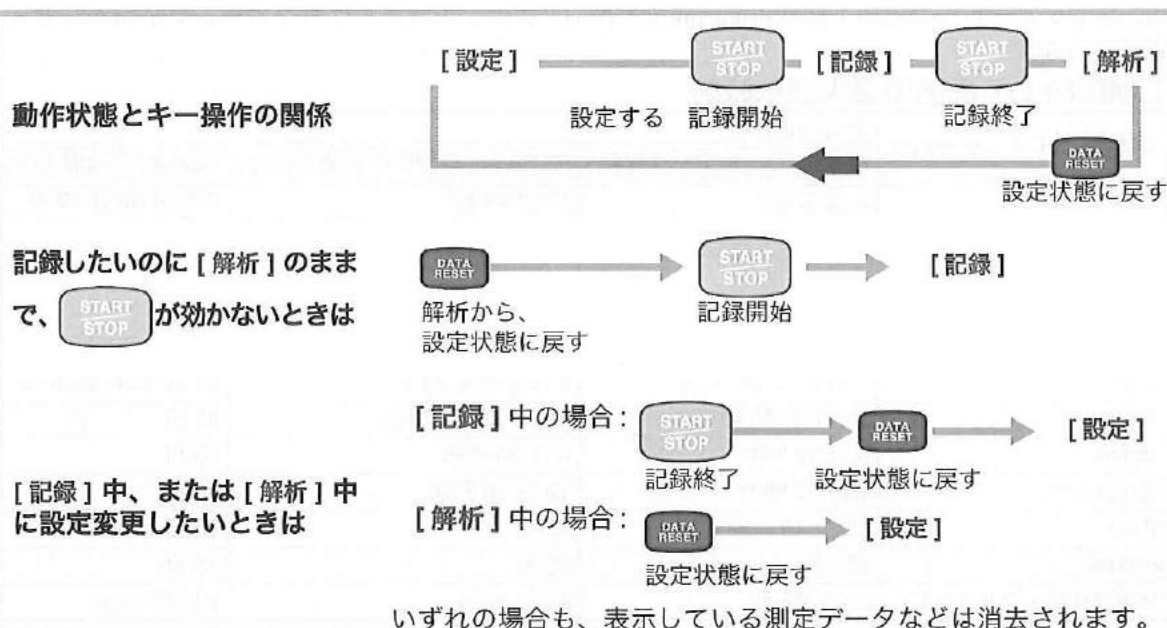
画面の全体構成について (⇒ p.20)

内部動作状態で画面操作が異なります

記録を開始すると TIME PLOT 画面に時系列グラフを表示します。画面内に時系列グラフが全て表示できるように、縦軸および横軸を自動的にスケーリングします。記録を終了すると時系列グラフの表示更新は停止します。



内部動作状態	表示	表示更新
【設定】	時系列グラフの表示データ無し	-----
【待機】		
【記録】	時系列グラフの表示更新中	設定 TIME PLOT インターバル時間ごと
【解析】	時系列グラフの表示更新停止	-----



7.2 トレンドを表示する

200 ms で内部演算している項目を TIME PLOT インターバル期間ごとに時系列表示します。
1 画面 / 2 画面では、TIME PLOT インターバル期間内の最大、最小、平均値を表示します。

例: 3P4W(三相 4 線)

表示しているデータの最終時刻

表示しているデータの先頭の時刻
(カーソル測定で表示される 1 つ前のインターバルの時刻)

2 画面では、表示項目を 2 つ選択できます。

DF 1 [トレンド] [1 画面]

DF 1 [トレンド] [2 画面]

DF 1 [トレンド] [積算電力]

ⓧ F キーで選択します。

表示項目 / チャンネル / 波形 / 測定値を変更したい (1 画面 / 2 画面の場合) (⇒ p.92)

表示項目を変更したい (積算電力画面の場合) (⇒ p.93)

グラフを拡大 / 縮小したい (⇒ p.94)

カーソル上の値と時刻を見たい (⇒ p.95)

表示データをスクロールしたい (⇒ p.95)

イベントを検索したい (⇒ p.96)

表示項目、表示チャンネル、表示波形、表示測定値を変更する (1画面、2画面の場合)

フラグ
IEC61000-4-30 フラグ変換に基づき、表示されているTIMEPLOT インターバルで、ディップ、スウェル、または瞬停が発生したことを示します。集合値が信頼できない可能性があることを示します。
参照:「フラグについて」(⇒ p.96)

表示項目、表示チャンネル

表示項目とチャンネルを選択できます。選択した表示項目によって、選択できるチャンネルは異なります。



設定内容:(*:初期設定)

表示項目	表示チャンネル	表示項目	表示チャンネル
Freq*	Freq* f10s	lpk-	CH1* CH2 CH3 CH4
Urms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	ldc	CH4*
Upk+	CH1* CH2 CH3 CH4	lunb	unb* unb0
Upk-	CH1* CH2 CH3 CH4	lharmH	CH1* CH2 CH3 CH4
Udc	CH4*	lthd	CH1* CH2 CH3 CH4
Uunb	unb* unb0	P	CH1* CH2 CH3 sum
UharmH	CH1* CH2 CH3 CH4	S	CH1* CH2 CH3 sum
Uthd	CH1* CH2 CH3 CH4	Q	CH1* CH2 CH3 sum
Irms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	PF	CH1* CH2 CH3 sum
lpk+	CH1* CH2 CH3 CH4	KF	CH1* CH2 CH3 CH4

- ・ Freq、Uunb、lunb は、チャンネル選択ではなく、詳細な測定項目を選択します。
- ・ AVG は CH1 ~ CH3 間 (結線による) の平均値です。
- ・ sum は CH1 ~ CH3 (結線による) の合計値です。

注記

結線モード設定により、選択できるチャンネルが変化します。

表記の意味

表記	測定項目	表記	測定項目	表記	測定項目
Freq*	周波数	Irms	電流実効値	Uunb0	電圧零相不平衡率電圧
f10s	周波数 10 秒間 (Freq10s)	IrmsAVG	電流実効値平均 (AVG 選択時)	Uunb	逆相不平衡率
Upk+	電圧波形ピーク +	Idc	電流 DC	Iunb0	電流零相不平衡率電流
Upk-	電圧波形ピーク -	P	有効電力	Iunb	逆相不平衡率
Ipk+	電流波形ピーク +	S	皮相電力	UharmH	高次高調波電圧成分
Ipk-	電流波形ピーク -	Q	無効電力	IharmH	高次高調波電流成分
Urms	電圧実効値 (相 / 線間)	PF	力率	Uthd-F	総合高調波電圧歪み率
UrmsAVG	電圧実効値平均 (AVG 選択時)			Uthd-R	
Udc	電圧 DC			Ithd-F	総合高調波電流歪み率
				Ithd-R	
				KF	K ファクタ

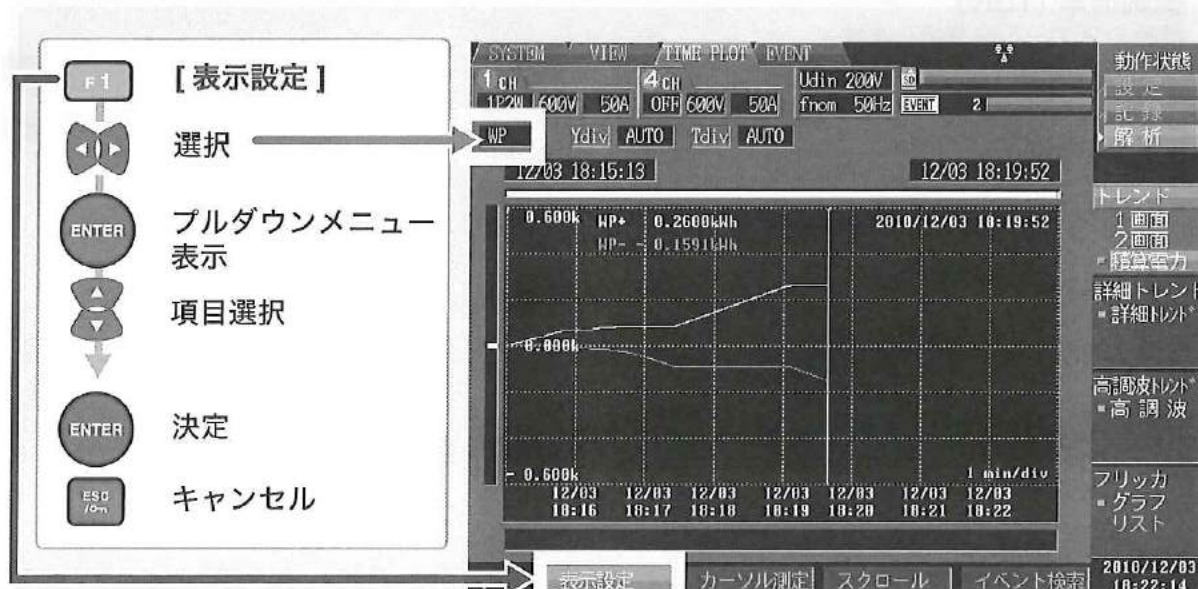
表示波形、表示測定値

設定内容 : (* : 初期設定)

MAX	TIME PLOT インターバル期間内の最大値を表示します。
MIN	TIME PLOT インターバル期間内の最小値を表示します。
AVG	TIME PLOT インターバル期間内の平均値を表示します。
ALL*	TIME PLOT インターバル期間内の最大値、最小値、平均値を表示します。



表示項目を変更する (積算電力画面の場合)

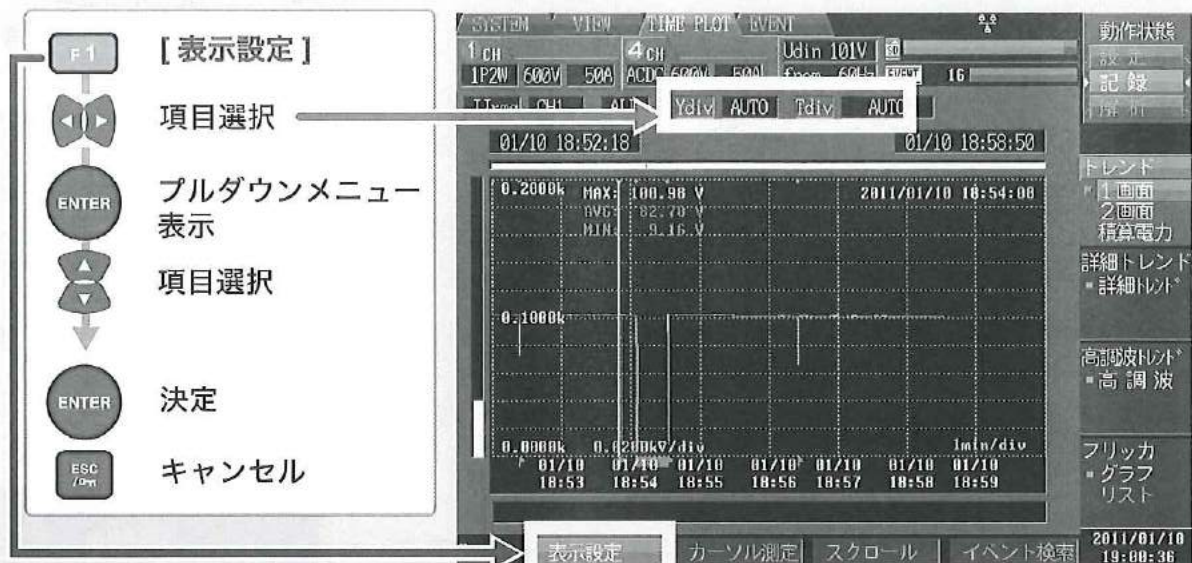


表示項目

設定内容 : (* : 初期設定)

WP*	有効積算量 WP+ 消費、WP- 回生
WQ	無効電力量 WQLAG 遅れ、WQLEAD 進み

グラフを拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



縦軸倍率 (Ydiv)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容: (* : 初期設定)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50



横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:

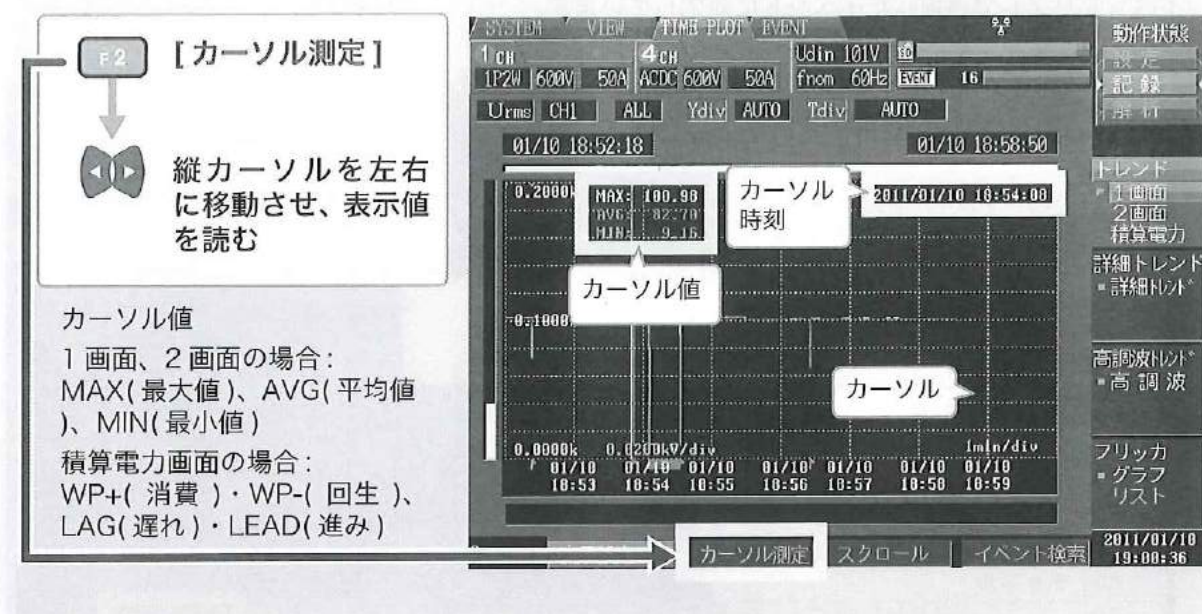
1min/div ~ (TIMEPLOT インターバルによって異なる)

記録中は AUTO で動作します。



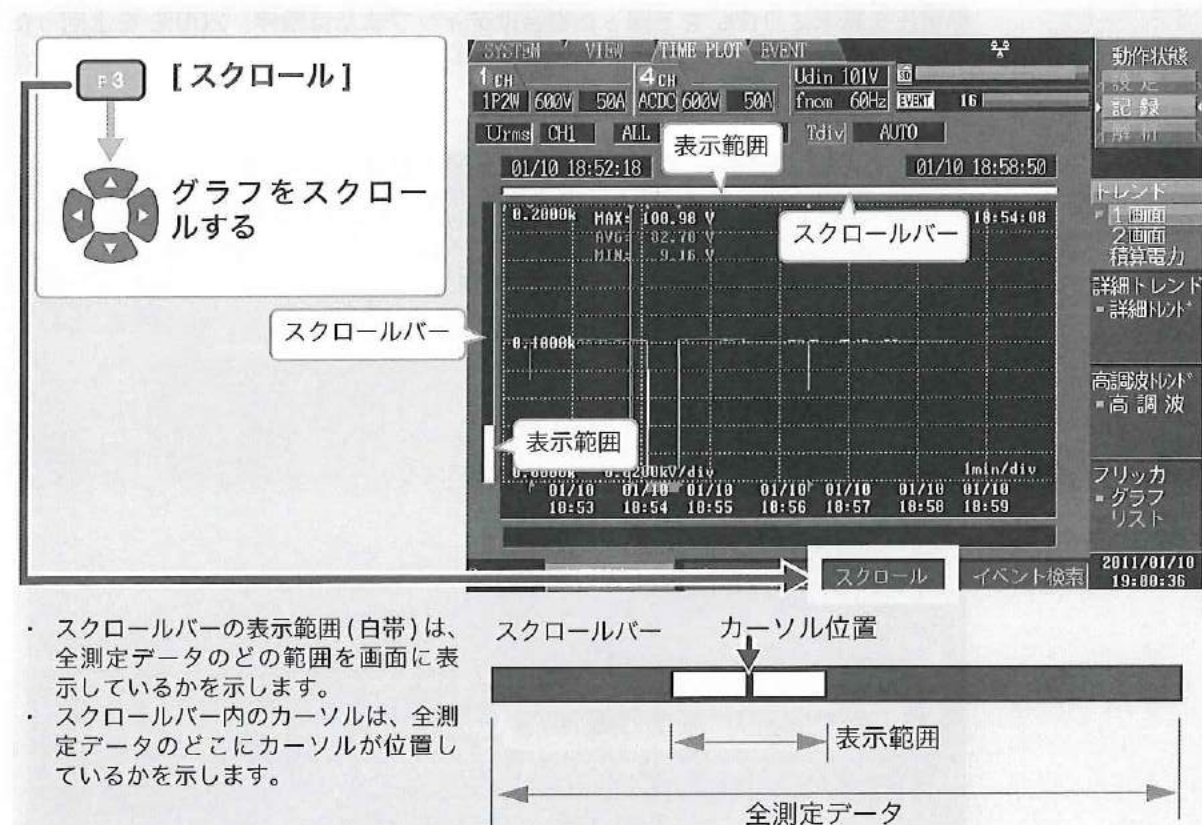
カーソル上の値と時刻を見る (カーソル測定)

時系列グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。



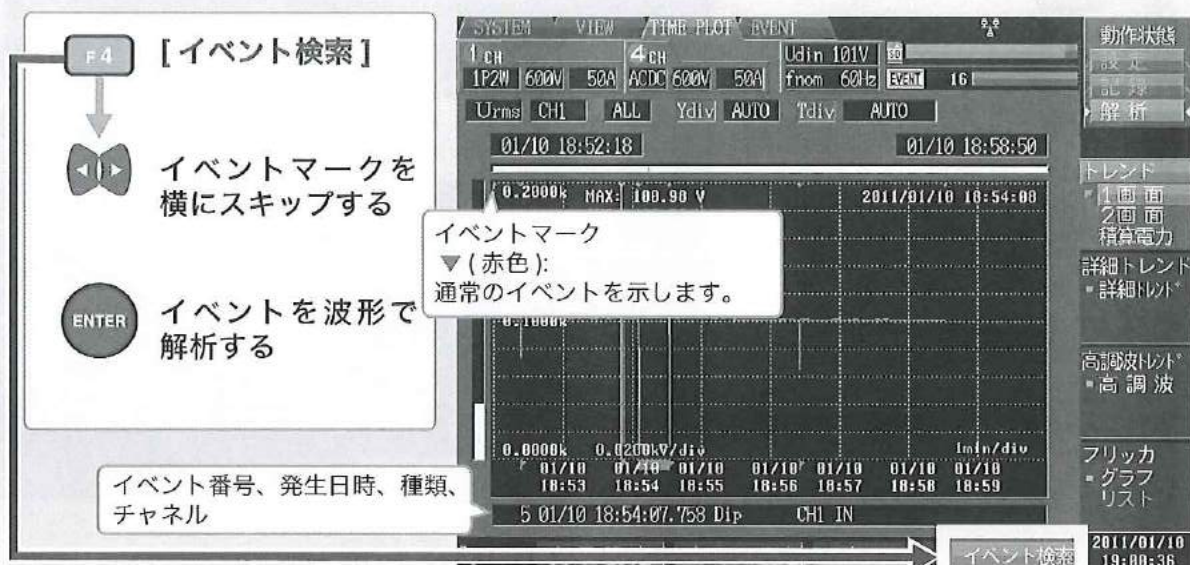
表示データをスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、縦軸 / 横軸を自動的にスケールします。記録終了時に、縦軸倍率 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを上下左右にスクロールすることができます。



イベントを検索する

イベントが発生した時刻 (イベントマーク) を検索することができます。
開始時と終了時は、スタートイベントとストップイベントが発生します。
イベントリストで選択したイベントに対応しています。



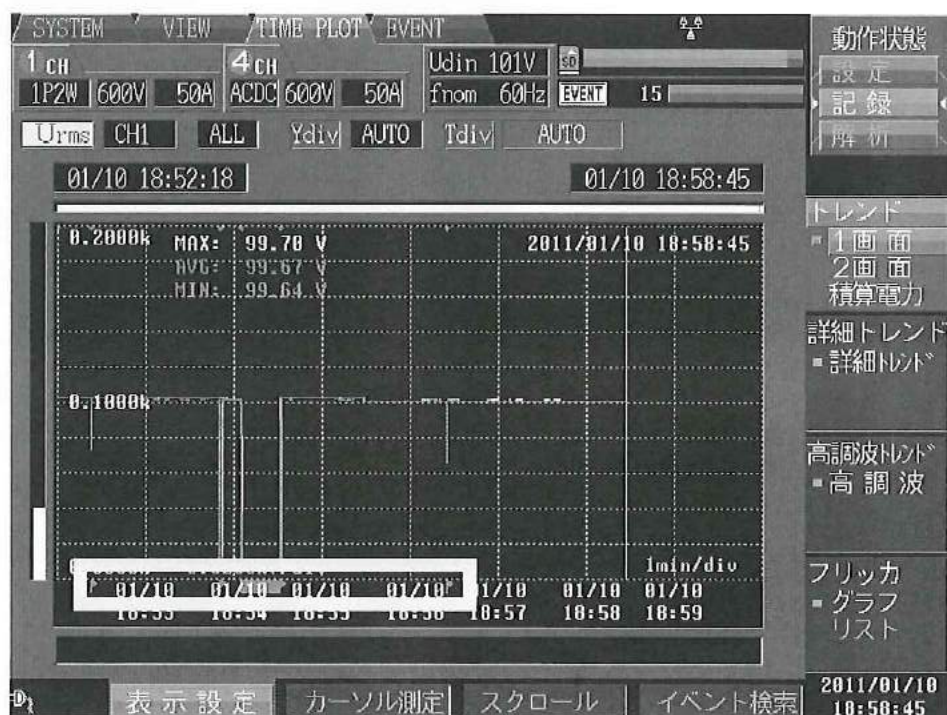
注記

フラグについて

ディップ、スウェル、瞬停の間測定アルゴリズムにより、信頼できない値を生じる場合があります。そこでディップ、スウェル、瞬停の間 TIMEPLOT データに「フラグ」を表示し、この測定値 (集合値) は信頼できないことを示します。

「フラグ」はディップ、スウェル、瞬停イベントを OFF に設定している場合でも、公称電圧を基準に 10% を下回った場合はディップまたは瞬停、200% を上回った場合はスウェルと判定し測定データに「フラグ」を表示します。

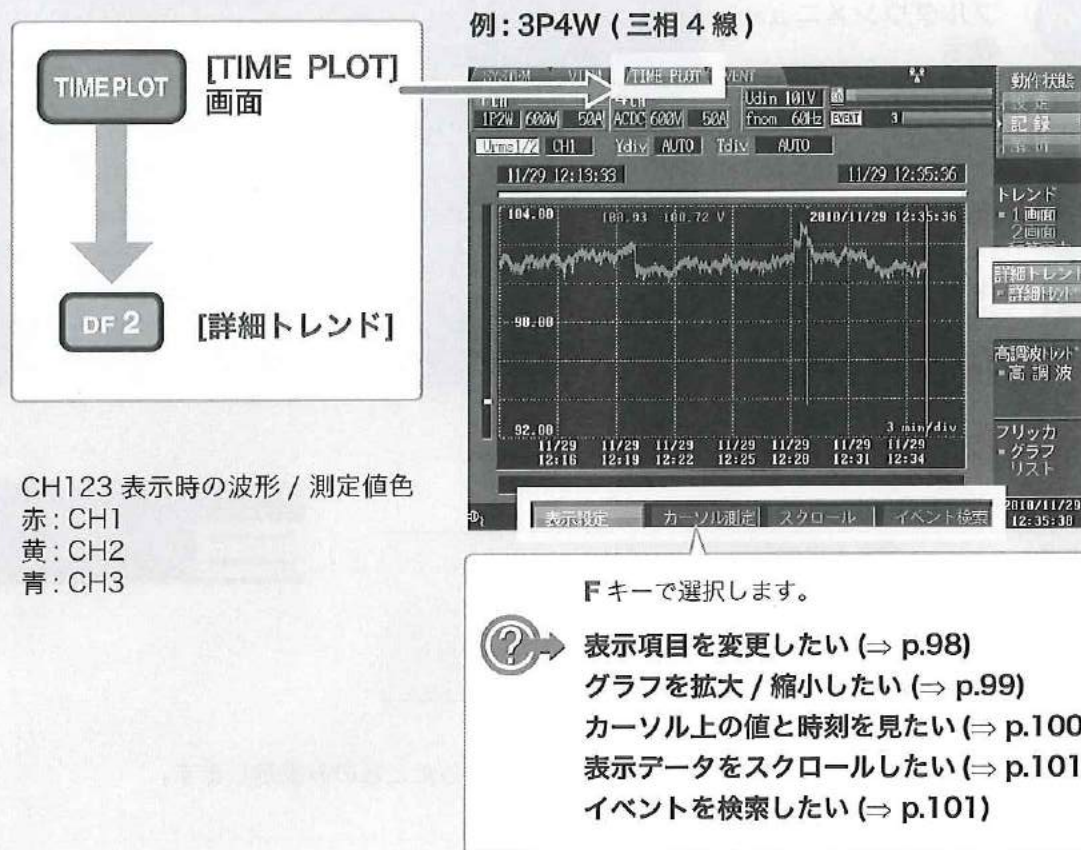
フラグアイコン:



7.3 詳細トレンドを表示する

TIME PLOT インターバルごとの詳細トレンドグラフを表示する

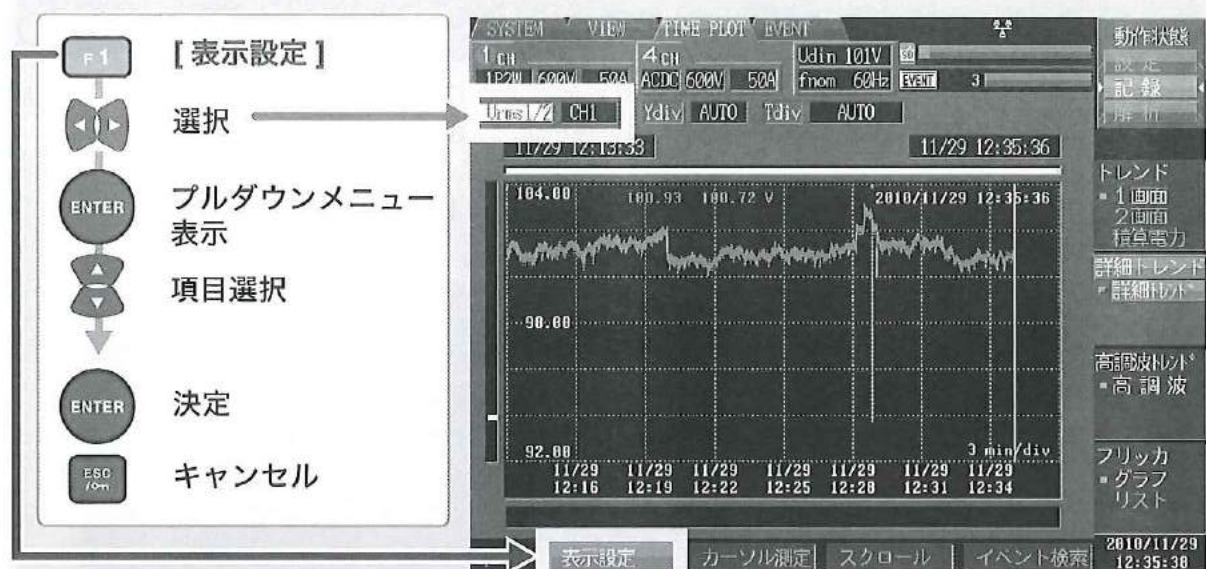
Urms1/2、Irms1/2(突入電流)、S(t)、周波数 1 波のいずれかを、TIME PLOT インターバル期間ごとに時系列グラフで表示します。更新値は最大値と最小値で表示します。



注記

トレンドのような最大値, 最小値, 平均値の 3 本のグラフと異なり、詳細トレンドは最大値と最小値間を縦に結んだ幅をもつ 1 本のグラフで表示します。

表示項目、表示チャネルを変更する



表示項目

設定内容:(*:初期設定)

Urms1/2*	電圧 1/2 実効値
Irms1/2	電流 1/2 実効値 (突入電流)
Freq_wav	周波数 1 波
S(t)	瞬時フリッカ値



注記

S(t) は、[フリッカ] を [Pst,Plt] に選択したときのみ表示します。

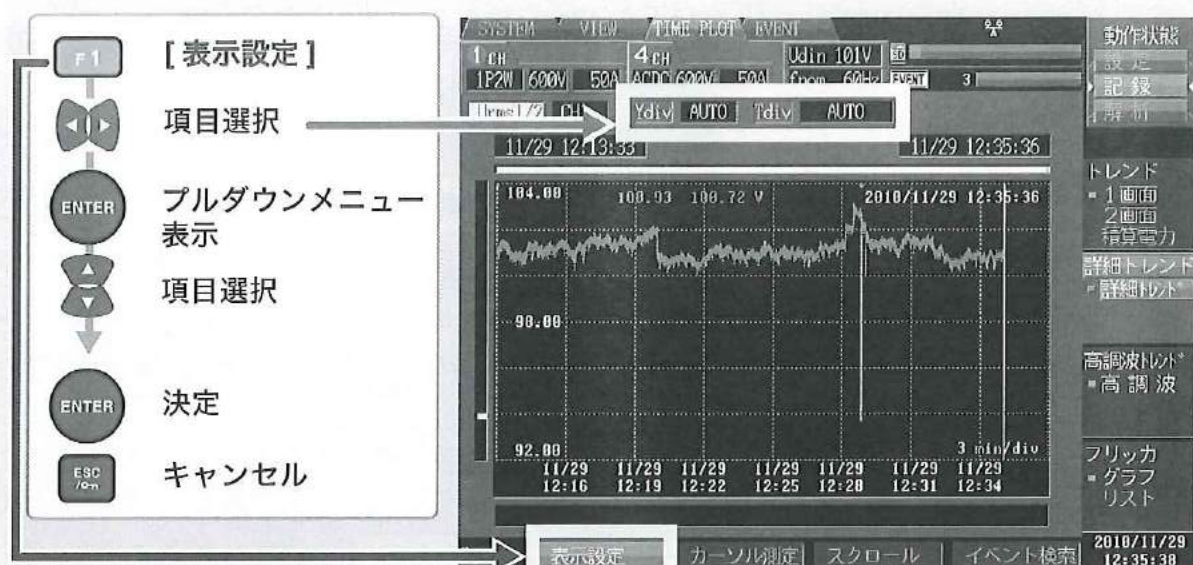
表示チャネル

設定内容:(*:初期設定)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4



グラフを拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



縦軸倍率 (Ydiv)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容 : (* : 初期設定)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50



横軸倍率 (Tdiv)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容 : (* : 初期設定)

AUTO*, 1min/div ~ (TIME PLOT インターバルによって異なる)



注記

記録中は AUTO で動作します。変更はできません。

カーソル上の値と時刻を見る（カーソル測定）

時系列グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。

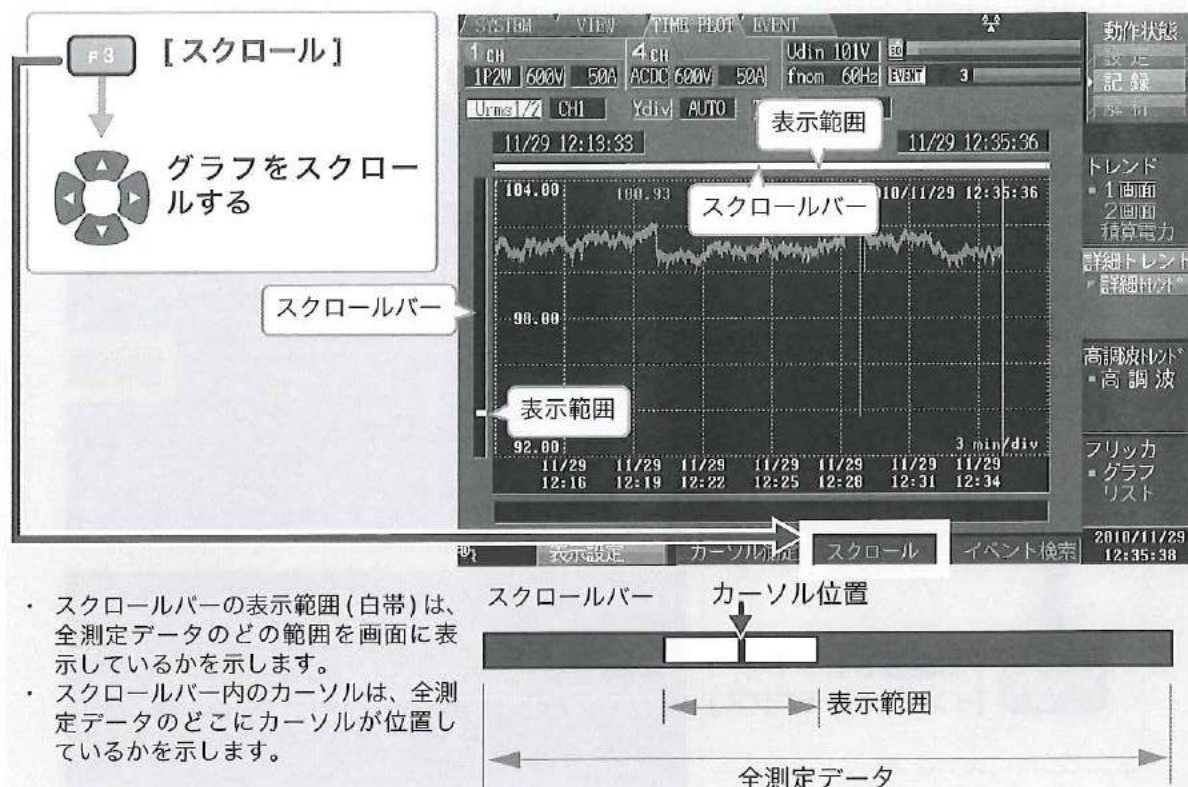


注記

- ・ TIME PLOT インターバルが 150/180cycle の設定のときは、時刻を ms の単位まで表示します。
- ・ カーソル測定時表示される時刻は CH1 の電圧 (U1) を基準にしています。イベントリストに表示されるイベント発生時刻とカーソル測定時表示される時刻が一致しない場合があります。

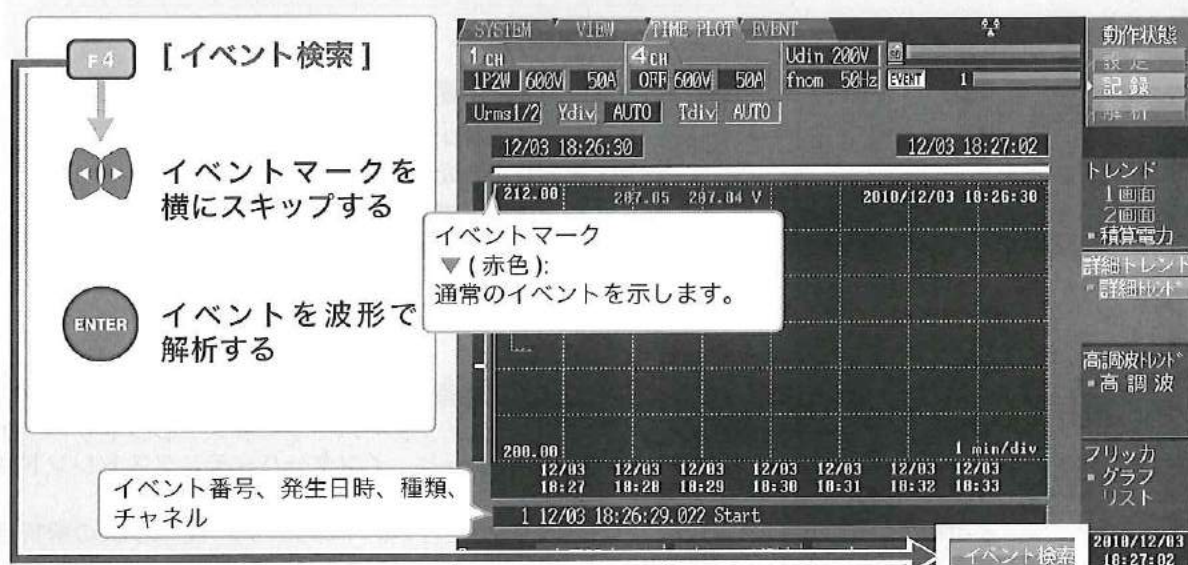
表示データをスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、縦軸 / 横軸を自動的にスケールリングします。記録終了時に、縦軸倍率 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを上下左右にスクロールすることができます。



イベントを検索する

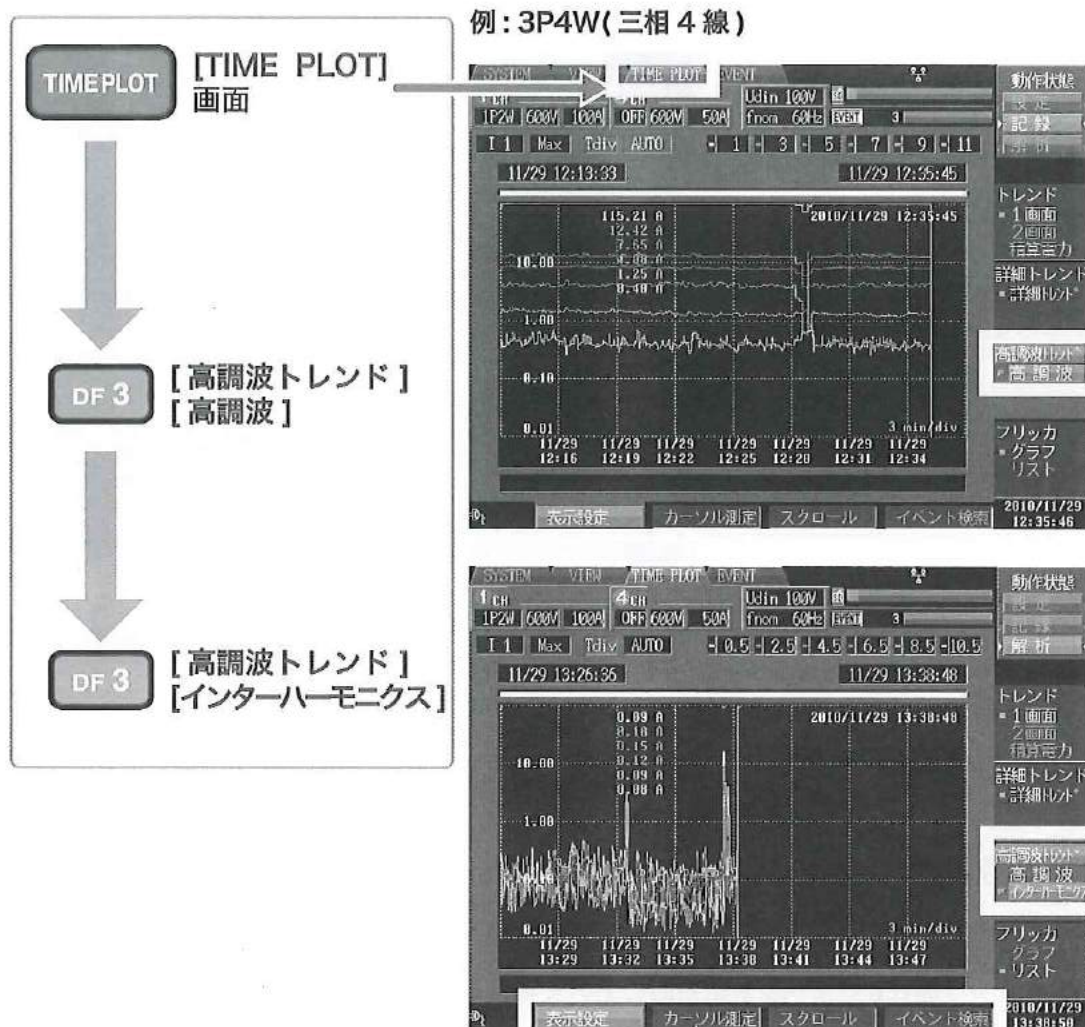
イベントが発生した時刻 (イベントマーク) を検索することができます。開始時と終了時は、スタートイベントとストップイベントが発生します。イベントリストで選択したイベントに対応しています。



7.4 高調波トレンドを表示する

6つの次数を選択して、高調波時系列グラフを表示します。

TIME PLOT インターバル期間内の最大、最小、平均値 (いずれか選択) を表示できます。



F キーで選択します。

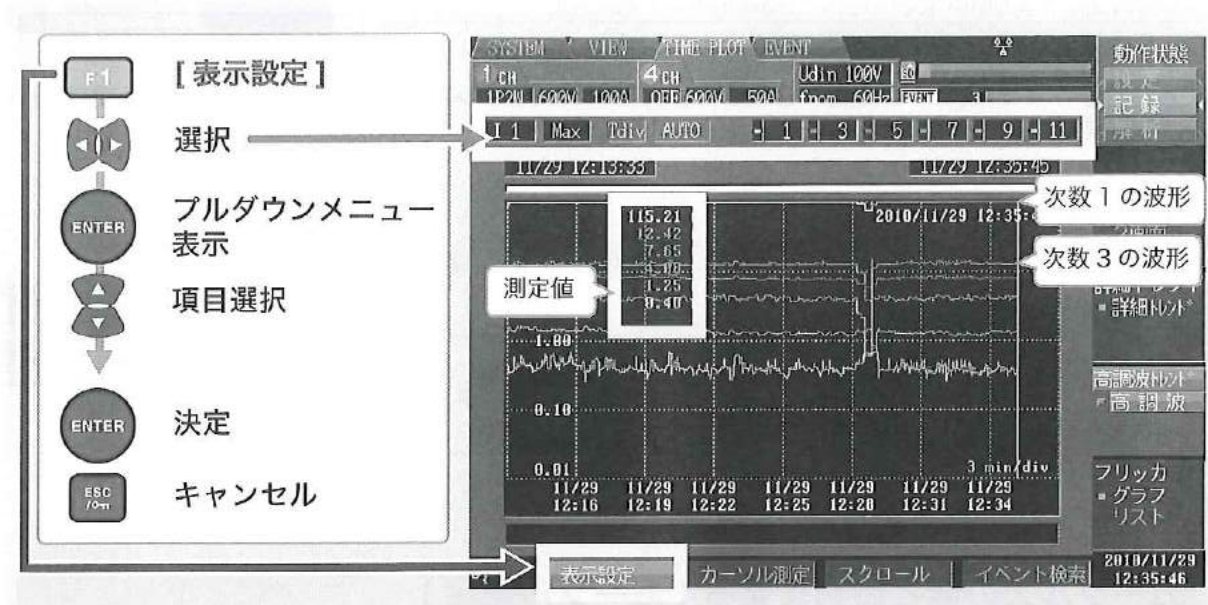


- 表示項目 / 波形 / 測定値を変更したい (⇒ p.103)
- グラフを拡大 / 縮小したい (⇒ p.103)
- 表示次数を変更したい (⇒ p.104)
- カーソル上の値と時刻を見たい (⇒ p.104)
- 波形をスクロールしたい (⇒ p.105)
- イベントを検索したい (⇒ p.105)

注記

- ・ [記録項目] の設定 (SYSTEM-DF1 [記録設定]) (⇒ p.60) で、[Power] を選択すると、高調波トレンド (高調波トレンドグラフ、インターハーモニクストレンドグラフ) は表示されません。また [P&Harm] を選択すると、インターハーモニクストレンドは表示されません。
- ・ 400 Hz 測定時は 10 次までの高調波解析を行い、インターハーモニクスの解析はできません。

表示項目、表示波形、表示測定値を変更する、グラフを拡大 / 縮小する
(横軸倍率を変更する)、表示次数を変更する



表示項目

設定内容 : (* : 初期設定)

U1*/U2/U3/U4	電圧 (CH1/2/3/4)
I1/I2/I3/I4	電流 (CH1/2/3/4)
P1/P2/P3	有効電力 (CH1/2/3)
Psum	有効電力合計
θ1/θ2/θ3	位相差 Pphase (CH1/2/3)
θsum	位相差 Pphase 合計

結線方式によって、選択できる表示項目が異なります。

注記

インターハーモニクスの時系列グラフでは、U1/U2/U3/U4/I1/I2/I3/I4 のみが選択できます。

表示波形、表示測定値

設定内容 : (* : 初期設定)

MAX*	TIME PLOTインターバル期間内の最大値を表示します。
MIN	TIME PLOTインターバル期間内の最小値を表示します。
AVG	TIME PLOTインターバル期間内の平均値を表示します。



7

7.4 高調波トレンドを表示する

横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:

1min/div ~ (TIMEPLOT インターバルによって異なる)

記録中は AUTO で動作します。変更はできません。



注記

縦軸倍率は変更できません。縦軸の最大値はレンジのフルスケール値と同じになります。

表示次数

次数を 6 つ選択して同時に表示できます。次数の左の色で、測定値と波形が表示されます。

設定内容:(*: 初期設定)

(1, 3, 5, 7, 9, 11)*, 0 ~ 50 ([高調波]画面の場合)

(1.5, 3.5, 5.5, 7.5, 9.5, 11.5)*, 0.5 ~ 49.5 ([インターハーモニクス]画面の場合)



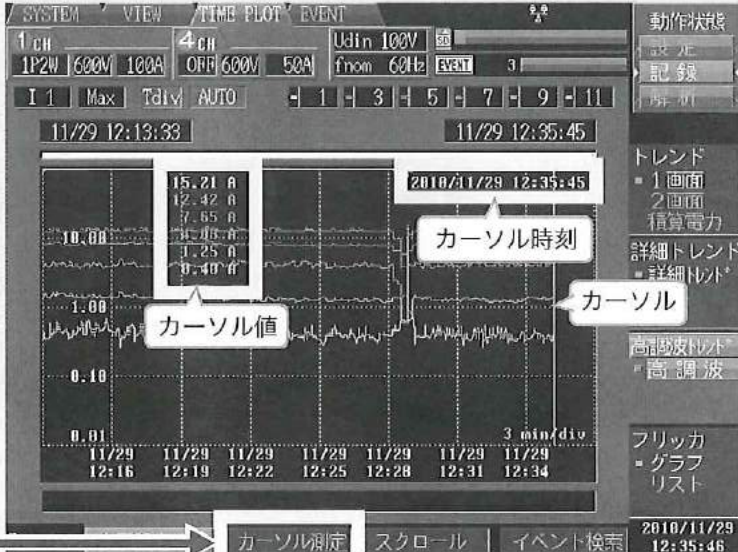
カーソル上の値と時刻を見る (カーソル測定)

時系列グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。

F2 [カーソル測定]

 縦カーソルを左右に移動させ、表示値を読む

カーソル値の色は選択した次数の色と同じになります。



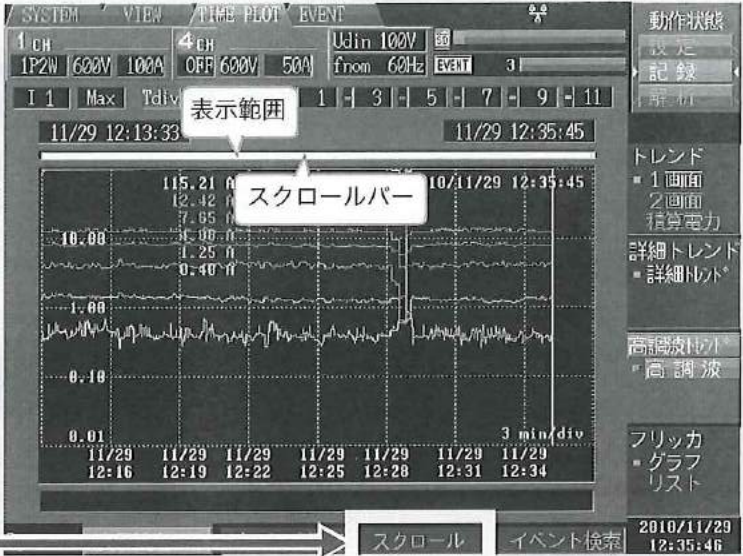
波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、横軸を自動的にスケーリングします。記録終了時に、横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを左右にスクロールすることができます。

F3 【スクロール】



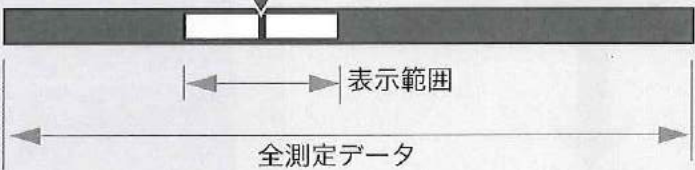
グラフをスクロールする



スクロールバーの白帯は、測定値を表示できる範囲を示しています。カーソル位置がこの範囲から外れると、カーソルとカーソル値は表示されなくなります。

スクロールバー内のカーソルは、全測定データのどこにカーソルが位置しているかを示します。

スクロールバー カーソル位置



表示範囲

全測定データ

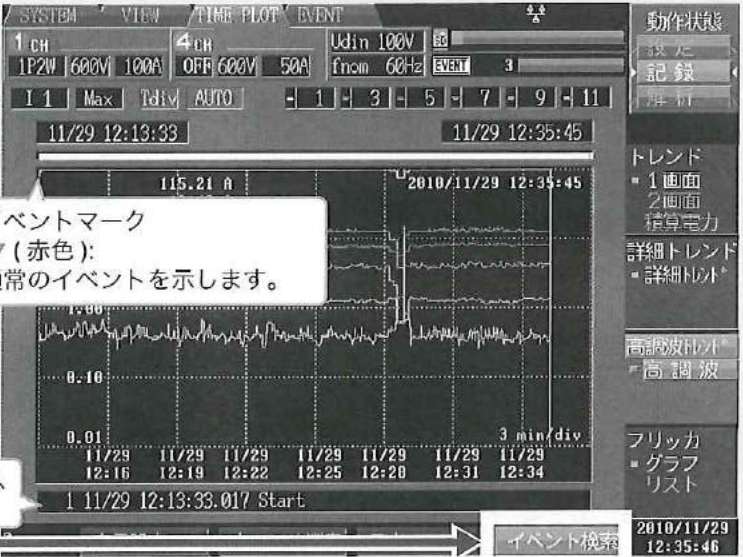
イベントを検索する

イベントが発生した時刻（イベントマーク）を検索することができます。開始時と終了時のイベントマークは必ず表示されます。イベントリストで選択したイベントと同期しています。

F4 【イベント検索】

イベントマークを横にスキップする

ENTER イベントを波形で解析する



イベントマーク
▼ (赤色):
通常のイベントを示します。

イベント番号、発生日時、種類、チャンネル

7.5 フリッカ値をグラフ・リスト表示する

注記

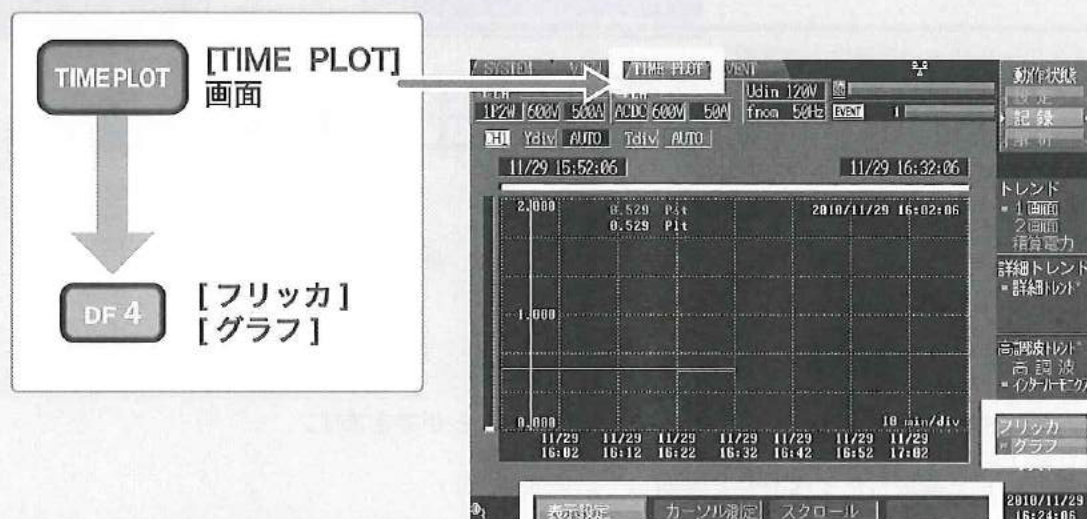
- ・ 400 Hz 測定時はフリッカ測定はできません。
- ・ **SYSTEM-DF1** [メイン設定]-F1 [測定] で、[フリッカ] を [Pst, Plt] にしないと表示されません。

IEC フリッカメータと $\Delta V10$ フリッカメータ

フリッカメータは、光源の明るさや波長の変化によっておこる視覚の不安定な感覚を測定するものです。フリッカメータには 2 種類あり、IEC 規格に基づいた IEC フリッカメータ (UIE フリッカメータ) と、日本国内で使用される $\Delta V10$ フリッカメータがあります。いずれのフリッカメータも、電圧の変動を観測してフリッカの客観的判断をするための数値を示すものです。

IEC フリッカの変動グラフを表示する

IEC フリッカの変動グラフを表示します。



F キーで選択します。

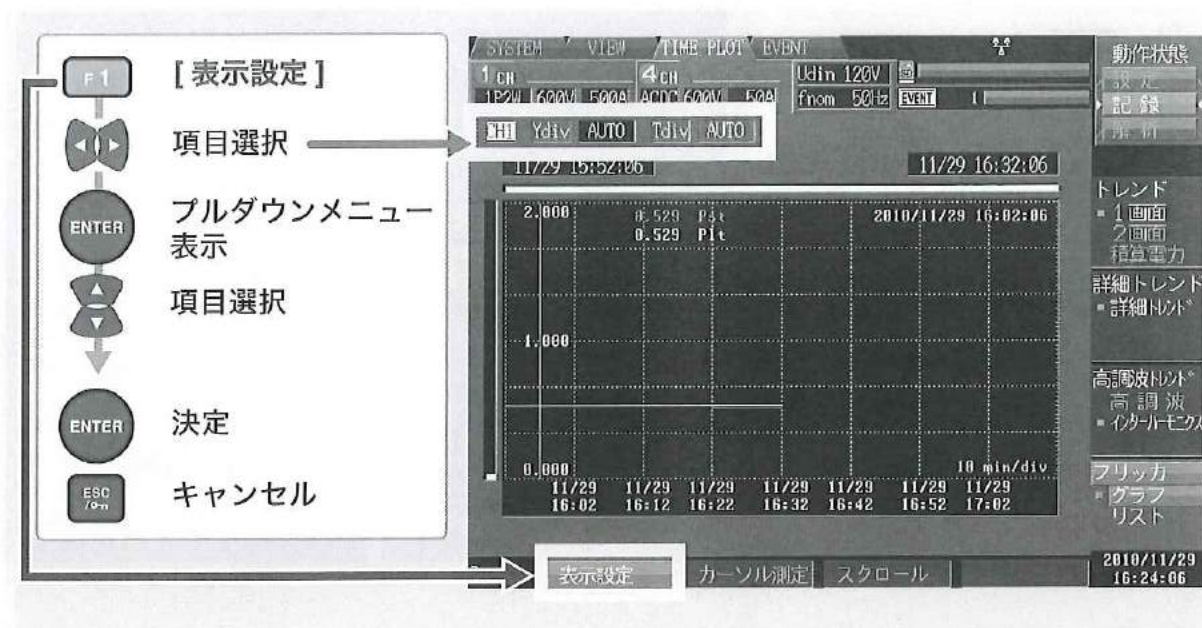


- 表示チャネルを変更したい (⇒ p.107)
- グラフを拡大 / 縮小したい (⇒ p.107)
- カーソル上の値と時刻を見たい (⇒ p.108)
- 波形をスクロールしたい (⇒ p.108)

注記

- ・ **SYSTEM-DF1** [記録設定] で設定した [TIME PLOT インターバル] (⇒ p.61)にかかわらず、グラフは 10 分ごとに更新します。
- ・ **SYSTEM-DF1** [メイン設定]-F1 [測定] で、[フリッカ] を [Pst, Plt] にしないと表示されません。
- ・ 常時 Urms1/2, Irms1/2, Freq_wav, S(t) は記録されています。
- ・ 使用している HPF の影響で、設定後すぐに Pst, Plt の測定を開始すると測定値は安定せず、最初の測定値が大きな数値を示すことがあります。SYSTEM 画面での設定後、2 分程度経過してから測定することをお勧めします。

表示チャンネルを変更する、
グラフを拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



表示チャンネル

設定内容:(*: 初期設定)

CH1*, CH2, CH3



縦軸倍率 (Ydiv)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。

グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容:(*: 初期設定)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50



横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:

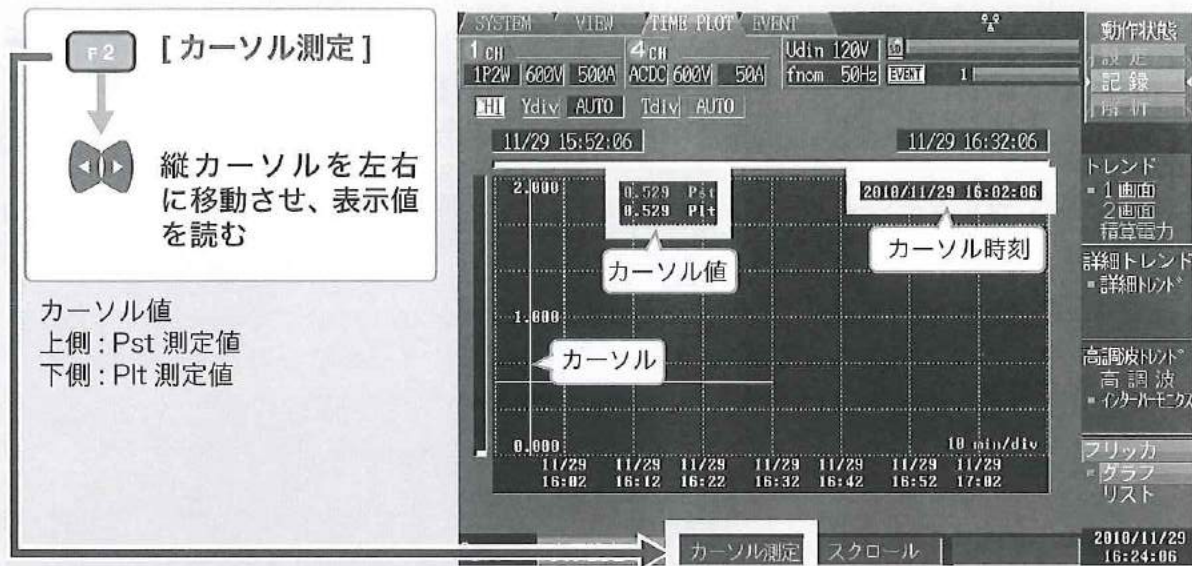
1 min/div ~

記録中は AUTO で動作します。変更はできません。



カーソル上の値と時刻を見る (カーソル測定)

Pst 値および PIt 値は 10 分ごとの測定値を読むことができます。

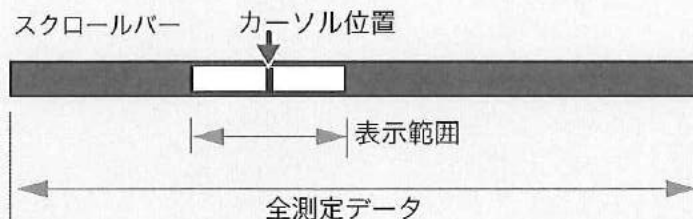


波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、縦軸 / 横軸を自動的にスケーリングします。記録終了時に、縦軸倍率 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを上下左右にスクロールすることができます。



- ・ スクロールバーの表示範囲 (白帯) は、全測定データのどの範囲を画面に表示しているかを示します。
- ・ スクロールバー内のカーソルは、全測定データのどこにカーソルが位置しているかを示します。



IEC フリッカのリストを表示する

Pst, Plt の統計値を 10 分ごとに、日付・時刻とともに表示します。

The diagram illustrates the process of displaying the flicker list. On the left, a flowchart shows 'TIMEPLOT' leading to 'DF 4' (Flicker List). On the right, a screenshot of the 'TIME PLOT' screen shows a table of flicker statistics.

No.	日付	時刻	Pst	Plt
1	11/29	16:02:06	0.529	0.529
2	11/29	16:12:06	0.529	0.529
3	11/29	16:22:06	0.529	0.529
4	11/29	16:32:06	0.513	0.525

Below the table, a callout indicates: F キーでチャネルを選択します。 (Press the F key to select the channel.)

- ・ Pst: 短期間フリッカ値
- ・ Plt: 長期間フリッカ値

注記

- ・ 統計値は、下記の IEC フリッカの統計値 (Pst, Plt) を 10 分ごとに、日付・時刻とともにリスト表示します。
- ・ **SYSTEM-DF1** [メイン設定]-F1 [測定] で、[フリッカ] を [Pst, Plt] にしないと表示されません。
- ・ EN50160 「公共配電系統で供給される電圧の特性」においては、「任意の 1 週間において 95% の期間は $Plt \leq 1$ 」として限度値があたえられています。
- ・ 規格に対応した IEC フリッカ測定をする場合、本体の TIMEPLOT インターバルを 2 時間にし、Plt 値は測定開始から 2 時間以上経った偶数時刻 (例えば、2 時、4 時) のときのみを使用してください。

フラグについて

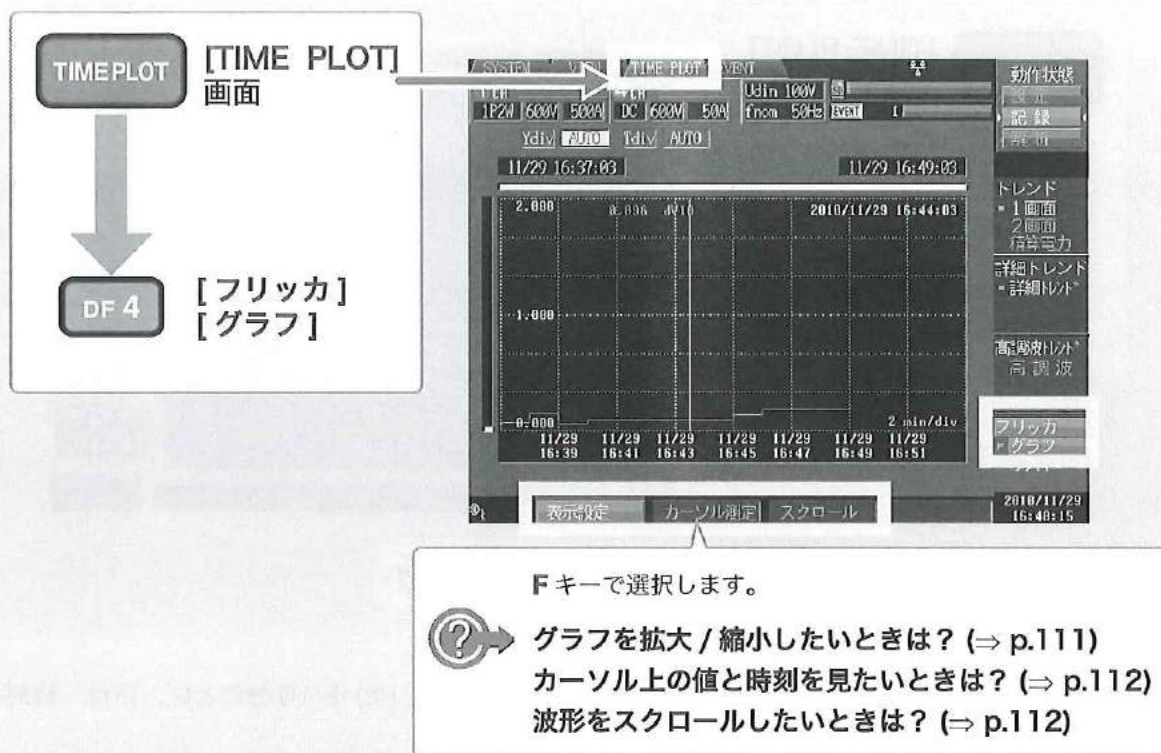
ディップ、スウェル、瞬停の間測定アルゴリズムにより、信頼できない値を生じる事があります。そこでディップ、スウェル、瞬停の間 TIMEPLOT データに「フラグ」を表示し、この測定値 (集合値) は信頼できないことを示します。

「フラグ」はディップ、スウェル、瞬停イベントを OFF に設定している場合でも、公称電圧を基準に 10% を下回った場合はディップまたは瞬停、200% を上回った場合はスウェルと判定し測定データに「フラグ」を表示します。

フラグアイコン:

ΔV10 フリッカの変動グラフを表示する

ΔV10 フリッカの変動グラフを表示します。



注記

- ・ **SYSTEM-DF1 [記録設定]** で設定した TIME PLOT インターバル (⇒ p.61) にかかわらず、グラフは1分ごとに更新します。
- ・ **SYSTEM-DF1 [メイン設定]-F1 [測定]** で、**[フリッカ]** を **[ΔV10]** にしないと表示されません。
- ・ ΔV10 フリッカの測定は、電圧 U1, U2, U3 の3チャンネル同時に測定できます。(結線による)

ΔV10 フリッカの基準電圧

ΔV10 フリッカの測定では、基準電圧は AGC (オートゲインコントローラ) を使用して自動的に内部で設定します。

変動電圧値が安定しているとき、基準電圧をその値に自動的に変更します。
そのため、今までの ΔV10 フリッカメータのようにタップの切替は必要ありません。

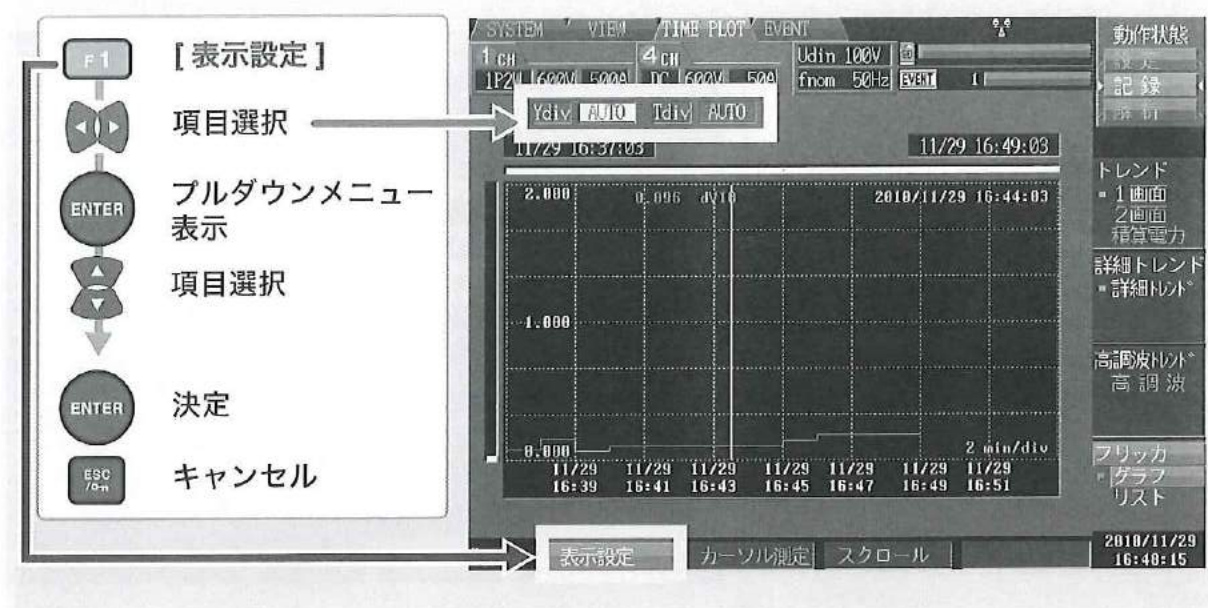
(例)

変動電圧: 96Vrms で安定→基準電圧を自動的に 96Vrms に変更

変動電圧: 102Vrms で安定→基準電圧を自動的に 102Vrms に変更

ΔV10 フリッカで使用している HPF の影響で、設定後すぐに ΔV10 測定を開始すると ΔV10 フリッカの測定値は安定せず、最初と2回目の測定値は大きな数値を示すことがあります。
SYSTEM 画面での設定後、5分程度経過してから測定することをお勧めします。

グラフを拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



縦軸倍率 (Ydiv)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容: (*: 初期設定)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50

横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:

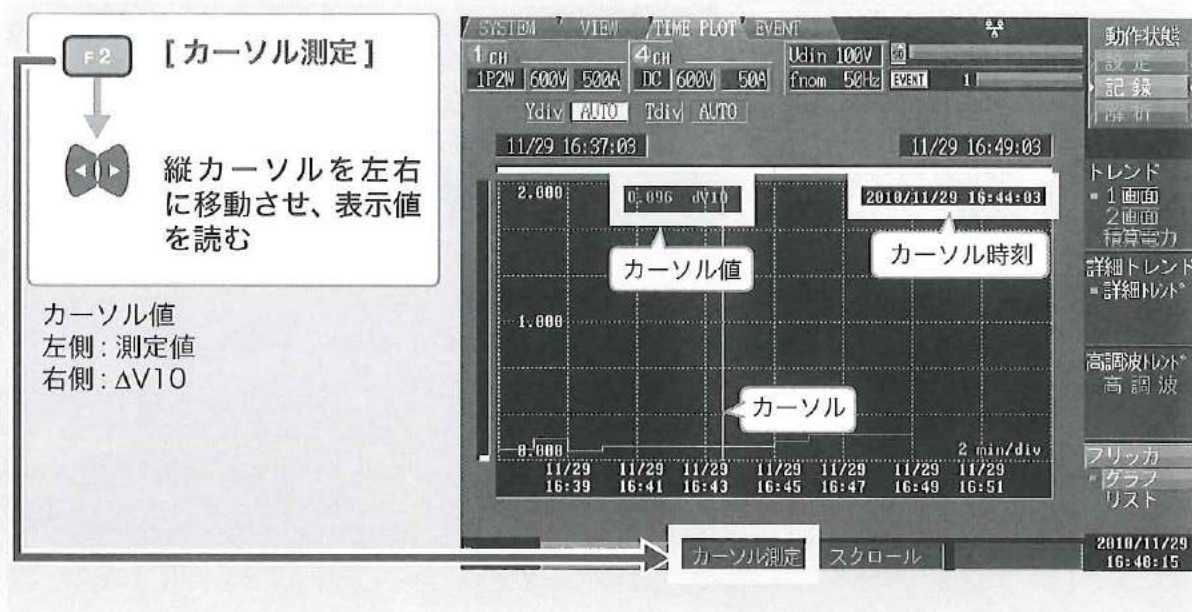
10min/div ~

記録中は AUTO で動作します。変更はできません。



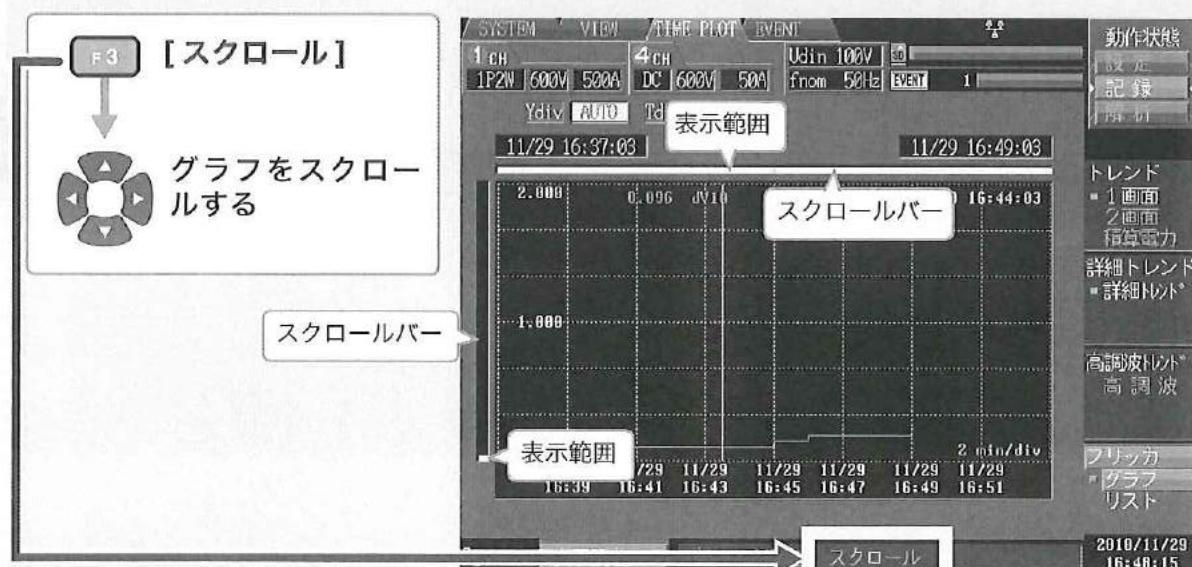
カーソル上の値と時刻を見る (カーソル測定)

ΔV10 フリッカ値は 1 分ごとの測定値を読むことができます。

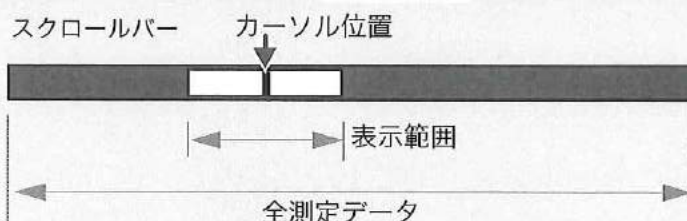


波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、縦軸 / 横軸を自動的にスケールリングします。記録終了時に、縦軸 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを上下左右にスクロールすることができます。



- ・ スクロールバーの表示範囲 (白帯) は、全測定データのどの範囲を画面に表示しているかを示します。
- ・ スクロールバー内のカーソルは、全測定データのどこにカーソルが位置しているかを示します。



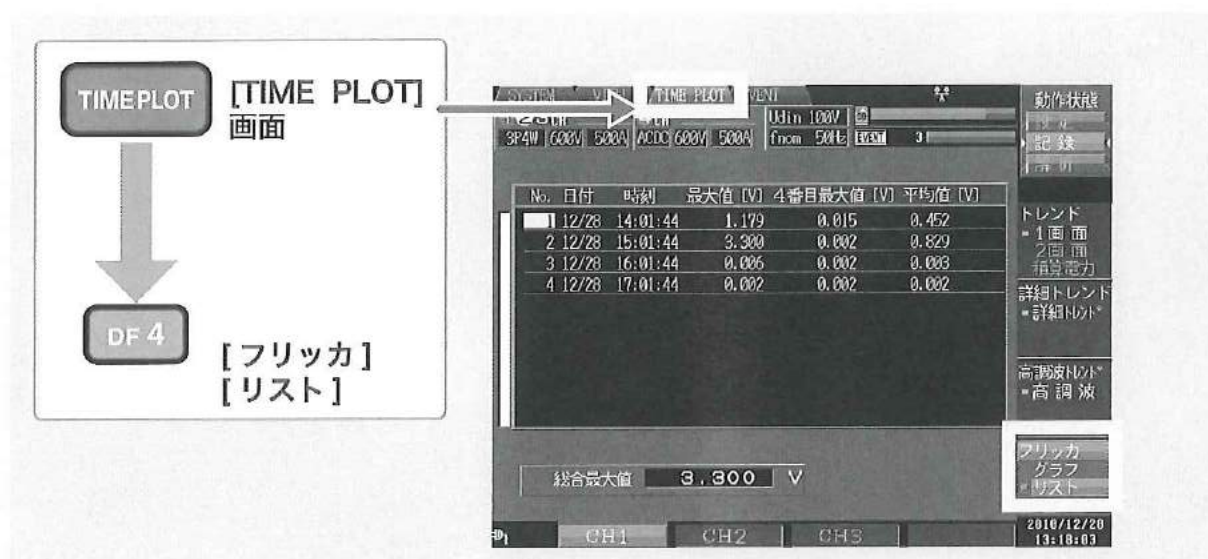
ΔV10 フリッカのリストを表示する

下記の ΔV10 フリッカの統計値を 1 時間ごとに、日付・時刻とともにリスト表示します。

- ・ ΔV10 フリッカ 1 時間最大値
- ・ ΔV10 フリッカ 1 時間 4 番目最大値
- ・ ΔV10 フリッカ 1 時間平均値

測定期間内の ΔV10 フリッカの統計値を表示します。1 回の ΔV10 値を 1 分ごとに更新します。

- ・ ΔV10 フリッカ総合最大値



注記

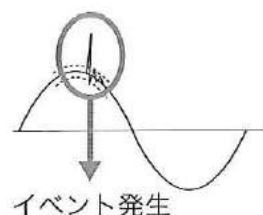
- ・ 統計値は 1 時間ごと、ΔV10 フリッカ総合最大値は 1 分ごとに更新します。
- ・ **SYSTEM-DF1** [メイン設定]-**F1** [測定] で、**[フリッカ]** を **[ΔV10]** にしないと表示されません。
- ・ 国内においては ΔV10 フリッカの限度値として、平均値 (ΔV10 フリッカ 1 時間平均値) は 0.32V、最大値 (ΔV10 フリッカ 1 時間最大値, 1 時間 4 番目最大値, 総合最大値のいずれか) は 0.45V を使用してます。

イベントを確認する (EVENT 画面)

第 8 章

EVENT 画面でデータを解析します。

イベントの詳細については、「付録 2 電源品質パラメータとイベントの説明」(⇒ p. 付 4) をご参照ください。



イベントが発生するたびに、イベントリスト画面にイベントが追加されます。

■ イベントリストを表示する (⇒ p.117)

発生したイベントをイベントリスト画面でチェックできます。

■ イベントを解析する (p.120 ~ p.128)

イベントを選択すると、発生時の画面を表示できます。

本器で表示するイベント

- ・ 記録スタートイベント
- ・ 記録ストップイベント
- ・ 演算イベント (しきい値の設定可能なイベント)
- ・ イベント波形 (トランジェント波形、高次高調波データ、変動データ)

注記

- ・ イベントを使用して測定する場合は、必ず SYSTEM 画面でイベント設定を ON にしてください。

SYSTEM → DF 2 [イベント設定 1] DF 3 [イベント設定 2]

参照:「5.5 イベント設定を変更する」(⇒ p.64)

- ・ 表示できるイベントの個数は最大 1,000 個です。繰返し記録と繰返し回数の設定により最大 55,000 個のイベントを記録できます。(9624-50 PQA ハイビュプロで解析してください)

8.1 EVENT 画面の見方

EVENT 画面では、**DF1** キーを押すと、イベントリスト画面が表示されます。

EVENT EVENT 画面

画面の全体構成について (⇒ p.20)

DF 1 イベント
リスト

内部動作状態で画面操作が異なります

内部動作状態によって、画面操作に制約があります。

内部動作状態	表示更新
【設定】	無し
【記録】	イベント発生ごと
【解析】	停止



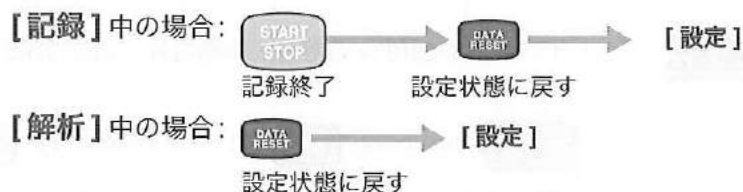
動作状態とキー操作の関係



記録したいのに【解析】のまま
で、**START STOP** が効かないときは



【記録】中、または【解析】中
に設定変更したいときは



いずれの場合も、画面に表示されていたデータは削除されます。

イベント項目とリストでの表記、イベント時の保存項目

イベント項目	イベント リスト表記	IN/OUT/ SENSE 対応	保存項目			
			測定項目	イベント 波形	高速波形	変動データ
トランジェント オーバ電圧	Tran	IN/OUT	瞬時値全項目 (周波数 / 電圧 / 電流 / 電力 / 力率 / 不平衡率 / 高調波電圧 / 高調波電流 / 高調波電力 / 高調波電 圧歪み率 / 高調波電流歪 み率 / K ファクタ / 高次 高調波電圧成分・電流成 分 など)	○	トランジェント オーバ電圧波形	
スウェル	Swell	IN/OUT		○		○
ディップ	Dip	IN/OUT		○		○
瞬停	Intrpt	IN/OUT		○		○
突入電流	Inrush (Irms1/2)	IN/OUT		○		○
周波数	Freq	IN/OUT		○		
周波数 1 波	Freq_wav	IN/OUT		○		
電圧波形ピーク	Upk	IN/OUT		○		
電圧実効値	Urms	IN/OUT/SENSE		○		
電圧 DC 変動 (CH4 のみ)	Upp	IN/OUT		○		
電流波形ピーク	Ipk	IN/OUT		○		
電流実効値	Irms	IN/OUT/SENSE		○		
電流 DC 変動 (CH4 のみ)	Ipp	IN/OUT		○		
有効電力	P	IN/OUT		○		
皮相電力	S	IN/OUT		○		
無効電力	Q	IN/OUT		○		
力率 / 変位力率	PF	IN/OUT		○		
電圧逆相不平衡率	Uunb	IN/OUT		○		
電圧零相不平衡率	Uunb0	IN/OUT		○		
電流逆相不平衡率	Iunb	IN/OUT		○		
電流零相不平衡率	Iunb0	IN/OUT		○		
高調波電圧	Uharm	IN/OUT		○		
高調波電流	Iharm	IN/OUT		○		
高調波電力	Pharm	IN/OUT		○		
高調波電圧電流 位相差	Pphase	IN/OUT		○		
総合高調波電圧 歪み率	Uthd	IN/OUT		○		
総合高調波電流 歪み率	Ithd	IN/OUT		○		
K ファクタ	KF	IN/OUT		○		
高次高調波電圧成分	UharmH	IN/OUT		○	高次高調波波形	
高次高調波電流成分	IharmH	IN/OUT		○	高次高調波波形	
電圧波形比較	Wave			○		
タイマイベント	Timer			○		
連続イベント	Cont			○		
外部イベント	Ext			○		
マニュアルイベント	Manu			○		
スタート	Start			○		
ストップ	Stop			○		
GPS 注 1	GPS_IN			○		
	GPS_OUT			○		
	GPS_Err			○		

注 1

- ・ GPS エラー発生 (GPS エラー) : GPS IN
 - ・ GPS エラー解消 (GPS 測位) : GPS OUT
 - ・ GPS 時刻補正不能 (GPS 時刻エラー) : GPS Err
- IN/OUT の規則によらない

注記

変動データは IN イベントのときのみ表示されます。

また、スウェル / ディップ / 瞬停 / 突入電流の IN イベントが連続して起こっている場合は、変動データがない場合があります。

イベントリストの順番について

最初に発生したイベント (スタートイベント) が No.1 となり、発生した順番に番号が付いていきます。

イベントリストの表示内容について

イベントリスト イベントが発生した順番にイベントリストを表示します。

表示項目	内容	例
No.	イベント発生の順番	1
Date	イベント発生 (日付)	2001/6/7
Time	イベント発生 (時刻)	10:05:32.016
EVENT	イベント項目	Uharm
CH	イベント発生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum)	CH2
IN/OUT	IN: イベント発生 /OUT: イベント終了 /SENSE: センスイベント発生	IN

イベント IN が同時に起こった場合は、電圧要素のイベントが優先され表示されます。同様にイベント OUT が同時に起こった場合は、電圧要素のイベントが優先され表示されます。

イベント詳細リスト

イベントリストだけでは、表示できない詳細な内容を表示します。

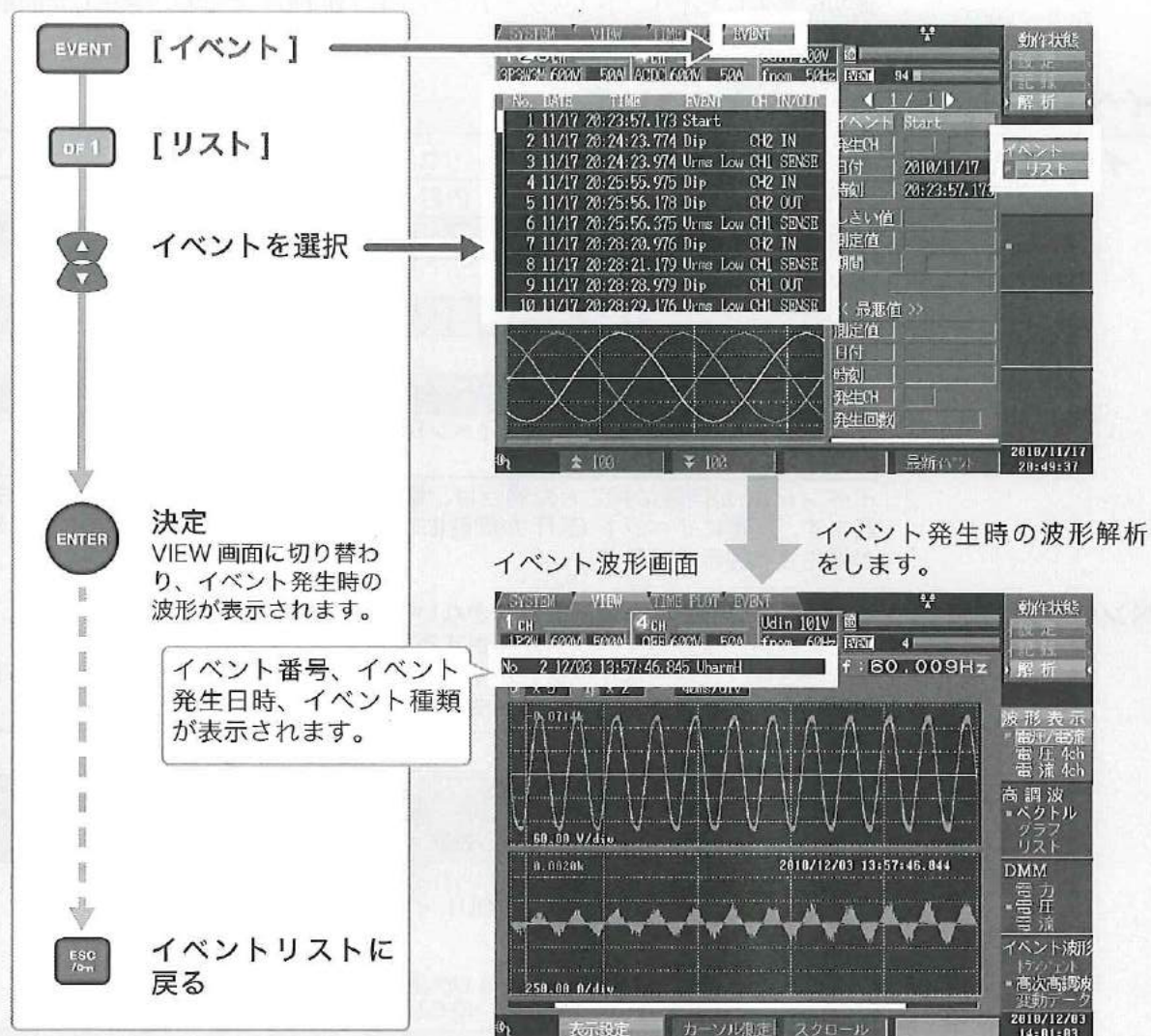
また、同時に複数のイベントが発生する場合があります。

その場合は、代表的なイベントがイベントリストに表示され、他のイベントは詳細リストにイベントの内容とともに表示されます。

表示項目		内容	例
イベント		イベント項目 (変数) 高調波のイベントの場合、高調波及びインター ハーモニクスの次数も表示	Uharm (2)
発生 CH		イベント発生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum) と IN: イベント発生 /OUT: イベント終了 /SENSE: センスイベント発生 周波数のイベント時は Up: 上にしきい値を超えた 場合 /Low: 下にしきい値を超えた場合を表示	CH4 OUT
日付		イベントが検出された日付を示す	2001/6/7
時刻		イベントが検出された時刻を示す	10:05:32.016
しきい値		イベント設定しきい値 (センス値、測定値)	62.053 V
測定値		イベントを検出した時の測定値 トランジェントオーバ電圧値時は、トランジェン ト幅も表示 500 ns 単位。	1012.0 V
期間		しきい値に対し越えてから戻ってきた期間を示 す。または、IN から OUT までの期間。	0:57:12.032 10.5µs
最悪値	測定 値	イベント期間中の最悪の測定値 トランジェントオーバ電圧値時は、イベント期間 内の最大トランジェントオーバ電圧値の幅も表示	120.01 V 10.5 µs
	日付	最悪値が検出された日付を示す	2001/6/7
	時刻	最悪値が検出された時刻を示す	10:05:32.016
	発生 CH	最悪値を検出したチャンネル	CH1
発生回数		トランジェントオーバ電圧イベント IN からトラン ジェントオーバ電圧イベント OUT までのトランジェ ントオーバ電圧の回数 (最大 99999Times まで)	5Times

8.3 イベント発生時の状態を解析する

イベントリスト画面で、解析したいイベントを選択すると、イベント発生時の波形や測定値を VIEW 画面に表示することができます。



8.4 トランジェント波形を解析する

トランジェント表示をする

EVENT 【イベント】

DF 1 【リスト】

イベントリストまたはイベント詳細リストに Tran が表示されているイベントを選択

ENTER 決定
VIEW 画面に切り替わり、イベント発生時の波形が表示されます。

DF 4 【トランジェント】

ESC 10m イベントリストに戻る

電圧 / トランジェント波形表示

トランジェントが発生した年 / 月 / 日
時刻
立ち上がりピーク値
期間

2010/12/03
20:56:19.742
2.6736kV
1.5us

電圧波形

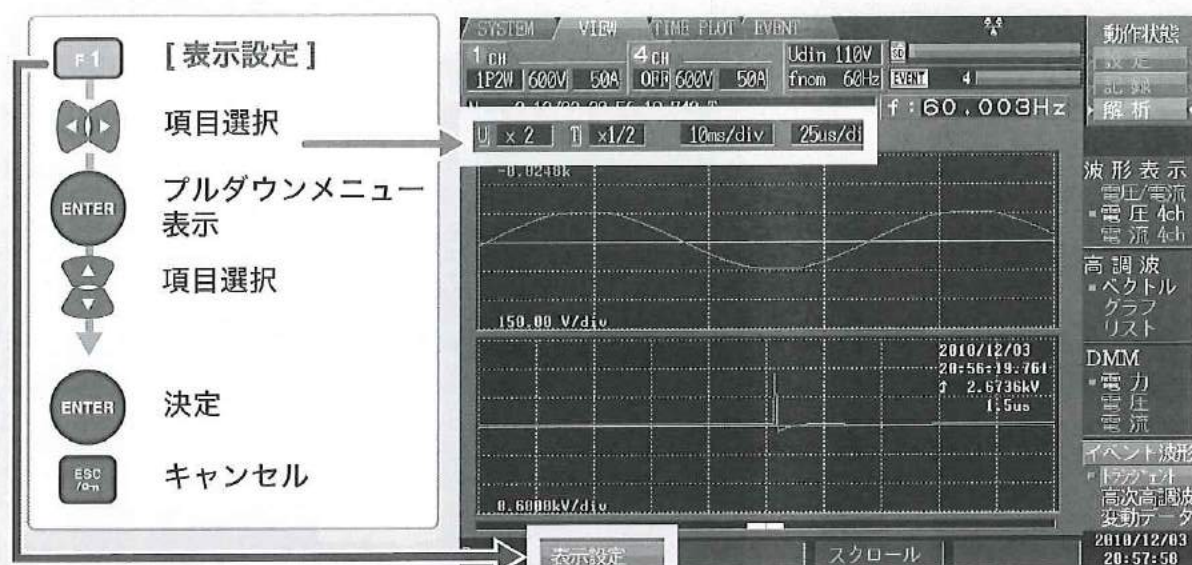
トランジェント波形

F キーで選択します。

トランジェント波形を拡大・縮小したい (⇒ p.123)

トランジェント波形をスクロールしたい (⇒ p.124)

トランジェント波形を拡大・縮小する



縦軸レンジ

波形を縮小したいときは、1 div あたりの電圧値を大きくします。
 波形を拡大したいときは、1 div あたりの電圧値を小さくします。

設定内容 : (* : 初期設定)

電圧波形のレンジ (U)

x1/3, x1/2, x1*, x2, x5, x10, x20, x50

トランジェント波形のレンジ (T)

x1/2*, x1, x2, x5, x10, x20



横軸レンジ (Tdiv) (左 : 電圧波形のレンジ、右 : トランジェント波形のレンジ)

横軸のスケールを選択します。

設定内容 : (* : 初期設定)

電圧波形のレンジ :

5ms/div*, 10ms/div, 20ms/div, 40ms/div

トランジェント波形のレンジ :

25μs/div*, 50μs/div, 100μs/div, 200μs/div, 400μs/div

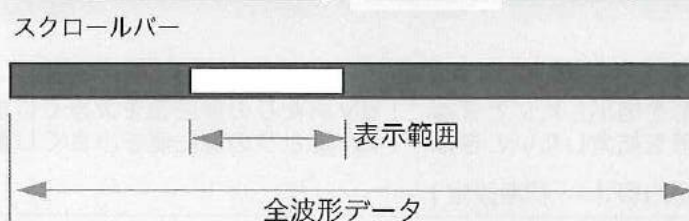


トランジェント波形をスクロールする

横にスクロールさせると、全波形データの確認ができます。



スクロールバーの表示範囲(白帯)は、全波形データのどの範囲を画面に表示しているかを示します。



8.5 高次高調波波形を見る

2 kHz 以上のノイズ成分の実効値を高次高調波成分と呼んでいます。
 高次高調波成分イベントが検出されたときに、高次高調波波形を記録します。
 高次高調波波形は、200 kHz でサンプリングされた、40 ms 間の瞬時波形です。

EVENT 【イベント】

DF 1 【リスト】

↑ ↓

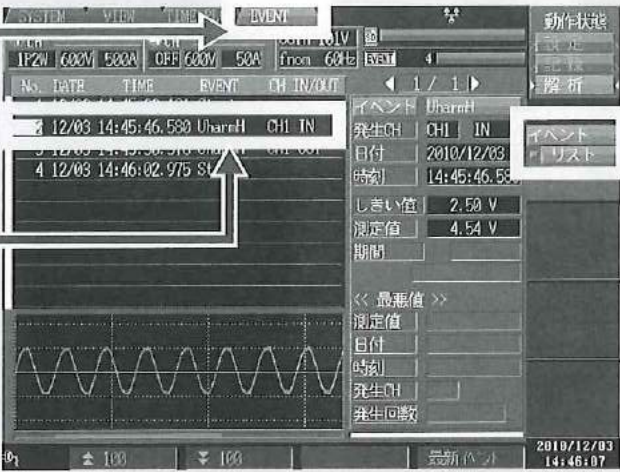
イベントを選択

ENTER 決定
VIEW 画面に切り替わり、イベント発生時の波形が表示されます。

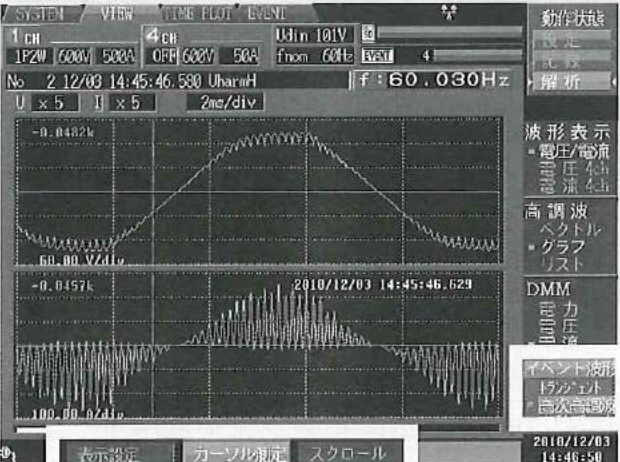
DF 4 【高次高調波】

↑ ↓

ESC イベントリストに戻る

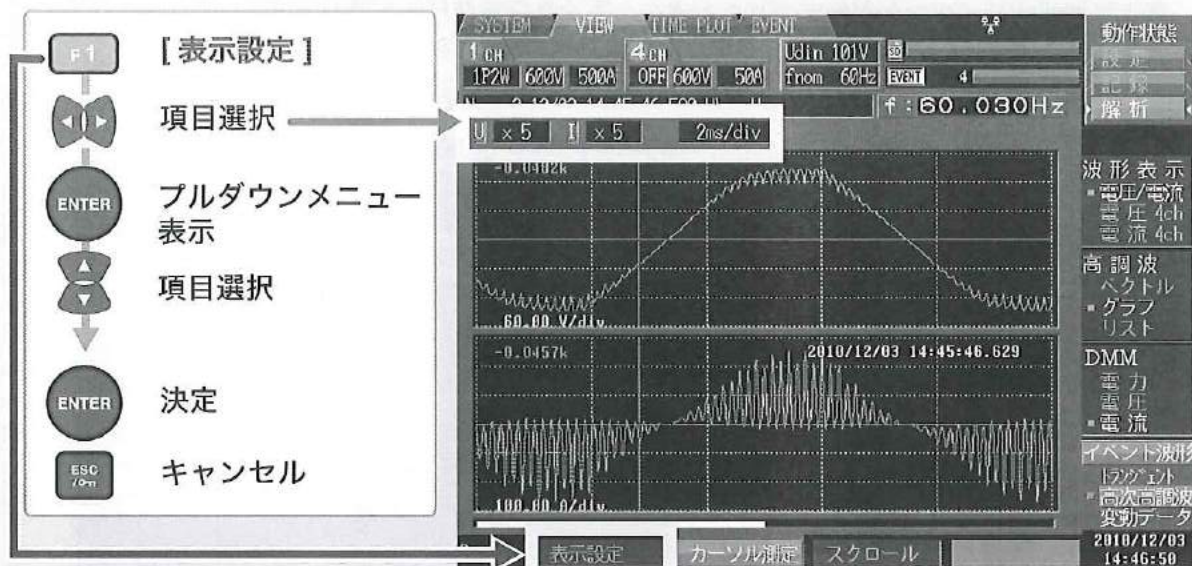


高次高調波表示



F キーで選択します。
 ? グラフを拡大・縮小したい (⇒ p.126)
 ? カーソル上の値と時刻を見たい (⇒ p.127)
 ? 波形をスクロールしたい (⇒ p.127)

グラフを拡大 / 縮小する (縦軸 / 横軸倍率を変更する)



縦軸倍率 (U: 電圧、I: 電流)

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

設定内容:(*: 初期設定)

x1/3, x1/2, x1*, x2, x5, x10, x20, x50



横軸倍率

横軸のスケールを選択します。

設定内容:(*: 初期設定)

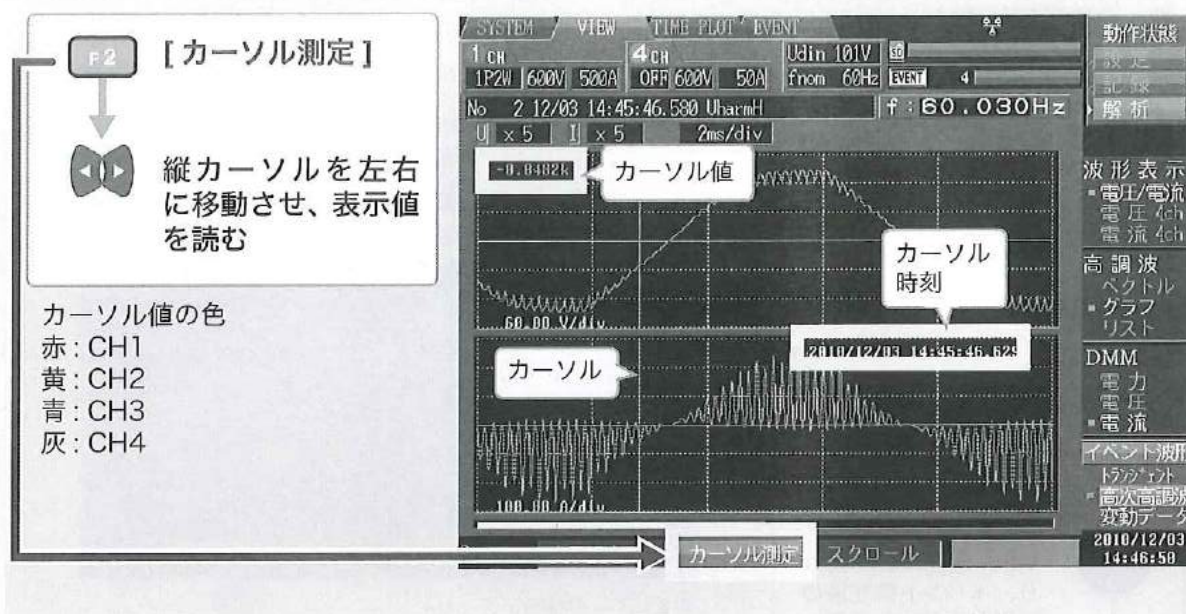
0.5ms/div*, 1ms/div, 2ms/div, 5ms/div, 10ms/div

プルダウンメニューを出さずに、カーソルキーの上下キーで変更することもできます。



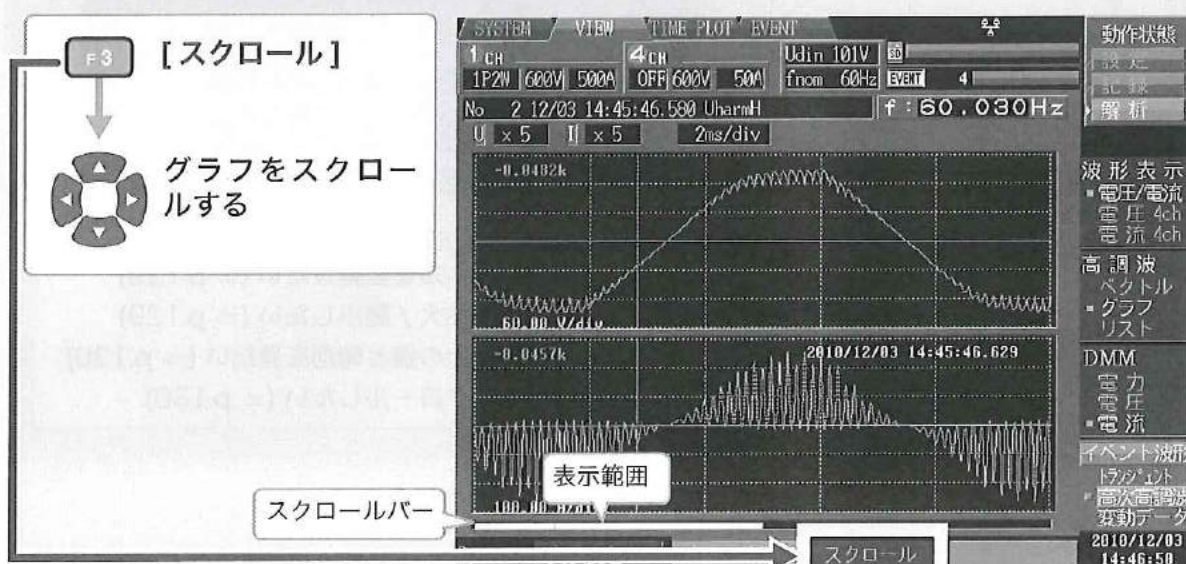
カーソル上の値と時刻を見る（カーソル測定）

波形グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。

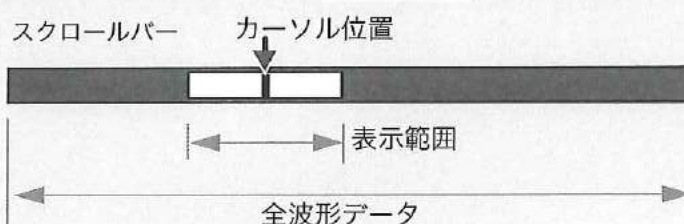


波形をスクロールする

記録中は、画面内に波形グラフが全て収まるように、横軸を自動的にスケーリングします。記録終了時に、横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出した場合、波形グラフを上下左右にスクロールすることができます。

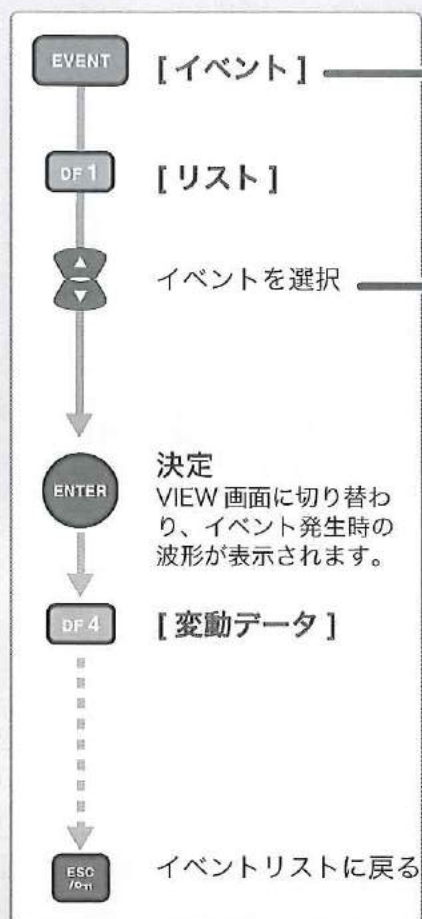


- ・ スクロールバーの表示範囲（白帯）は、全波形データのどの範囲を画面に表示しているかを示します。
- ・ スクロールバー内のカーソルは、全波形データのどこにカーソルが位置しているかを示します。

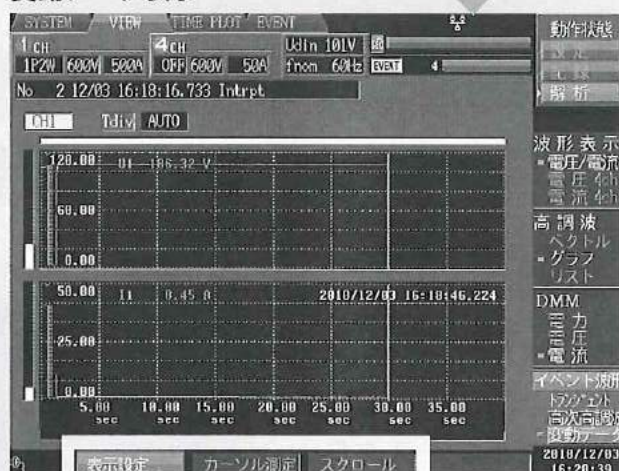


8.6 変動データを確認する

イベント発生したときの、スウェル / ディップ / 瞬停 / 突入電流イベントの変動データを、時系列グラフで 30 秒 (イベント IN 前 0.5 秒 後 29.5 秒) 間分表示します。(400 Hz 測定時は、IN 前約 0.125 秒、後約 7.375 秒)



変動データ表示



U1, U2, U3の時系列グラフを表示します。プリトリガは 0.5 秒、全記録期間は 30 秒間で固定です。

赤: CH1

黄: CH2

青: CH3

灰: CH4

MAX, MIN 値は TIME PLOT インターバル期間内の最大値, 最小値を示します。



F キーで選択します。

表示チャンネルを変更したい (⇒ p.129)

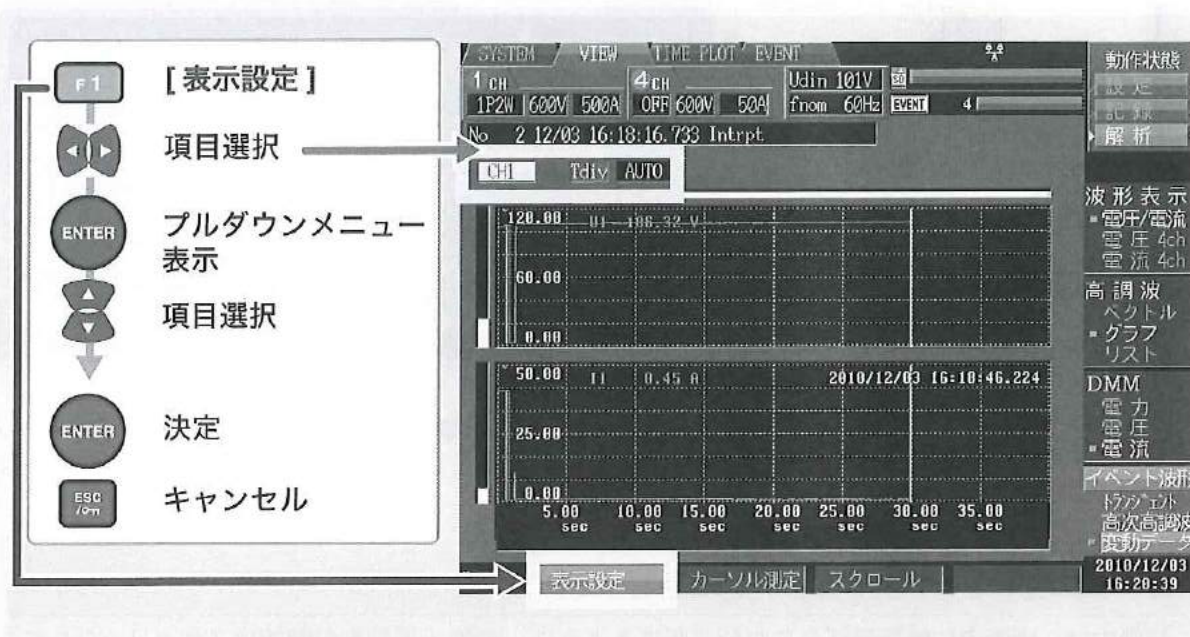
グラフを拡大 / 縮小したい (⇒ p.129)

カーソル上の値と時刻を見たい (⇒ p.130)

波形をスクロールしたい (⇒ p.130)

注記

- ・記録項目の設定 (⇒ p.60)、TIME PLOT インターバルの設定 (⇒ p.61)(SYSTEM-DF1 [記録設定]) にかかわらず記録が可能です。
- ・変動データ記録中の 30 秒の期間内にイベントが発生した場合、記録される変動データは最初の 1 個のみです。
- ・最終的には、9624-50 PQA ハイビュープロで詳細解析、レポート作成を行います。

表示チャンネルを変更する、グラフを拡大 / 縮小する (横軸倍率を変更する)**表示チャンネル**

設定内容 : (* : 初期設定)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4 (結線により異なります)

**横軸倍率 (Tdiv)**

グラフを縮小したいときは、倍率を小さくします。
グラフを拡大したいときは、倍率を大きくします。

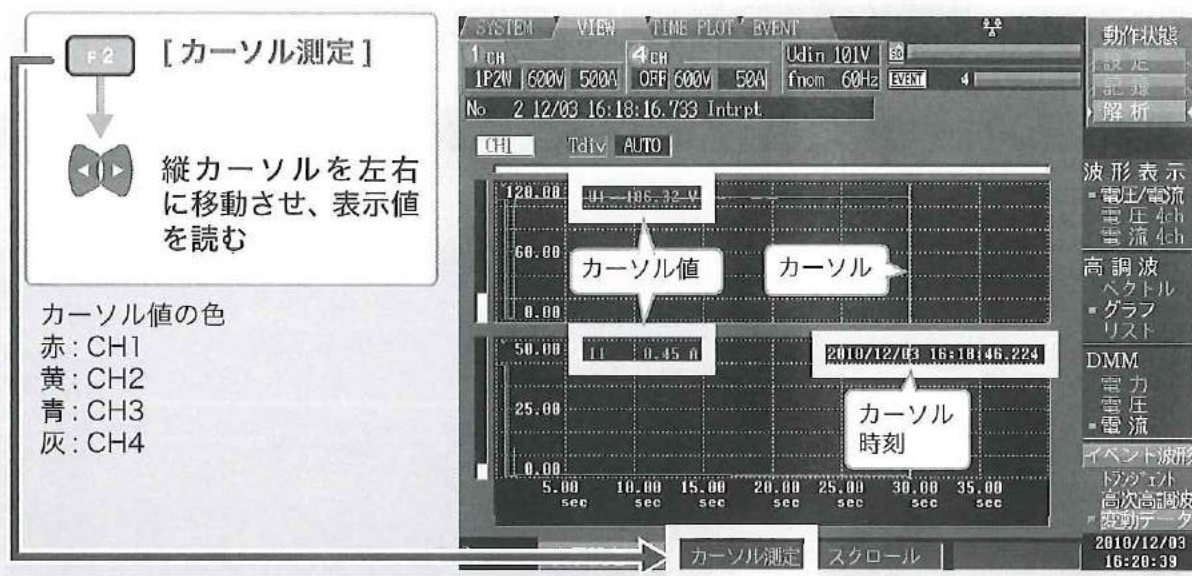
設定内容 : (* : 初期設定)

AUTO*, x5, x2, x1, x1/2, x1/5, x1/10



カーソル上の値と時刻を見る（カーソル測定）

時系列グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。

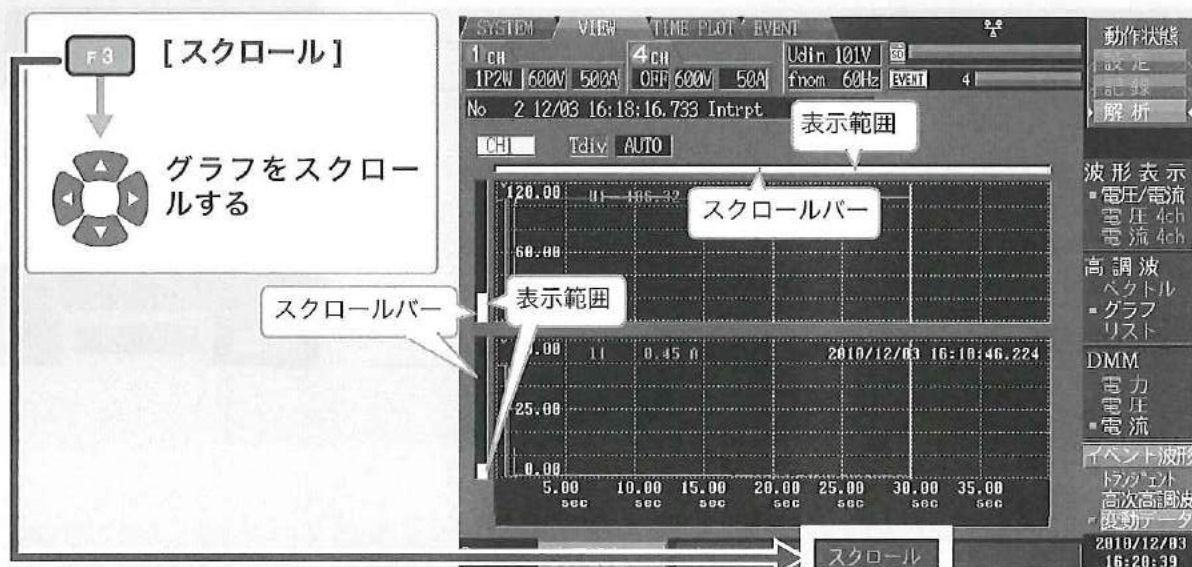


注記

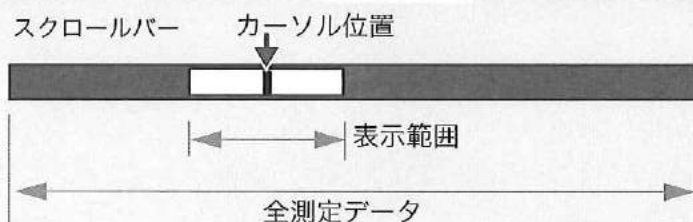
カーソル測定時表示される時刻は CH1 の電圧 (U1) を基準にしています。イベントリストに表示されるイベント発生時刻とカーソル測定時表示される時刻が一致しない場合があります。

波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフが全て収まるように、縦軸 / 横軸を自動的にスケールリングします。記録終了時に、縦軸倍率 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出した場合、時系列グラフを上下左右にスクロールすることができます。



- ・ スクロールバーの表示範囲（白帯）は、全測定データのどの範囲を画面に表示しているかを示します。
- ・ スクロールバー内のカーソルは、全測定データのどこにカーソルが位置しているかを示します。



データの保存とファイルの操作 (SYSTEM 画面 メモリ) 第 9 章

本器では、設定データ、測定データ、波形データ、イベントデータ、および画面コピーをオプションの SD メモリカードに保存します。(本器への読み込みは、設定条件のみ可能)

参照:「3.5 SD メモリカードを差し込む(取り出す)」(⇒ p.32)

9.1 メモリ画面について

メモリ画面の表示について説明します。

現在の表示位置を示します。
この画面の場合、SD メモリカードの PW3198 用フォルダ内を表示していることがわかります。

SD メモリカードの使用量を表示します。

SD メモリカード内に保存されているファイルのリストを表示します。

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

↑ ↓ キーでファイルを選択します。← → キーでフォルダを移動します。(204 ファイルまで表示します。)

No.	ファイル名	サイズ	日付
1	HARDCOPY <Folder>		2010/12/14 13:18
2	SETTING <Folder>		2010/12/13 17:20
3	B0121400 <Folder>		2010/12/14 13:16

total: 3 files

削除 フォーマット

2010/12/14 13:19:36

動作状態
設定
記録
解析
システム設定
■ 結線
■ メン設定
■ 記録設定
イベント設定 1
■ 電圧 1
■ 電圧 2
■ 波形比較
イベント設定 2
■ 電流
■ 高調波
■ 電力/他
メモリ
設定
画面 COPY
■ 一覧

注記

SD メモリカードに異常がある場合エラーメッセージが表示されます。また、SD 使用量は表示されません。

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
00000001.SET	SET	設定ファイル
00000001.BMP	BMP	画面 COPY データファイル
EV000001.EVT	EVT	イベントデータファイル
TR000001.TRN	TRN	トランジェント波形ファイル
HH000001.HHC	HHC	高次高調波波形ファイル
000001.WDU	WDU	変動データファイル
AT000000.BMP	BMP	画面 COPY インターバルごとに保存した画面データファイル
PW3198.SET	SET	時系列測定開始時の設定データファイル
TP0000.ITV	ITV	時系列測定通常バイナリデータ
FL0000.FLC	FLC	時系列測定フリッカデータ
HARDCOPY	<Folder>	画面 COPY データファイルの保存用フォルダ
SETTING	<Folder>	設定保存用フォルダ
BYMMDDNN	<Folder>	データ保存用フォルダ (ファイルの種類、年月日、何番目のフォルダかで名前は異なります (⇒ p.136))
EVENT	<Folder>	イベント保存用フォルダ
AUTOCOPY	<Folder>	画面データの自動保存用フォルダ (AT*****.BMP を保存するフォルダ)

- ・ ファイル名の数字は、同一フォルダ内の通し番号です。
- ・ データ保存用フォルダの先頭アルファベットはデータの種類、Y は年号の下一桁、MM は月、DD は日、NN はその日の連番を意味します。

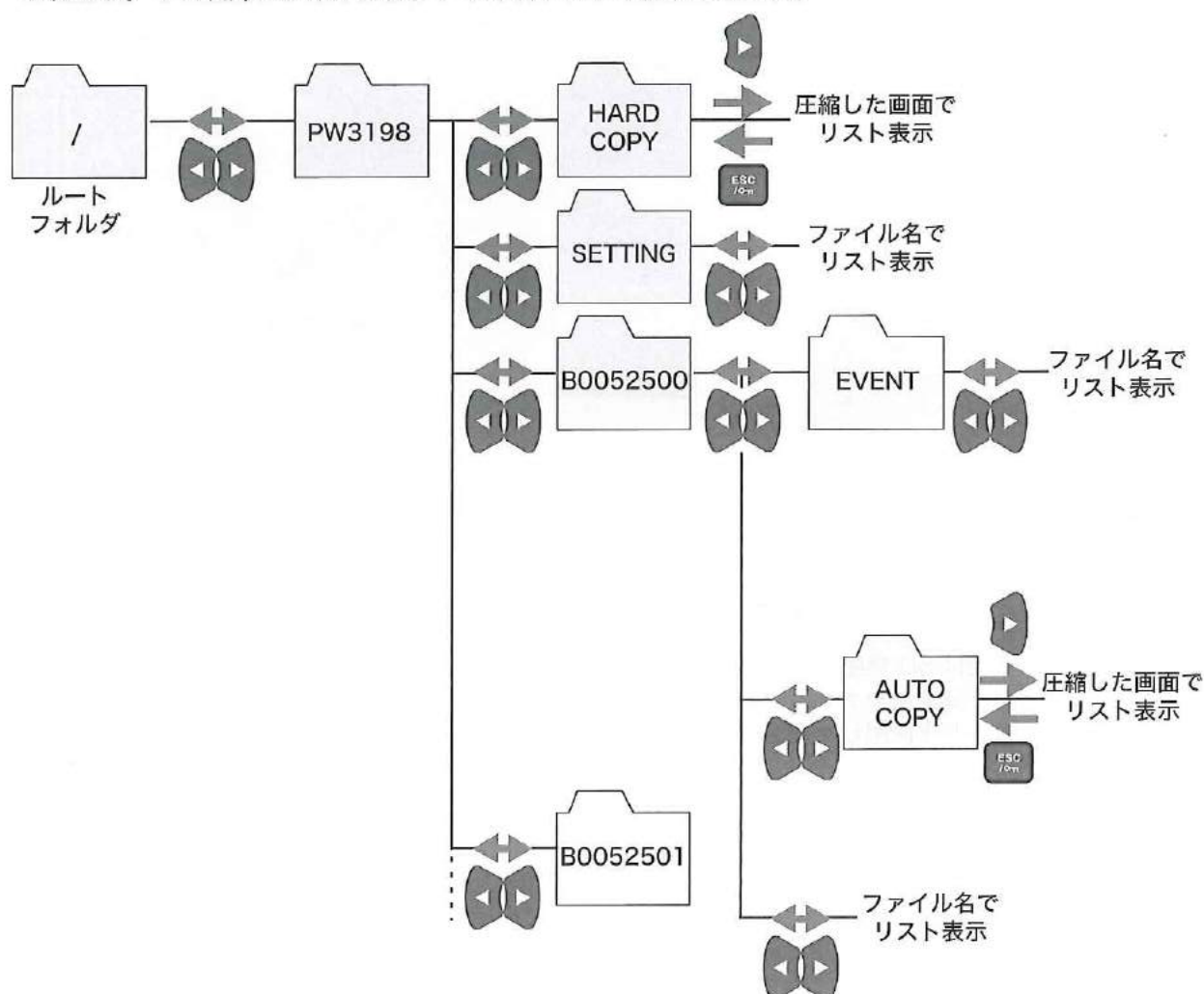
フォルダ内への移動、ルートへの移動、一覧表示について

■ フォルダ内の移動

- ・ 上下カーソルキーでカーソルを任意の <Folder> に移動し、右カーソルキーでフォルダ内を表示します。
- ・ ルートフォルダ [/] が表示されている場合は、カーソル位置に関係なく右カーソルキーで [PW3198] フォルダに移ります。
- ・ 1 つ上のフォルダに戻るには、HARD COPY フォルダ、AUTOCOPY フォルダを表示している場合は **ESC** キーを押します。その他のフォルダは左カーソルキーを押します。
- ・ 本器に関連したフォルダ以外には移動できません。

■ 一覧表示について

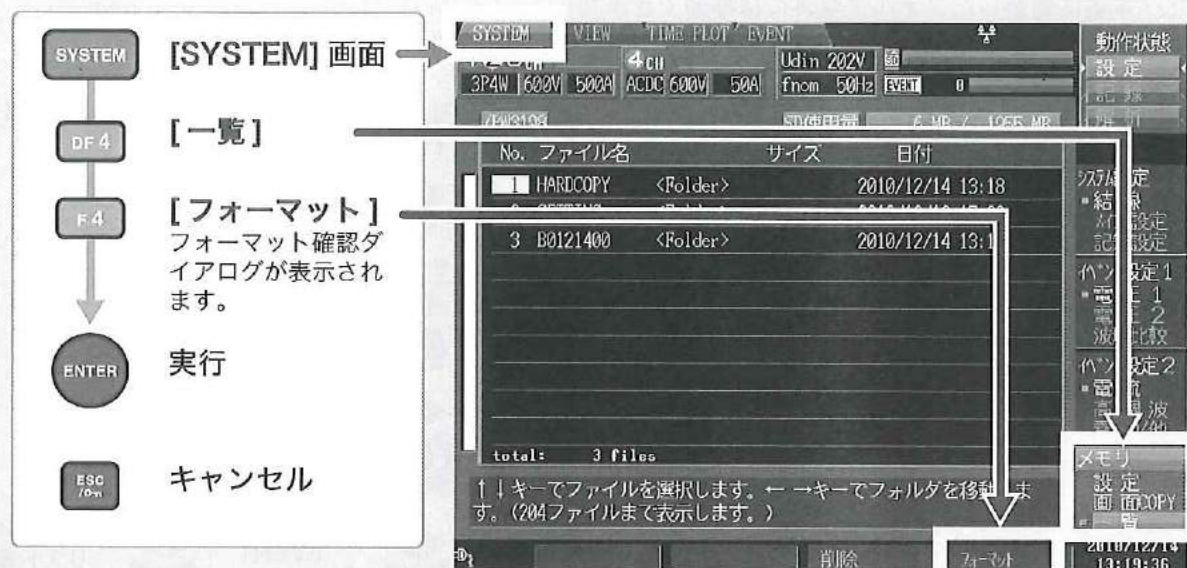
HARD COPY フォルダ、AUTOCOPY フォルダの場合は、BMP ファイルを圧縮した画面でリスト表示されます。それ以外のフォルダはファイル名リストで表示されます。



9.2 SD メモリカードをフォーマットする

使用する SD メモリカードがフォーマット (初期化) されていない場合に実行します。
フォーマットしたい SD メモリカードを本器に差し込んでから (⇒ p.32)、フォーマットを開始します。

フォーマットが完了すると、ルート (SD メモリカード内の一番上の階層) に **[PW3198]** フォルダが自動作成されます。



注記

- ・フォーマットを実行すると、SD メモリカードに保存されているすべてのデータが消去され、元に戻すことはできません。内容をよくお確かめの上実行してください。また、SD メモリカード内の大切なデータは必ずバックアップをとることをお勧めします。
- ・フォーマットは本器で行ってください。コンピュータでフォーマットすると SD 専用フォーマットにならない場合があり、メモリカードのパフォーマンスが落ちることがあります。
- ・本器は SD 専用フォーマットのメモリカードのみデータ保存可能です。
- ・必ず弊社指定の SD メモリカード (Z4001 など) をお使いください。指定外の SD メモリカードを使用した場合は動作保証できません。

9.3 保存の動作とファイル構造について

保存の動作

測定データ保存 (⇒ p.137)

保存方法 時間制御設定に従って自動的に保存

- ・ 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。
- ・ SD メモリカードの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。
- ・ 【一覧】画面では、204 ファイルまで表示できます。
- ・ 同年月日で測定データ保存ファイルは 100 個まで作成できます。

SD メモリ
カードの
ルート

PW3198

B0052500

B0052501

B0052600

下図：時系列測定通常データファイルの場合

TP0000.ITV

TP0001.ITV

TP0204.ITV

TP0000.ITV

TP0001.ITV

画面のハードコピー保存 (⇒ p.140)

保存方法 保存したい画面を表示して、**COPY** キーを押す

- ・ 【画面COPY】画面では、102 ファイルまで表示できます。

SD メモリ
カードの
ルート

PW3198

HARDCOPY

00000000.BMP

00000001.BMP

00000102.BMP

設定データ保存 (⇒ p.141)

保存方法 【設定】画面で保存するフォルダに移動して、**F2** キーを押す

- ・ 【設定】画面では、102 ファイルまで表示できます。

SD メモリ
カードの
ルート

PW3198

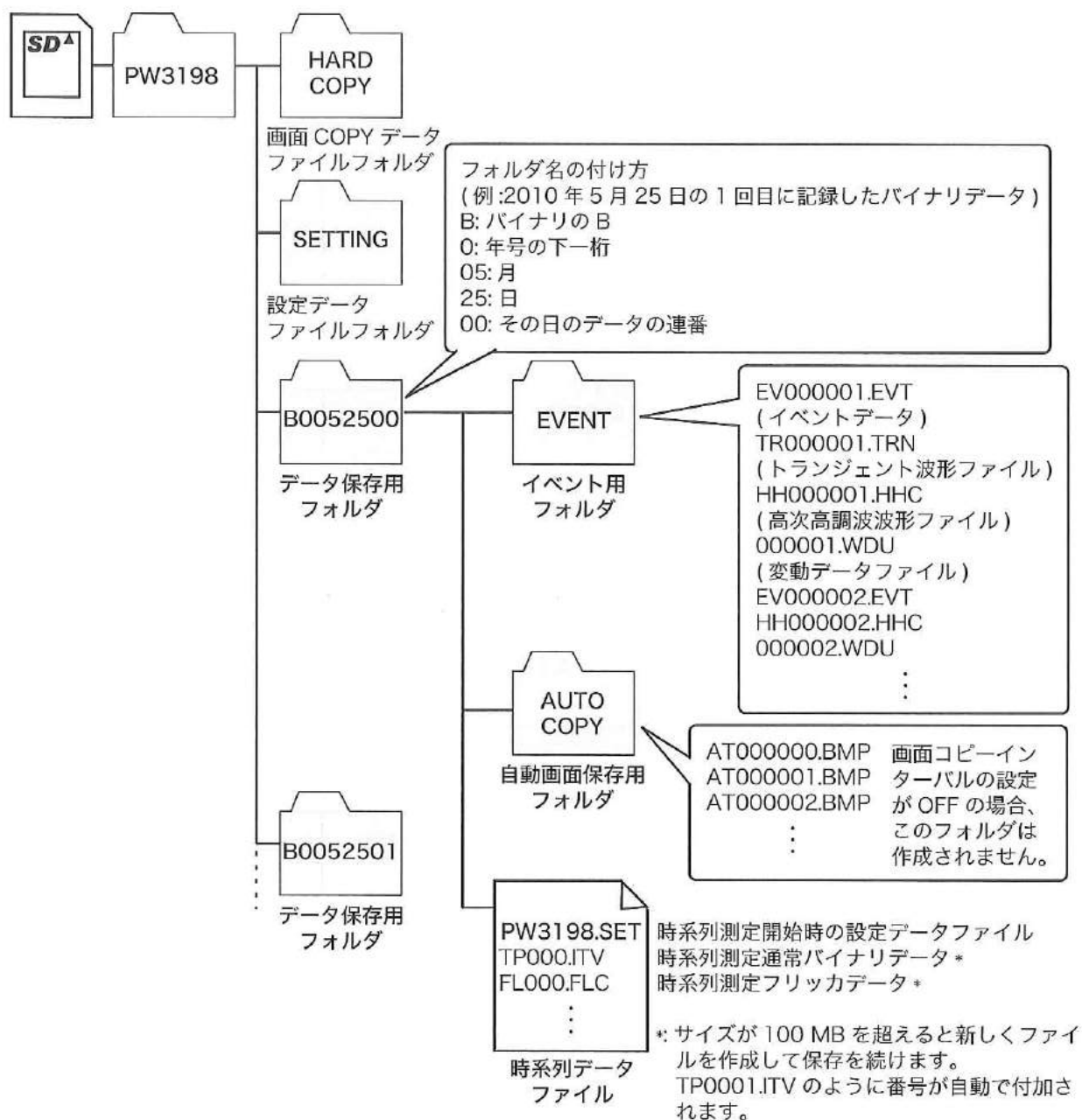
SETTING

00000000.SET

00000001.SET

00000102.SET

ファイル構造 (全体)



9.4 測定データを保存・表示・削除する

保存

【記録項目】設定で選択された項目は、すべてバイナリ形式でSDメモリカードへ自動的に保存されます。同年月日で測定データ保存ファイルは100個まで作成できます。

注記

SDメモリカードが挿入されていないと、測定データは保存されません。

保存の手順

1. 記録項目、TIME PLOT インターバルを設定する。
(「記録項目」(⇒ p.60)、「TIME PLOT インターバル」(⇒ p.61) 参照)
2. 記録開始時間 / 終了時間を設定する。(必要に応じて)
(「実時間制御」(⇒ p.56) 参照)
3.  キーを押して、記録を開始する。
(中止したいときは再度  キーを押す)
(フォルダが自動作成され、そこにデータが保存されます「9.3」(⇒ p.135) 参照)

保存先:	SDメモリカード
ファイル名:	開始時の日時から自動作成、拡張子はITV(時系列測定通常バイナリデータ)、またはFLC(時系列測定フリッカデータ) 数字はフォルダ内の通し番号 0000 ~ 9999 例:TP0000.ITV(同一フォルダ内で一番初めに保存された時系列測定通常バイナリデータ)



残り保存可能時間について

記録項目、TIME PLOT インターバル設定時に、使用するSDメモリカードへの残り保存可能時間が表示されます。SDメモリカードの保存可能容量、記録項目数、TIME PLOT 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。イベントデータを含まず算出していますので、イベントの回数によって記録時間は大幅に減少することがあります。

記録可能時間(参考値) Z4001 SDメモリカード 2GB 使用時、繰返し記録 1week、繰返し回数 55 回設定時

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	ALL DATA (全データ保存)	P&Harm (実効値と高調波保存)	Power (実効値のみ保存)
1sec	16.9 時間	23.6 時間	11.5 日
3sec	2.1 日	3.0 日	34.6 日
15sec	10.6 日	14.8 日	24 週間
30sec	21.1 日	29.5 日	49 週間
1min	42.2 日	8.4 週間	55 週間
5min	30.1 週間	42.1 週間	55 週間
10min	55 週間	55 週間	55 週間
15min	55 週間	55 週間	55 週間
30min	55 週間	55 週間	55 週間
1 hour	55 週間	55 週間	55 週間
2 hours	55 週間	55 週間	55 週間
150/180 サイクル (3 秒)	2.1 日	3.0 日	34.6 日

- ・結線に依存しません。
- ・繰返し記録を [OFF] に設定すると、最大記録可能時間は 35 日です。
- ・繰返し記録を [1 Day] に設定すると、最大記録可能時間は 55 日です。
- ・繰返し記録を [1 Week] に設定すると、最大記録可能時間は 55 週 (385 日) です。
- ・[Power] では、高調波次数データを保存しませんが、THD は保存します。

削除

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 4 【一覧】

削除するナンバー (No.) を選択

F3 【削除】
削除確認ダイアログが表示されます。

ENTER 実行

ESC / 取消 キャンセル

No.	ファイル名	サイズ	日時
1	HARDCOPY <Folder>		2010/12/14 13:18
2	SETTING <Folder>		2010/12/13 17:20
3	B0121400 <Folder>		2010/12/14 13:16

total: 3 files

↑ ↓ キーでファイルを選択します。← → キーでフォルダを移動します。(204ファイルまで表示します。)

削除 フォーマット 13:19:36

測定データの表示（ロード）

【SYSTEM】-【メモリ】-【一覧】画面にて、表示したい、データ保存用フォルダにカーソルをあわせ、
F1 【ロード】キーを押すと、【解析】状態になり、指定したフォルダ内にあるイベントリスト、トレンドデータ、詳細トレンドデータなどを表示します。
 イベントの確認やトレンドデータ、詳細トレンドデータの確認ができます。
 イベントの確認方法は、「第8章 イベントを確認する (EVENT 画面)」(⇒ p.115) を参照してください。
DATA RESET キーにて【設定】状態に戻ります。

⚠ 注意

- ・ 本器の【TIME PLOT】画面でのトレンドデータ、詳細トレンドデータ、高調波トレンドデータの最大表示時間には制限があります。
測定したすべてのトレンドデータを確認する場合は、9624-50 PQA ハイビュープロを使用してください。
- ・ 測定データは、測定した機体でしかロードできません。また、同じ機体でも異なるバージョンで測定したデータはロードできません。
- ・ 【ロード】キーはカーソルがデータ保存用フォルダ (B*****) にあるときに表示されます。

TIME PLOT 画面の最大表示時間

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	ALL DATA (全データ保存)	P&Harm (実効値と高調波保存)	Power (実効値のみ保存)
1sec	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 時間 37 分 20 秒
3sec	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分
15sec	1 時間 58 分	3 時間 56 分	1 日 15 時間 20 分
30sec	3 時間 56 分	7 時間 52 分	3 日 6 時間 40 分
1min	7 時間 58 分	15 時間 44 分	6 日 13 時間 20 分
5min	1 日 15 時間 20 分	3 日 6 時間 40 分	32 日 18 時間 40 分
10min	3 日 6 時間 40 分	6 日 13 時間 20 分	35 日
15min	4 日 22 時間	9 日 20 時間	35 日
30min	9 日 20 時間	19 日 16 時間	35 日
1hour	19 日 16 時間	35 日	35 日
2hours	35 日	35 日	35 日
150/180 サイクル (3 秒)	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分

現在表示している画面を bmp ファイル形式 (カラー 256 色) で保存できます。
ファイルの拡張子は BMP です。
プリンタを接続すれば、印刷もできます (モノクロ)。(⇒ p.150)

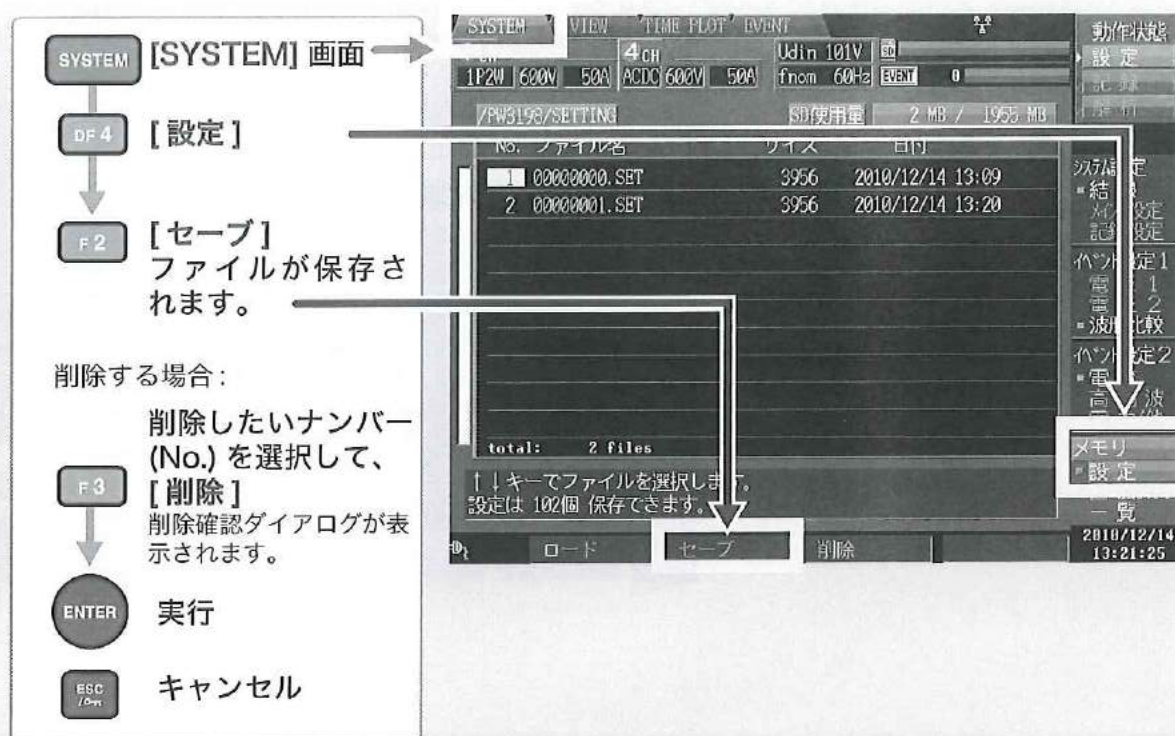
保存したい画面を表示して キーを押すことで、押した時点の画面を設定した SD メモリカードに保存・出力できます。

出力先:	SD メモリカードまたはプリンタ 参照:「11.2 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)」(⇒ p.150)
ファイル名:	自動作成、拡張子は BMP 00000000.BMP (数字は同一フォルダ内の通し番号 00000000 ~ 99999999) 例: 00000001.BMP

- ・SD メモリカードに画面のハードコピーを保存する場合は、**SYSTEM-DF1** [メイン設定]-**F2** [ハードウェア] 画面の **[RS 接続先]** の設定が **[OFF]** 設定されているか、確認してください。(**[PRINTER]** に設定されていると、SD メモリカードへはデータ出力せずにプリンタに出力します。)
参照: RS 接続先の設定について: 「本器でプリンタに関する設定をする」 (⇒ p.153)
- ・[画面 COPY] 画面では 102 ファイルまで表示します。

9.6 設定ファイル (設定データ) を保存・削除する

本器に設定されている現在の設定条件を保存します。



注記

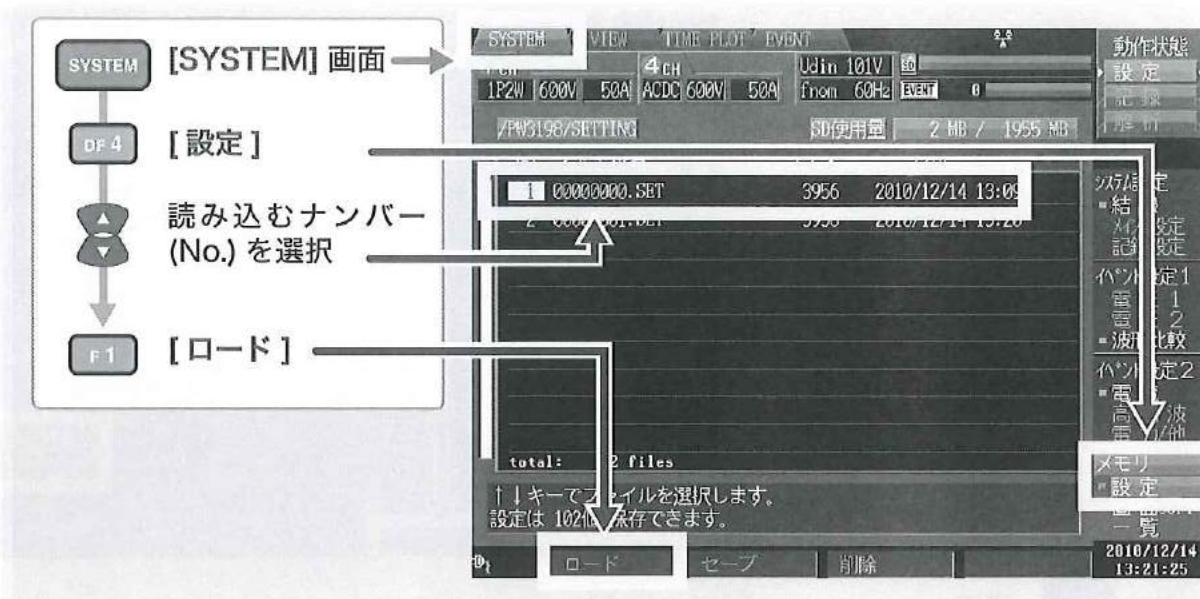
ファイル名は任意に設定できません。すべて自動で名前が付きます。(例: 00000000.SET)

参照:「9.3 保存の動作とファイル構造について」(⇒ p.135)

・ [設定] 画面では 102 ファイルまで表示します。

9.7 設定ファイル (設定データ) を読み込む

保存されている設定条件を選択して、読み込みます。



9.8 ファイル・フォルダ名について

注記

本器では、フォルダを任意で作成できません。すべて自動で作成されます。
また、ファイル名、フォルダ名は変更できません。

ファイル名・フォルダ名を変更したいときは

コンピュータに取り込んだファイル・フォルダは、名前を変更できます。

設定できる名前は、最大 8 文字です。

設定ファイルは [SETTING] フォルダに、画面コピーファイルは、[HARDCOPY] フォルダにいれてください。

ファイル名にアルファベットと数値以外が使われていると、本器で正しく表示できないことがあります。

PC アプリ (9624-50) を利用した解析

第 10 章

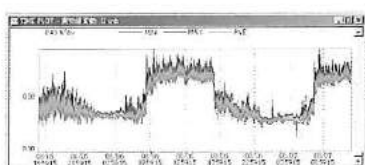
10.1 PC アプリ (9624-50) でできること

9624-50 PQA ハイビュープロは本器の測定データ（バイナリ形式のデータ）をコンピュータで解析するためのアプリケーションソフトです。

9624-50 は、本器で記録されたバイナリデータだけを読み込みます。テキストデータおよび CSV データは読み込むことはできません。

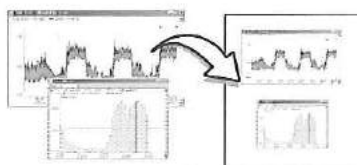
測定データを表示・解析

本器と同じ表示で、より詳細な解析ができます。さらに、複数のグラフを表示して比較ができます。



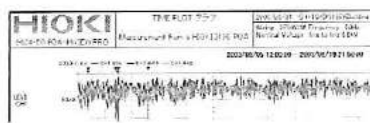
表示画面を印刷・コピー

表示画面を印刷したり、コピーして他のアプリケーションに使用することができます。



測定データをレポート作成

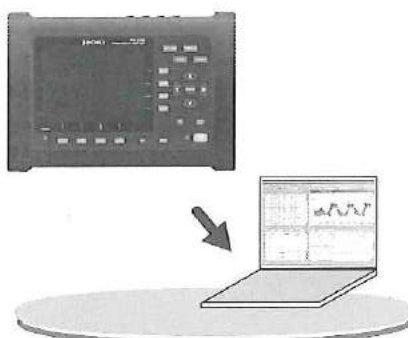
任意の測定データをレポートとして印刷することができます。またリッチテキスト形式ファイルに保存して、他のアプリケーションで使用することもできます。



測定値や演算値（最大・最小・平均値）を表示

A,B カーソルを使って任意の範囲の最大、最小、平均値を確認することができます。

波形表示電圧/電流波形 [No.1 (02/14/09:19:01.26) Ex(5)0]					
	U1	U2	U3	U4	U5
A 02/14/09:19:01.17	0.0001	-0.2553	0.2553	-0.145	-
B 02/14/09:19:01.75	-0.0045	0.2574	-0.2524	0.252	-
05:00:00.000	-0.0045	0.5123	-0.5033	0.478	-
最大値	0.2895	0.2593	0.2916	0.285	1
平均値	0.0254	-0.0121	-0.0123	0.277	-
最小値	-0.2884	-0.2873	-0.2914	-0.545	-1



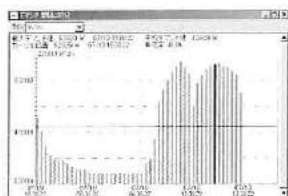
測定データを CSV 形式に変換

任意の範囲の測定データを CSV 形式へ変換することができます。変換したファイルは、コンピュータの表計算ソフトなどで使用することができます。

9624-50 sample.csv						
	A	B	C	D	E	
1	Date	Time	Umax1	Umax2	Umin1	Umin
2	2006/3/8	4:51:32	1.05E+02	1.05E+02	1.03E+02	1.1
3	2006/3/8	5:21:32	1.05E+02	1.05E+02	1.04E+02	1.1
4	2006/3/8	5:51:32	1.05E+02	1.05E+02	1.01E+02	1.1
5	2006/3/8	6:21:32	1.05E+02	1.07E+02	9.98E+01	9.1

デマンド・積算電力を演算

測定データから最大、平均デマンド値や積算電力量を演算することができます。



電源品質アナライザから 測定データをダウンロード

計測器とコンピュータを LAN 接続して計測器の内部メモリと計測器に挿入されている SD メモリカード内のデータファイルをダウンロードすることができます。

EN50160 モードの測定データを表示

ITIC(CBEMA) カーブ*で異常判定
*ITIC カーブはアメリカで主に使用されている電圧異常の許容範囲を設定して評価するカーブです。任意で設定できる「User 定義カーブ」で評価することもできます。

注記

9624-50 はバージョンを 2.00 以上にする必要があります。バージョン 2.00 以前の 9624-50 をお持ちの場合は、バージョンアップ (有償) にて対応できます。

10.2 SD メモリカードからデータをダウンロードする

測定データを保存した SD メモリカードを SD メモリカードリーダー付きのコンピュータから読み込むか、LAN 機能、USB 機能を使用して、コンピュータに測定データをダウンロードしてから読み込みます。

参照:接続方法について:「USB インタフェースを利用した測定データのダウンロード」(⇒ p.156)、
「LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する」(⇒ p.161)

参照:詳細について: 9624-50 PQA ハイビュープロの取扱説明書を参照してください。

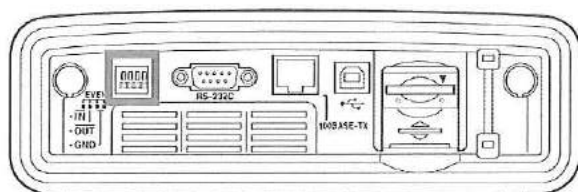
注記

USB 接続では、接続したコンピュータから SD メモリカードへの書き込みはできません。

外部機器を接続する 第11章

11.1 外部制御端子を使用する

外部制御端子を使用して、外部からイベントを入力したり、イベントの発生タイミングを外部に出力することができます。

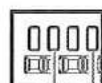


異常検出装置

イベント入力端子 (EVENT IN)

外部の機器の動作タイミングで、異常解析します。
過電流継電器などの異常検出装置の検出信号をイベント入力端子に接続すると、異常動作タイミングにより、本器で解析ができます。

参照:「イベント入力端子 (EVENT IN) を使用する」(⇒ p.147)



トリガ入力端子

HIOKI
メモリハイコーダ

イベント出力端子 (EVENT OUT)

本体内部で起きた異常を外部に知らせます。
イベント出力端子を弊社メモリハイコーダなどの波形記録装置のトリガ入力端子に接続すると、イベント発生タイミングにより、メモリハイコーダで波形記録ができます。

参照:「イベント出力端子 (EVENT OUT) を使用する」(⇒ p.148)

⚠ 注意

本器の損傷を避けるため、外部制御端子には -0.5 V ~ +6.0 V (EVENT IN), -0.5 V ~ +6.0 V (EVENT OUT) の範囲を超える電圧を入力しないで下さい。

注記

外部制御端子を利用して、外部イベント機能を使用するには、外部イベントを ON にしてください。(SYSTEM-DF3([電力/他])-[外部イベント:ON])

参照:「外部入力信号でイベントをかける(外部イベント設定)」(⇒ p.69)

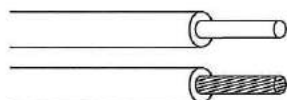
外部制御端子へ接続する

接続の前に必ず「接続の前に」(⇒ p.8)をお読みください。

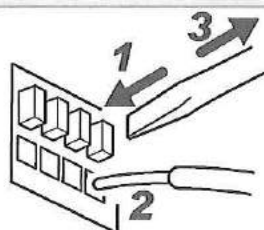
⚠ 注意

電気事故を避けるため、配線材は指定のものを使用してください。

接続するもの (用意するもの):



適合電線	単線	: $\phi 0.65$ mm (AWG22)
	撚線	: 0.32 mm ² (AWG22)
	素線径	: $\phi 0.12$ mm 以上
使用可能電線	単線	: $\phi 0.32$ mm ~ $\phi 0.65$ mm (AWG28 ~ AWG22)
	撚線	: 0.08 mm ² ~ 0.32 mm ² (AWG28 ~ AWG22)
	素線径	: $\phi 0.12$ mm 以上
標準むき線長さ	: 9 ~ 10 mm	
ボタン操作適合工具	: マイナスドライバー (軸径 $\phi 3$ mm、刃先幅 2.6 mm)	



- 1** 端子のボタンをマイナスドライバーなどの工具で押し込みます。
- 2** ボタンを押し込んだままの状態、電線接続穴に電線を差し込みます。
- 3** ボタンを離します。
電線がロックされます。

イベント入力端子 (EVENT IN) を使用する

外部からイベント入力端子に信号を入力することにより、その入力タイミングで外部イベントとして認識します。他のイベントと同様に、外部イベント発生時の電圧・電流波形および測定値を記録することができます。

この機能を利用することで、他の電子・電気機器の動作タイミングで起こる電源異常を解析することができます。

⚠ 注意

本器の損傷を避けるため、外部制御端子に $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ の範囲を超える電圧を入力しないで下さい。

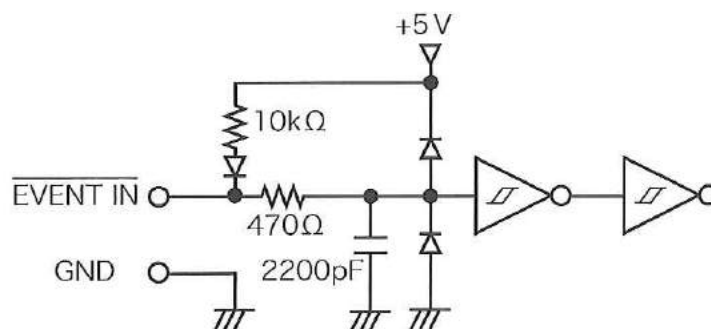
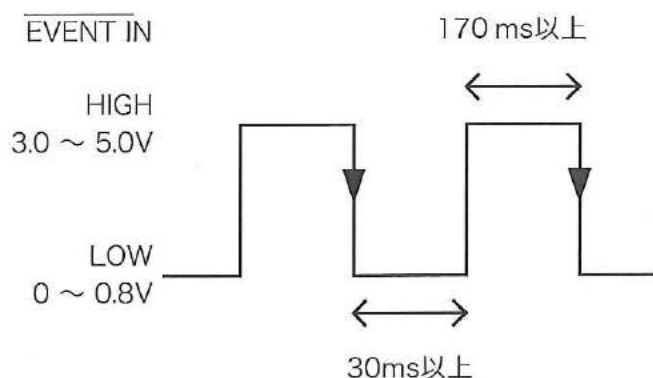
信号の入力方法

端子をショートするか、パルス信号を入力します。

イベント入力端子 (EVENT IN) とグランド端子 (GND) を使用します。

端子のショート (アクティブ LOW)、またはパルス信号の立ち下がり (1.0 V) で制御します。

入力電圧範囲	HIGH レベル: $3.0 \sim 5.0\text{ V}$ LOW レベル: $0 \sim 0.8\text{ V}$
最大入力電圧	$-0.5 \sim +6.0\text{ V}$



イベント出力端子 (EVENT OUT) を使用する

本器内部で発生したイベントと同期して、外部にイベントが発生したことを示します。

使用方法 1. 警報装置を接続する

瞬停などのイベントが発生した時に、警報を出すなどの処置をしたい場合に有効です。

使用方法 2. メモリハイコーダのトリガ入力端子に接続する

本器のイベント発生タイミングを、メモリハイコーダで波形記録できます。

本器のイベント発生時の記録波形は 14 ~ 16 波形のため、それ以上の長期間波形を記録したい場合に、メモリハイコーダを併用すると有効です。

⚠ 注意

本器の損傷を避けるため、外部制御端子に $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ の範囲を超える電圧を入力しないで下さい。

信号の出力方法

本器内部でイベントが発生すると、パルス信号を出力します。

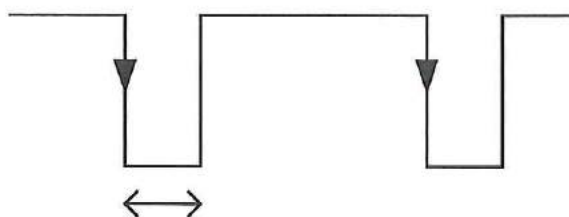
イベント出力端子 (EVENT OUT) とグランド端子 (GND) を使用します。

出力信号	オープンコレクタ出力 (電圧出力付) アクティブ LOW
出力電圧範囲	HIGH レベル: $4.5 \sim 5.0\text{ V}$ LOW レベル: $0 \sim 0.5\text{ V}$
パルス幅	LOW レベル: 10 ms 以上
最大入力電圧	$-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$

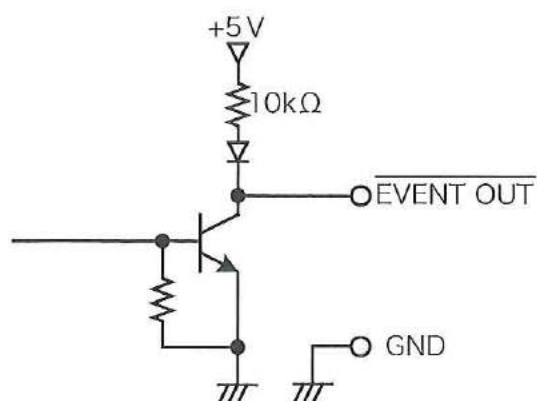
EVENT OUT

HIGH
 $4.0 \sim 5.0\text{ V}$

LOW
 $0 \sim 0.5\text{ V}$

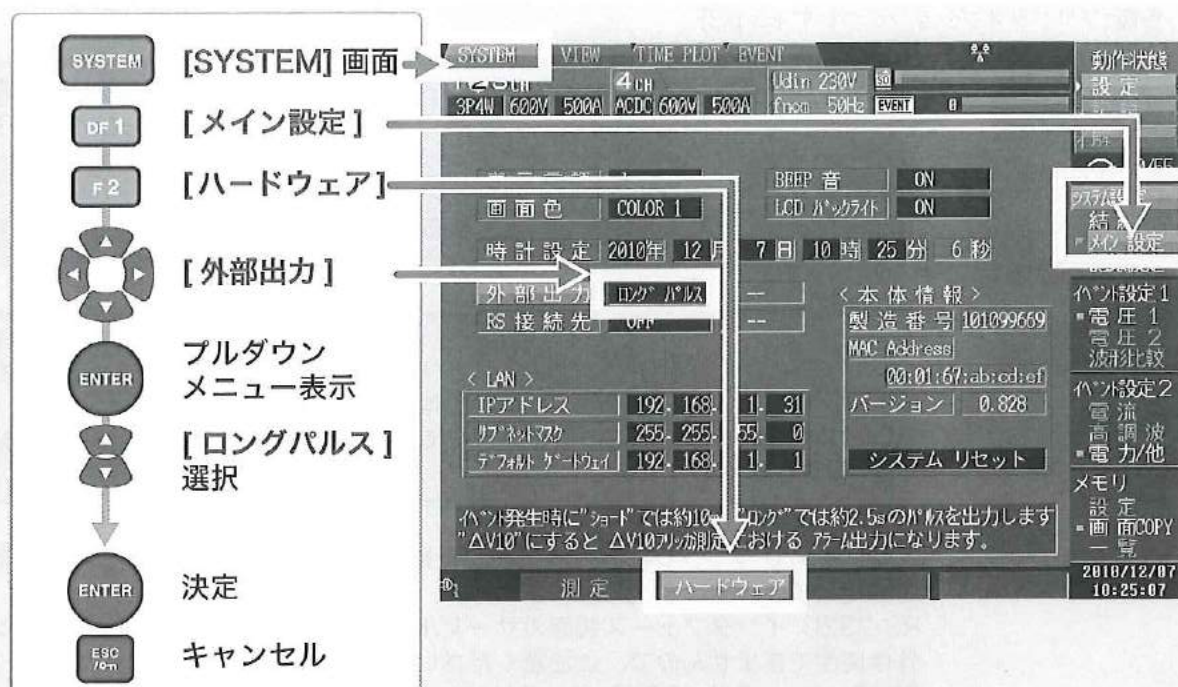


10 ms 以上
(ショートパルス設定時)



イベント出力を 2300 遠隔計測システムその他向けに設定

【外部出力】設定を【ロングパルス】に設定することで、イベント出力を 2300 遠隔計測システムその他向けに設定することができます。



注記

- ・ START イベント発生時は、イベント出力端子よりパルス信号 (Low パルス) を出力しません。
- ・ イベント出力端子から出力するパルス信号は、約 2.5 秒間の Low 期間を保持します。連続して (約 2.5 秒間を超えずに) イベントが発生した際には、最初のイベントで Low になり、最後のイベント発生時の約 2.5 秒後まで Low が続きます。

11.2 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)

本器の RS-232C インタフェースに 9670 プリンタを接続して、画面のハードコピーを印刷できます。
参照: プリンタオプションについて (⇒ p.3)

⚠ 警告

ケーブルとプリンタや本器との脱着時は、各機器の電源を切ってください。感電事故の原因になります。感電の危険や、機器の故障につながる可能性がありますので、プリンタの接続は、次のことをお守りください。

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

⚠ 注意

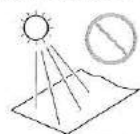
- ・ 9638 RS-232C ケーブル以外を使用する場合、本器に接続するコネクタ部はモールドタイプのものを使用してください。メタルタイプ (コネクタ部にフックがあり平面でないもの) は、本器の構造上使用できません。
- ・ 高温・高湿環境下における印字は避けてください。プリンタの寿命が著しく短くなる恐れがあります。

注記

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

記録紙の取り扱い・保存について

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



直射日光にさらさない



40°C, 90%rh を超えて保存しない



湿ったジアゾコピー紙と重ねない



アルコール、エステル、ケトンなどの揮発性有機溶剤に接触させない



軟質塩ビフィルムやセロテープなどの粘着テープを貼らない

プリンタの準備と接続

注記

本機は 9670 プリンタまたは、三栄電機（株）社製プリンタ SD1-31S が使用できます。三栄電機（株）社製プリンタ SD1-31S を使用する場合は、9670 と同等の接続方法、設定で使うことができます。

バッテリーパックを充電して、プリンタに取り付ける

詳しくは、9670 プリンタまたは、三栄電機（株）社製プリンタ SD1-31S 付属の取扱説明書を参照してください。

9237 記録紙をプリンタにセットする

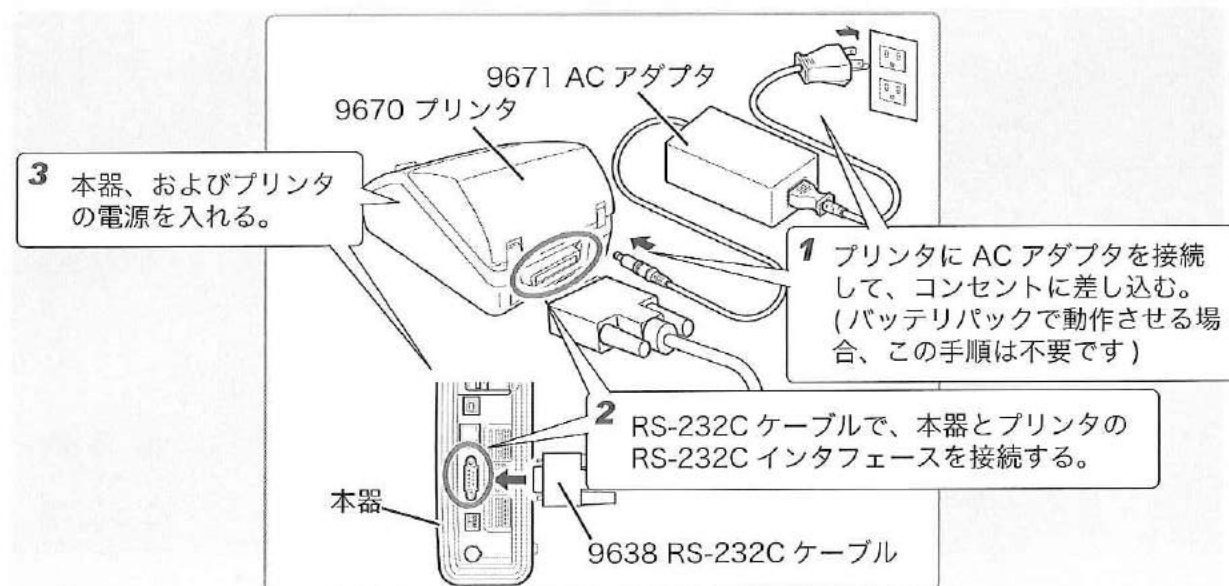
詳しくは、プリンタ付属の取扱説明書を参照してください。

注記

- ・記録紙は必ず弊社の指定した記録紙を使用してください。指定外のものを使用した場合は、性能劣化するばかりでなく印字不能に陥ることがあります。
- ・記録紙がローラに対して曲がっていると、紙詰まりを起こす恐れがあります。
- ・記録紙の表裏を間違えると印字されません。
- ・9237 記録紙は三栄電機（株）社製プリンタ SD1-31S でも使用できます。

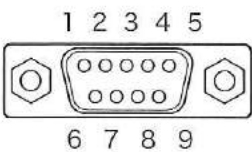
本器とプリンタを接続する

用意するもの：9671 AC アダプタ (9670 用、バッテリーパックで動作させる場合は不要です) または、三栄電機（株）社製プリンタ SD1-31S 用 AC アダプタ BS-110W、9638 RS-232C ケーブル



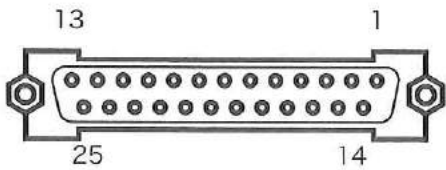
11.2 プリンタを接続する (画面のハードコピーを印刷する)

RS232C インタフェースの形状



本器 のインタフェース (9-pin)

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



プリンタ のインタフェース (25-pin)

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

本器とプリンタの設定をする

本器でプリンタに関する設定をする

プリンタ

SYSTEM [SYSTEM] 画面
DF1 [メイン設定]
F2 [ハードウェア]
[RS 接続先]
プルダウンメニュー表示
[PRINTER] 選択
決定
RS 通信速度選択
プルダウンメニュー表示
選択
決定
プリンタの電源を一度 OFF にして、再度電源を ON にする。

システム リセット
メモリ設定
画面 COPY
2010/12/07
10:25:07

プリンタ自動設定について:
RS 通信速度を [AUTO] にして ENTER キーを押すと、プリンタの自動設定が行われ、次の項目が自動的にプリンタで設定されます。
Baud rate: 本器で設定した RS 通信速度
International char: 本器で設定した表示言語
Auto Power Off : Invalidity (OFF)

RS 通信速度 この場合は、印字速度を意味します。

設定内容:(*: 初期設定)

AUTO	プリンタの通信速度を自動で認識し印字速度を合わせます。
19200bps	中速印字
38400bps*	高速印字

注記

- ・ プリンタのボーレートが 19200 bps、38400 bps 以外になっている場合は、自動設定はできません。プリンタのボーレートをいずれかに設定してから実行してください。
- ・ [RS 接続先] を変更した場合は、本器の電源を入れなおしてください。
- ・ 9670 プリンタの設定は次のようになります。
転送方式: 調歩同期方式、データ長: 8 ビット、パリティチェック: なし、ストップビット: 1、フロー制御: なし、デリミタ: CR+LF

9670 プリンタの設定をする

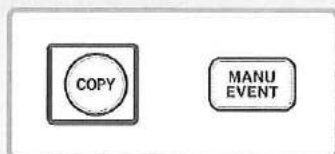
詳しくは、プリンタ付属の取扱説明書を参照してください。

- ・ 本器で使用するためのプリンタ内部の設定例は次のとおりです。
BL-80RS II/RSII [VX.XX] XXXX/XX/XX
SANEI ELECTRIC INC.

Data input = Serial
International char = Japan
Print mode = Graphic
Character set = 24Dot ANK Gothic type
Select switch = Available (ON)
Baud rate = 19200bps
Bit length = 8 bit
Parity= Non
Data control = SBUSY
Paper selection = Normal paper
Upright/inverted = Upright printing
Auto Power Off = Invalidity (OFF)
Battery mode= Invalidity (OFF)
Interface = RS232C
shr=0119 temp=026 shvp=718
- ・ 工場出荷時は、日本語 (言語), 9600bps(ボーレート), オートパワーオフ (90 分) に設定されています。
- ・ プリンタ自動設定 (⇒ p.153) を実行すると、言語・ボーレート・オートパワーオフの設定は、本器より自動設定されます。
- ・ 他の設定を変更すると、ハードコピーできない可能性がありますので、注意してください。

画面のハードコピーを印刷する

画面のハードコピーをプリンタへ出力して、印刷します。



1. ハードコピーしたい画面を表示する。

2. COPY キーを押す。

押した時点の画面のハードコピーが印刷されます。

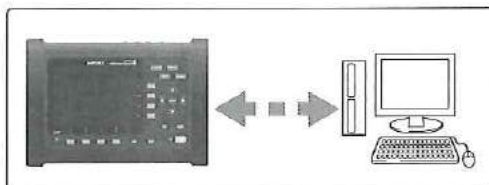
注記

- ・ 画面のハードコピーは、プリンタだけではなく SD メモリカードにデータで保存することもできます。(⇒ p.140) この場合は、[RS 接続先] (⇒ p.153) を [PRINTER] 以外に設定します。
- ・ プリンタ印字中はプリンタ出力はできません。プリンタの印字が終了してから実行してください。
- ・ プリンタ印字中は [RS 接続先] の変更、RS 通信速度の変更およびプリンタ自動設定の実行はしないでください。

コンピュータを 使用する

第 12 章

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



USB 接続でできること

- ・ 専用アプリケーション (オプションの 9624-50 PQA ハイビュープロ) を使って、測定データをコンピュータに転送する (USB ケーブルで接続されたホスト・コントローラ (主にコンピュータ) 接続時は、本器内の SD メモリカードをリムーバブルディスクと認識します)

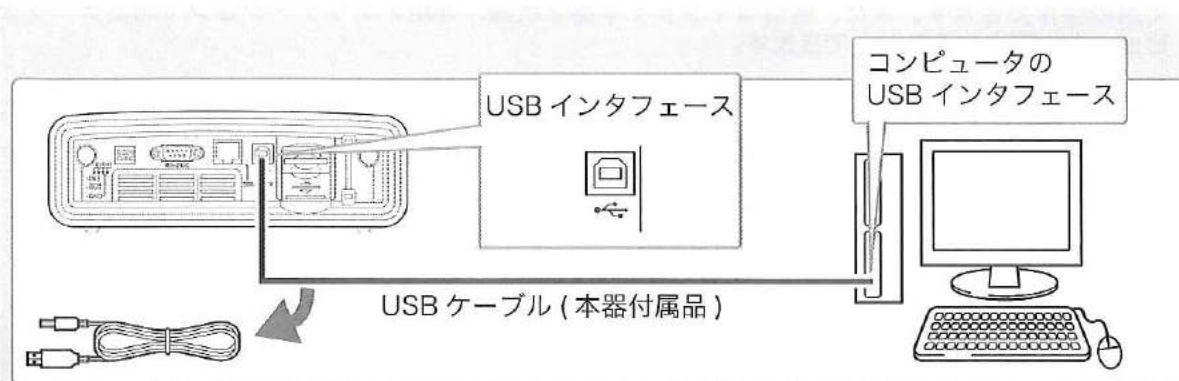
LAN 接続でできること

- ・ 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.162)
- ・ 専用アプリケーション (オプションの 9624-50 PQA ハイビュープロ) を使って測定データをコンピュータに転送する

12.1 USB インタフェースを利用した測定データのダウンロード

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 で接続して測定データをコンピュータへ転送できます。(マスメモリ機能)

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、本器には次のようなメッセージが表示されます。

USB 接続中です。
終了する場合は、ESC キーを押してください。
終了：ESC

⚠ 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。接地が異なるとマスタの 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。

接続後の手順

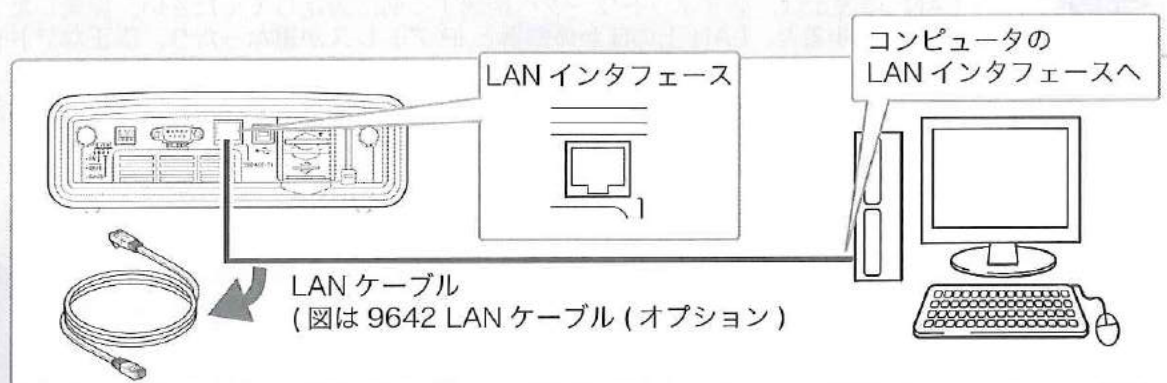
本器に接続されている USB ケーブルを起動しているコンピュータから抜く場合は次の手順で行います。

1. **ESC** キーを押して、USB 接続を終了させる。または、コンピュータの「ハードウェアの安全な取り外し」アイコンから取り外しの操作をする。
2. コンピュータから USB ケーブルを抜く。

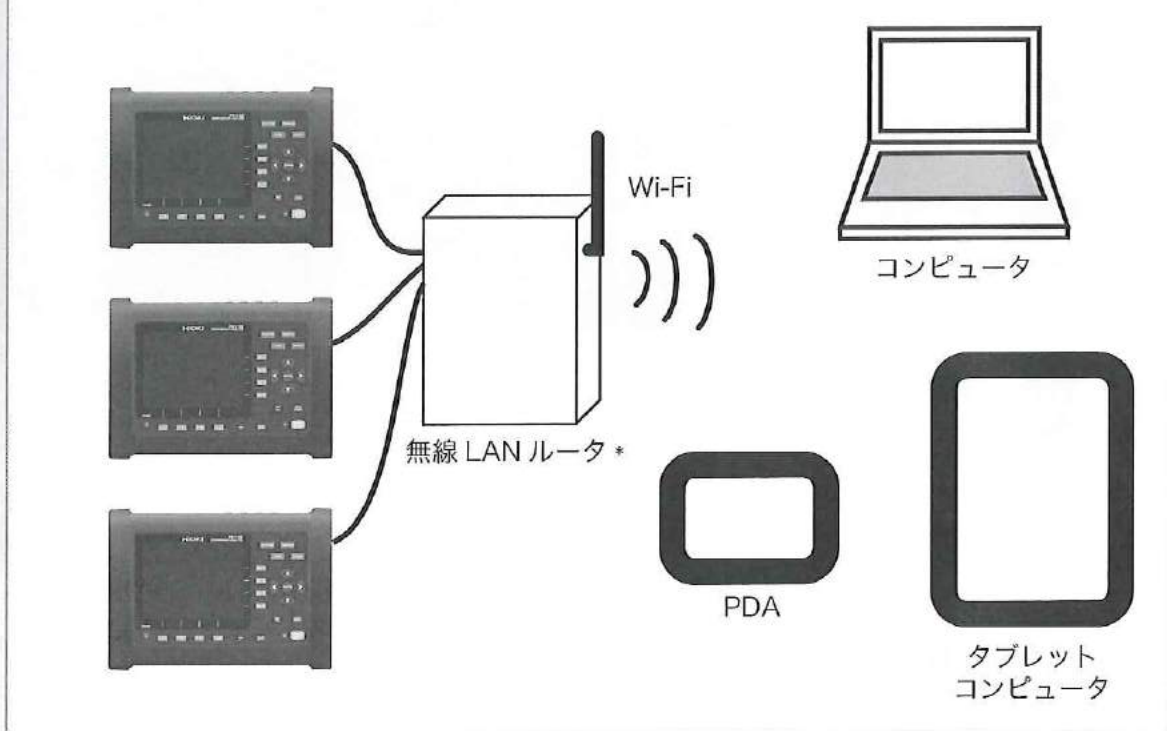
転送したデータは 9624-50 PQA ハイビュープロで解析を行います。
HARDCOPY (画面コピー) のファイル以外は、直接開くことはできません。

12.2 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、または専用アプリケーション (オプションの 9624-50 PQA ハイビュープロ) で測定データをコンピュータへ転送することができます。



無線 LAN をつけた遠隔操作の例



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。

無線 LAN ルータをご使用になる場合

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。ルータ側で PW3198 用に固定された IP アドレスを割り当ててください。ルータの設定は、ご使用になる無線 LAN ルータの取扱説明書を参照してください。

注記 専用アプリケーション (オプションの 9624-50 PQA ハイビュープロ) の使用方法は、付属の使用説明書を参照してください。

LAN の設定とネットワーク環境の構築

本器で LAN の設定をする

注記

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

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF 1 [メイン設定]

F 2 [ハードウェア]

項目選択

ENTER 数値変更状態にする

桁の移動

数値の増減

ENTER 決定

ESC / 0m キャンセル

ネットワークの設定を変更した後は本器を再起動させてください。

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	:	コンピュータ	: _____
	:	本器	: 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	:	コンピュータ	: _____
	:	本器	: 0.0.0.0

本器の接続

LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続します。

用意するもの:

本器を既存のネットワークに接続する場合

(次のいずれかを用意)

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

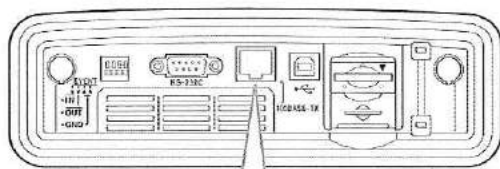
本器とコンピュータを 1 対 1 で接続する場合

(次のいずれかを用意)

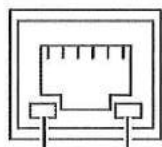
- ・ 100BASE-TX 対応のクロスケーブル (最大 100 m)
- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブルとクロス変換コネクタ (最大 100 m)
- ・ 9642 LAN ケーブル (オプション)

本器の LAN インタフェース

本器の LAN インタフェースは、右側面にあります。



LAN インタフェース



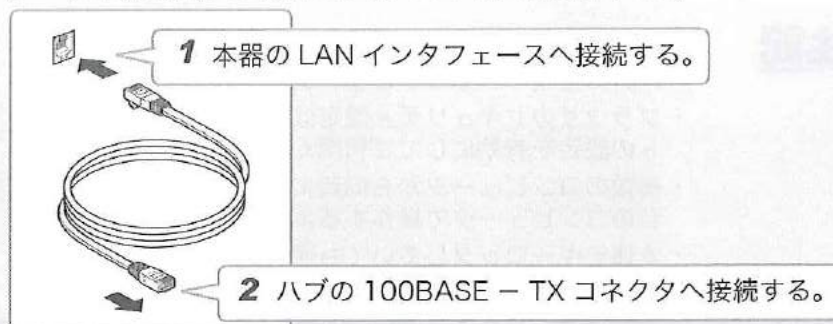
RX/TX LED LINK LED

データを送受信しているときに点滅し、
接続先の機器と通信可能な状態のときに
点灯します。

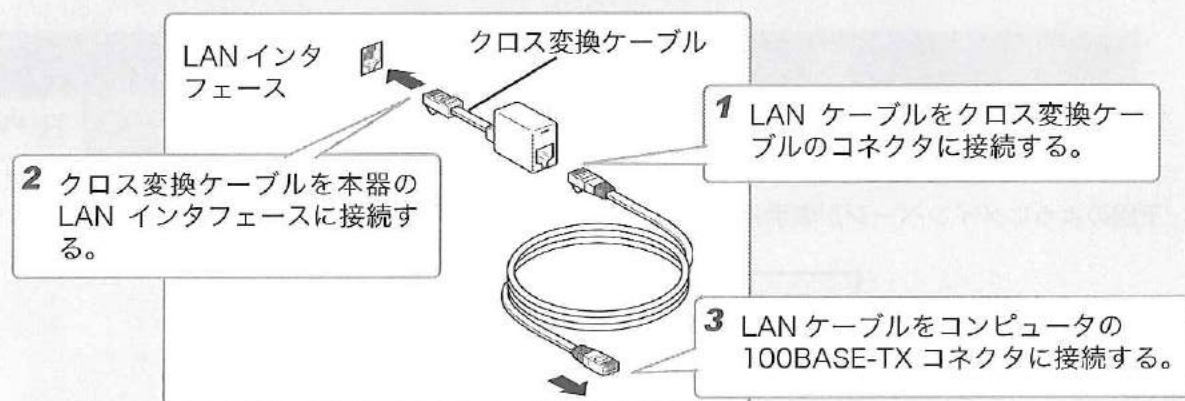
LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する

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ケーブル (9642 付属品) を使用して接続する場合



LAN 接続の状況によって、下図のようにアイコン表示が異なります。

	HTTP サーバ、データダウンロード両方に接続中
	データダウンロードに接続中
	HTTP サーバに接続中



12.3 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

- ・推奨ブラウザは Microsoft Internet Explorer 8 以降、Apple Safari 5.0 以降です。
- ・同時に接続できるコンピュータは 1 台です。
- ・ブラウザのセキュリティ設定は「中」、または「中高」にするか、アクティブスクリプトの設定を有効にしてください。
- ・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。
- ・本体をキーロックしていても遠隔操作できます。

本器に接続する

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

例えば本器の IP アドレスを 172.19.112.160 に設定した場合は、次のように入力します。



下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。



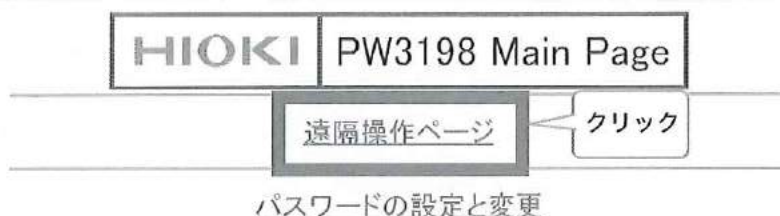
HTTP の画面が全く表示されないときは？

1. 次の手順を行ってください。
 - (1) IE の設定で、[ツール]-[インターネットオプション] をクリックする。
 - (2) [詳細設定] タブの [HTTP1.1 を使用する] を有効にして、[プロキシ接続で HTTP1.1 を使用する] を無効にする。
 - (3) [接続] タブの [LAN の設定] で、[プロキシサーバ] の設定を無効にする。
2. LAN 通信ができていない可能性があります。
 - (1) 本器の LAN の設定とコンピュータの IP アドレスを確認してください。
参照:「LAN の設定とネットワーク環境の構築」(⇒ p.158)
 - (2) 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:「本器の接続」(⇒ p.160)

操作方法

PW3198 の遠隔操作

【遠隔操作ページ】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。



パスワードを設定している場合は、次の画面が表示されます。



パスワードを入力して、[SET] ボタンを押すと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。

(パスワードを設定していない場合または、パスワードを「0000」(数字のゼロ)に設定した場合は、この画面は表示されません。パスワードの初期設定は「0000」です)

パスワードの設定

パスワードを設定することで、遠隔操作できる人を制限することができます。

1. メインページの【パスワードの設定と変更】をクリックする。(次の画面が表示されます)

旧パスワード	
新パスワード	
新パスワード(確認)	
[SET]	

2. 【旧パスワード】、【新パスワード】、【新パスワード(確認)】を入力して、[SET] ボタンをクリックする。
(最大4文字の英数字を入力します。最初にパスワード設定する場合、【旧パスワード】へ「0000」(数字のゼロ)を入力してください。
2回目以降の設定時は、以前に設定したパスワードを入力してください)

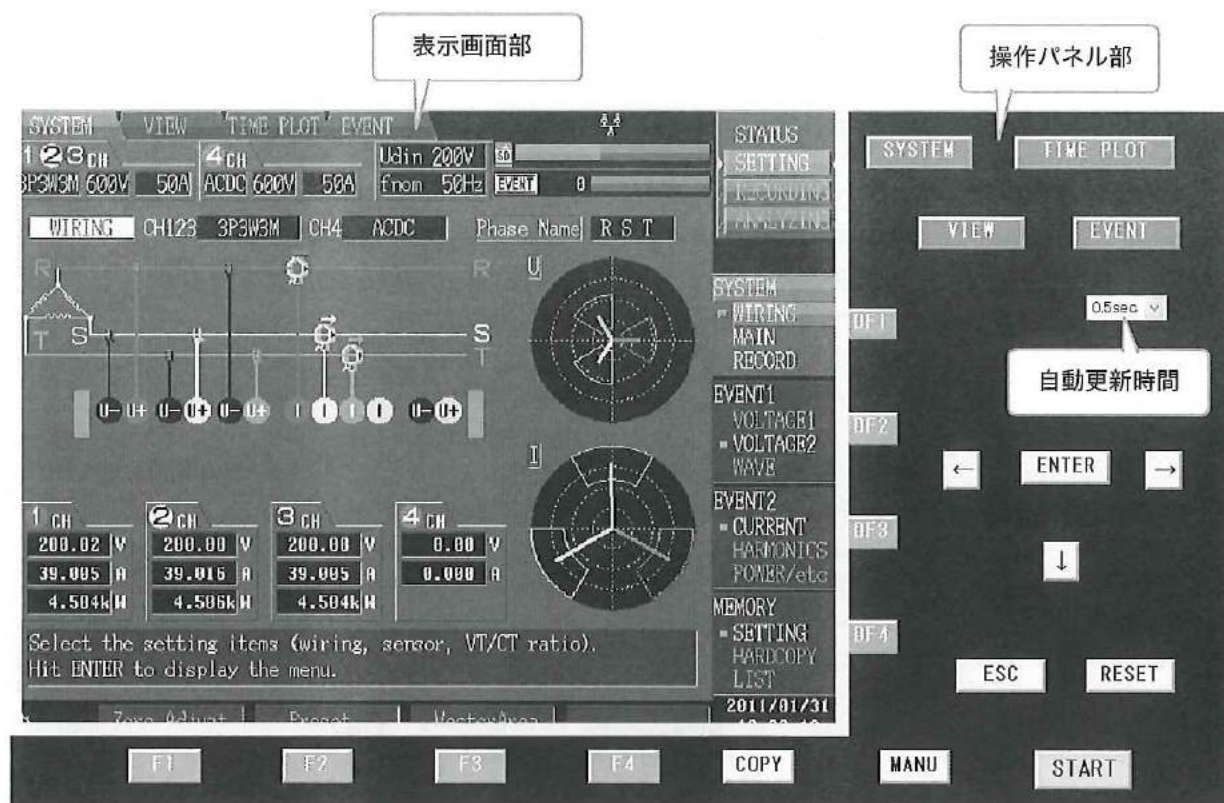
以上で、新しいパスワードが有効になります。



パスワードを忘れた場合

本体を操作して「ブートキーリセット*」を行うと、パスワードが初期化され「0000」に戻ります。遠隔操作ではパスワードを初期化することはできません。

*: 本器の設定を工場出荷状態に戻します。**ENTER** キーと **ESC** キーを押しながら電源を入れることで、言語設定、通信設定を含めすべての設定を工場出荷状態にします。



操作キーをクリックすると、本器のキーと同じ操作ができます。
また自動更新のメニューで更新時間を設定すると、自動で表示画面を更新できます。

自動更新時間 設定した時間で、表示画面部の表示を更新します。
設定内容:(*:初期設定)

OFF, 0.5*/ 1/ 2/ 5/ 10 秒



キー操作を受け付けないときは？

ブラウザのセキュリティ設定が「高」に設定されているか、Java Script が禁止されていませんか？セキュリティの設定「中」、または「中高」に変更してください。

注記

ブラウザにより表示内容が異なる場合があります。

12.4 バイナリデータをテキストデータに変換する

オプションの 9624-50 PQA ハイビュープロを使用すれば、バイナリデータをテキストデータに変換することができます。

詳しくは、9624-50 取扱説明書を参照してください。

仕様

第 13 章

13

第 13 章 仕様

13.1 環境安全仕様

使用場所	屋内、高度 3000 m 2000 m を超えたら 600 V CAT III に測定カテゴリを下げる、汚染度 2
保存温湿度範囲	-20 ~ 50°C、80%rh 以下 (結露しないこと) (長期間使用しない場合は、バッテリーパックを取り外して冷所 (-20°C ~ 30°C) に保管)
使用温湿度範囲	0 ~ 50°C、80%rh 以下 (結露しないこと)
防塵性・防水性	IP30 (EN60529)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
最大入力電圧	電圧入力部 AC1000 V、DC±600 V、最大ピーク電圧 ±6000 Vpk 電流入力部 AC3 V、DC±4.24 V
対地間最大定格電圧	電圧入力端子 600 V (測定カテゴリ IV) 予想される過渡過電圧 8000 V

13.2 一般仕様

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、3P4W2.5E) のいずれかと、付加入力 1 チャンネル (ACDC 測定の場合は基準チャンネルに同期していること)
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
入力方式	電圧: 絶縁入力および差動入力 (U1 - U2 - U3 間: チャンネル間非絶縁、U1, U2, U3 - U4 間: 絶縁) 電流: クランプセンサ (電圧出力) による絶縁入力
入力抵抗	電圧: 4MΩ ± 80kΩ (差動入力) 電流: 100kΩ ± 10kΩ
測定レンジ	電圧測定: 600.00 V、トランジェント測定: 6000.0 Vpk 電流測定: クランプセンサによる (×10, ×5, ×1 レンジの最大 2 レンジ) ※ CH4 のみ独立設定可能
クレストファクタ	電圧測定: 2 (600 V レンジにおいて)、トランジェントオーバ電圧測定: 1 (6000 Vpk レンジにおいて)、電流測定: 4 (f.s. 入力において)
測定方式	電圧・電流同時デジタルサンプリング方式
サンプリング周波数	電圧・電流実効値、有効電力など: 200 kHz トランジェントオーバ電圧測定: 2 MHz 高調波・インターハーモニクス解析用: 4096 ポイント 10/12 サイクル (50/60 Hz の場合)、4096 ポイント 80 サイクル (400 Hz の場合)
A/D コンバータ分解能	電圧・電流実効値: 16bit、トランジェントオーバ電圧測定: 12bit
使用可能クランプセンサ	定格電流入力に対して、f.s.=0.5V 出力のもの (f.s.=0.5V 推奨) 0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A のうちいずれかのレートをもつもの

基本仕様

バックアップリチウム電池寿命	時計・設定条件バックアップ用 (リチウム電池)、約 10 年 (23°C 参考値)
時計機能	オートカレンダー、年間自動判別、24 時間計
実時間精度	±0.3s/日以内 (本体電源 ON 時 23°C±5°C) ±1s/日以内 (本体電源 ON 時 使用温湿度範囲内) ±3s/日以内 (本体電源 OFF 時 23°C 参考値)
データ用メモリ容量	SD メモリカード /SDHC メモリカード使用 2G ~ 32GB

基本仕様

最長記録期間	55 週 (繰返し記録設定が 1 Week、55 回時) 55 日 (繰返し記録設定が 1 Day、55 回時) 35 日 (繰返し記録設定が OFF 時)
最大記録イベント数	55000 件 (繰返し記録 ON 時) 1000 件 (繰返し記録 OFF 時)
電源	Z1002 AC アダプタ (DC12 V) 定格電源電圧: AC100 V ~ 240 V (定格電源電圧に対し $\pm 10\%$ の電圧変動を考慮しています) 定格電源周波数: 50/60 Hz、最大定格電流 1.7 A、予想される過渡過電圧 2500 V Z1003 バッテリパック (Ni-MH DC7.2V 4500 mAh)
充電機能	本体電源 ON・OFF 関係なく充電 充電時間: 最大 5 時間 30 分 (23°C 参考値) 充電可能温度範囲: 10°C ~ 35°C
最大定格電力	35 VA (充電時) 15 VA (非充電時)
バッテリー連続使用時間	約 180 分 (23°C 参考値、Z1003 バッテリパック使用時)
外形寸法	約 300 W×211 H×68 D mm (突起物を含まず)
質量	約 2.2 kg (バッテリーパック含まず) バッテリパック質量: 約 365 g
製品保証期間	3 年間
電源品質測定法	IEEE1159、IEC61000-4-30Ed2:2008

表示器仕様

表示体	6.5 型 TFT カラー液晶ディスプレイ (640×480 ドット) 表示欠陥: 減点 5 点、輝点 1 点以下
-----	--

外部インタフェース仕様

(1) SD メモリカードインタフェース

スロット	SD 規格準拠 × 1
使用可能カード	SD メモリカード / SDHC メモリカード (弊社指定のメモリカード)
対応記憶容量	SD メモリカード: 2GB まで、SDHC メモリカード: 32GB まで
機能	バイナリデータ (測定データ) のセーブ (最大 9999 ファイル) 同年月日で測定データ保存ファイルは 100 個まで 設定ファイルのセーブ (最大 102 ファイル) 設定ファイルのロード (最大 102 ファイル) 画面コピーのセーブ (最大 999999999 ファイル) 画面コピーのロード (最大 102 ファイル) SD メモリカードフォーマット ファイルの削除
メディアフル時処理	SD メモリカード保存停止 (時系列データはファストインファストアウト)

(2) RS-232C インタフェース

コネクタ	D-sub9 ピン × 1
方式	RS-232C 「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS XS101」準拠
接続先	プリンタ、GPS ボックス (コンピュータとの接続不可)
機能	プリンタ: 画面コピーのプリント GPS: GPS に同期した時刻での測定と制御

(3) LAN インタフェース

コネクタ	RJ-45 × 1
電氣的仕様	IEEE802.3 準拠
伝送方式	10BASE-T/ 100BASE-TX
プロトコル	TCP/IP
機能	1. HTTP サーバ機能 (対応ソフトウェア Internet Explorer Ver.6 以降) 遠隔操作アプリケーション機能、測定の開始と終了制御機能、システム設定機能、イベントリスト機能 (イベント波形、イベントベクトル、イベント高調波バーグラフ表示も可能) 2. 9624-50 PQA ハイビュープロを用いた SD メモリカードからのデータダウンロード

(4) USB-F インタフェース

コネクタ	シリーズ B レセプタクル × 1
方式	USB 2.0 (フルスピード、ハイスピード)、マスストレージ・クラス
接続先	コンピュータ (Windows 2000/Windows XP/Windows Vista (32bit)/Windows 7 (32/64bit)/Windows 8 (32/64bit)/Windows 10 (32/64bit))
機能	1. コンピュータ接続時、SD メモリカードをリムーバブルディスクと認識 記録 (待機時含む)、解析時は接続できない。 2. 9624-50 PQA ハイビュープロを用いた SD メモリカードからのデータダウンロード 記録 (待機時含む)、解析時は接続できない。

(5) 外部制御インタフェース

コネクタ	4 端子スクリーレス端子台 × 1 外部イベント入力: EVENT IN 端子 × 1 外部イベント出力 ΔV10 アラームと兼用: EVENT OUT 端子 × 1、GND 端子 × 2
外部イベント入力	GND 端子と EVENT IN 端子間において、TTL ローレベル時 (1.0 V 以下に立ち下がり時、ショート時) に外部イベント入力 最小パルス幅 30 ms、定格電圧 -0.5 V ~ +6.0 V
外部イベント出力	

外部イベント出力項目設定	動作	パルス幅
ショートパルス出力	[GND] 端子と [EVENT OUT] 端子間において、各種イベント発生時に TTL ロー出力	ローレベル 10ms 以上
ロングパルス出力	[GND] 端子と [EVENT OUT] 端子間において、各種イベント発生時に TTL ロー出力 START イベント時に外部イベント出力はしない	ローレベル 約 2.5s
ΔV10 アラーム	[GND] 端子と [EVENT OUT] 端子間において、ΔV10 アラーム発生中に TTL ロー出力	アラーム発生 中ローレベル データリセット によりハイ に戻る

定格電圧 -0.5 V ~ +6.0 V

付属品・オプション仕様

付属品	・取扱説明書.....1 部 ・測定ガイド.....1 部 ・L1000 電圧コード.....1 セット (コード 8 本 (赤、黄、青、灰各 1 本 黒 4 本) 長さ約 3 m、 アリゲータクリップ 8 個 (赤、黄、青、灰各 1 個 黒 4 個)) ・スパイラルチューブ.....20 個 ・マークバンド.....1 個 (電圧コードおよびクランプセンサのチャンネル識別用) ・Z1002 AC アダプタ.....1 個 ・ストラップ.....1 個 ・USB ケーブル.....1 本 (CSK00027+K0080 長さ約 1 m) ・Z1003 バッテリパック.....1 個 (Ni-MH、7.2 V/4500 mAh) ・Z4001 SD メモリカード 2GB.....1 個
電流測定オプション	9660 クランプオンセンサ (100 Arms 定格) 9661 クランプオンセンサ (500 Arms 定格) 9667 フレキシブルクランプオンセンサ (5000 Arms/500 Arms 定格) 9669 クランプオンセンサ (1000 Arms 定格) 9694 クランプオンセンサ (5 Arms 定格) 9695-02 クランプオンセンサ (50 Arms 定格) 9695-03 クランプオンセンサ (100 Arms 定格) 9290-10 クランプオンアダプタ 9219 接続ケーブル (9695-02/9695-03 用) 9657-10 クランプオンリークセンサ (10 Arms 定格) 9675 クランプオンリークセンサ (10 Arms 定格) CT9691 クランプオン AC/DC センサ (100 A/10 A 定格) + CT6590 センサユニット CT9692 クランプオン AC/DC センサ (200 A/20 A 定格) + CT6590 センサユニット CT9693 クランプオン AC/DC センサ (2000 A/200 A 定格) + CT6590 センサユニット CT9667 フレキシブルクランプオンセンサ (5000 Arms/500 Arms 定格) CT9667-01 AC フレキシブルカレントセンサ (5000 Arms/500 Arms 定格) CT9667-02 AC フレキシブルカレントセンサ (5000 Arms/500 Arms 定格) CT9667-03 AC フレキシブルカレントセンサ (5000 Arms/500 Arms 定格) CT7731 AC/DC オートゼロカレントセンサ (100 Arms 定格) CT7736 AC/DC オートゼロカレントセンサ (600 Arms 定格) CT7742 AC/DC オートゼロカレントセンサ (2000 Arms 定格) CM7290 ディスプレイユニット (CT77 × 用) L9095 出力コード (CT77 × 用)
電圧測定オプション	9804-01 マグネットアダプタ (赤 1 個) 9804-02 マグネットアダプタ (黒 1 個) 9243 グラバークリップ (赤、黒各 1 個) 9448 コンセント入力コード (日本国内のみ)
プリンタオプション	9670 プリンタ (BL-100W 三栄電機社製) 9671 AC アダプタ (9670 用) 9672 バッテリパック (9670 用) 9673 バッテリチャージャ (9672 用) 9638 RS-232C ケーブル (プリンタ用) 9237 記録紙 (80 mm - 25 m、4 巻)

付属品・オプション仕様

コンピュータ接続オプション	9642 LAN ケーブル 9624-50 PQA ハイビュープロ (PC アプリケーションソフト Ver2.00 以上)
その他オプション	Z1002 AC アダプタ Z1003 バッテリバック Z4001 SD メモリカード 2GB Z4003 SD メモリカード 8GB C1001 携帯用ソフトケース C1002 携帯用ハードケース C1009 携帯用バッグケース PW9000 結線アダプタ (三相 3 線 (3P3W3M) 電圧用) PW9001 結線アダプタ (三相 4 線電圧用) PW9005 GPS ボックス (受注生産品)

13.3 測定仕様

測定項目

(1) 2 MHz サンプリングでギャップ無しに検出する項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
トランジェントオーバ電圧	Tran	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,3,4	

(2) 1 波形ごとにギャップ無しに測定する項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
周波数 1 波	Freq_wav	U1	U1	U1	U1	U1	U1	**

(3) 半波ごとにオーバーラップさせた 1 波形でギャップ無しに測定する項目

(400 Hz 測定時は、1 波形ごとにギャップ無しに測定する項目)

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
電圧 1/2 実効値	Urms1/2	1,4	1,2,4	1,2,3,4 ※ 1	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	**
スウェル	Swell	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
ディップ	Dip	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
瞬停	Intrpt	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
瞬時フリッカ値	S(t)	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	**

(4) 半波ごとにギャップ無しに測定する項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
電流 1/2 実効値 (突入電流)	Irms1/2 (Inrush)	1,4	1,2,4	1,2,3,4 ※ 1	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	**

(5) 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合でギャップ無しに測定する項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
周波数	Freq		U1	U1	U1	U1	U1	*
周波数 10 秒間	Freq10s		U1	U1	U1	U1	U1	*
電圧波形ピーク	Upk+, Upk-	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電流波形ピーク	Ipk+, Ipk-	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電圧実効値 (相 / 線間)	Urms	1,4	1,2,4,AVG	1,2,3,4, AVG ※ 1	1,2,3,4, AVG	1,2,3,4, AVG	1,2,3,4, AVG	*
電圧 DC	Udc		4	4	4	4	4	*
電流実効値	Irms	1,4	1,2,4,AVG	1,2,3,4, AVG ※ 1	1,2,3,4, AVG	1,2,3,4, AVG	1,2,3,4, AVG	*
電流 DC	Idc		4	4	4	4	4	*
有効電力	P	1	1,2,sum	1,2,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*

(5) 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合でギャップ無しに測定する項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN /AVG
有効電力量	WP+, WP-	1	sum	sum	sum	sum	sum	
皮相電力	S	1	1,2,sum	1,2,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*
無効電力	Q	1	1,2,sum	1,2,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*
無効電力量 (遅れ)(進み)	WQLAG, WQLEAD	1	sum	sum	sum	sum	sum	
力率 / 変位力率※ 2	PF/DPF	1	1,2,sum	1,2,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*
電圧零相不平衡率 電圧逆相不平衡率	Uunb0, Uunb	-	-	sum	sum	sum	sum	*
電流零相不平衡率 電流逆相不平衡率	Iunb0, Iunb	-	-	sum	sum	sum	sum	*
高次高調波電圧成分	UharmH	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
高次高調波電流成分	IharmH	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
高調波電圧 (0 ~ 50 次)	Uharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
高調波電流 (0 ~ 50 次)	Iharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
高調波電力 (0 ~ 50 次)	Pharm	1	1,2,sum	sum	sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*
インターハーモニクス 電圧 (0.5 ~ 49.5 次)	Ui harm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
インターハーモニクス 電流 (0.5 ~ 49.5 次)	Ii harm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
高調波電圧位相角 (1 ~ 50 次)	Uphase	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	
高調波電流位相角 (1 ~ 50 次)	Iphase	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	
高調波電圧電流位相 差 (1 ~ 50 次)	Pphase	1	1,2,sum	sum	sum	1,2,3,sum	1,2,3,sum	*
総合高調波電圧歪み 率※ 2	Uthd-F/Uthd-R	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
総合高調波電流歪み 率※ 2	Ithd-F/Ithd-R	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
K ファクタ	KF	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電圧波形比較	Wave	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	

注意 1): CH4 を AC+DC または DC にした場合、CH4 のすべての表示は ON。

注意 2): CH4 を OFF にした場合、CH4 のすべての表示値、波形表示は OFF。

注意 3): MAX/MIN/AVG における * 印

MAX/MIN/AVG は TIME PLOT インターバルで MAX と MIN と AVG の表示 (すべて) ができるものを示す。

注意 4): MAX/MIN/AVG における ** 印

MAX/MIN/AVG は TIME PLOT インターバルに関わらず、MAX と MIN の表示 (すべて) ができるものを示す。

※ 1: CH3 は演算のみ。表示はしない。バイナリデータとして出力するのみ。

※ 2: どちらか選択

(6) フリッカ測定項目:

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W 3P4W2.5E	MAX/MIN /AVG
ΔV10 (1 分ごと, 1 時間平均値, 1 時間最大値, 1 時間 4 番目最 大値, 総合 (測定期間内の) 最 大値	dV10, dV10 AVG, dV10MAX, dV10MAX4, dV10 total MAX	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
短期電圧フリッカ Pst 長期電圧フリッカ Plt	Pst,Plt	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	

確度保証条件

確度保証条件	ウォーミングアップ時間 30 分以上、力率=1、同相電圧 0 V、ゼロアジャスト後基準チャネルに 1.666% f.s. 以上の入力
確度保証温湿度範囲	23°C±5°C、80%rh 以下 (仕様上、特に明記のない場合はこの温湿度で規定する)
確度保証期間	1 年間
確度保証基本波範囲	測定周波数 50 Hz 設定時: 40 ~ 58 Hz 測定周波数 60 Hz 設定時: 51 ~ 70 Hz、 測定周波数 400 Hz 設定時: 360 Hz ~ 440 Hz

表示

表示範囲	電圧: レンジの 0.08% ~ 130% (0.08% f.s. 未満はゼロ表示) 電流: レンジの 0.5% ~ 130% (0.5% f.s. 未満はゼロ表示) 電力: レンジの 0.1% ~ 130% (0.1% f.s. 未満はゼロ表示) 上記以外の測定項目: レンジの 0% ~ 130%
有効測定範囲	電圧: AC レンジの 1.666% ~ 130% (実入力 10 V ~ 780 V)、DC レンジの 0.166% ~ 100% (実入力 1 V ~ 600 V) 電流: レンジの 1% ~ 110% 電力: レンジの 0.15% ~ 130% (電圧・電流ともに有効測定範囲内) ※高調波測定については別途規定

測定項目

測定確度の記載ないもの、3P3W2M の CH3 の測定値に対して確度規定なし

トランジェントオーバ電圧 Tran

測定方式	サンプリングした波形から基本波成分 (50/60/400 Hz) を除去した波形より検出 検出は基本波電圧 1 波形に対して 1 回
サンプリング周波数	2 MHz
表示項目	トランジェント電圧値 : 基本波成分を除去した 4 ms 間波形のピーク値 トランジェント幅 : しきい値を超えている期間 (2 msMAX) トランジェント最大電圧値 : トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間の基本波成分を除去した波形のピーク値の最大 (チャネル情報を残す) トランジェント期間 : トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間 期間内のトランジェント回数 : トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間にあったトランジェントの回数 (チャネル共通の回数、チャネル間で同時に起こったものは 1 回とする) トランジェント実効値 : 検査用
測定レンジ・分解能	±6.0000k Vpk
測定帯域	5 kHz (-3dB) ~ 700 kHz (-3dB)、20 Vrms で規定
最小検出幅	0.5 μs
測定確度	±5.0% rdg±1.0%f.s. (1000 Vrms/30 kHz および 700 Vrms/100 kHz で規定)
イベントしきい値	6000.0 V 基本波成分を除去した波形のピーク値 (波高値) に対して絶対値指定のしきい値を設定
イベント IN	約 200 ms 集合区間で初めてトランジェントオーバ電圧が検出された状態。イベントの発生時刻は、しきい値を超えた時刻検出されたピーク電圧値、トランジェント幅を表示
イベント OUT	トランジェントイベント IN 状態の次の約 200 ms 集合区間ですべてのチャネルでトランジェントオーバ電圧が検出されなかった約 200 ms 集合間の先頭。トランジェント期間 (IN 時間と OUT 時間の差) を表示
多相システムの扱い	U1 ~ U4 でどれか 1 つのチャネルがトランジェント検出されたときから始まり、すべてのチャネルがトランジェント検出されなくなったときに終わる。
波形保存	イベント波形 トランジェント波形 最初のトランジェント IN で検出されたトランジェントオーバ電圧波形の検出位置の前後 2 ms と IN から OUT 間のトランジェント最大電圧波形検出位置の前後 2 ms の 2 箇所の波形を保存。

周波数 1 波 Freq_wav

測定方式	レシプロカル方式、U1 (基準チャンネル) の 1 波時間内での整数サイクルの累積時間の逆数により算出 1 波形ごとの周波数。 測定周波数 400 Hz 設定時は、8 波時間内での整数サイクルの累積時間の逆数により算出 8 波形の平均周波数。
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	周波数 1 波、イベント IN/OUT 間の最悪値 (偏差最大値)
測定レンジ・分解能	測定周波数 50/60 Hz 設定時 : 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 440.00 Hz
測定帯域	測定周波数 50/60 Hz 設定時 : 40.000 ~ 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 360.00 ~ 440.00 Hz
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時 : ± 0.200 Hz 以下 (10%f.s. ~ 110%f.s. の入力において) 測定周波数 400 Hz 設定時 : ± 2.00 Hz 以下 (10%f.s. ~ 110%f.s. の入力において)
イベントしきい値	偏差で指定 0.1 Hz ~ 9.9 Hz、0.1 Hz 刻み
イベント IN	$\pm$ しきい値を超えた波形の先頭時間
イベント OUT	$\pm$ (しきい値 - 0.1 Hz) に戻った波形の先頭時間 ※周波数ヒステリシス 0.1 Hz 相当
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

電圧 1/2 実効値 Urms1/2

測定方式	真の実効値方式 IEC61000-4-30 に準ずる 測定周波数 50/60 Hz 設定時は、電圧波形を半波ごとにオーバーラップさせた 1 波形のサンプリングデータを電圧実効値演算測定。 周波数 400 Hz 設定時は、電圧波形を 1 波形ごとに電圧実効値演算。三相 3 線 (3P3W3M) 結線時は線間電圧を使用、三相 4 線結線時は相電圧を使用
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	電圧 1/2 実効値
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時 : 1.666%f.s. ~ 110%f.s. 入力時 : 公称電圧の $\pm 0.2\%$ 公称入力電圧 (U _{in}) 100 V 以上で規定 1.666%f.s. ~ 110%f.s. 以外、または公称入力電圧 (U _{in}) 100V 未満時 : $\pm 0.2\%$ rdg. $\pm 0.08\%$ f.s. 測定周波数 400 Hz 設定時 : $\pm 0.4\%$ rdg. $\pm 0.50\%$ f.s.
イベントしきい値	ディップ / スウェル / 瞬停参照
イベント IN	ディップ / スウェル / 瞬停参照
イベント OUT	ディップ / スウェル / 瞬停参照
多相システムの扱い	なし
波形保存	なし
制約事項	測定周波数 400 Hz において、イベント電圧変動グラフで記録する測定値は、1 波形ごとの電圧実効値

電流 1/2 実効値 Irms1/2

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 測定周波数 50/60 Hz 設定時は、電流波形を半波ごとのサンプリングデータを電流実効値演算 (同チャネルの電圧に同期) 測定周波数 400 Hz 設定時は、電流波形を 1 波形ごとに電流実効値演算
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	電流 1/2 実効値
測定レンジ・分解能	使用センサによる (入力仕様参照)
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時: $\pm 0.3\% \text{rdg} \pm 0.5\% \text{f.s.}$ + クランプセンサ精度 測定周波数 400 Hz 設定時: $\pm 0.4\% \text{rdg} \pm 1.0\% \text{f.s.}$ + クランプセンサ精度
イベントしきい値	突入電流参照
イベント IN	突入電流参照
イベント OUT	突入電流参照
多相システムの扱い	突入電流参照
波形保存	突入電流参照
その他	突入電流としてイベントをかける

スウェル Swell

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値に対して正方向に超えた場合スウェルを検出 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電圧実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最大値がしきい値に対して正方向に超えた場合、スウェルを検出
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	スウェルの高さ: 電圧 1/2 実効値の最悪値 [V] スウェルの期間: U1 ~ U3 のスウェルの検出後、しきい値からヒステリシスを引いた値に対して負方向に超えるまでの期間
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 開始精度時間半サイクル以内、終了精度時間半サイクル以内 (400 Hz 測定時は規定しない)
イベントしきい値	公称電圧に対する % または、スライド基準電圧に対する % (選択)
イベント IN	電圧 1/2 実効値がしきい値に対して正方向に超えた 1 波形の先頭
イベント OUT	電圧 1/2 実効値が (しきい値 - ヒステリシス) を負方向に超えた 1 波形の先頭
多相システムの扱い	U1 ~ U3 のどれか 1 つのチャンネルがスウェルになったときから始まり、すべてのチャンネルがスウェルを終了したときに終わる
波形保存	イベント波形
変動データ	イベント IN 前 0.5 s 後 29.5 s の 1/2 実効値データを保存 400 Hz 設定時は、前 0.125 s 後 7.375 s の 1/2 実効値データを保存

ディップ Dip

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値に対して負方向に超えた場合ディップを検出 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電圧実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最小値がしきい値に対して負方向に超えた場合、ディップを検出
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	ディップの深さ: 電圧 1/2 実効値の最悪値 [V] ディップの期間: U1 ~ U3 のディップの検出後、しきい値にヒステリシスを足した値に対して正方向に超えるまでの期間
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 開始精度時間半サイクル以内、終了精度時間半サイクル以内 (400 Hz 測定時は規定しない)
イベントしきい値	公称電圧に対する % または、スライド基準電圧に対する % (選択)
イベント IN	電圧 1/2 実効値がしきい値に対して負方向に超えた 1 波形の先頭
イベント OUT	電圧 1/2 実効値が (しきい値 + ヒステリシス) を正方向に超えた 1 波形の先頭
多相システムの扱い	U1 ~ U3 のどれか 1 つのチャンネルがディップになったときから始まり、すべてのチャンネルがディップを終了したときに終わる。
波形保存	イベント波形
変動データ	イベント IN 前 0.5 s 後 29.5 s の 1/2 実効値データを保存 400 Hz 設定時は、前 0.125 s 後 7.375 s の 1/2 実効値データを保存

瞬停 Intrpt

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値に対して負方向に超えた場合瞬停を検出 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電圧実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最小値がしきい値に対して負方向に超えた場合瞬停を検出
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	瞬停の深さ: 電圧 1/2 実効値の最悪値 [V] 瞬停の期間: U1 ~ U3 の瞬停の検出後、しきい値からヒステリシスを足した値に対して正方向に超えるまでの期間
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 開始精度時間半サイクル以内、終了精度時間半サイクル以内 (400 Hz 測定時は規定しない)
イベントしきい値	公称電圧に対する %
イベント IN	電圧 1/2 実効値がしきい値に対して負方向に超えた 1 波形の先頭
イベント OUT	電圧 1/2 実効値が (しきい値 + ヒステリシス) を正方向に超えた 1 波形の先頭
多相システムの扱い	U1 ~ U3 のすべてのチャンネルが瞬停になったときから始まり、どれか一つのチャンネルが瞬停を終了したときに終わる。
波形保存	イベント波形
変動データ	イベント IN 前 0.5 s 後 29.5 s の 1/2 実効値データを保存 400 Hz 設定時は、前 0.125 s 後 7.375 s の 1/2 実効値データを保存

瞬時フリッカ値 S(t)

測定方式	IEC61000-4-15 を適用 230 Vlamp/120 Vlamp (フリッカ測定で Pst, Plt 選択時)/Ed2 フィルタ 4 種類 (230 Vlamp50 Hz/60 Hz, 120 Vlamp60Hz/50Hz) より選択
表示項目	瞬時フリッカ値
測定レンジ・分解能	99.999・0.001
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定確度	-
イベントしきい値	なし

周波数 Freq または f

測定方式	レシプロカル方式、U1 (基準チャネル) の 10 波 /12 波 /80 波の約 200 ms 集合時間内での整数サイクルの累積時間の逆数により算出
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	周波数
測定レンジ・分解能	測定周波数 50/60 Hz 設定時: 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時: 440.00 Hz
測定帯域	測定周波数 50/60 Hz 設定時: 40.000 ~ 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時: 360.00 ~ 440.00 Hz
測定確度	測定周波数 50/60 Hz 設定時: ± 0.020 Hz 以下 測定周波数 400 Hz 設定時: ± 0.20 Hz 以下 (4%f.s. ~ 110%f.s. の電圧入力において)
イベントしきい値	偏差で指定。0.1 Hz ~ 9.9 Hz 0.1 Hz 刻み
イベント IN	$\pm$ しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	$\pm$ (しきい値 - 0.1Hz) に戻った約 200 ms 集合の先頭 ※周波数ヒステリシス 0.1Hz 相当
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

周波数 10 秒間 Freq10s または f10s

測定方式	レシプロカル方式、IEC61000-4-30 による U1 (基準チャネル) の指定 10 秒時間内での整数サイクルの累積時間の逆数により算出 (正確な測定をするためには入力をいれてから最大 20 秒間待つ必要があります。)
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	周波数 10 秒間
測定レンジ・分解能	測定周波数 50/60 Hz 設定時: 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時: 440.00 Hz
測定帯域	測定周波数 50/60 Hz 設定時: 40.000 ~ 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時: 360.00 ~ 440.00 Hz
測定確度	測定周波数 50/60 Hz 設定時: ± 0.010 Hz 以下 測定周波数 400 Hz 設定時: ± 0.10 Hz 以下 (1.666%f.s. ~ 110%f.s. の電圧入力において)
イベントしきい値	イベント非対象

電圧波形ピーク Upk

測定方式	50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波ごとに測定。約 200 ms 集合内におけるサンプリングの最大ポイントと最小ポイント。 400 Hz 測定時は、80 波ごとに測定。約 200 ms 集合内におけるサンプリングの最大ポイントと最小ポイント。
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	+ ピーク値、- ピーク値
測定レンジ・分解能	電圧実効値レンジにクレストファクタを加えた分 ± 1200.0 Vpk
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定確度	-
イベントしきい値	0 ~ 1200 V (VT 比設定前の値) 1 V 刻み、絶対値比較
イベント IN	$\pm$ しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次の $\pm$ しきい値を超えていない約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電流波形ピーク Ipk

測定方式	50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波ごとに測定。約 200 ms 集合内におけるサンプリングの最大ポイントと最小ポイント。 400 Hz 測定時は、80 波ごとに測定。約 200 ms 集合内におけるサンプリングの最大ポイントと最小ポイント。
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	+ ピーク値、- ピーク値
測定レンジ・分解能	電流レンジにクレストファクタを加えた分
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定確度	-
イベントしきい値	0 ~ (使用クランプセンサ定格電流 $\times 4$) A (CT 設定前の値)、絶対値比較
イベント IN	$\pm$ しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次の $\pm$ しきい値を超えていない約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電圧実効値 Urms

測定方式	AC+DC 真の実効値方式 IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 (約 200 ms 集合) 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms 集合) により算出 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 設定時、相電圧 / 線間電圧設定は電圧実効値 Urms に反映 ゼロ表示範囲有
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの電圧実効値、複数チャンネルの AVG (平均) 電圧実効値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時 : 公称電圧の $\pm 0.1\%$ U _{din} の 10% ~ 150% 入力 (U _{din} =100 V ~ 440 V) かつ 1.666%f.s. ~ 110%f.s. (U _{din} >440 V 時は最大入力電圧 660 V まで) $\pm 0.2\%$ rdg $\pm 0.08\%$ f.s. 上記以外 測定周波数 400 Hz 設定時 : $\pm 0.2\%$ rdg $\pm 0.16\%$ f.s.
イベントしきい値	上限値 / 下限値別々に設定 0 ~ (下限値) ~ (上限値) ~ 780 V (VT 比設定前の値) 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 設定時、相電圧 / 線間電圧設定が反映される
センス	0 V ~ 600 V で設定
イベント IN	上限値を上回った時、または下限値を下回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	上限値を超えた状態から (上限値 - ヒステリシス) を下回る、または下限値を下回った状態から (下限値 + ヒステリシス) を上回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電圧 DC 値 Udc

測定方式	基準チャンネルに同期した約 200 ms 集合の平均値 (CH4 のみ) ゼロ表示範囲有
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	電圧 DC 値
測定レンジ・分解能	600.00 V
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	$\pm 0.3\%$ rdg $\pm 0.08\%$ f.s.
イベントしきい値	0 V ~ 1200 V 200 ms 集合内の + 波形ピーク値と - 波形ピーク値の差を比較 DC 変動イベントとする
イベント IN	上限値を上回ったときの 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次のしきい値を超えていない 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

電流実効値 Irms

測定方式	AC+DC 真の実効値方式 IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 (約 200 ms 集合) 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms 集合) より算出 ゼロ表示範囲有
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの電流実効値、複数チャンネルの AVG(平均) 電流実効値 (詳細は「13.10 演算式」 (⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	入力仕様参照
測定帯域	実効値周波数特性参照
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時: $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ精度 測定周波数 400 Hz 設定時: $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.6\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ精度
イベントしきい値	0 ~ 電流レンジ
センス	0 ~ 電流レンジ
イベント IN	しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	(しきい値 - ヒステリシス) を下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電流 DC 値 Idc

測定方式	基準チャンネルに同期した約 200 ms 集合の平均値 (CH4 のみ) ゼロ表示範囲有
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	電流 DC 値
測定レンジ・分解能	使用クランプセンサによる (CH4 のみ)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定精度	$\pm 0.5\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ仕様精度 AC 専用クランプセンサ使用時は規定しない
イベントしきい値	電流レンジにクレストファクタを加えた分 200 ms 集合内の + 波形ピーク値と - 波形ピーク値の差を比較 DC 変動イベントとする
イベント IN	上限値を上回ったときの 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次のしきい値を超えていない 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

有効電力 P

測定方式	50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 (約 200 ms 集合) ごとに測定 400 Hz 測定時は、8 波の波形で 80 波 (約 200 ms 集合) ごとに測定 ゼロ表示範囲有
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの有効電力、複数チャンネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照) 流入 (消費) の場合: 符号なし 流出 (回生) の場合: 「-」
測定レンジ・分解能	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.11 クランプセンサとレンジ構成」(⇒ p.209) 参照)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時: $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ精度 (sum 値は使用チャンネルの総合値) 測定周波数 400 Hz 設定時: $\pm 0.4\% \text{ rdg} \pm 0.6\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ精度 (sum 値は使用チャンネルの総合値)
イベントしきい値	電力レンジ範囲 絶対値を比較
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態からしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

有効電力量・無効電力量 WP+, WP-・WQLAG, WQLEAD

測定方式	50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 (約 200 ms 集合) ごとに測定 400 Hz 測定時は、8 波の波形で 80 波 (約 200 ms 集合) ごとに測定 有効電力より消費・回生別に積算 無効電力より遅れ・進み別に積算 指定 TIME PLOT インターバルごとに記憶。データ更新タイミング 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms 集合) ごと。 記録開始と同時に積算開始。終了時も前回の TIME PLOT 更新まで。
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	有効電力量: WP+(消費)、WP-(回生) 複数チャンネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照) 無効電力量: WQLAG(遅れ)、WQLEAD(進み) 複数チャンネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照) 経過時間
測定レンジ・分解能	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.11 クランプセンサとレンジ構成」(⇒ p.209) 参照)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定精度	有効電力量: 有効電力測定精度 $\pm 10 \text{ dgt.}$ 無効電力量: 無効電力測定精度 $\pm 10 \text{ dgt.}$ 累積時間精度: $\pm 10 \text{ ppm} \pm 1 \text{ 秒 (23}^\circ\text{C)}$
イベントしきい値	イベント非対象

皮相電力 S

測定方式	電圧実効値 U、電流実効値 I から演算 極性なし
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの皮相電力、複数チャンネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.11 クランプセンサとレンジ構成」(⇒ p.209) 参照)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定確度	各測定値からの計算に対して ±1 dgt.(sum 値は ±3 dgt.)
イベントしきい値	電力レンジ範囲
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態からしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

無効電力 Q

測定方式	皮相電力 S、有効電力 P から演算 遅れ位相 (LAG: 電圧よりも電流が遅れ) の場合 符号なし 進み位相 (LEAD: 電圧よりも電流が進み) の場合 「-」
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの無効電力、複数チャンネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.11 クランプセンサとレンジ構成」(⇒ p.209) 参照)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定確度	各測定値からの計算に対して ±1 dgt. (sum 値は ±3 dgt.)
イベントしきい値	電力レンジ範囲
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態からしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

力率・変位力率 PF・DPF

測定方式	力率 : 電圧実効値 U 、電流実効値 I 、有効電力 P から演算 変位力率 : 基本波電圧と基本波電流との位相差より演算 遅れ位相 (LAG: 電圧よりも電流が遅れ) の場合符号なし 進み位相 (LEAD: 電圧よりも電流が進み) の場合「-」 結線 3P3W2M、3P3W3M の時の各チャンネル (sum 値除く) の DPF 値は無意味な値となります。
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	チャンネルごとの力率 / 変位力率、複数チャンネルの sum (総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	-1.0000 (進み) ~ 0.0000 ~ 1.0000 (遅れ)
測定帯域	実効値周波数特性参照 + クランプセンサ測定帯域考慮
測定精度	-
イベントしきい値	0.000 ~ 1.000
イベント IN	絶対値がしきい値を下回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態から絶対値 + ヒステリシスを上回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電圧不平衡率 (逆相不平衡率、零相不平衡率) U_{unb} , U_{unb0}

測定方式	三相 3 線 (3P3W2M, 3P3W3M) および三相 4 線において、各三相の基本波電圧成分を用いて演算 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	逆相不平衡率 U_{unb} 、零相不平衡率 U_{unb0}
測定レンジ・分解能	成分は V、不平衡率は 0.00% ~ 100.00%
測定帯域	「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照
測定精度	測定周波数 50/60 Hz 設定時 $\pm 0.15\%$ (0.0% ~ 5.0% の範囲 IEC61000-4-30 の性能試験で規定)
イベントしきい値	0.0% ~ 100.0%
イベント IN	しきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	しきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

電流不平衡率 (逆相不平衡率、零相不平衡率) I_{unb} , I_{unb0}

測定方式	三相 3 線 (3P3W2M, 3P3W3M) および三相 4 線において、各三相の基本波電流成分を用いて演算 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	逆相不平衡率 I_{unb} 、零相不平衡率 I_{unb0}
測定レンジ・分解能	成分は A、不平衡率は 0.00% ~ 100.00%
測定帯域	基本波成分
測定精度	-
イベントしきい値	0.0% ~ 100.0%
イベント IN	しきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	しきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

高次高調波電圧成分・高次高調波電流成分 U_{harmH} ・ I_{harmH}

測定方式	基本波 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波、400 Hz 時 80 波 (約 200 ms 集合) 間で基本波成分を除去した波形を真の実効値方式により演算
サンプリング周波数	200 kHz
表示項目	高次高調波電圧成分値: 基本波成分を除去した波形の電圧実効値 高次高調波電流成分値: 基本波成分を除去した波形の電流実効値 高次高調波電圧成分最大値: イベント IN からイベント OUT までの期間の基本波成分を除去した波形の実効値の最大 (チャンネル情報を残す) 高次高調波電流成分最大値: イベント IN からイベント OUT までの期間の基本波成分を除去した波形の実効値の最大 (チャンネル情報を残す) 高次高調波電圧成分期間: 高次高調波電圧成分イベント IN からイベント OUT までの期間 高次高調波電流成分期間: 高次高調波電流成分イベント IN からイベント OUT までの期間
測定レンジ・分解能	高次高調波電圧成分: 600.00 V 高次高調波電流成分: 電流レンジによる 入力仕様参照
測定帯域	2 kHz(-3dB) ~ 80 kHz(-3dB)
測定精度	高次高調波電圧成分: $\pm 10\% \text{ rdg} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$ (10 V の正弦波 5kHz, 10 kHz, 20 kHz にて規定) 高次高調波電流成分: $\pm 10\% \text{ rdg} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ + クランプセンサ精度 (1% f.s. の正弦波 5kHz, 10 kHz, 20 kHz にて規定)
イベントしきい値	高次高調波電圧成分: 0 V 以上 600.00 V 以下 高次高調波電流成分: 0 A 以上 電流レンジ以下
イベント IN	しきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次の約 200 ms 集合で高次高調波が検出されなかった約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形 高次高調波波形 しきい値を超えた最初の約 200 ms 集合区間の後から 40 ms 間 (8000 ポイントデータ)

高調波電圧・高調波電流 (基本波成分も含む) Uharm・lharm

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 最大次数 50 次 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰 高調波電圧および高調波電流は、高調波解析後整数次の高調波成分に隣接するインターハーモニクス成分を加算して表示。(詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197)を参照) IEC61000-2-4 クラス 3 10% ~ 200% の入力で測定精度を規定
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタンギュラ 4096 ポイント
表示項目	第 0 次 ~ 50 次まで (基本波が 40 ~ 70 Hz の場合) 第 0 次 ~ 10 次まで (基本波が 360 ~ 440 Hz の場合) 実効値、含有率 選択 (含有率の場合、実効値がゼロ表示範囲で 0 の時は全次数 0% とする)
測定レンジ・分解能	高調波電圧: 600.00 V 高調波電流: 使用クランプセンサによる 入力仕様参照
測定精度	基本波 50/60 Hz 時測定精度、基本波 400 Hz 時測定精度 参照
イベントしきい値	高調波電圧: 0.00 ~ 780.00 V 0 次は絶対値比較 高調波電流: 0 ~ 電流レンジによる $\times 1.3$ 0 次は絶対値比較
イベント IN	各次数ごとにしきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	各次数ごとにしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形
制約事項	クランプセンサが AC 専用の場合は、電流、電力の 0 次は規定しない。

高調波電力 (基本波成分も含む) Pharm

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 最大次数 50 次 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰 高調波電力は、チャンネルごとの高調波電力、複数チャンネルの sum (総合) 値を表示 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197)を参照)
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタンギュラ 4096 ポイント
表示項目	第 0 次 ~ 50 次まで (基本波が 40 ~ 70 Hz の場合) 第 0 次 ~ 10 次まで (基本波が 360 ~ 440 Hz の場合) 実効値、含有率 選択 (含有率の場合、実効値がゼロ表示範囲で 0 の時は全次数 0% とする)
測定レンジ・分解能	電力レンジ参照
測定精度	基本波 50/60 Hz 時測定精度、基本波 400 Hz 時測定精度 参照
イベントしきい値	0 ~ レンジ $\times 1.3$ による 絶対値指定
イベント IN	しきい値が正の時しきい値を超えた、しきい値が負の時しきい値を下回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN の状態で、しきい値が正の時はしきい値 - ヒステリシスを下回った時、しきい値が負の時しきい値 + ヒステリシスを上回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形
制約事項	クランプセンサが AC 専用の場合は、電流、電力の 0 次は規定しない。

基本波 50/60 Hz 時測定確度

	高調波入力	測定確度	注記
電圧	公称電圧の 1% 以上	0 次 : $\pm 0.3\%$ rdg $\pm 0.08\%$ f.s. 1 次以上 : $\pm 5.00\%$ rdg.	公称電圧 100 V 以上で規定
	公称電圧の <1%	0 次 : $\pm 0.3\%$ rdg $\pm 0.08\%$ f.s. 1 次以上 : 公称電圧の $\pm 0.05\%$	公称電圧 100 V 以上で規定
電流		0 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s. 1 ~ 20 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s. 21 ~ 50 次 : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s.	クランプセンサの確度が加算される
電力		0 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s. 1 ~ 20 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s. 21 ~ 30 次 : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s. 31 ~ 40 次 : $\pm 2.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s. 41 ~ 50 次 : $\pm 3.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s.	クランプセンサの確度が加算される

基本波 400 Hz 時測定確度

	高調波入力	測定確度	注記
電圧		0 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.08\%$ f.s. 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.20\%$ f.s. 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.30\%$ f.s. 7 ~ 10 次 : $\pm 5.0\%$ rdg $\pm 0.30\%$ f.s.	
電流		0 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s. 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s. 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s. 7 ~ 10 次 : $\pm 5.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s.	クランプセンサの確度が加算される
電力		0 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s. 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s. 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s. 7 ~ 10 次 : $\pm 7.0\%$ rdg $\pm 0.3\%$ f.s.	クランプセンサの確度が加算される

インターハーモニクス電圧・インターハーモニクス電流 Uiharm・liharm

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰 高調波電圧および高調波電流は、高調波解析後整数次の高調波成分間のインターハーモニクス成分を加算して表示 IEC61000-2-4 クラス 3 10% ~ 200% の入力で測定確度を規定
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	第 0.5 次 ~ 49.5 次まで (基本波が 40 ~ 70 Hz の場合) 実効値、含有率 選択 (含有率の場合、実効値がゼロ表示範囲で 0 の時は全次数 0% とする)
測定レンジ・分解能	インターハーモニクス電圧 : U1 ~ U4、600.00 V インターハーモニクス電流 : I1 ~ I4 使用クランプセンサによる 入力仕様参照
測定確度	インターハーモニクス電圧 (公称電圧 100 V 以上で規定) 高調波入力公称電圧の 1% 以上 : $\pm 5.00\%$ rdg. 高調波入力公称電圧の <1% : 公称電圧の $\pm 0.05\%$ インターハーモニクス電流 : 規定せず
イベントしきい値	イベント非対象
制約事項	400 Hz 測定時は表示しない

高調波電圧位相角、高調波電流位相角 (基本波成分も含む) Uphase・Iphase

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 最大次数 50 次 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	整数次の高調波位相角成分を表示 (基準チャネルの基本波位相角を 0° とする)
測定レンジ・分解能	0.00 ~ ±180.00°
測定確度	-
イベントしきい値	イベント非対象

高調波電圧電流位相差 (基本波成分も含む) Pphase (θ)

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 最大次数 50 次 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	高調波電圧位相角と高調波電流位相角の差を表示 チャンネルごとの高調波電圧電流位相差、複数チャネルの sum(総合) 値 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
測定レンジ・分解能	0.00 ~ ±180.00°
測定確度	50/60 Hz 時: 1 ~ 3 次 : ±2° 4 ~ 50 次 : ±(0.05°×k+2°) (k: 高調波次数) 400 Hz 時: 1 ~ 10 次 : ±(0.16°×k+2°) (k: 高調波次数) ※ただし、クランプセンサの確度が加算される ※各次の高調波電圧は 1 V、電流レベルは 1%f.s. 以上で規定
イベントしきい値	0 ~ 180° で指定 1° 分解能
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態から絶対値がしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャネル独立
波形保存	イベント波形

総合高調波電圧歪み率・総合高調波電流歪み率 Uthd・Ithd

測定方式	IEC61000-4-7:2002 を適用 最大次数 50 次 アンチエイリアシングローパスフィルタにより測定対象外の周波数を 50 dB 以上減衰
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	THD-F (基本波に対する、総合高調波歪み率) THD-R (基本波を含む総合高調波に対する、総合高調波歪み率)
測定レンジ・分解能	0.00 ~ 100.00%(電圧)、0.00 ~ 500.00%(電流)
測定確度	-
イベントしきい値	0.00 ~ 100.00%
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態から絶対値がしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

K ファクタ (増倍率) KF

測定方式	2 ~ 50 次の高調波電流実効値を使用して演算 (詳細は「13.10 演算式」(⇒ p.197) を参照)
解析ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	K ファクタ
測定レンジ・分解能	0.00 ~ 500.00
測定確度	-
イベントしきい値	0 ~ 500.0
イベント IN	絶対値がしきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	イベント IN 状態から絶対値がしきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

電圧波形比較 Wave

測定方式	前 200 ms 集合波形から判定エリアを自動生成し判定波形と比較しイベントをかける。 波形判定は、200 ms 集合一括で行う。
比較ウィンドウ幅	10 サイクル (50 Hz の場合)、12 サイクル (60 Hz の場合)、80 サイクル (400 Hz の場合)
ウィンドウのポイント数	高調波演算に同期した 4096 ポイント
表示項目	イベント検出のみ
イベントしきい値	公称電圧の実効値に対する % 0.0 ~ 100.0%
イベント IN	判定エリアから外れた最初の時刻
イベント OUT	なし
多相システムの扱い	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

突入電流 (インラッシュ電流) $I_{rms1/2}$ (I_{rush})

測定方式	電流実効値 $I_{rms1/2}$ を用いて検出 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電流実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最大値がしきい値に対して正方向に超えた場合、突入電流を検出
表示項目	電流実効値 $I_{rms1/2}$ の最大電流
測定レンジ・分解能	使用クランプセンサによる 入力仕様参照
測定精度	電流 1/2 実効値 $I_{rms1/2}$ と同じ
イベントしきい値	設定レンジによる
イベント IN	電流 1/2 実効値がしきい値を超えた各チャネル電圧半波波形の先頭の時刻
イベント OUT	電流 1/2 実効値が (しきい値 - ヒステリシス) を負方向に超えた電圧半波波形の先頭の時刻
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形
変動データ	測定周波数 50/60 Hz 設定時: イベント前 0.5 s 後 29.5 s の電流実効値 $I_{rms1/2}$ を保存 測定周波数 400 Hz 設定時: イベント前 0.125 s、後 7.375 s の電流実効値 $I_{rms1/2}$ を保存

 $\Delta V10$ フリッカ $dV10$

測定方式	「13.10 演算式」 (⇒ p.197) 演算値は 100 V 換算値、1 分ごとにギャップ無しに測定
基準電圧	自動 (AGC にて)
表示項目	$\Delta V10$ の、1 分ごとの値、1 時間平均値、1 時間最大値、1 時間 4 番目最大値、総合 (測定期間内) 最大値
測定レンジ・分解能	0.000 ~ 99.999 V
測定精度	$\pm 2\% \text{ rdg.} \pm 0.01 \text{ V}$ (基本波 100 Vrms (50/60 Hz)、変動電圧 1 Vrms、変動周波数 10 Hz において)
しきい値	0.00 ~ 9.99V 1 分ごとの値と比較 しきい値を超えたらアラーム出力
イベント IN	イベント非対象
イベント OUT	イベント非対象
多相システムの扱い	なし

IEC フリッカ Pst, Plt

測定方式	IEC61000-4-15:1997+A1:2003Ed1/Ed2 を適用、「13.10 演算式」 (⇒ p.197) を用いて演算 Pst は 10 分間の測定を連続して算出、Plt は 2 時間の測定を連続して算出
表示項目	短期間フリッカ Pst、長期間フリッカ Plt
測定レンジ・分解能	0.0001 ~ 10000 P.U. を対数で 1024 分割
フリッカフィルタ	230 V ランプ Ed1、120 V ランプ Ed1、230 V ランプ Ed2、120 V ランプ Ed2 選択
測定精度	Pst $\pm 5\% \text{ rdg.}$ (0.1000 ~ 20.000 の範囲 IEC61000-4-15 Ed1.1 および IEC61000-4-15 Ed2 Class F1 の性能試験で規定)

その他の特性

実効値周波数特性

周波数	電圧	電流	電力
40 Hz ~ 70 Hz	実効値にて規定	実効値にて規定	実効値にて規定
70 Hz ~ 360 Hz	$\pm 1\% \text{ rdg} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$	$\pm 1\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$	$\pm 1\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$
360 Hz ~ 440 Hz	実効値にて規定	実効値にて規定	実効値にて規定
440 Hz ~ 5kHz	$\pm 5\% \text{ rdg} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$	$\pm 5\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$	$\pm 5\% \text{ rdg} \pm 1\% \text{ f.s.}$
5kHz ~ 20 kHz	$\pm 5\% \text{ rdg} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$	$\pm 5\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$	
20 kHz ~ 50 kHz	$\pm 20\% \text{ rdg} \pm 0.4\% \text{ f.s.}$	$\pm 20\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$	
80 kHz	-3dB	-3dB	

電圧実効値 U_{rms} 、電流実効値 I_{rms} にて規定、電流、電力はクランプセンサ確度加算

温度係数：使用温湿度範囲内で規定

電圧・電流・電力	$\pm 0.03\% \text{ f.s./}^\circ\text{C}$ DC 測定値には $\pm 0.05\% \text{ f.s./}^\circ\text{C}$ 加算
----------	---

同相電圧の影響

$\pm 0.2\% \text{ f.s.}$ 以内	AC600 Vrms、50/60 Hz、電圧入力端子 - 本体ケース間
$\pm 2\% \text{ f.s.}$ 以内	AC600 Vrms、400 Hz、電圧入力端子 - 本体ケース間

外部磁界の影響

電圧	$\pm 0.5\% \text{ f.s.}$ 以内 (AC400 Arms/m、50/60 Hz の磁界中において)
電流・電力	$\pm 1.5\% \text{ f.s.}$ 以内 (AC400 Arms/m、50/60 Hz の磁界中において)

フラグコンセプト

IEC61000-4-30 によるフラグコンセプト

ディップ、スウェル、瞬停で信頼できない値を生じた場合、測定データに「フラグ」をつける。「フラグ」はスライド基準電圧、停電時の周波数を決める際に参照され、TIME PLOT データのステータス情報に記憶。ディップ・スウェル・瞬停のイベントを OFF にしている場合も、公称電圧を基準に 10% を下回った場合はディップ (または瞬停)、200% を上回った場合はスウェルと判定し、測定データに「フラグ」をつける。「フラグ」は TIMEPLOT のトレンド、詳細トレンド、フリッカ (Pst,Plt) グラフにて確認できる。「フラグ」はトレンドグラフにて表示。また、9624-50 PQA ハイビュープロで測定データとともに確認できる。

13.4 イベント仕様

イベント検出

イベント検出方法	・各イベント対象の測定値に対する検出方法は測定仕様に記載 ・外部イベント [EVENT IN] 端子への信号を検出することによりイベント検出 ・マニュアルイベント MANU EVENT キーを押すことによりイベント検出 ・各有効測定項目イベントの OR で検出 ・MAX, MIN, AVG でのイベント検出は不可 ・しきい値設定誤差 設定値に対して $\pm 1 \text{dgt}$.
----------	--

イベント同期保存内容

イベント波形	約 200 ms 集合 (10 波 / 12 波) + 前後 2 波の瞬時波形 (20 kS/s) (400 Hz 時は 80 波 + 前後 16 波)
トランジェント波形	トランジェントオーバ電圧波形の検出位置前後 2 ms の瞬時波形 (2 MS/s)
高次高調波波形	しきい値を超えた最初の約 200 ms 集合区間の後から 40 ms 間の瞬時波形 (200 kS/s) 8000 ポイントデータ
変動データ	イベント発生前 0.5 秒、後 29.5 秒相当半波ごと実効値変動データ (400 Hz 時 前 0.125 秒、後 7.375 秒) 詳細トレンドグラフに表示

センス機能

センス ON 時に上限超過または下限超過が起こるとセンス START イベントが起こり、センスが開始される。センス中は常に測定値が「最後にイベントが発生した時の測定値 + センスしきい値」と「最後にイベントが発生した時の測定値 - センスしきい値」によって作られる範囲と比較され、この範囲を外れた場合にセンスイベントが起こり、センス範囲も更新される。上限超過や下限超過のイベント自体が終了した時にはセンス END イベントが起こり、センスも終了される。

13.5 動作仕様

動作状態分類 [設定]、[記録] ([待機] 含む)、[解析] の3状態
それぞれの状態に、[SYSTEM]、[VIEW]、[TIME PLOT]、[EVENT] の画面
グループが存在

記録開始タイミング TIME PLOT インターバル時間の切りのよい時刻にて開始。
TIMEPLOT インターバル 150/180cycle 時は1分区切り

停電処理 記録状態で電源が落ちた場合、電源復帰後、記録を開始する。(積算電力は0から開始する。)

**[設定]
(SETTING)**

電源起動時で本体内部にデータが無い状態

[SYSTEM]	設定変更可能、測定値は約 0.5 秒ごとに更新
[VIEW]	約 0.5 秒ごとに画面更新
[TIME PLOT]	なし
[EVENT]	なし
START LED	消灯

**[待機]
(WAITING)**

START/STOP ボタンが押され記録開始時刻までの待ち状態

[SYSTEM]	設定変更不可、測定値は約 0.5 秒ごとに更新
[VIEW]	約 0.5 秒ごとに画面更新
[TIME PLOT]	時系列グラフで待ち状態の表示
[EVENT]	待ち状態の表示
START LED	点滅

**[記録]
(RECORDING)**

記録開始し SD メモリカードに測定データを保存している状態

[SYSTEM]	設定変更不可、測定値は約 0.5 秒ごとに更新
[VIEW]	約 0.5 秒ごとに画面更新
[TIME PLOT]	TIME PLOT インターバルごとに画面更新
[EVENT]	イベント発生ごとに画面更新
START LED	点灯

**[解析]
(ANALYZING)**

記録終了して本体内部の測定データを解析できる状態

[SYSTEM]	設定変更不可、測定値は約 0.5 秒ごとに更新
[VIEW]	[TIME PLOT] または [EVENT] で指定したイベント解析
[TIME PLOT]	時系列グラフの表示
[EVENT]	発生イベントの表示
START LED	消灯

13.6 測定機能仕様・解析機能仕様

[VIEW] 画面

状態	表示内容	表示更新	表示画面
[設定] [記録]	リアルタイムデータ	約 0.5 秒	波形表示、ベクトル表示、DMM 表示、高調波バーグラフ表示、高調波リスト表示
[解析]	[TIME PLOT] または [EVENT] で選択したイベントデータ		波形表示、トランジェントオーバ電圧波形表示、DC 波形表示、ベクトル表示、DMM 表示、高調波バーグラフ表示、高調波リスト表示、高次高調波

注) [VIEW] 画面では MAX/MIN/AVG データは表示しない

波形表示

表示画面	1. 電圧 / 電流 : 2 分割表示 (電圧波形 (U1 ~ U4), 電流波形 (I1 ~ I4)) 2. 電圧 4 チャンネル : 4 分割表示 (電圧波形 (U1 ~ U4)) 3. 電流 4 チャンネル : 4 分割表示 (電流波形 (I1 ~ I4))
------	--

高調波表示

表示画面	ベクトル / 高調波グラフ / 高調波リスト ベクトル、グラフ、リスト画面の各次数の電圧実効値、電流実効値、電力値は規格 IEC61000-4-30 による 10/12 cycle の実効値を表示
------	---

DMM 表示

表示画面	1. 電力 2. 電圧 3. 電流 DMM 画面の電圧実効値、電流実効値は規格 IEC61000-4-30 による 10/12 cycle の実効値を表示
------	--

トランジェントオーバ電圧波形表示

表示条件	イベント選択時のみ (波形表示画面で選択して表示)
表示選択	全電圧チャンネル
表示期間	トリガポイントの前 2 ms、後 2 ms

高次高調波表示

表示条件	イベント選択時のみ (波形表示画面で選択して表示)
表示形式	高次高調波電圧成分・電流成分波形表示
表示選択	ch: CH1、CH2、CH3、CH4 より選択
表示期間	イベントが発生した最初の約 200 ms 集合区間の後から 40 ms 間 (8000 ポイントデータ)

[TIME PLOT] 画面

トレンドグラフ表示

表示画面	1 画面 / 2 画面 / 積算電力
表示内容	「1 画面」1 項目、「2 画面」2 項目の MAX 値 / MIN 値 / AVG 値の時系列グラフ。 Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/Ipk+/Ipk-/Urms/UrmsAVG/Udc/Irms/IrmsAVG/Idc/P/S/Q/ PF/DPF/Uunb0/Uunb/lunb0/lunb/UharmH/lharmH/Uthd-F/Uthd-R/lthd-F/lthd-R/KF から選択。 「積算」は 1 項目の積算の時系列グラフ
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバル時間ごと

詳細トレンドグラフ表示 (インターバル)

表示画面	変動データの MAX 値 / MIN 値の時系列グラフ
表示内容	Urms1/2、Irms1/2、S(t)、周波数 1 波のいずれかを選択して表示 (400 Hz 測定時は S(t) の選択は不可)
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバル時間ごと

変動データ表示 (イベント時の詳細トレンドグラフ)

表示画面	イベント発生時の変動データ時系列グラフ (50/60 Hz 時イベント発生前 0.5 秒、後 29.5 秒、 400 Hz 時 イベント発生前 0.125 秒、後 7.375 秒)
表示内容	Urms1/2、Irms1/2 (突入電流) のいずれか
測定中表示更新レート	表示内容のイベント発生ごと (上書き)

高調波トレンドグラフ表示

表示画面	1 画面表示
表示内容	最大 6 項目、MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバル時間ごと

インターハーモニクストレンドグラフ表示

表示画面	1 画面表示
表示内容	最大 6 項目、MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバル時間ごと

 ΔV_{10} フリッカグラフ表示 (フリッカを ΔV_{10} に選択時)

表示内容	ΔV_{10} 値 (瞬時値) の時系列グラフ表示 (測定全チャンネル同時)
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

 ΔV_{10} フリッカリスト表示 (フリッカを ΔV_{10} に選択時)

表示内容	ΔV_{10} 値 1 時間平均値、 ΔV_{10} 値 1 時間最大値、 ΔV_{10} 値 1 時間 4 番目最大値、 ΔV_{10} 測定期間内 最大値
表示更新レート	1 分ごと (ΔV_{10} 測定期間内最大値)、1 時間ごと (その他)
表示選択	CH1 ~ 3 (結線による)
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

IEC フリッカグラフ表示 (フリッカを IEC (Pst, Plt) に選択時)

表示内容	Pst 値、Plt 値の時系列グラフ表示
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

IEC フリッカリスト表示 (フリッカを IEC (Pst, Plt) に選択時)

表示内容	Pst 値、Plt 値
表示更新レート	Pst 更新ごと
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

[EVENT] 画面

イベントリスト表示

表示形式	・イベントリスト表示 ・イベント詳細表示 (イベントリストで選択したイベントの詳細表示) ・波形表示 (イベントリストで選択したイベント波形。[VIEW] 画面の [電圧 / 電流] 画面で設定した電圧、電流画面のどちらか)
イベントリスト表示順序	発生時間順
イベントジャンプ機能	指定したイベントの詳細を [VIEW] 画面で解析が可能

13.7 設定機能仕様

13

第13冊 仕様

Urms タイプ、PF タイプ、THD タイプ、高調波詳細説明

詳細 \ 選択	Urms タイプ	PF タイプ	THD タイプ	高調波
測定値 (DMM 画面)	選択内容が電圧実効値 (Urms) のみに反映され、電圧 1/2 実効値、トランジェント測定値には反映されない。	選択内容が反映	選択内容が反映	選択内容が反映
測定値表示切替 (DMM 画面上の表示のみ)	相電圧 / 線間電圧 DMM 画面にて切替。	-	-	レベル / 含有率 DMM 画面にて切替
TIMEPLOT とイベント	メイン設定画面での選択内容が電圧実効値 (Urms) に反映。電圧 1/2 実効値、トランジェントイベントには反映されない。	メイン設定画面での選択内容が反映	メイン設定画面での選択内容が反映	メイン設定画面での選択内容が反映
バイナリデータ保存 (PC アプリでの表示)	相電圧と線間電圧	力率と変位力率	THD-F と THD-R	レベルと含有率
その他	3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E のとき有効。波形には反映されない。	結線 3P3W2M、3P3W3M の時の各チャンネル (sum 値除く) の DPF 値は無意味な値となる。		

Power(Small)/P&Harm(Normal)/All Data(Full) 詳細

記録項目	Power	P&Harm	All Data	記録項目	Power	P&Harm	All Data
電圧 1/2 実効値	○	○	○	高調波電圧		○	○
電流 1/2 実効値	○	○	○	高調波電流		○	○
周波数	○	○	○	高調波電力		○	○
周波数 1 波	○	○	○	高調波電圧電流位相差		○	○
周波数 10 秒間	○	○	○	高調波電圧位相角		○	○
電圧実効値	○	○	○	高調波電流位相角		○	○
電流実効値	○	○	○				
電圧波形ピーク	○	○	○	インターハーモニクス電圧			○
電流波形ピーク	○	○	○	インターハーモニクス電流			○
有効電力	○	○	○	総合高調波電圧歪率	○	○	○
皮相電力	○	○	○	総合高調波電流歪率	○	○	○
無効電力	○	○	○				
力率 / 変位力率	○	○	○	高次高調波電圧成分	○	○	○
電圧不平衡率	○	○	○	高次高調波電流成分	○	○	○
電流不平衡率	○	○	○	K ファクタ	○	○	○
瞬時フリッカ値	○	○	○				
積算電力	○	○	○	フリッカ ($\Delta V_{10}/P_{st}, P_{lt}$)	○	○	○

簡易設定コース詳細

設定項目 \ コース	電圧異常検出	基本電源品質測定	突入電流測定	測定値記録	EN50160
結線	事前に設定				
クランプセンサ	事前に設定				
CT,PT 比	事前に設定				
測定周波数	50/60/400 Hz 自動判別 判別できない場合は、任意 (手動) 設定				
公称入力電圧	自動判別 判別できない場合は、任意 (手動) 設定				
フリッカ Pst,Plt/ $\Delta V10$ (選択言語に依存)	Pst,Plt (日本語選択時 $\Delta V10$)	Pst,Plt (日本語選択時 $\Delta V10$)	Pst,Plt (日本語選択時 $\Delta V10$)	Pst,Plt (日本語選択時 $\Delta V10$)	Pst,Plt
測定電圧実効値選択	デフォルト	デフォルト	デフォルト	デフォルト	デフォルト
測定高調波選択	実効値	実効値	実効値	実効値	含有率
総合高調波歪率選択	THD_F	THD_F	THD_F	THD_F	THD_F
力率選択	PF	PF	PF	PF	PF
繰返し設定と回数	OFF(最大 35 日間)	OFF(最大 35 日間)	OFF(最大 35 日間)	OFF(最大 35 日間)	OFF(最大 35 日間)
記録項目設定	P&Harm(Normal)	All Data(Full)	P&Harm(Normal)	All Data(Full)	All Data(Full)
TIME PLOT インターバル	1 分	10 分	1 分	10 分	10 分
電流レンジ	自動判別	自動判別	最大レンジ	自動判別	自動判別
イベントヒステリシス	1%	1%	1%	1%	2%
トランジェントオーバ 電圧	公称電圧の 70%	公称電圧の 70%	OFF	OFF	公称電圧の 100%
電圧スウェル	公称電圧の 110%	公称電圧の 110%	OFF	OFF	公称電圧の 110%
電圧ディップ	公称電圧の 90%	公称電圧の 90%	OFF	OFF	公称電圧の 90%
瞬停	公称電圧の 10%	公称電圧の 10%	OFF	OFF	公称電圧の 1%
周波数	公称周波数 ± 5 Hz	公称周波数 ± 0.5 Hz	OFF	OFF	公称周波数 ± 0.5 Hz
周波数 1 波	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電圧波形ピーク ($\pm$)	基準値の 150%	基準値の 150%	OFF	OFF	公称電圧の 170%
電圧 DC 変動 ($\pm$) (DC 選択時)	DC 測定値を基準に $\pm 10\%$	DC 測定値を基準に $\pm 10\%$	OFF	OFF	OFF
電流波形ピーク ($\pm$)	OFF	基準値の 200%	基準値の 300%	OFF	OFF
電流 DC 変動 ($\pm$) (DC 選択時)	DC 測定値を基準に $\pm 10\%$	DC 測定値を基準に $\pm 10\%$	OFF	OFF	OFF
電圧実効値	基準値 $\pm 10\%$ SENSE 幅 10 V	基準値 $\pm 10\%$ SENSE 幅 10 V	OFF	OFF	OFF
電流実効値	OFF SENSE 幅 OFF	基準値 $\pm 50\%$ SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF
突入電流 Inrush (Irms1/2)	OFF	OFF	基準値の 200%	OFF	OFF
有効電力	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
皮相電力	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
無効電力	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
力率/変位力率	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電圧不平衡率 (零相, 逆相)	OFF, 3%	OFF, 3%	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, 2%
電流不平衡 (零相, 逆相)	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF
高調波電圧基本波 0 次	OFF	OFF	OFF	OFF	EN50160 高調波電 圧限度値に従う。 下記表参照
高調波 3, 5, 7, 9, 11 次	OFF	公称電圧の 5% 公称電圧の 10%	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	
高調波電流基本波 0 次	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高調波 3, 5, 7, 9, 11 次	OFF	レンジの 5% OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF

簡易設定コース詳細

コース 設定項目	電圧異常検出	基本電源品質測定	突入電流測定	測定値記録	EN50160
高調波電力基本波	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
0 次	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高調波 3, 5, 7, 9, 11 次	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高調波電圧電流位相差	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
総合高調波電圧歪み率	5%	7%	OFF	OFF	OFF
総合高調波電流歪み率	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
K ファクタ	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高次高調波電圧成分	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高次高調波電流成分	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電圧波形比較	±15%	±10%	OFF	OFF	OFF

- ・ 電圧実効値はレンジの 3%f.s. 以下の場合、上限値をレンジの 5%、下限をレンジの 0% をしきい値とする。
- ・ 電圧ピーク値はレンジの 3%f.s. 以下の場合、レンジの 5% をしきい値とする。
- ・ 高調波電圧・電流ひずみ率、高調波電圧は、レンジの 3%f.s. 以下の時は OFF とする。
- ・ 電流、電力値での基準値 (測定値) がレンジの 10% 以下のときはレンジの 10% をしきい値とする。
- ・ 簡易設定後、(簡易設定に限らず) VT, CT を変更するとしきい値、センスも変更される。
- ・ 表にない設定項目は基本的に OFF とする。(マニュアルイベント以外)

EN50160 高調波電圧限度値

Odd harmonis				Even harmonics	
Not multiples of 3		Multiples of 3			
Order h	Relative voltage(Un)	Order h	Relative voltage(Un)	Order h	Relative voltage(Un)
5	6.0%	3	5.0%	2	2.0%
7	5.0%	9	1.5%	4	1.0%
11	3.5%	15	0.5%	6...24	0.5%
13	3.0%	21	0.5%		
17	2.0%				
19	1.5%				
23	1.5%				
25	1.5%				

Un= 公称電圧 (Uref)

13.8 GPS 時刻同期機能

PW9005 GPS ボックスを接続して通信衛星の時刻（協定世界時）と本器の時刻を同期させる

GPS の設定および状態表示機能

「GPS ボックス」接続設定	RS 接続先: GPS
GPS の受信状態表示	測位状態 : Err (未測位)、2D (2D 単独測位)、3D (3D 単独測位)、D2D (デифференシャル 2D 測位)、D3D (デифференシャル 3D 測位) 測位衛星数: 0 ~ 12 (測位計算に使用可能な衛星個数) DOP 値 : 0 ~ 9999 (GPS の測位状態の信頼度) (0 以外で、小さい数字であるほど信頼性が高い)
GPS マーク	画面上部の「各種マーク表示」部に、GPS の測位状態を示す「GPS マーク」を表示 GPS マーク青色: 時刻補正実行状態 GPS マーク黄色: GPS が衛星を捕捉できない、あるいは、測位ができない状態 記録中は時刻補正を中止した状態 GPS マーク赤色: PW3198 が GPS ボックスを検出できない状態

時刻補正機能

補正時刻と補正精度	協定世界時 (UTC) からの時差にセット GPS 時間精度 $\pm 2\text{ms}$ 以内で本器の時計を補正
初期測位	1. PW9005 GPS ボックスと本器を接続後、GPS マークは黄色 2. GPS 衛星を捕捉して測位状態後、本器の時刻補正が終了すると、GPS マークは青色
時刻補正処理	- 時刻補正は、測位状態のとき 1 秒に 1 度 (記録中は 30 秒に 1 度) - 本器が記録中で、16 ms 以内の時刻のズレがある場合は、毎秒 ms 単位で時刻補正を行う 16 ms より大きい時刻のズレがある場合は、時刻補正はせずに「GPS Err イベント」を発生 - PW3198 複数台を時刻同期させる場合、記録開始から最大 10 分間は、200 ms 集合の先頭時刻が異なることがある
GPS イベント機能	時刻補正状態 (「GPS」マークが青色の状態) で記録を開始した場合、記録中に以下のいずれかの状態になると「GPS イベント」を発生させる。 - GPS エラー発生 (GPS エラー): GPS IN - GPS エラー解消 (GPS 測位): GPS OUT - GPS 時刻補正不能 (GPS 時刻エラー): GPS Err

13.9 その他機能

警告機能

レンジオーバ	入力レンジの 130% を超えた場合、----- を表示 相電圧 / 線間電圧に無関係
クレストファクタオーバ	波形のピークが、電圧レンジの 2 倍または電流レンジの 4 倍を超えた場合、クレストファクタオーバを表示。相電圧 / 線間電圧に無関係。

13.10 演算式

13

第13冊 仕様

電圧 1/2 実効値 (Urms1/2)・ディップ (Dip)・スウェル (Swell)・瞬停 (Intrpt)・電流 1/2 実効値 (Irms1/2)・突入電流 (Irms1/2)

項目 \ 結線設定	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
Urms1/2 Dip Swell Intrpt	U_1 U_4 $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	U_1 U_2 U_4	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ U_{31} は $(U_{3s} - U_{2s} - U_{1s})$ の 実効値により算出 U_4	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$ U_4	U_1 U_2 U_3 U_4 3P4W2.5E 時 $U_2(U_{2s} = -U_{1s} - U_{3s})$ $(U_{1s} + U_{2s} + U_{3s} = 0$ が前提)
・50/60 Hz 時は、半波ごとにオーバーラップさせた 1 波形で演算する。 ・400 Hz 時は、1 波形で演算する。(M=400 Hz の一周期サンプリング数)					
Irms1/2 (突入電流)	I_1 I_4 $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	I_1 I_2 I_4	線間電圧 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{1s})^2}$ $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{2s})^2}$ I_3 は $(I_{3s} = I_{1s} - I_{2s})$ の 実効値により算出 I_4	線間電圧 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{1s})^2}$ $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{2s})^2}$ $I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{3s})^2}$ I_4	I_1 I_2 I_3 I_4
・50/60 Hz 時は、半波ごとで演算する。 ・400 Hz 時は、1 波形で演算する。					

注)c: 測定チャンネル、M: 1 周期あたりのサンプル数、s: サンプルポイントナンバー

電圧波形ピーク (Upk)・電流波形ピーク (Ipk)

項目 \ 結線設定	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
Upk+ Upk-	U_{p1} U_{p4}	U_{p1} U_{p2} U_{p4}	U_{p12} U_{p23} U_{p4}	U_{p12} U_{p23} U_{p31} U_{p4}	U_{p1} U_{p2} U_{p3} U_{p4}
・50 Hz 時は 10 波形、60 Hz 時は 12 波形で全ポイント内におけるプラスの最大値とマイナスの最大値を演算する。400Hz 時は、80 波形で演算する。 ・CH4 の電圧ピーク値は結線に関係なく演算可能					
Ipk+ Ipk-	I_{p1} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4}
・50 Hz 時は 10 波形、60 Hz 時は 12 波形で全ポイント内におけるプラスの最大値とマイナスの最大値を演算する。400 Hz 時は、80 波形で演算する。 ・CH4 の電流ピーク値は結線に関係なく演算可能。					

注)c: 測定チャンネル、M: 1 周期あたりのサンプル数、s: サンプルポイントナンバー

電圧実効値 (Urms) ・ 電流実効値 (Irms)

結線設定 項目	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
Urms	U_1 U_4 $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	U_1 U_2 U_4	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ U_{31} は $(U_{3s} - U_{2s} - U_{1s})$ の実効値により算出 U_4	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$ U_4	相電圧 U_1 U_2 U_3 U_4
			相電圧	相電圧 $U_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{1s} - U_{3s}}{3} \right)^2}$ $U_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{2s} - U_{1s}}{3} \right)^2}$ $U_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{3s} - U_{2s}}{3} \right)^2}$ U_4	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2}$ U_4
		$U_{ave} = \frac{1}{2}(U_1 + U_2)$	線間電圧 $U_{ave} = \frac{1}{2}(U_{12} + U_{32})$	線間電圧 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$	相電圧 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$
			相電圧	相電圧 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$	線間電圧 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$
・ 50 Hz 時は 10 波形、60 Hz 時は 12 波形で演算する。400 Hz 時は、80 波形で演算する。 ・ 三相 3 線において、中性点は重心になるようにして相電圧を演算する。CH4 の電圧実効値は結線に関係なく演算可能。					
Irms	I_1 I_4 $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	I_1 I_2 I_4	I_1 I_2 I_3 は $(I_{3s} - I_{1s} - I_{2s})$ の実効値により算出 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4
		$I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$	$I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$	$I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$	$I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$
・ 50 Hz 時は 10 波形、60 Hz 時は 12 波形で演算する。400 Hz 時は、80 波形で演算する。 ・ CH4 の電流実効値は結線に関係なく演算可能。					

注)c: 測定チャンネル、M: 1 周期あたりのサンプル数、s: サンプルポイントナンバー

有効電力 (P) ・ 皮相電力 (S) ・ 無効電力 (Q)

結線設定 項目	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
P	P_1 $P_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs} \times I_{cs})$	P_1 P_2	P_1 P_2	P_1 P_2 P_3	P_1 P_2 P_3
		$P_{sum} = P_1 + P_2$	$P_{sum} = P_1 + P_2$	$P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$	$P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$
	・ 50 Hz 時は 10 波形、60 Hz 時は 12 波形で演算する。400 Hz 時は、80 波形で演算する。 ・ 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 U_{cs} は相電圧を用いる。(3P3W3M: $U1s = (U1s - U3s)/3$ 、 $U2s = (U2s - U1s)/3$ 、 $U3s = (U3s - U2s)/3$) ・ 有効電力 P の極性符号は、消費時 (+P)、および回生時 (-P) で電力の潮流方向を示す。				
S	S_1 $S_c = U_c \times I_c$ ($P >$ 時は $P = S$ とする)	S_1 S_2	S_1 S_2	S_1 S_2 S_3	S_1 S_2 S_3
		$S_{sum} = S_1 + S_2$	$S_{sum} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_1 + S_2)$	$S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$	$S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$
	3P3W3M および 3P4W 結線時は、 U_c は相電圧を用いる。				
Q	Q_1 $Q_c = \text{sic} \sqrt{S_c^2 - P_c^2}$	Q_1 Q_2	Q_1 Q_2	Q_1 Q_2 Q_3	Q_1 Q_2 Q_3
		$Q_{sum} = Q_1 + Q_2$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
	・ 無効電力 Q の極性符号 sic 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 sic は、測定チャネル (c) ごとに高調波無効電力の演算を実行し、基本波無効電力 ($k=1$ (1 次) を使用) の逆の符号を付加する。(高調波無効電力の演算式を参照)				

注)c: 測定チャネル、M: 1 周期あたりのサンプル数、s: サンプルポイントナンバー

力率 (PF) ・ 変位力率 (DPF)

結線設定 項目	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
PF	PF_1 $PF_c = \text{sic} \left \frac{P_c}{S_c} \right $	PF_1 PF_2	PF_1 PF_2	PF_1 PF_2 PF_3	PF_1 PF_2 PF_3
		$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $
・ 力率の極性符号 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 sic は、高調波無効電力の演算を実行し、測定チャンネル (c) ごとの基本波無効電力 ($k=1$ (1 次) を使用) の逆の符号を使用する。 ・ 極性符号 sisum は、高調波無効電力の演算を実行し、sum の基本波無効電力 ($k=1$ (1 次) を使用) の逆の符号を付加する。(高調波無効電力の演算式を参照)					
DPF	DPF_1 $DPF_c = \text{sic} \cos \theta_{c1}$	DPF_1 DPF_2	DPF_1 DPF_2	DPF_1 DPF_2 DPF_3	DPF_1 DPF_2 DPF_3
		$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $
・ 力率の極性符号 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 sic は、高調波無効電力の演算を実行し、測定チャンネル (c) ごとの基本波無効電力 ($k=1$ (1 次) を使用) の逆の符号を付加する。 ・ 極性符号 sisum は、高調波無効電力の演算を実行し、sum の基本波無効電力 ($k=1$ (1 次) を使用) の逆の符号を付加する。(高調波無効電力の演算式を参照) ・ θ_{c1} は基本波電圧電流位相差を示す。(高調波電圧電流位相差の演算式を参照) ・ P_{sum1} は基本波電力の総合値を示し、演算式は高調波電力の sum 値において $k=1$ とした式になる。(高調波電力の演算式を参照) ・ S_{sum1} は基本波皮相電力の総合値を示し、基本波電圧実効値と基本波電流実効値より求める。(高調波電圧、高調波電流、皮相電力の sum のそれぞれの演算式を参照)					

注)c: 測定チャンネル、k: 解析次数

電圧不平衡率・電流不平衡率

結線設定 項目	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
電圧不平衡率 Uunb0 [%]			$Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$	$Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$	$Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$
電圧不平衡率 Uunb [%]			3P3W3M と同じ (U_{31} はベクトル演算より求める)	$Uunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{\left(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2 \right)^2}$	$Uunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{\left(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2 \right)^2}$
・ 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。 ・三相4線では相電圧で検出されるが線間電圧に変換して演算する。					
電流不平衡率 Iunb0 [%]			$Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$	$Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$	$Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$
電流不平衡率 Iunb [%]			3P3W3M と同じ (I_{31} はベクトル演算より求める)	$Iunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{\left(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2 \right)^2}$	$Iunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{\left(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2 \right)^2}$
・ 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。 ・三相3線および三相4線では相電流で検出されるが線間電流に変換して演算する。					

電圧零相成分 $U_{zero}[V]$

$$U_{zero} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ は高調波演算した結果から基本波電圧実効値 (相電圧) を用いる。

三相3線では線間電圧で検出されるが相電圧に変換して演算する。

零相時 $\text{seq2}=0^\circ$ 、 $\text{seq3}=0^\circ$

$\alpha=U1$ の位相角、 $\beta=U2$ の位相角、 $\gamma=U3$ の位相角

電圧正相成分 $U_{pos}[V]$

$$U_{pos} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ は高調波演算した結果から基本波電圧実効値 (相電圧) を用いる。

三相3線では線間電圧で検出されるが相電圧に変換して演算する。

正相時 $\text{seq2}=120^\circ$ 、 $\text{seq3}=240^\circ$

$\alpha=U1$ の位相角、 $\beta=U2$ の位相角、 $\gamma=U3$ の位相角

電圧逆相成分 $U_{neg}[V]$

$$U_{neg} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ は高調波演算した結果から基本波電圧実効値 (相電圧) を用いる。

三相3線では線間電圧で検出されるが相電圧に変換して演算する。

逆相時 $\text{seq2}=240^\circ$ 、 $\text{seq3}=120^\circ$

$\alpha=U1$ の位相角、 $\beta=U2$ の位相角、 $\gamma=U3$ の位相角

電流零相成分 $I_{\text{zero}}[\text{A}]$

$$I_{\text{zero}} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 は高調波演算した結果から基本波電流実効値 (相電流) を用いる。

零相時 $\text{seq2}=0^\circ$ 、 $\text{seq3}=0^\circ$

$\alpha=I_1$ の位相角、 $\beta=I_2$ の位相角、 $\gamma=I_3$ の位相角

電流正相成分 $I_{\text{pos}}[\text{A}]$

$$I_{\text{pos}} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 は高調波演算した結果から基本波電流実効値 (相電流) を用いる。

正相時 $\text{seq2}=120^\circ$ 、 $\text{seq3}=240^\circ$

$\alpha=I_1$ の位相角、 $\beta=I_2$ の位相角、 $\gamma=I_3$ の位相角

電流逆相成分 $I_{\text{neg}}[\text{A}]$

$$I_{\text{neg}} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 は高調波演算した結果から基本波電流実効値 (相電流) を用いる。

逆相時 $\text{seq2}=240^\circ$ 、 $\text{seq3}=120^\circ$

$\alpha=I_1$ の位相角、 $\beta=I_2$ の位相角、 $\gamma=I_3$ の位相角

高調波電圧 (Uharm) ・ 高調波電流 (lharm) ・ インターハーモニクス電圧 (Uiharm) ・ インターハーモニクス電流 (liharm)

13

第 13 章 仕様

項目	結線設定	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
Uharm[Vrms]=Uck (隣接するインターハーモニクス成分を含む)		U_{1k} U_{4k} $U'_{ck} = \sqrt{\{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2\}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-l}^l U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	U_{1k} U_{2k} U_{4k}	U_{12k} U_{32k} U_{4k}	U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k}
・ 三相 3 線では線間電圧を高調波演算した結果、三相 4 線では相電圧を高調波演算した結果を示す。 ・ 高調波電圧含有率は、指定次数の高調波電圧成分を基本波電圧成分で除して 100 を掛けた値となる。 ・ 60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。400 Hz 時は式中の 10 を 80 で演算。 ・ K=0 時の 0 次は U _{c0} の成分を DC とする。						
lharm[Arms]=lck (隣接するインターハーモニクス成分を含む)		I_{1k} I_{4k} $I'_{ck} = \sqrt{\{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2\}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-l}^l I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}
・ 高調波電流含有率は、指定次数の高調波電流成分を基本波電流成分で除して 100 を掛けた値となる。 ・ 60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。400 Hz 時は式中の 10 を 80 で演算。 ・ K=0 時の 0 次は I _{c0} の成分を DC とする。						
Uiharm[Vrms]=Uck		U_{1k} U_{4k} $U'_{ck} = \sqrt{\{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2\}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	U_{1k} U_{2k} U_{4k}	U_{12k} U_{32k} U_{4k}	U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k}
・ 演算式中で、3 及び -3 は 50 Hz 時で、60 Hz 時は 4 および -4 となる。k=0.5, 1.5, 2.5, 3.5 ……。 ・ 三相 3 線では線間電圧を高調波演算した結果、三相 4 線では相電圧を高調波演算した結果を示す。 ・ インターハーモニクス電圧含有率は、指定次数のインターハーモニクス電圧成分を基本波電圧成分で除して 100 を掛けた値となる。 ・ 60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。						
liharm[Arms]=lck		I_{1k} I_{4k} $I'_{ck} = \sqrt{\{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2\}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}
・ 演算式中で、3 および -3 は 50 Hz 時で、60 Hz 時は 4 および -4 となる。k=0.5, 1.5, 2.5, 3.5 ……。 ・ 60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。 ・ インターハーモニクス電流含有率は、指定次数のインターハーモニクス電流成分を基本波電流成分で除して 100 を掛けた値となる。						

注) c: 測定チャンネル、k: 解析次数、r: FFT 後のレジスタンス分、i: FFT 後のリアクタンス分
 ただし、60 Hz 時は式中の 10 は全て 12 で演算。

高調波電力 (Pharm) ・ 高調波無効電力 (Qharm) ・ K ファクタ (KF)

結線設定 項目	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
Pharm[W]=Pck	P_{1k} $P_{ck} = U_{ckr} \times I_{ckr} + U_{cki} \times I_{cki}$	P_{1k} P_{2k}	P_{1k} P_{2k}	$P_{1k} = \frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1kr} + \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1ki}$ $P_{2k} = \frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2kr} + \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2ki}$ $P_{3k} = \frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3kr} + \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3ki}$	P_1 P_2 P_3
		$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$
・ 高調波電力含有率は、指定次数の高調波電力成分を基本波電力成分の絶対値で除して100を掛けた値となる。 ・ 3P3W2M と 3P3W3M 時の CH1 ～ CH3 は内部演算で使用するのみ。					
内部演算で使用するのみ Qharm[var]=Qck	Q_{1k} $Q_{ck} = U_{ckr} \times I_{ckr} - U_{cki} \times I_{ckr}$	Q_{1k} Q_{2k}	Q_{1k} Q_{2k}	$Q_{1k} = \frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1ki} - \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1kr}$ $Q_{2k} = \frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2ki} - \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2kr}$ $Q_{3k} = \frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3ki} - \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3kr}$	Q_1 Q_2 Q_3
		$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$
KF[]	KF_1 KF_4 $KFc = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_{ck}^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_{ck}^2}$	KF_1 KF_2 KF_4	KF_1 KF_2 KF_4	KF_1 KF_2 KF_3 KF_4	KF_1 KF_2 KF_3 KF_4
・ K ファクタは増倍率ともいわれ、変圧器における高調波電流実効値による電力損失を示す。					

注) c: 測定チャネル、k: 解析次数、r: FFT 後のレジスタンス分、i: FFT 後のリアクタンス分

高調波電圧位相角 (Uphase) ・ 高調波電流位相角 (Iphase) ・ 高調波電圧電流位相差 (Pphase)

結線設定 項目	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
Uphase[deg]=θ _{Uk}	θ_{U1k} θ_{U4k} $\theta_{Uck}=\tan^{-1}\left\{\frac{U_{ckr}}{-U_{cki}}\right\}$	θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U4k}	θ_{U12k} θ_{U32k} θ_{U4k}	θ_{U12k} θ_{U23k} θ_{U31k} θ_{U4k}	θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U3k} θ_{U4k}
・ 三相 3 線は線間電圧で高調波演算した結果を示す。 ・ 高調波電圧位相角は、基準チャネルの基本波を 0° として補正して表示する。 ・ $U_{ckr}=U_{cki}=0$ のとき $\theta_{Uk}=0^\circ$ ・ 演算に使用する高調波電圧は、整数次のみを使用した高調波とする。					
Iphase[deg]=θ _{Ik}	θ_{I1k} θ_{I4k} $\theta_{Ick}=\tan^{-1}\left\{\frac{I_{ckr}}{-I_{cki}}\right\}$	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k}
・ 高調波電流位相角は、基準チャネルの基本波を 0° として補正して表示する。 ・ $I_{ckr}=I_{cki}=0$ のとき $\theta_{Ik}=0^\circ$ ・ 演算に使用する高調波電流は、整数次のみを使用した高調波とする。					
Pphase[deg]=θ _k	θ_{Ik} $\theta_{ck}=\theta_{ckk}-\theta_{cUk}$	θ_{Ik} θ_{2k}			θ_{Ik} θ_{2k} θ_{3k}
$\theta_{sum}=\tan^{-1}\left\{\frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}}\right\}$					
・ $P_{sumk}=Q_{sumk}=0$ のとき $\theta_k=0^\circ$ ・ P_{sumk} は高調波電力の総合値を示す。(高調波電力の演算式を参照) ・ Q_{sumk} は高調波無効電力の総合値を示す。(高調波無効電力の演算式を参照)					

注) c: 測定チャネル、k: 解析次数、r: FFT 後のレジスタンス分、i: FFT 後のリアクタンス分

電圧フリッカ (dV10) ・ 短期電圧フリッカ (Pst) ・ 長期電圧フリッカ (Plt)

結線設定 項目	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
dV10=ΔV10	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(c)}=\frac{100}{U_F^2}\sqrt{\sum(a_n \times \Delta U_n)^2}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(32)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(23)}$ $\Delta V10_{(31)}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ $\Delta V10_{(3)}$
・ U_F は電圧フリッカにおける基準電圧で、1 分間の電圧実効値の平均値を示す。 ・ a_n はちらつき視感度曲線から求められる変動周波数 f_n [Hz] に対応するちらつき視感度係数 ・ ΔU_n は f_n における電圧変動分					
Pst	Pst_1 $Pst_c=\frac{K_1 P_{0.1}+K_2 P_{1s}+K_3 P_{3s}+K_4 P_{10s}+K_5 P_{50s}}{\sqrt{K_1 P_{0.1}+K_2 P_{1s}+K_3 P_{3s}+K_4 P_{10s}+K_5 P_{50s}}}$	Pst_1 Pst_2	Pst_1 Pst_2	Pst_1 Pst_2 Pst_3	Pst_1 Pst_2 Pst_3
・ $K_1=0.0314$ 、 $K_2=0.0525$ 、 $K_3=0.0657$ 、 $K_4=0.28$ 、 $K_5=0.08$ の値を示す。 ・ 累積確率関数 (CPF) の分類は 1024 クラスで行う。 ・ 各累積確率 (Pi) の線形補間法により求めて、さらに以下の方法で平滑化した累積確率 (Pis) を算出して演算する。 $P1s=(P0.7+P1+P1.5)/3$ $P3s=(P2.2+P3+P4)/3$ $P10s=(P6+P8+P10+P13+P17)/5$ $P50s=(P30+P50+P80)/3$					
Plt	Plt_1 $Plt_c=\sqrt[3]{\frac{\sum_{n=1}^N (Pstn)^3}{N}}$	Plt_1 Plt_2	Plt_1 Plt_2	Plt_1 Plt_2 Plt_3	Plt_1 Plt_2 Plt_3
・ N は測定回数 (N=12 回) を示す。(N<12 の場合はその測定回数 N を使用する)					

注) c: 測定チャネル

有効電力量 (WP) ・ 無効電力量 (WQ)

13

第13章 仕様

項目 \ 結線設定	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
WP+	$WPI+=k\sum_{i=1}^h(PI(+))$		$WPsum+=k\sum_{i=1}^h(Psum(+))$		
	・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数 ・ (+): 数値がプラスの場合の値 (消費分) のみを使用				
WP-	$WPI-=k\sum_{i=1}^h(PI(-))$		$WPsum-=k\sum_{i=1}^h(Psum(-))$		
	・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数 ・ (-): 数値がマイナスの場合の値 (回生分) のみを使用				
WQLAG	$WQ_{Lag}=k\sum_{i=1}^h(QI(+))$		$WQ_{LAG}=k\sum_{i=1}^h(Qsum(+))$		
	・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数 ・ (+): 数値がプラスの場合の値 (遅れ分) のみを使用				
WQLEAD	$WQ_{LEAD}=k\sum_{i=1}^h(QI(-))$		$WQ_{LEAD}=k\sum_{i=1}^h(Qsum(-))$		
	・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数 ・ (-): 数値がマイナスの場合の値 (進み分) のみを使用				

アベレージ演算

AVG 演算方法

	CH1 ~ 4	sum/AVG	コメント
Freq	符号付平均	-	Freq10s も同様
Upk	符号付平均	-	
lpk	符号付平均	-	
Urms	二乗平均	各 CH の AVG 結果の AVG 計算	
Irms	二乗平均	各 CH の AVG 結果の AVG 計算	
Udc	符号付平均	-	
Idc	符号付平均	-	
P	符号付平均	各 CH の AVG 結果の sum 計算	
S	符号付平均	各 CH の AVG 結果の sum 計算	
Q	符号付平均	各 CH の AVG 結果の sum 計算	
PF/DPF	※ 1 参照	sum 値を※ 1 式に従って演算	PF/DPF ともにこの計算
Uunb	二乗平均	-	Uunb0 も同様
Iunb	二乗平均	-	Iunb0 も同様
Uharm	二乗平均	-	含有率、0 次は符号付平均。Uiharm も同様。
Iharm	二乗平均	-	含有率、0 次は符号付平均。liharm も同様。
Pharm	符号付平均	各 CH の AVG 結果の sum 計算	含有率はレベルで求めた sum 値から計算
Uphase	※ 2 参照	※ 2 参照	
Iphase	※ 2 参照	※ 2 参照	
Pphase	※ 2 参照	※ 2 参照	
Uthd	二乗平均した実効値より演算	-	THD-F/THD-R ともにこの計算
Ithd	二乗平均した実効値より演算	-	THD-F/THD-R ともにこの計算
KF	符号付平均	-	
UharmH	二乗平均	-	
IharmH	二乗平均	-	

符号付平均: 符号を含めて平均をとる。

パラメタの後ろに (AVG) が付いているのは、AVG の結果

※ 1 PF/DPF の AVG 計算

加算処理 : 力率の値がマイナスならば (-) を掛ける。力率の値がプラスならば (-) を掛けて 2 を足す。

以上の演算をした値を積算していく。

平均化処理 : 上記加算処理した結果を、加算データ数で割る。

その結果が、1 未満ならば (-) を掛ける。1 以上ならば (-) を掛けて 2 を足す。

※ 2 Phase の AVG 計算

Uphase の AVG 計算

$\tan^{-1} \left\{ \frac{U_{ckr}}{-U_{cki}} \right\}$ ここで U_{ckr}, U_{cki} はそれぞれチャネルごと符号付平均したものをを用いる。

Iphase の AVG 計算

$\tan^{-1} \left\{ \frac{I_{ckr}}{-I_{cki}} \right\}$ ここで I_{ckr}, I_{cki} はそれぞれチャネルごと符号付平均したものをを用いる。

Pphase の AVG 計算

(各 CH の平均化処理) : $\tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{harmk}}{P_{harmk}} \right\}$ ここで Q_{harmk}, P_{harmk} はそれぞれ CH ごと符号付平均したものをを用いる。

(sum の平均化処理) : $\tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}} \right\}$ ここで Q_{sumk}, P_{sumk} はそれぞれ CH ごと符号付平均結果の sum 計算を用いる。

13.11 クランプセンサとレンジ構成

本器の電流レンジは以下のようになっています。

電流センサ	本機の電流レンジ
0.1mV/A(5kA)	5.0000kA/500.00A
1mV/A(500A)	500.00A/50.000A
10mV/A(50A)	50.000A/5.0000A
100mV/A(5A)	5.0000A/500.00mA
9657-10	5.0000A/500.00mA
9660	100.00A/50.000A
9661	500.00A/50.000A
9667(500A)	500.00A/50.000A
9667(5kA)	5.0000kA/500.00A
CT9667(500A)	500.00A/50.000A
CT9667(5kA)	5.0000kA/500.00A
9669	1.0000kA/100.00A
9675	5.0000A/500.00mA
9694	50.000A/5.0000A
9695-02	50.000A/5.0000A
9695-03	100.00A/50.000A
CT9691(10A)	10.000A/5.0000A
CT9691(100A)	100.00A/50.000A
CT9692(20A)	50.000A/5.0000A
CT9692(200A)	500.00A/50.000A
CT9693(200A)	500.00A/50.000A
CT9693(2kA)	5.0000kA/500.00A

13.11 クランプセンサとレンジ構成

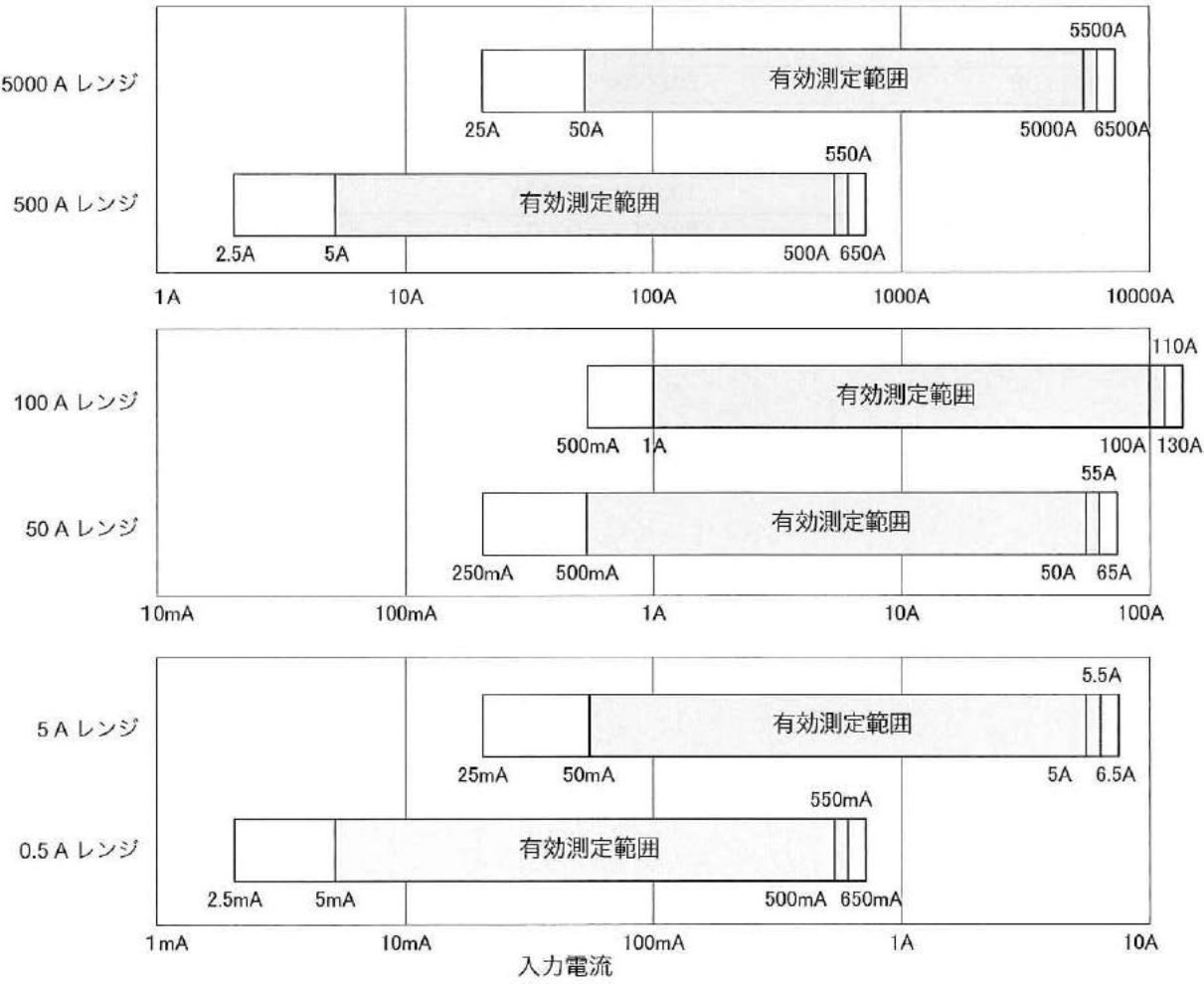
本器の電力レンジは以下のようになっています。

1 チャンネルあたりの有効電力（単位 W）・皮相電力（単位 VA）・無効電力（単位 var）

電流レンジ	電力レンジ
5.0000kA	3.0000M
1.0000kA	600.00k
500.00A	300.00k
100.00A	60.000k
50.000A	30.000k
10.000A	6.0000k
5.0000A	3.0000k
1.0000A	600.00
500.00mA	300.00

電流レンジの表示範囲および有効測定範囲（確度保証範囲）は以下のとおりです。

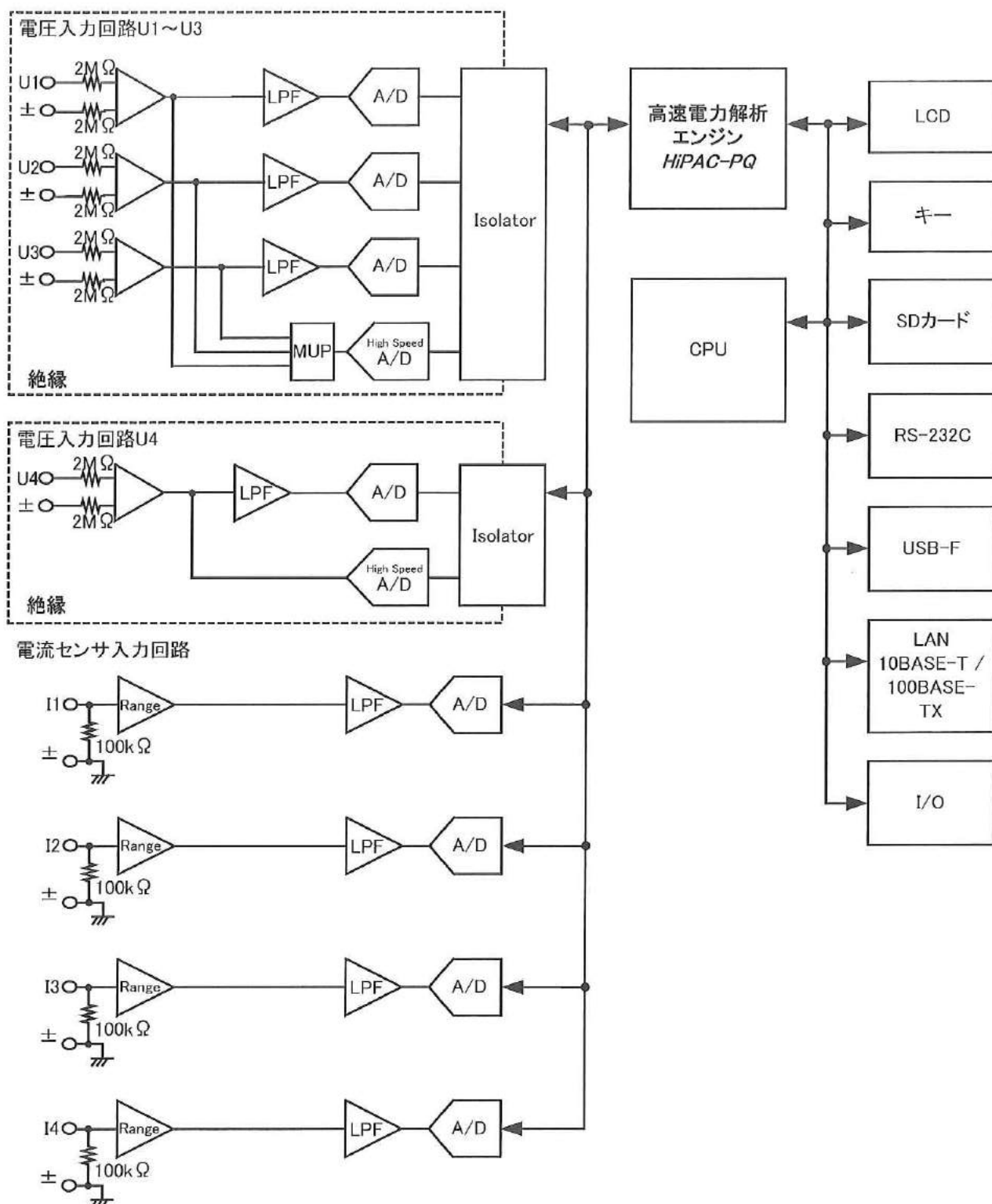
○電流レンジ



13.12 ブロック図

13

第13章 仕様



保守・サービス

第 14 章

14

第 14 章 保守・サービス

14.1 クリーニング

本器

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。

クランプセンサ

⚠ 注意

センサのコア部つき合わせ面にゴミなどが付着した場合は、測定に影響がでますので、柔らかい布で軽く拭き取ってください。

14.2 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.215)、「14.3 エラー表示」(⇒ p.216)を確認してください。

修理・点検

校正周期は、お客様のご使用状況や環境などにより異なります。お客様のご使用状況や環境に合わせ校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正をご依頼されることをお勧めします。

⚠ 警告

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。

- ・ 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(⇒ p.215)を確認してから、お買上店(代理店)か最寄りの営業所にご連絡ください。

ただし、次の状態の場合は、使用を中止して電源コードを抜いてから、代理店か最寄りの営業所にご連絡ください。

- ・ 明らかに破損していると確認できるとき
- ・ 測定ができないとき
- ・ 高温多湿など望ましくない状態で長期間保存したとき
- ・ 過酷な輸送によるストレスが加わったとき
- ・ 水にぬれたり、油、埃で汚れがひどくなったとき(水にぬれたり、油や埃が内部に入ると絶縁が劣化して、感電事故や火災につながる危険性が大きくなります)

本器を輸送するとき

- ・ 本器を輸送するときは、最初にお届けした梱包材を使用し、必ず二重梱包してください。輸送中に破損ないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

交換部品と寿命について

使用環境や使用頻度により、寿命は変わります。下記期間の動作を保証するものではありません。交換の際には、お買上店(代理店)か最寄りの営業所にご連絡ください。

部品	寿命	備考
電解コンデンサ	約 10 年	電解コンデンサは使用環境により、寿命が大きく変わります。定期的な交換が必要です。
リチウム電池	約 10 年	本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。バックアップ電池の寿命は約 10 年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているときは、電池の交換時期です。お買上店(代理店)か最寄りの営業所にご連絡ください。
LCD バックライト (輝度半減)	約 50,000 時間	定期的な交換が必要です。
Z1003 バッテリー パック	約 1 年 / 充放電回 数約 500 回のい ずれか	定期的な交換が必要です。
Z4001 SD メモリ カード 2GB	データ保存約 10 年 書き換え約 200 万 回	SD カードは使用状況により、寿命が大きく変わります。定期的な交換が必要です。

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 AC アダプタを接続する」(⇒ p.32)
キーが効かない。	キーロック状態になっていませんか？	ESC キーを 3 秒以上押して、キーロック状態を解除してください。
印刷できない。	記録紙は正しく取り付けられていますか？ プリンタの設定は合っていますか？(通信速度、インタフェースなど) 本器とプリンタは適切なケーブルで正しく接続されていますか？	参照：「11.2 プリンタを接続する(画面のハードコピーを印刷する)」(⇒ p.150)
電圧・電流測定値が表示されない	電圧コード、クランプ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.34) ～ 「4.6 結線が正しいか確認する(結線チェック)」(⇒ p.48)
	入力チャンネルと表示チャンネルが間違っていますか？	-
周波数が測定できない 測定値が安定しない	入力周波数は確度保証範囲内ですか？ 測定周波数 50 Hz 時 40 Hz ～ 58 Hz 測定周波数 60 Hz 時 51 Hz ～ 70 Hz 測定周波数 400 Hz 時 360 Hz ～ 440 Hz 入力周波数は確度保証基本波範囲外の測定はできません。	-
	入力周波数が設定より低くありませんか？ U1 への入力をしていますか？ U1(基準チャンネル)には 2% f.s. 以上の入力がないと安定して測定できない場合があります。	

原因が分からないとき

システムリセットをしてみてください。

全ての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

参照：「5.6 本器を初期化する(システムリセット)」(⇒ p.71)

14.3 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、任意のキーを押します。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
FPGA 初期化エラー	FPGA のブートができません。	修理が必要です。 お買上店（代理店）または最寄りの営業所にご連絡ください。
DRAM1,2 エラー	DRAM が異常です。	
SRAM エラー	SRAM が異常です。	
FLASH エラー	FLASH が異常です。	
ADJUST エラー	調整値が異常です。	
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、矛盾しています。	
*** CARD エラー *** SD カードへのアクセス中にエラーが発生しました。	壊れているファイルもしくは壊れている SD メモリカードにアクセスしようとした。 SD メモリカード認識中にカードが抜かれました。	SD メモリカードのバックアップをコンピュータで行い、その後本器で SD メモリカードのフォーマットを実行してください。 SD メモリカードを再度抜いて、差し込んでください。 参照:「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」(⇒ p.134)、 「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」(⇒ p.32)
*** CARD エラー *** セーブに失敗しました。	書き込み禁止になっているファイルにデータを書き込もうとしました。 セーブ途中で SD メモリカードが抜けるなどのトラブルが発生しました。	ファイルの属性が読み取り専用になっていないかコンピュータで確認してください。 読み取り専用になっている場合は、解除してください。 SD メモリカードの差し込み状態を確認してください。 参照:「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」(⇒ p.32)
*** CARD エラー *** ロードに失敗しました。	ロードするファイルが SD メモリカードの中にありません。 ロードするファイルが壊れています。	本器のファイルリストを更新してください。ファイルリストは DF1 キーを押すなど、一度違う画面にしてから再度 DF4 キーを押すと更新されます。 ファイルが壊れている場合は、コンピュータで可能な範囲のファイルをバックアップしたあとに SD メモリカードをフォーマットしていただくことを推奨いたします。 参照:「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」(⇒ p.134)
*** CARD エラー *** フォーマットに失敗しました。	SD メモリカードの異常や、フォーマット中に SD メモリカードが外れてしまったなどが考えられます。	SD メモリカードを再挿入するか、SD メモリカードを交換してください。 参照:「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」(⇒ p.32)
*** CARD エラー *** SD カードがロックされています。	SD メモリカードがロック状態になっています。	SD メモリカードのロックを解除してください。
*** CARD エラー *** SD カードがいっぱいです。	SD メモリカードの残り容量が少ないため、保存することができませんでした。	ファイルを削除するか、SD メモリカードを交換してください。(メモリがいっぱいになったときは、SD カードへの保存を停止します。) 参照:「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」(⇒ p.32)
*** CARD エラー *** SD カードがありません。	SD メモリカードが挿入されていません。	SD メモリカードを挿入してください。 参照:「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」(⇒ p.32)
*** CARD エラー *** この SD カードは使用できません。	SDXC メモリカードなど対応していないカードが挿入されています。	本器用の SD メモリカードを使用してください。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
*** CARD エラー *** PW3198 が読込可能なファイルがありません。	[PW3198] フォルダが削除されていて、その中のファイルが取り込めませんでした。	フォーマットすると、[PW3198] フォルダが作成されます。また、記録を開始すると、自動的にフォルダが作成されます。 参照:「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」(⇒ p.134)
*** CARD エラー *** ファイルあるいはフォルダの削除ができませんでした。	ファイル、またはフォルダの削除ができませんでした。	SD メモリカードがロックされている場合は解除してください。 ファイル、またはフォルダが書き込み禁止になっている場合は、コンピュータで属性を変更して削除してください。
*** CARD エラー *** これ以上ファイルあるいはフォルダを作ることができません。	1 回の記録期間に作成できるファイル数を超過してしまいました。 設定ファイルが 102 個を超過してしまいました。 測定用のフォルダが 1 日に 100 個を超過してしまいました。	イベントの検出項目や検出レベルを変更して、イベントの発生回数を減らしてください。 設定ファイルは不要なものを削除してください。 測定用フォルダで不要なものを削除してください。 参照:「5.5 イベント設定を変更する」(⇒ p.64) 「9.6 設定ファイル(設定データ)を保存・削除する」(⇒ p.141)、 「9.4 測定データを保存・表示・削除する」(⇒ p.137)
*** CARD エラー *** SD 専用フォーマットになっていません。	SD メモリカードのフォーマットが SD 専用フォーマットになっていません。	本器でフォーマットしてください。 参照:「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」(⇒ p.134)
*** 設定 エラー *** このフォルダには移動できません。	[PW3198] フォルダ以外のフォルダに移ろうとしました。	[PW3198] フォルダ以外を見る場合は、マストレージ機能を使用するか、SD メモリカードを直接コンピュータで参照してください。 参照:「12.1 USB インタフェースを利用した測定データのダウンロード」(⇒ p.156)
*** 操作 エラー *** このフォルダは削除できません。	[PW3198]、[SETTING]、[HARDCOPY] フォルダを削除しようとした。	左記フォルダは本器に必要な不可欠です。 削除したい場合はコンピュータで行ってください。
*** CARD エラー *** SD CARD エラー	上記以外の SD メモリカードに関するエラーです。	発生時の動作状況をご連絡ください。
*** PRINTER エラー *** プリンタで通信エラーが発生しました。	プリンタのプロトコルを認識できませんでした。また、プリンタの設定ができませんでした。 RS-232C ケーブルの異常、推奨品以外のプリンタを接続しているなどが考えられます。	プリンタ、および RS-232C ケーブルが推奨品が確認してください。 RS-232C ケーブルが確実に取り付けられているか確認してください。 参照:「11.2 プリンタを接続する(画面のハードコピーを印刷する)」(⇒ p.150)
*** 操作 エラー *** 設定範囲外です。	公称入力電圧の任意設定で、範囲外の電圧を設定しようとした。	公称入力電圧は 50 V ~ 780 V の範囲にしてください。
*** 操作 エラー *** 記録中は設定変更できません。 START/STOP キーを押して STOP してください。	記録中に変更できない設定を変更しようとした。	変更が必要な場合は、 START/STOP キーで記録動作を終了し、 DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。
*** 操作 エラー *** 解析中は設定変更できません。 DATA RESET キーを押してください。	解析中に変更できない設定を変更しようとした。	変更が必要な場合は、 DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。
*** 操作 エラー *** 待機中は設定変更できません。 START/STOP キーを押して STOP してください。	待機中に変更できない設定を変更しようとした。	記録開始前の待機状態では、 START/STOP キーで記録動作を終了してください。 繰返し記録を行っている場合の待機状態(記録が一度終了して、次の記録が開始するまで)では、 START/STOP キーで記録動作を終了してから DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
*** 操作 エラー *** 記録中はこの操作はできません。START/STOP キーを押して STOP してください。	記録中に DATA RESET キーなど操作できないキーが押されました。	変更が必要な場合は、 START/STOP キーで記録動作を終了し、 DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。
*** 操作 エラー *** 解析中はこの操作はできません。DATA RESET キーを押してください。	解析中に START/STOP キーなど操作できないキーが押されました。	変更が必要な場合は、 DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。
*** 操作 エラー *** 待機中はこの操作はできません。START/STOP キーを押して STOP してください。	待機中に DATA RESET キーなど操作できないキーが押されました。	記録開始前の待機状態では、 START/STOP キーで記録動作を終了してください。 繰返し記録を行っている場合の待機状態（記録が一度終了して、次の記録が開始するまで）では、 START/STOP キーで記録動作を終了してから DATA RESET キーで測定データをリセットしてください。
*** 操作 エラー *** 停電復帰中です。しばらくお待ちください。	電源投入直後の停電復帰処理中に START/STOP キーなど操作できないキーが押されました。	しばらく待ってからもう一度キーを押してください。
*** 操作 エラー *** 現在の CH4 の結線条件では、設定を変更できません。	CH4 が ACDC のとき DC 変動イベントを変更しようとするなど、CH4 の設定条件によって制約を受ける項目を変更しようとした。	必要に応じて結線 (CH4) を変更してください。
*** 操作 エラー *** 現在の結線では設定できません。	CH123 が 1P2W のときに Urms の種類（相 / 線間電圧）を変更しようとするなど、結線によって制約を受ける項目を変更しようとした。	必要に応じて結線 (CH123) を変更してください。
*** 操作 エラー *** 実効値のレベル設定が OFF の場合は設定できません。	実効値のイベントが OFF の状態で SENSE イベントを設定しようとした。	実効値のイベントしきい値を設定してから、SENSE イベントを設定してください。
*** 操作 エラー *** 簡易設定ではこの操作はできません。ESC キーで抜けてください。	簡易設定画面で F1 ~ F4、カーソル、ENTER、ESC キー以外のキーを押しました。	ESC キーで簡易設定表示を終了してください。
*** 設定 エラー *** 簡易設定が正常に終了しませんでした。	簡易設定が行えませんでした。	結線を確認し、適切な入力があることを確認してからもう一度簡易設定を行ってください。
*** 設定 エラー *** 実時間制御の設定日時を確認してください。	実時間制御の開始・終了日時が時計より前の日時になっていたため、記録を開始することができませんでした。	実時間制御の開始・終了日時を変更してください。 参照:「5.2 測定期間を変更する」(⇒ p.56)
*** ゼロアジャスト失敗 *** ゼロアジャストに失敗しました。	ゼロアジャストが正常に終了しませんでした。	無入力状態にしてもう一度行ってください。ノイズの発生源が近くにある場合は、離して実行してください。
イベントの発生件数が記録できる上限を超えました。	記録期間にイベントが 1,000 件以上発生しました。このため、記録として保存することができませんでした。	記録期間内に 1,000 件を超えないようにイベントしきい値を設定し直してください。

修理が必要な場合は、お買上店（代理店）または最寄りの営業所にご連絡ください。

注記

本器の電源を入れる前に測定対象ラインが活線状態になっていると、本器が故障したり、電源投入時にエラー表示をすることがあります。
必ず先に本器の電源を入れ、エラー表示にならないことを確認してから、測定ラインの電源を入れてください。

14.4 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。

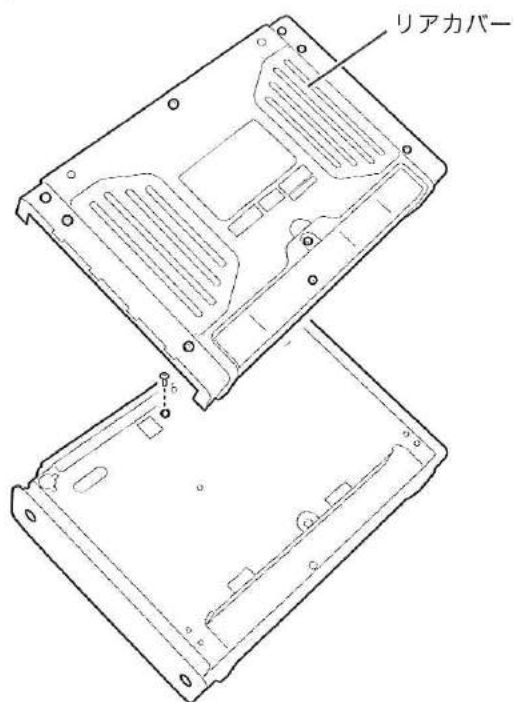
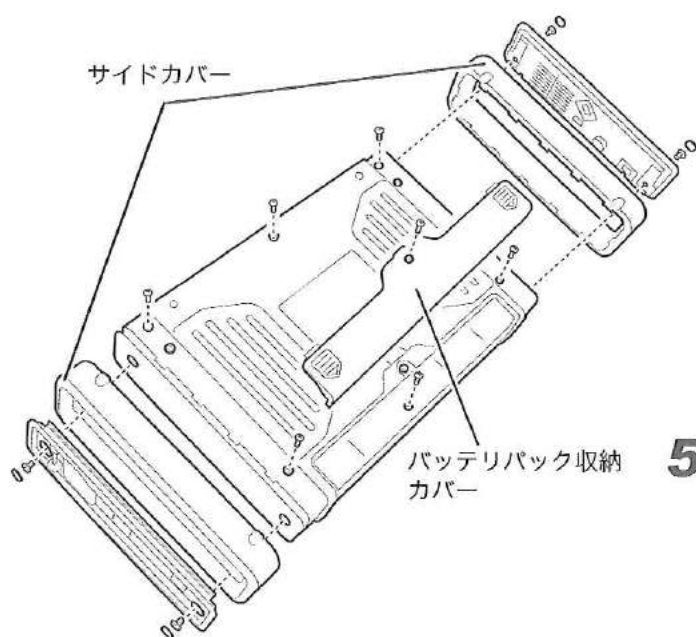
警告

- ・感電事故を避けるため、**POWER** スイッチを切り、電源コード、電圧コード、クランプセンサを外してからリチウム電池を取り外してください。
- ・バッテリーパックをショート、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。また、地域で定められた規則に従って処分してください。
- ・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。

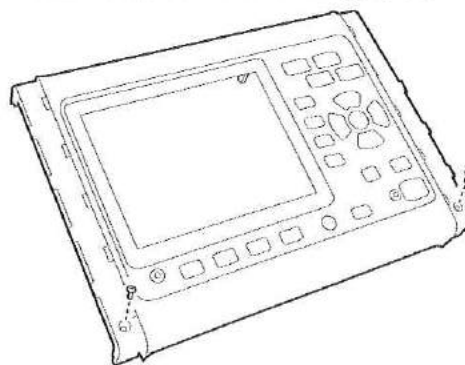
リチウム電池の取り外し方

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

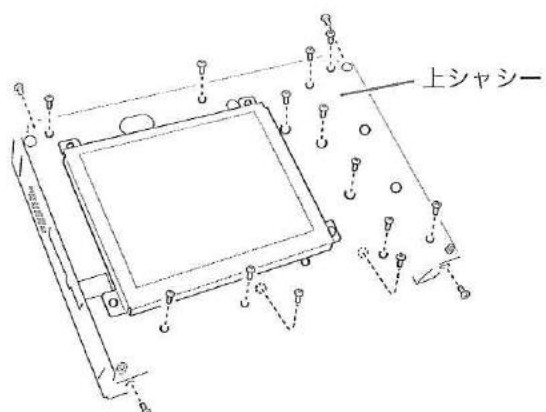
1. 本体の POWER スイッチを OFF にする。
2. クランプセンサ、電圧コード、AC アダプタなどのコード類が接続されている場合は外す。
3. 下図のネジ計 11 本をプラスドライバーで外し、バッテリーパック収納カバーとサイドカバーを取り外す。
4. リアカバーを取り外し、板金のネジ 1 本を外す。



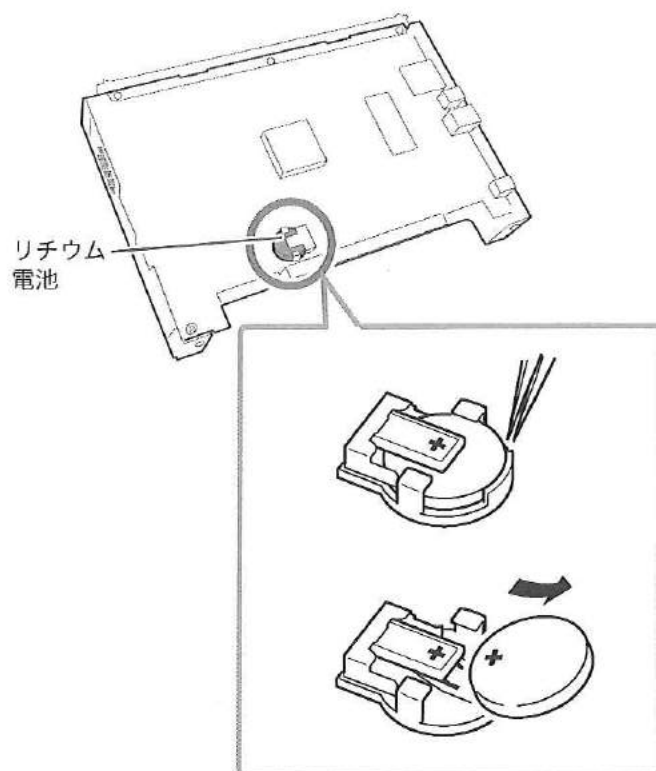
5. フロントカバーのネジ 2 本外す。



- 6.** 下図のネジ計 17 本を外し、上シャシーを外す。



- 7.** 電池ホルダと電池の間にピンセットを差し込み、電池を持ち上げながら取り出す。



付録

付録 1 電源品質調査の手順

電源品質パラメータを測定することで、電源品質の現状把握や、電源異常の原因を見つけることができます。本器は、電源品質パラメータをすべて同時に測定できるので、電源品質調査を簡単かつ迅速に行うことができます。

ここでは、電源品質調査の流れを説明します。

ステップ 1 目的をはっきりさせる

1

電源品質（電力品質）の実態を知りたい
（電源異常は特に認められないが、現場の電力品質の現状把握をしたい）

- ・ 定期的な電力電源品質統計調査
- ・ 電気電子機器の設置前後調査
- ・ 負荷調査
- ・ 予防保全

ステップ 3 へ

2

電源異常の原因を探りたい
（設備機器の故障、誤動作など電源異常が発生しており、早急に対策したい）

ステップ 2 へ

ステップ 2 異常発生箇所（測定箇所）を把握する

次の項目を確認します。

1

何に不具合が起きているのか？

- ・ 主要電気装置
（大型コピー機、無停電電源、エレベータ、エアコンプレッサ、空調コンプレッサ、バッテリーチャージャー、冷却装置、エアハンドラ、時間制御式照明、変速駆動装置など）
- ・ 配電系統
（コンジット（電線管）の破損や腐食、トランスの加熱やノイズ、オイル漏れ、サーキットブレーカの動作や過熱）

2

いつ不具合が起きるのか？

- ・ 常時発生 / 周期的に発生 / 間欠的に発生しているのか？
- ・ 不具合に決まった時間、曜日などがあるのか？

3

原因を見つけ出すためにはどこを調査 (測定) すればいいのか？

(電圧・電流 (・電力) を常に測定することをお勧めします。異常時の電圧・電流のトレンドを解析すると異常原因の特定が容易になります。また、複数箇所での同時測定が迅速な異常原因の特定の有効な手段となります)

- ・変電所内系統専用線 (電力会社のみ)
- ・引き込み口 高圧, 低圧
- ・分電盤, 配電盤
- ・電気電子機器電源供給口 コンセント等

4

予想される異常原因はなにか？

- ・電圧の異常 (実効値の変動、波形の歪み、トランジェント電圧、高次高調波 (数 kHz 以上のノイズ))
- ・電流の異常 (もれ電流や突入電流)

ステップ 3 調査 (測定) 場所を確認する (サイトデータの収集)

少しでも多く、調査場所の情報 (サイトデータ) を収集し、調査の準備を行います。
次の項目を確認します。

1. 結線 (1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E)
2. 公称入力電圧 (100 V ~ 600 V)
3. 周波数 (50 Hz/60 Hz)
4. 中性線測定の必要性、DC 電圧測定の必要性
5. 電流容量 (測定に使用するクランプセンサの選定にも必要)
6. その他、施設全体に関する事項 (他の電源異常装置の有無、主要電気装置の運転サイクル、施設内の装置の追加や変更の有無、施設内の配電系統のチェック)

ステップ 4 電源品質アナライザで測定する

次の手順で測定します。

1. 簡易設定を実行し、設定値を調整する

- ・調査のための結線を行い、目的に応じた簡易設定を選択し実行する。
(本器の場合、原因が特定されていない電源異常を見つけ出すためには、電圧異常検出コースを推奨します)
- ・[SYSTEM] 画面で結線が間違いないか、適切な設定 (公称入力電圧、周波数、レンジ、インターバル時間など) ができているか確認する。また、イベントがかかりすぎていないか確認する。
- ・ステップ 2、ステップ 3 の情報を元に、簡易設定により必要とされる設定がされていない場合は、[SYSTEM] 画面で再設定する。
- ・VIEW 画面などで瞬時値 (電圧レベル、電圧波形、電流波形、電圧波形歪み (THD) など) を確認する。

2. 記録を開始する

- ・**START** ボタンを押し記録を開始する。(すでに、簡易設定によりしきい値は設定されています)
- ・[EVENT] 画面でイベント検出の状態を確認し、必要があれば、記録を中断し各種設定やしきい値を設定する。(イベントがかかりすぎるようであれば、測定結果を踏まえてしきい値を上げていくよう調整してもよいです)
- ・必要とされる期間測定を継続し、検出されたイベントをもとに電源異常の実態を確認し、対策を行う。
(本器は、調査だけでなく対策確認にも有効的です)

原因究明のワンポイントアドバイス

■ 電力系統の入口部分で電圧と電流のトレンドを記録しよう！

建物の消費電流が上昇している間に電圧が低下していれば、原因は建物の中 にあり、電圧と電流が両方とも低下していれば、原因は建物の外にあると予想されます。
測定場所の選択や電流の測定は非常に重要な要素です。

■ 電力トレンドをチェックしよう！

過負荷状態になっている機器は、トラブルの原因になることがあります。電力トレンドを把握することにより原因となる機器、場所が特定しやすくなります。

■ 発生時間をチェックしよう！

異常 (EVENT) が記録される時間に稼動しているまたは、電源が ON/OFF された機器が原因となっている場合があります。正確な異常 (EVENT) 発生時刻や終了時刻を把握することで、原因となる機器、場所が特定しやすくなります。

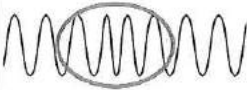
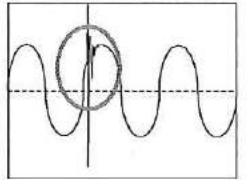
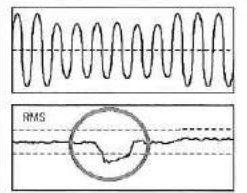
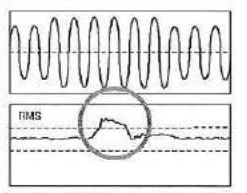
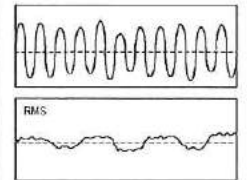
■ 発熱・異音をチェックしよう！

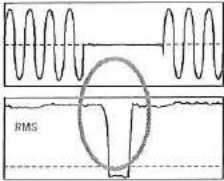
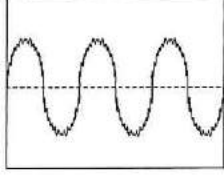
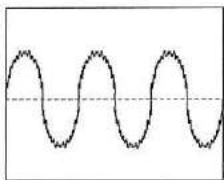
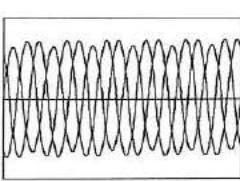
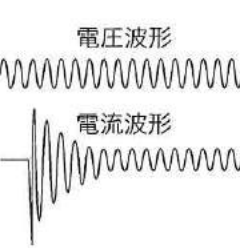
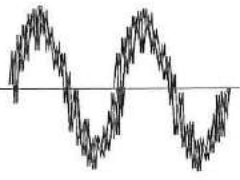
過負荷、高調波などが原因で、モータ、トランス、配線から発熱・異音が発生することがあります。

付録 2 電源品質パラメータとイベントの説明

電源トラブルの現象*を調査・解析するために、必要とされているものが電源品質パラメータです。電源品質パラメータを測定することで、電源品質の現状を把握することができます。本器では、電源品質パラメータの「異常値」や「異常波形」状態を検出するために、しきい値を設定します。この設定したしきい値を超えたときのことを「イベント」と呼びます。

注: しきい値は異常値を予測して設定した値なので、イベント発生時に必ずトラブル現象があるとは限りません。

電力品質を表す 主なパラメータ	波形	現象	主な障害	本器でのイベント 項目、測定項目
周波数変動		有効電力の需給バランスの変化、大容量発電機の遮断や系統事故による系統分離等が発生。	同期電動機の回転数変動による製品不良の発生を引き起こすことがある。	周波数 (Freq)、周波数 1 波 (Freq_wav) でイベント検出。測定項目として、IEC61000-4-30 による、10 秒間の平均周波数、周波数 10 秒間 (Freq10s) がある。
トランジェント オーバ電圧 (インパルス)		落雷、サーキットブレーカやリレーの接点障害や閉鎖などにより発生。急峻な電圧変化とピーク電圧が高いことが多い。	発生源の近辺では、特に高電圧により機器の電源を壊したり、リセット動作を引き起こすことがある。	5 kHz 以上のトランジェントはトランジェントオーバ電圧でイベント検出。電圧波形ピーク、電圧波形比較で電圧波形の歪として検出されることもある。
電圧ディップ (サグ)		落雷などの自然現象が大半を占める。電力系統の地絡または短絡故障の発生から、故障を検出し遮断するとき、モータ起動など負荷に大きな突入電流が発生することにより、短時間の電圧降下が発生。	電源電圧の低下により、機器の動作停止やリセット動作、放電灯の消灯、電動機の変動または停止、同期電動機および発電機の同期はずれを引き起こすことがある。	ディップでイベント検出。
電圧スウェル (サージ)		落雷や重負荷の電力ラインの開閉時、大容量コンデンサバンクのスイッチング、一線地絡時、大容量負荷の切離し時などに発生し、瞬時的に電圧が上昇。分散電源（太陽光発電など）の系統連系による電圧の上昇。	電源電圧の上昇により、機器の電源を壊したり、リセット動作を引き起こすことがある。	スウェルでイベント検出。
フリッカ		溶鉱炉・アーク溶接やサイリスタ制御負荷などが原因で生じる電圧変動で、電球のちらつきなどが発生。	周期的に現象が繰り返されるため、照明のちらつきや機器の変調などを引き起こすことがある。フリッカの値が大きい場合には、ほとんどの人が照明のちらつきを不快と感じる。	$\Delta V10$ フリッカ、IEC フリッカ Pst、Plt にて測定。

電力品質を表す 主なパラメータ	波形	現象	主な障害	本器でのイベント 項目、測定項目
瞬停 (瞬時停電)		主に電力会社の事故(落雷等による送電停止など)や電源短絡等によるサーキットブレーカのトリップなど、瞬時または短期/長期的に電源供給が停止して発生。	最近では UPS(無停電電源)の普及により、コンピュータなどでは対策が取られることが多くなったが、瞬停により機器の動作停止やリセット動作などを引き起こすことがある。	瞬停でイベント検出。
高調波		機器の電源に半導体制御装置が採用されている場合に、電圧・電流波形がひずむことにより高調波が発生。	高調波成分が大きくなると、モータ・トランスの異常発熱や騒音の増加、進相コンデンサに接続されているリアクトルの焼損など、大きな事故につながる可能性がある。	高調波電圧、高調波電流、高調波電力でイベント検出。電圧波形比較で電圧波形の歪としてイベント検出されることもある。
インターハーモニクス		静止形周波数変換装置、サイクロコンバータ、セルビウス装置、誘導電動機、溶接機、アーク炉などが原因で電圧・電流波形がひずむことにより発生。基本波の整数倍でない周波数成分。	電圧波形のゼロクロス変位による機器の故障、誤動作、性能劣化。	インターハーモニクス電圧・インターハーモニクス電流で測定。イベントは非対応だが、電圧波形比較で電圧波形の歪としてイベント検出されることもある。
不平衡		動力ラインなど各相ごとに接続された負荷の増減や、偏った設備機器の稼働により、電圧・電流波形ひずみ、電圧降下や逆相電圧により発生。	電圧のアンバランス・逆相電圧・高調波の発生などにより、モータの回転ムラや騒音、トルクの低下、3Eブレーカのトリップ、トランスの過負荷発熱、コンデンサ平滑形整流器の損失増加など。	電圧不平衡率、電流不平衡率でイベント検出。
突入電流 (インラッシュカレント)		電気機器に電源を投入したときなどに一時的に流れる大電流。	POWER スイッチ接点やリレーの溶着、ヒューズの溶断、サーキットブレーカの切断、整流回路などへの悪影響、電源電圧の不安定化およびそれに伴う電源を共有する機器などの動作停止やリセット動作などを引き起こすことがある。	突入電流でイベント検出。
高次高調波成分		機器の電源に半導体制御装置が採用されている場合、電圧・電流波形がひずむことにより発生する数kHz以上のノイズ成分。様々な周波数成分を含むことがある。	機器の電源を壊したり、リセット動作、テレビ、ラジオなどからの異音を発生させる。	高次高調波電圧成分実効値、高次高調波電流成分実効値イベント検出。

* 電源品質の低下によるトラブル。次のような受変電設備の障害や電子制御機器の誤動作の原因になります。(照明がちらつく、白熱電球がよく切れる、OA 機器が誤動作する、機械の動作が時々おかしい、リアクトル付コンデンサ設備が過熱する、過負荷・逆相・欠相リレーが時々誤動作する)

付録 3 イベントの検出方法

トランジェントオーバ電圧

測定方法:

- ・ 2 MHz でサンプリングした波形から基本波成分 (50/60/400 Hz) を除去した波形が絶対値指定のしきい値を超えたときに検出。
- ・ 検出は基本波電圧 1 波形に対して 1 回、最大 ± 6000 V まで測定可能。

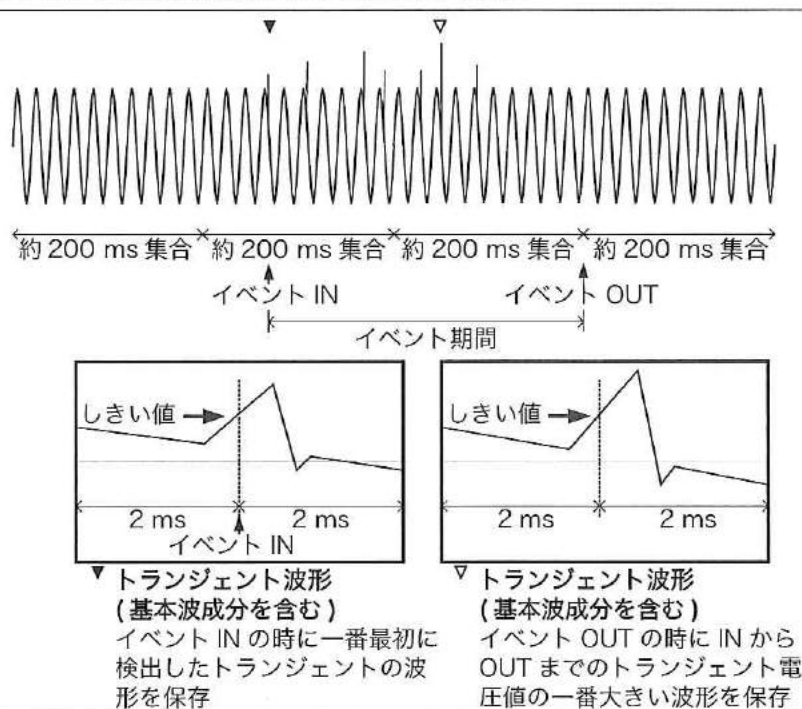
記録内容:

トランジェント電圧値	: 基本波成分を除去した 4 ms 間波形のピーク値
トランジェント幅	: しきい値を超えている期間 (2 ms MAX)
トランジェント最大電圧値	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間の基本波成分を除去した波形のピーク値の最大 (チャンネル情報を残す)
トランジェント期間	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間
期間内のトランジェント回数	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間にあったトランジェントの回数 (チャンネル共通の回数 チャンル間で同時に起こったものは 1 回とする)
トランジェント波形	: イベント波形、トランジェント波形 (最初のトランジェント IN で検出されたトランジェントオーバ電圧波形の検出位置の前後 2 ms とトランジェント最大電圧波形検出位置の前後 2 ms を保存)

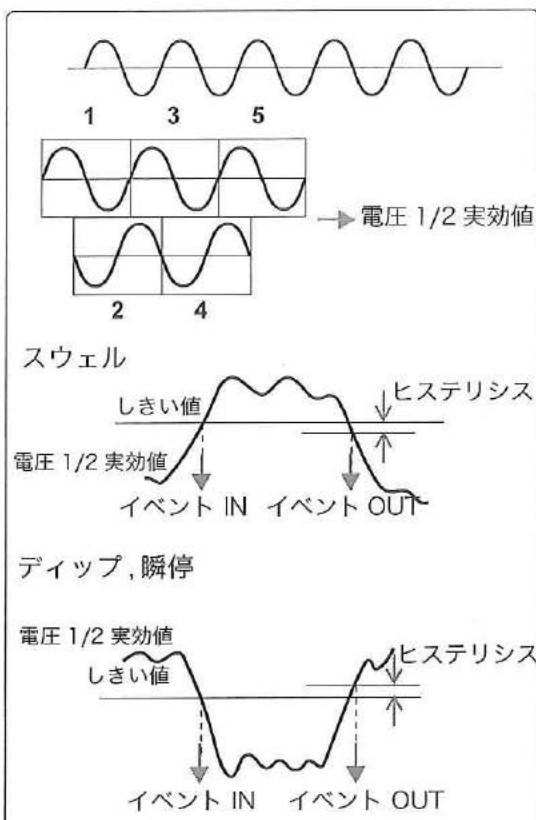


イベントの IN と OUT:

- イベントの IN : 約 200 ms 集合区間で初めてトランジェントオーバ電圧が検出された状態
イベントの発生時刻は、しきい値を超えた時刻
検出されたピーク電圧値、トランジェント幅を表示
- イベントの OUT : トランジェントイベント IN 状態の次の約 200 ms 集合区間ですべてのチャンネルでトランジェントオーバ電圧が検出されなかった約 200 ms 集合間の先頭
トランジェント期間 (IN 時間と OUT 時間の差) を表示



電圧スウェル, 電圧ディップ, 瞬停



測定方法:

- ・ 50/60 Hz 時は、電圧波形を半波ごとにずらした 1 波形のサンプリングデータから電圧 1/2 実効値を使用して検出。
- ・ 400 Hz 時は、1 波形のサンプリングデータから電圧 1/2 実効値を使用して検出
- ・ 三相 3 線結線時は線間電圧を、三相 4 線結線時は相電圧を使用して検出
- ・ スウェルは、電圧 1/2 実効値がしきい値に対して正方向に超えた場合に検出、ディップと瞬停は、電圧 1/2 実効値がしきい値に対して負方向に超えた場合に検出 (いずれもヒステリシスをもたせて検出)

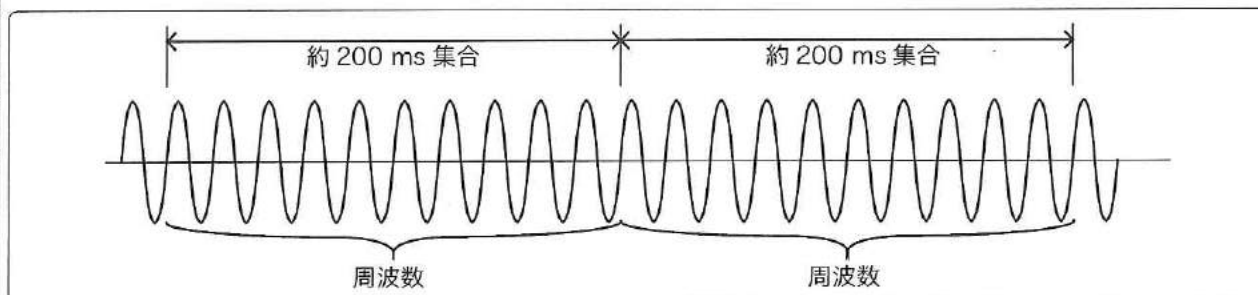
イベントの IN と OUT:

- イベントの IN : 電圧 1/2 実効値がしきい値に対して正方向に超えた 1 波形の先頭
- イベントの OUT : 電圧 1/2 実効値が (しきい値 - ヒステリシス) を正または負方向に超えた 1 波形の先頭

周波数

測定方法:

レシプロカル方式、U1 (基準チャネル) の 10 波 / 12 波 / 80 波の約 200 ms 集合内の整数サイクルの累積時間の逆数により算出した値。この値が絶対値を超えたときに検出。



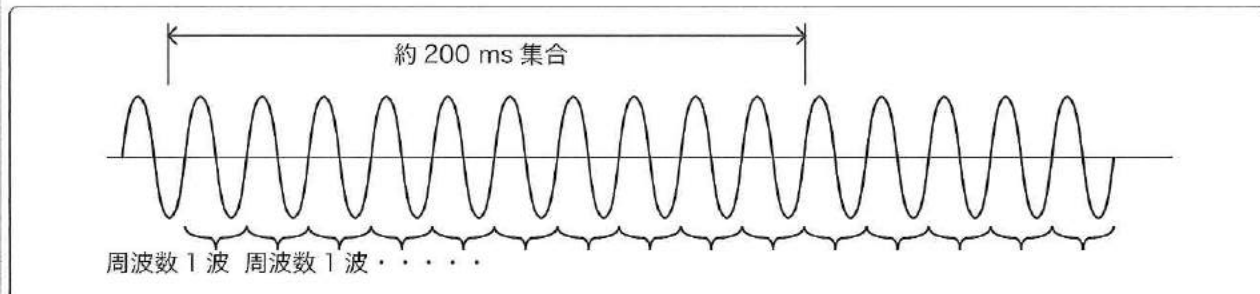
イベントの IN と OUT:

- イベントの IN : $\pm$ しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭
- イベントの OUT : $\pm$ (しきい値 - 0.1 Hz) に戻った約 200 ms 集合の先頭 ※周波数ヒステリシス 0.1 Hz 相当

周波数 1 波

測定方法:

- ・ レシプロカル方式、U1(基準チャンネル)の1波形ごとの周波数。
- ・ 測定周波数 400 Hz 設定時は、8 波時間内での整数サイクルの累積時間の逆数により算出。
- ・ 8 波形の平均周波数。この値がしきい値を超えたときに検出。

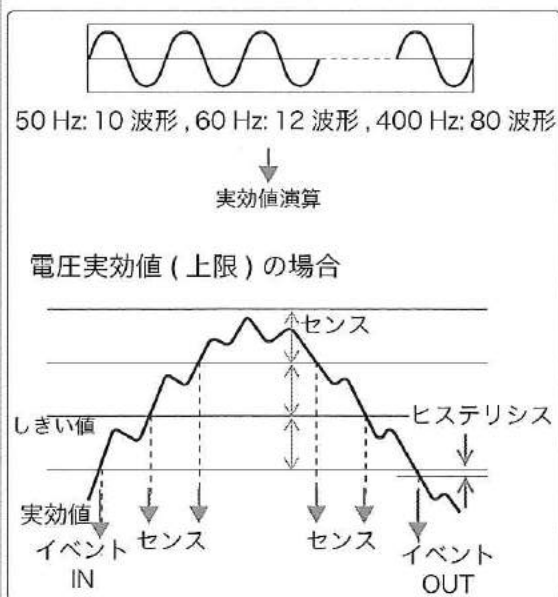


イベントの IN と OUT:

イベントの IN : ±しきい値を超えた波形の先頭時間

イベントの OUT : ±(しきい値 - 0.1 Hz) に戻った波形の先頭時間 ※周波数ヒステリシス 0.1 Hz 相当

電圧波形ピーク、電流波形ピーク、電圧実効値、電流実効値、有効電力、無効電力、皮相電力、力率、変位力率



測定方法:

- ・ 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合から算出された各値がしきい値を上回ったとき、または下回ったときに検出。
- ・ 実効値は、IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合より算出する。

イベントの IN と OUT:

イベントの IN : 上限値を上回った時、または下限値を下回った約 200 ms 集合の先頭

イベントの OUT : 上限値を超えた状態から (上限値 - ヒステリシス) を下回る、または下限値を下回った状態から (下限値 + ヒステリシス) を上回った次の約 200 ms 集合の先頭

センサ : イベント IN と OUT の間の期間においてセンサ上限値を上回った場合、または下回った時、センサとしてイベント検出される (イベント OUT の条件を満たした場合は、OUT が優先される)

電圧 DC 値、電流 DC 値 (CH4 のみ)

測定方法:

基準チャンネル U1 に同期した約 200 ms 集合の平均値が絶対値指定のしきい値を超えたときに検出。

イベントの IN と OUT:

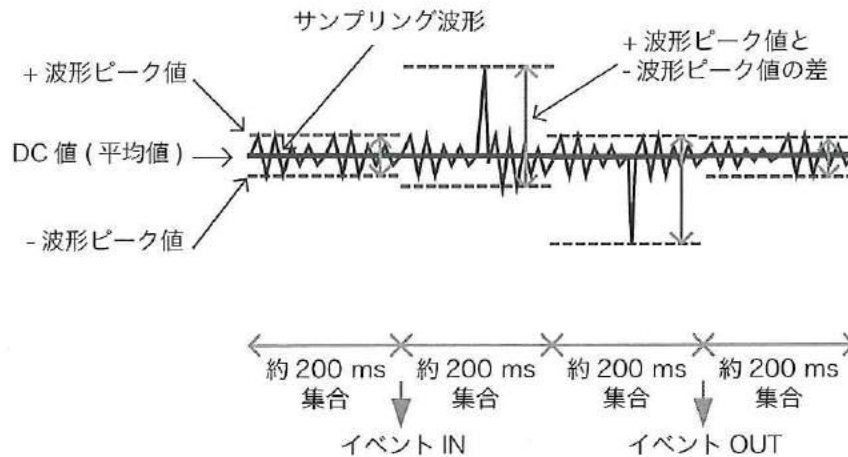
イベントの IN : 上限値を上回った時、または下限値を下回った約 200 ms 集合の先頭

イベントの OUT : 上限値を超えた状態から (上限値 - ヒステリシス) を下回る、または下限値を下回った状態から (下限値 + ヒステリシス) を上回った次の約 200 ms 集合の先頭

電圧 DC 変動, 電流 DC 変動 (CH4 のみ)

測定方法:

約 200 ms 集合内の + 波形ピーク値と - 波形ピーク値の差が設定したしきい値を超えた場合、DC 変動イベントを検出する。



イベントリストの測定値は、+ 波形ピーク値と - 波形ピーク値の差の電圧または電流値が表示されます。この測定値は記録されません。

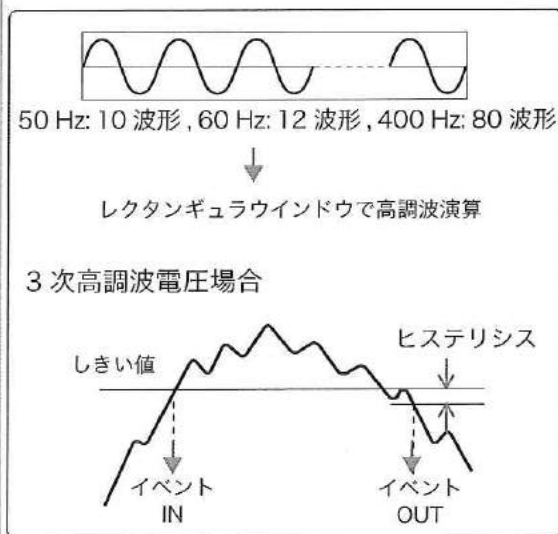
電圧不平衡率, 電流不平衡率, 高調波電圧, 高調波電流, 高調波電力, 高調波電圧電流位相差, 総合高調波電圧歪み率, 総合高調波電流歪み率, K ファクタ

測定方法:

50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合を 4096 ポイントのレクタングュラウインドウにて各測定値を算出し、算出された各値がしきい値を上回ったとき、または下回ったときに検出。

イベントの IN と OUT:

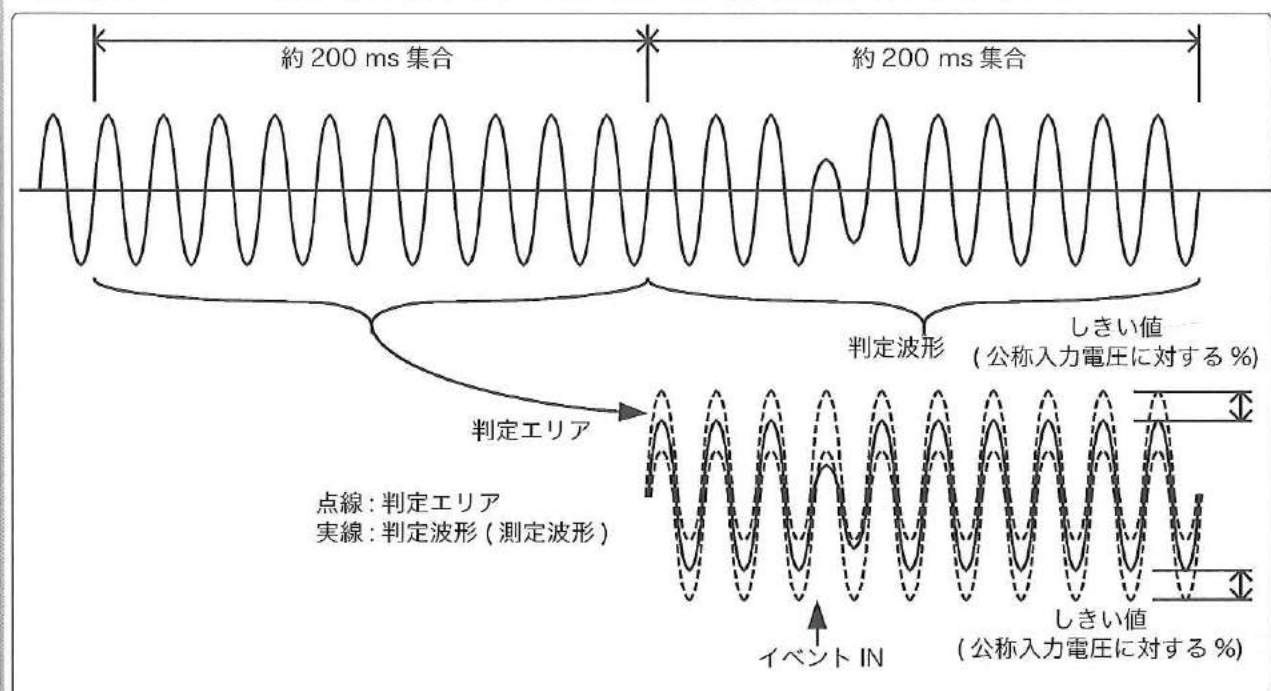
イベントの IN : しきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベントの OUT : しきい値 - ヒステリシスを下回った約 200 ms 集合の先頭



電圧波形比較

測定方法:

- ・ 前 200 ms 集合波形から判定エリアを自動生成し判定波形と比較しイベントをかける。
- ・ 波形比較は、200 ms 集合一括で行う。しきい値は、公称入力電圧の実効値に対する % でかける。



イベントの IN と OUT:

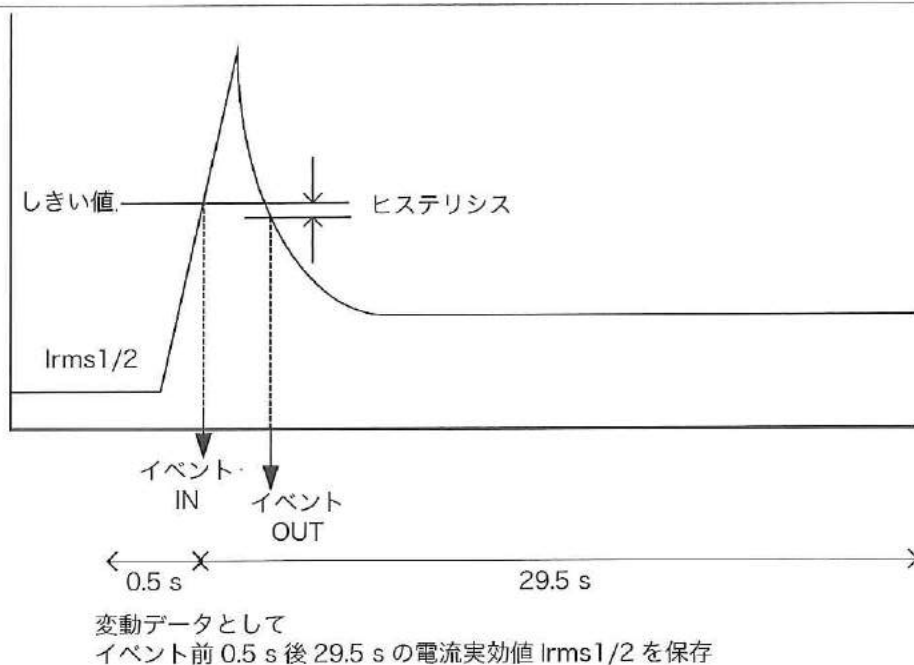
イベントの IN : 判定エリアから外れた最初の時刻

イベントの OUT : なし

突入電流 (インラッシュ電流)

測定方法:

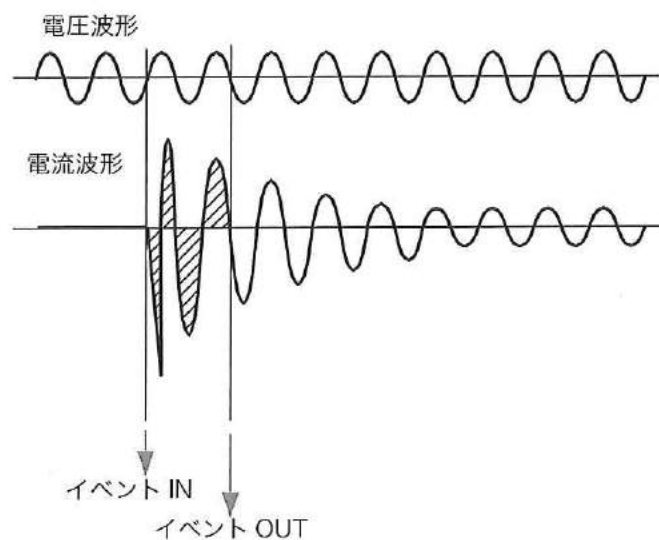
- ・ 電流実効値 $I_{rms1/2}$ を用いて、この実効値がしきい値を超えたときに検出。
- ・ 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電流実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最大値がしきい値に対して正方向に超えた場合、突入電流を検出



イベントの IN と OUT:

イベントの IN : 電流 1/2 実効値がしきい値を超えた各チャネル電圧半波波形の先頭の時刻

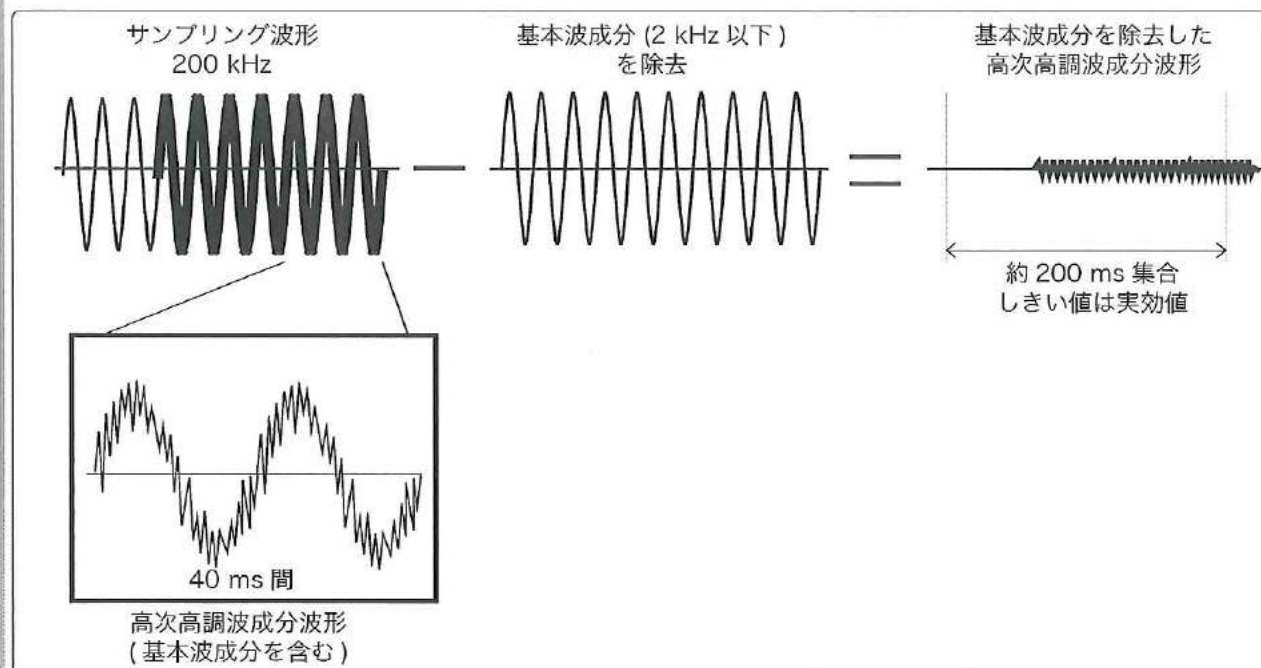
イベントの OUT : 電流 1/2 実効値が (しきい値 - ヒステリシス) を負方向に超えた電圧半波波形の先頭の時刻



高次高調波電圧成分，高次高調波電流成分

測定方法：

- ・ 基本波 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波の約 200 ms 集合間で基本波成分を除去した波形を真の実効値方式により算出する。この実効値がしきい値を超えたときに検出。
- ・ 検出時に、イベント波形とは別に、しきい値を超えた最初の約 200 ms 集合区間の後ろから 40 ms 間 (8000 ポイントデータ) の高次高調波波形を記録する。



イベントの IN と OUT:

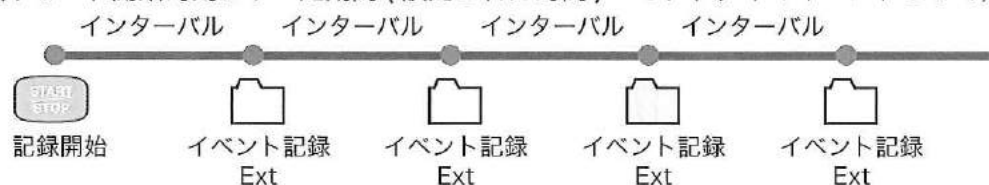
イベントの IN : しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭

イベントの OUT : IN 状態の次の約 200 ms 集合で高次高調波が検出されなかった約 200 ms 集合の先頭

タイマイイベント

設定した期間ごとにイベントをかけます。

記録を開始すると、開始時刻より一定期間 (設定された時間) ごとに、タイマイイベントとして記録します。



外部イベント

外部制御端子 (イベント IN) のショートまたはパルス信号の立下り入力タイミングで、外部イベントを検出
外部イベント発生時の電圧・電流波形および測定値の記録が可能

参照:「11.1 外部制御端子を使用する」(⇒ p.145)

マニュアルイベント

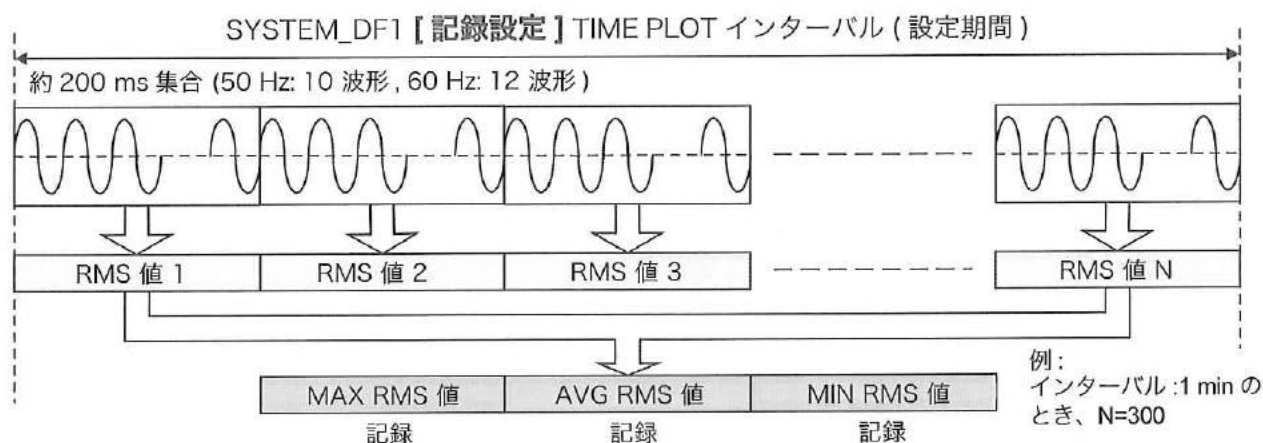
MANU EVENT (マニュアルイベント) キーを押した時のタイミングで、イベントを検出。

マニュアルイベント発生時の電圧・電流波形および測定値の記録が可能

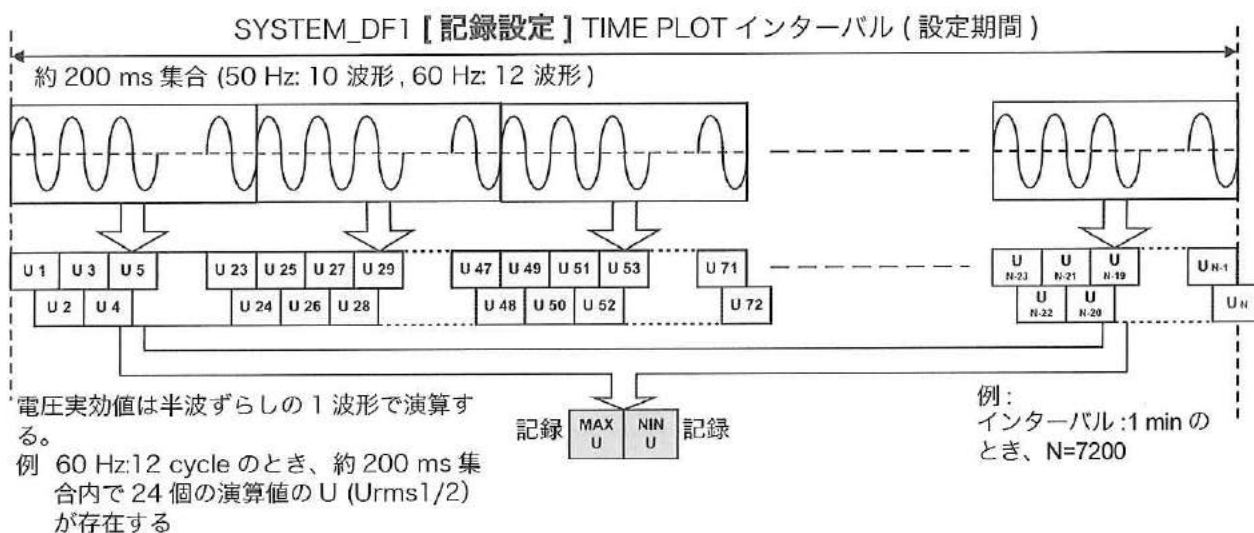
参照: イベント波形の記録方法の詳細: 「付録 4 TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法」(⇒ 付 p.13)

付録 4 TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法

TIME PLOT 画面 (トレンド, 高調波トレンド)

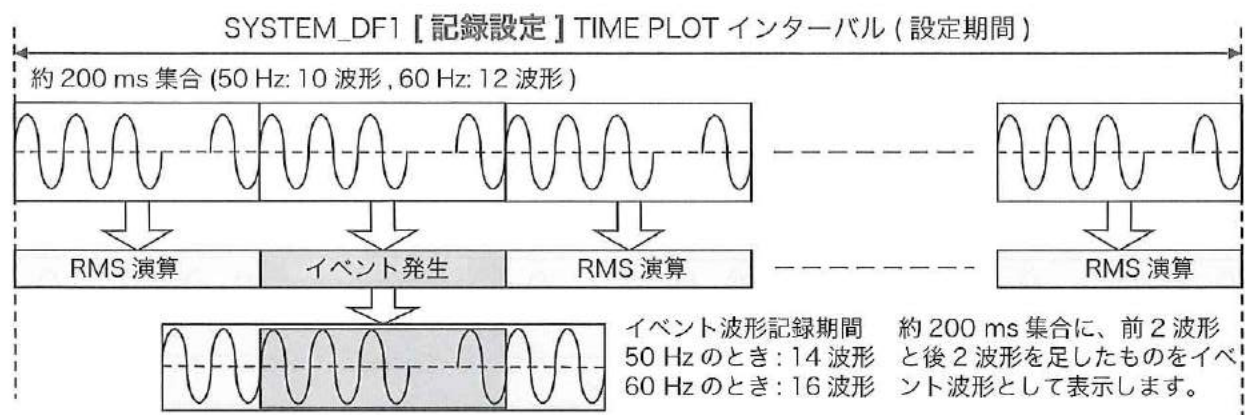


TIME PLOT 画面 (詳細トレンド)

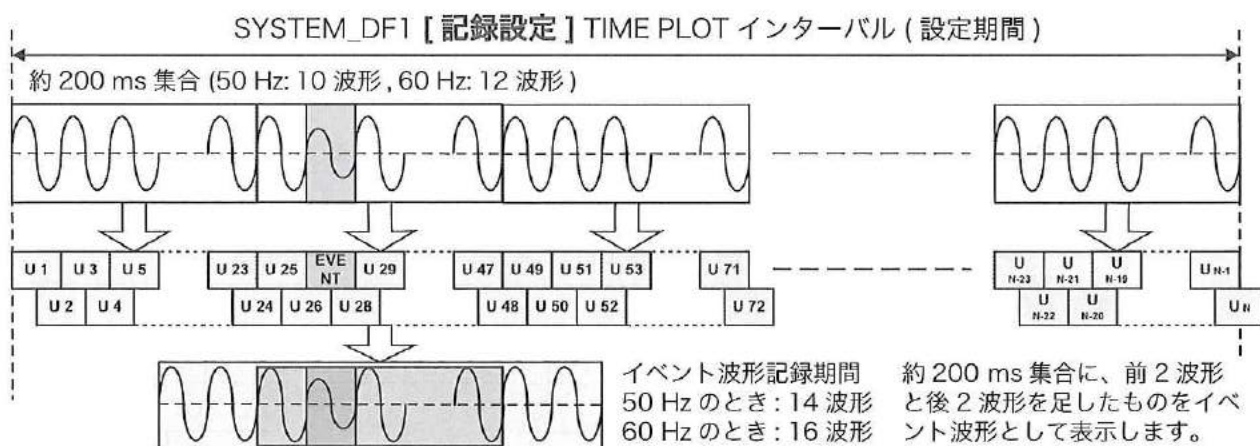


イベント波形記録方法

約 200 ms 集合の測定値を用いてイベントをかけた場合



1 波または、半波の測定値を用いてイベントをかけた場合



TIME PLOT の時刻同期とオーバーラップについて

IEC61000-4-30 クラス A に定義される機器は、異なる測定器を用いた場合でも、同じ信号を測定した場合は規定された確度内で一致した測定結果にする必要があります。

150/180 サイクル時間インターバル (150/180 cycle time interval) を図のように 10 分ごとに再同期させ、測定時間と測定値の関係を一致させます。そのため、約 200 ms 集合 (10/12cycles) も 10 分ごとに再同期されます。

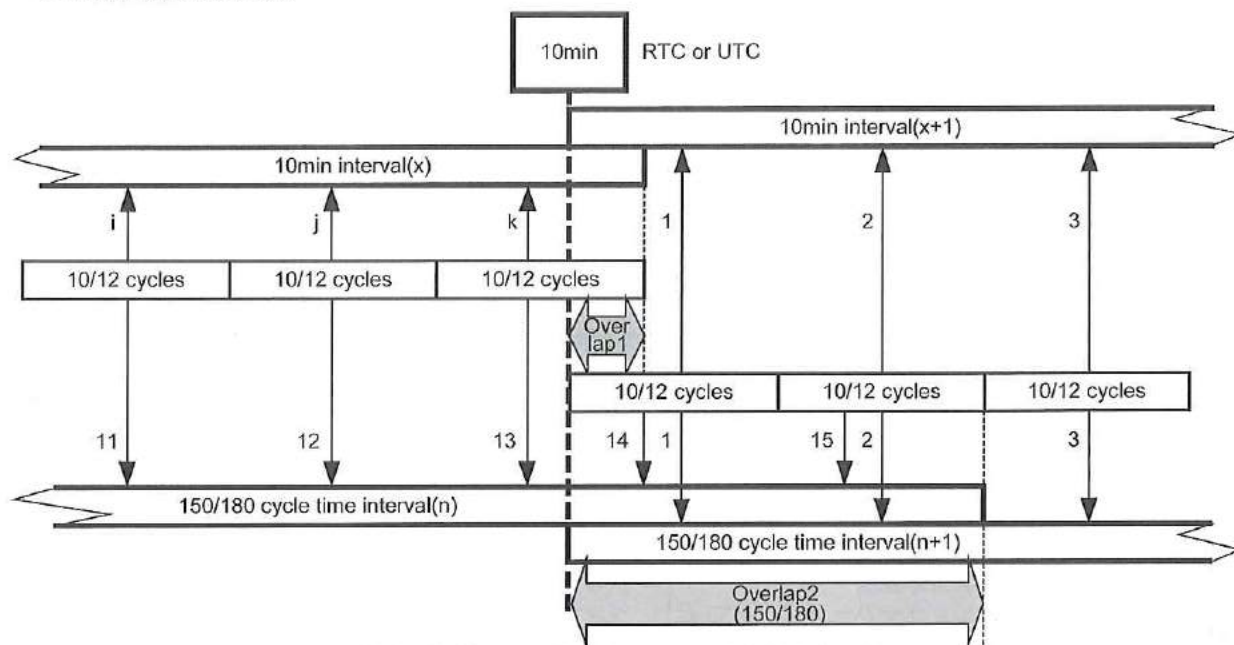


図 IEC61000-4-30 クラス A に要求される同期

10 分ごとに、150/180 サイクル時間インターバル (例えば、x+1) が開始し、既存の 150/180 サイクル時間インターバル (例えば、x) も完結するまで測定が継続されます。これにより 2 つの 150/180 サイクル時間インターバル間、約 200 ms 集合 (10/12cycles) 間でオーバーラップが生じます。

本器の場合、設定した TIME PLOT インターバルの開始を 10 分ごとに同期させます。そのため、約 200 ms 集合 (10/12cycles) も 10 分ごとに再同期されます。

10 分ごとに、TIME PLOT インターバルが開始し、既存の TIME PLOT インターバルも完結するまで測定が継続されます。これにより 2 つの TIME PLOT インターバル間でオーバーラップが生じます。

規格に沿った測定をする場合は、TIMEPLOT インターバルを 50 Hz 150wave または、60 Hz 180wave に設定する必要があります。

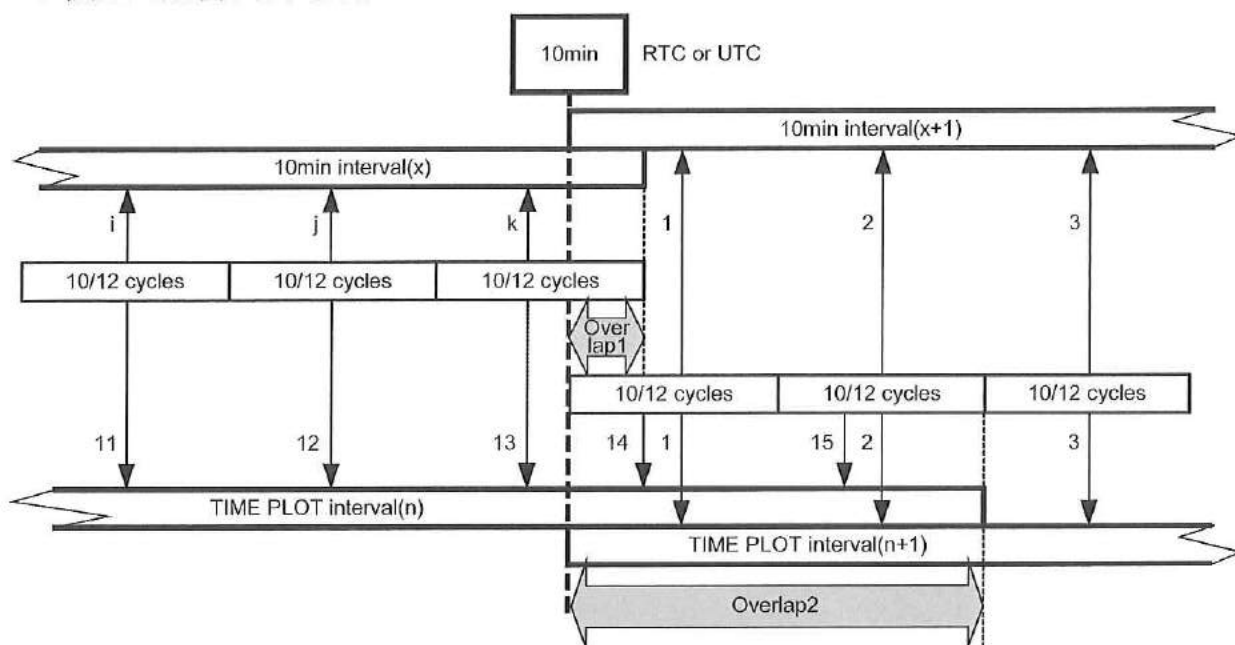


図 本器の同期

注) 10/12cycles= 約 200 ms 集合

IEC61000-4-30 で要求される各集合値の確認方法

	3 秒集合値 3-second aggregated values (=150/180cycle data)	10 分集合値 10-minute aggregated values	2 時間集合値 2-hour aggregated values
電圧実効値 Magnitude of the Supply Voltage	TIMEPLOT-トレンド画面上 で各チャンネルの Urms の AVG 値が該当	TIMEPLOT-トレンド画面上 で各チャンネルの Urms の AVG 値が該当	TIMEPLOT-トレンド画面上 で各チャンネルの Urms の AVG 値が該当
電圧高調波 Voltage harmonics	TIMEPLOT-高調波トレンド 画面上での AVG 値が該当	TIMEPLOT-高調波トレンド 画面上での AVG 値が該当	TIMEPLOT-高調波トレンド 画面上での AVG 値が該当
電圧インター ハーモニクス Voltage interharmonics	TIMEPLOT-高調波トレンド- インターハーモニクス画面上 で各チャンネルの次数の AVG 値 が該当	TIMEPLOT-高調波トレンド- インターハーモニクス画面上で 各チャンネルの次数の AVG 値が 該当	TIMEPLOT-高調波トレンド- インターハーモニクス画面上で 各チャンネルの次数の AVG 値が 該当
電圧不平衡率 Supply Voltage unbalance	TIMEPLOT-トレンド画面上 で Uunb の unb0, unb の AVG 値が該当	TIMEPLOT-トレンド画面上 で Uunb の unb0, unb の AVG 値が該当	TIMEPLOT-トレンド画面上 で Uunb の unb0, unb の AVG 値が該当
測定条件	- TIMEPLOT インターバルを 150/180cycle に設定 - 解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する - 高調波、インターハーモニクスは、確認する次数を選択して表示 - インターハーモニクスは記録項目を「ALL DATA」に設定	- TIMEPLOT インターバルを 10 分に設定。 - 解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する - 高調波、インターハーモニクスは、確認する次数を選択して表示 - インターハーモニクスは記録項目を「ALL DATA」に設定	- TIMEPLOT インターバルを 2 時間に設定。 - 解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する - 高調波、インターハーモニクスは、確認する次数を選択して表示 - インターハーモニクスは記録項目を「ALL DATA」に設定

IEC フリッカ

規格に対応した IEC フリッカ測定をする場合、本体の TIMEPLOT インターバルを 2 時間にし、Plt 値は測定開始から 2 時間以上経った偶数時刻（例えば、2 時、4 時）のときのみを使用してください。

タイムクロック確度

IEC61000-4-30 のクラス A で求められる、タイムクロック確度は「全体の時間インターバルによらず、50 Hz では ± 20 ms、あるいは 60 Hz では ± 16.7 ms を超えないこと。外部信号による正確な時刻同期ができない場合の許容範囲は 24 時間あたり ± 1 秒未満とするが、この場合、全体の時間インターバルによらず、50 Hz では ± 20 ms、あるいは 60 Hz では ± 16.7 ms を超えない要件をみたすこと」と規定されています。

本器では、PW9005 GPS ボックスと同期させることで、UTC に正確に同期させることができます。また、GPS ボックスなどの外部信号による正確な時刻同期が出来ない場合も実時間確度 ± 1 秒 / 日以内 (使用温湿度範囲内) の正確な時計を搭載しています。

付録5 IECフリッカと $\Delta V10$ フリッカの詳細説明



IECフリッカまたは $\Delta V10$ フリッカを測定するには

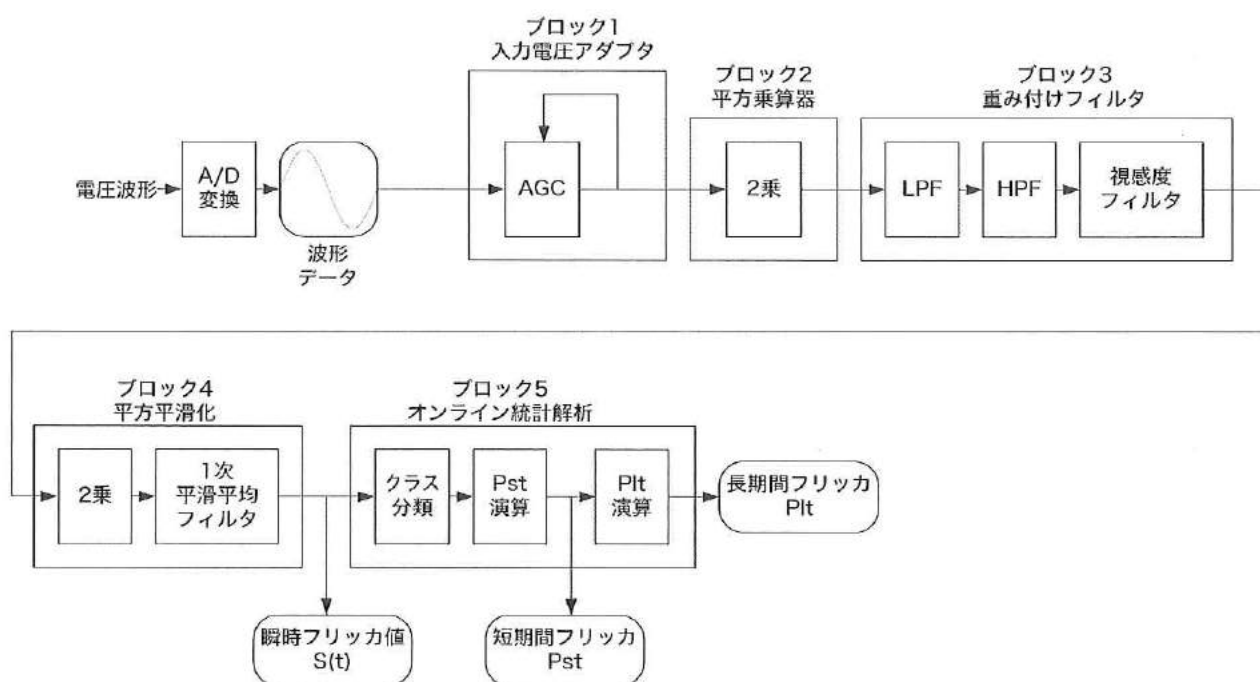
SYSTEM-DF1 [メイン設定]-F1 [測定] でフリッカ演算、IECフリッカのフィルタの設定をします。

参照:「5.1 測定条件を変更する」(⇒ p.53)

IECフリッカメータについて

IECフリッカ機能は、国際規格である IEC61000-4-15「フリッカメーター 機能と設計仕様」に基づいています。

IECフリッカメータの機能図



重み付けフィルタ 230V ランプシステム、120V ランプシステムの2種類の重み付けフィルタより選択して処理します。

統計処理 瞬時フリッカ値 $S(t)$ を 0.0001 ~ 10000P.U. の範囲で対数にて 1024 分割した累積確率関数 (CPF) から、累積確率である P0.1, P1s, P3s, P10s, P50s を求めて処理します。

短期間フリッカ値 **Pst**
 短期間 (10 分間) で測定した、フリッカに対する刺激反応性を示す値 (フリッカシビアリティ) を示します。

演算式は以下で示されます。

$$Pst = \sqrt{0.0314P0.1 + 0.0525P1s + 0.0657P3s + 0.28P10s + 0.08P50s}$$

$$P50s = (P30 + P50 + P80) / 3$$

$$P10s = (P6 + P8 + P10 + P13 + P17) / 5$$

$$P3s = (P2.2 + P3 + P4) / 3$$

$$P1s = (P0.7 + P1 + P1.5) / 3$$

P0.1 は平滑化しない

長期間フリッカ値 **Plt**
 連続した Pst を用い、長期間 (2 時間) にわたって測定した、フリッカに対する刺激反応性を示す値 (フリッカシビアリティ) を示します。
 Pst を移動平均して算出するため、10 分間ごとに表示値を更新します。

演算式は以下で示されます。

$$Plt = \sqrt[3]{\frac{\sum (Psti)^3}{N}}$$

ΔV10 フリッカメータについて

ΔV10 フリッカ この ΔV10 フリッカ機能は、デジタルフーリエ変換による「ちらつき視感度曲線」を用いた演算式により算出されます。

演算式は以下で示されます。

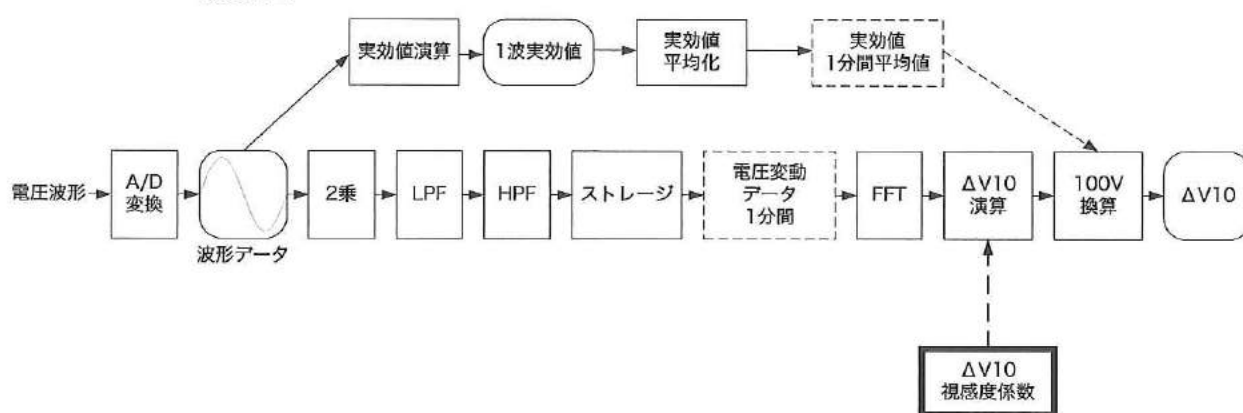
$$\Delta V_{10} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cdot \Delta V_n)^2}$$

ΔV_n : 周波数 f_n の電圧変動分の実効値 [V]

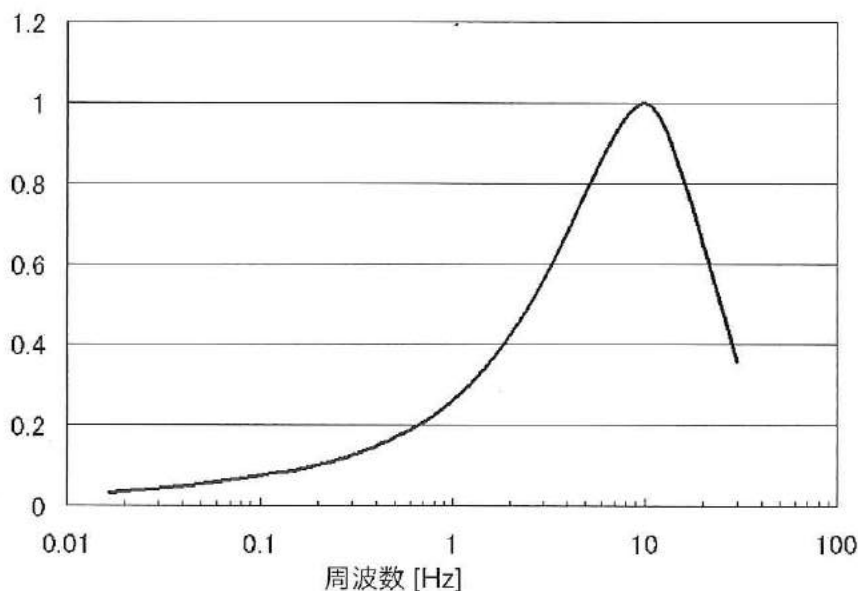
a_n : 10 Hz を 1.0 とした f_n における視感度係数 (0.05 Hz ~ 30 Hz 範囲)

評価期間: 1 分間

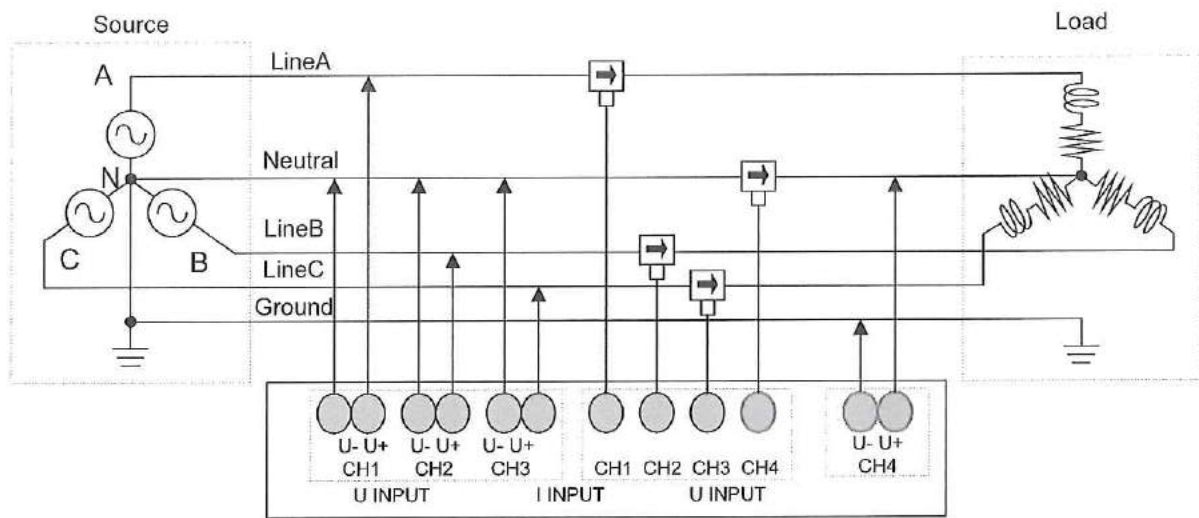
ΔV10 フリッカの機能図



ΔV10 ちらつき視感度係数



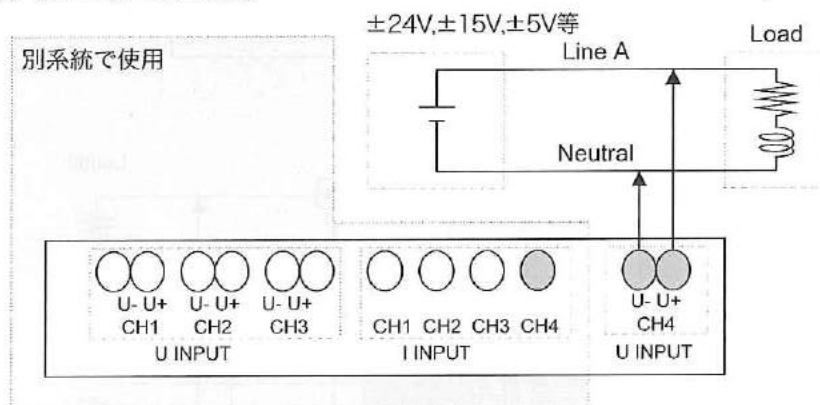
付録 6 CH4 の効果的な使い方



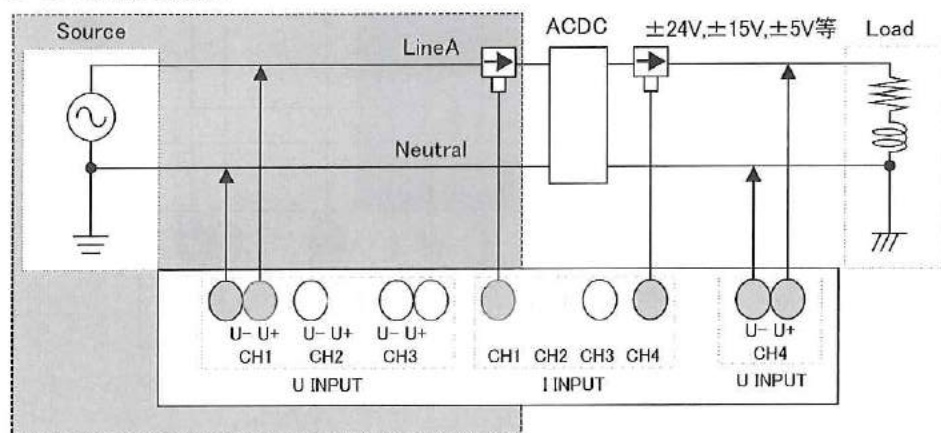
通常、CH4 は三相 4 線の中性線を測定することが多いのですが、本器の CH4 は、他のチャンネルから絶縁されていますので様々な使い方ができます。

DC 電源測定

DC 給電の系統監視から、機器内部の電源監視まで非常に応用範囲の広い使い方です。DC 測定値でイベント検出することもできますので、DC 電源に異常があったときの CH1 ～ 3 の AC 電源を監視することができます。

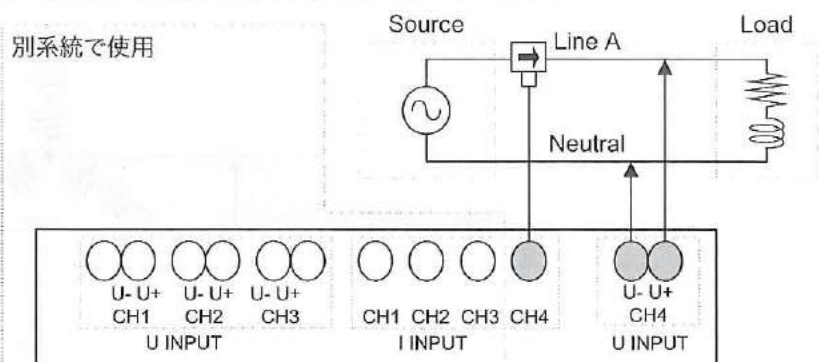


DC 電源実測例

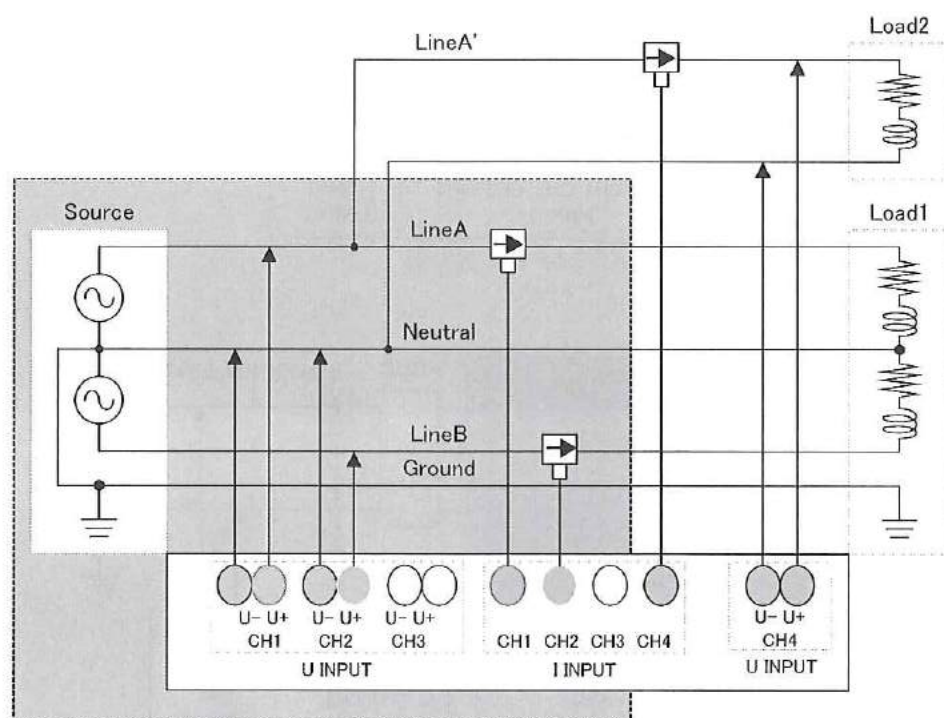
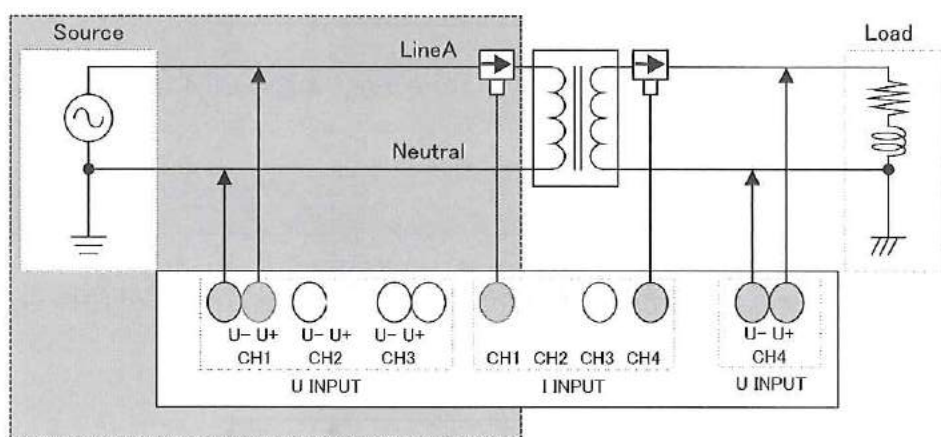


2 系統、2 回路測定

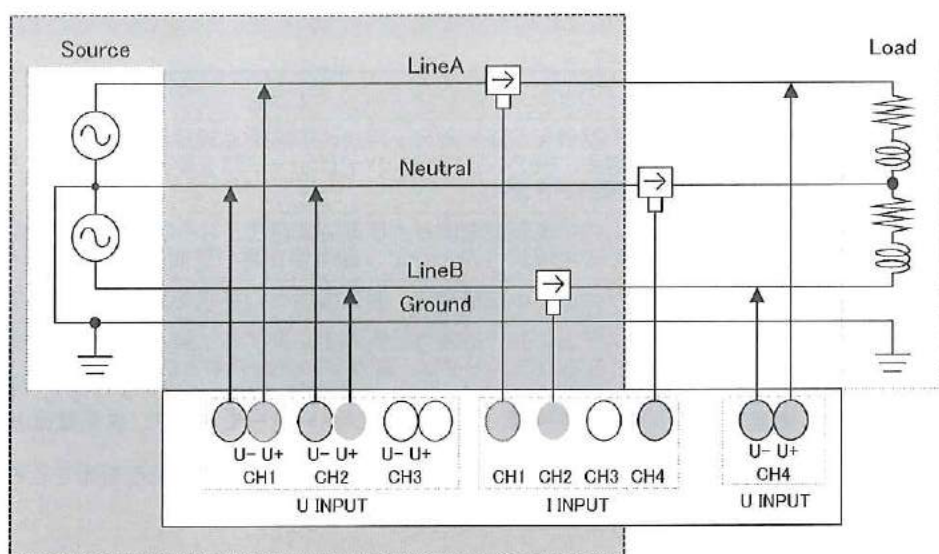
正確に測定するためには、基準チャネルと同期した系統を測定する必要がありますが、CH1 ～ 3 とは別の系統を測定（電力要素以外）することができます。



2 系統実測例



2 系統実測例 2

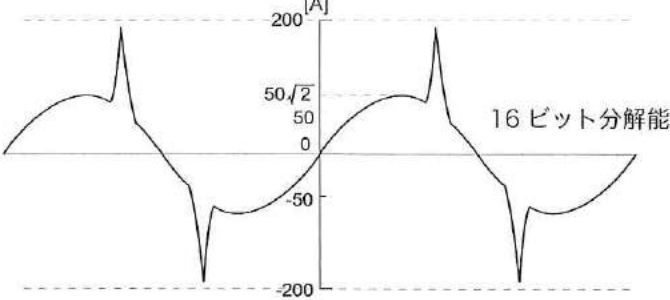
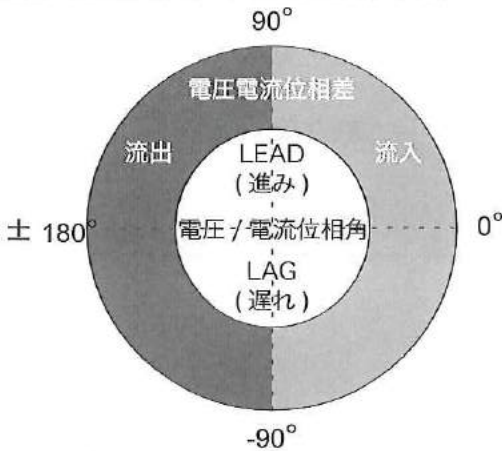


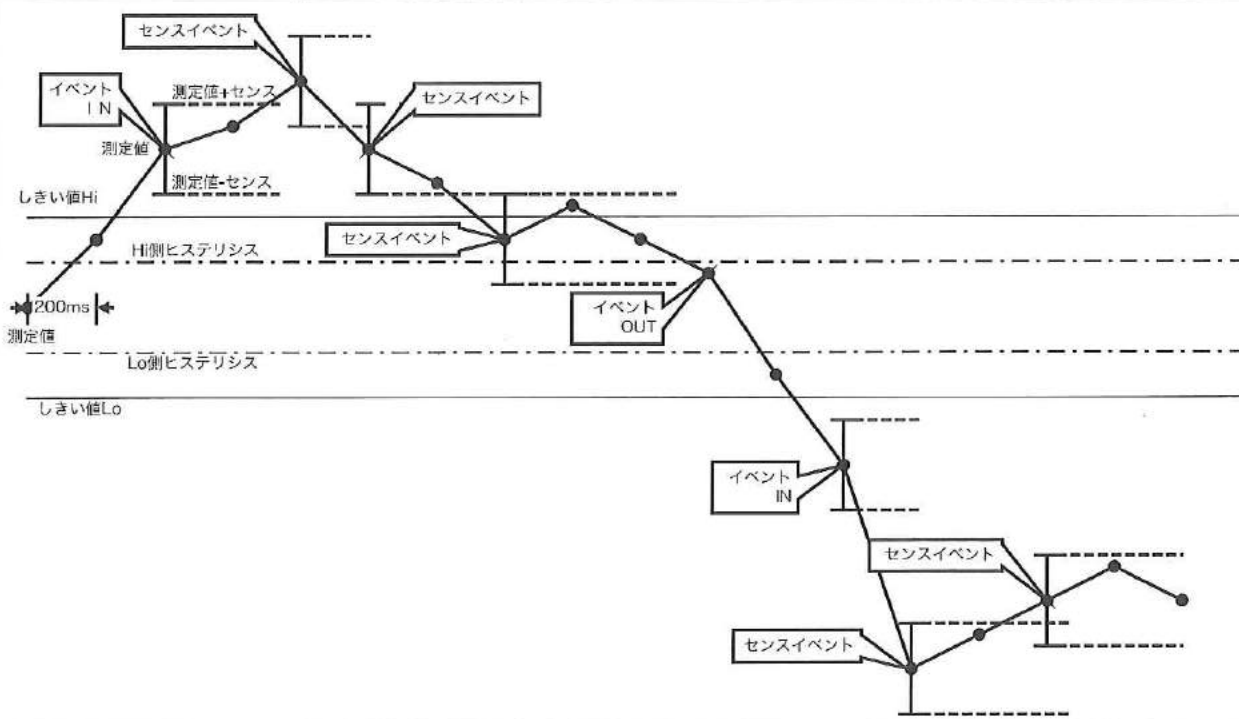
付録 7 用語解説

[A-Z]									
EN50160	電源電圧などの限度値を定義するヨーロッパの電源品質規格です。 本器のデータの場合、9624-50 PQA ハイビュープロを使って統計をとることで、規格に沿った評価・解析ができます。								
IEC61000-4-7	電力供給システム内の高調波電流および高調波電圧、ならびに装置から放出される高調波電流の測定のための国際規格の 1 つで、標準測定器の性能を指定している。								
IEC61000-4-15	電圧変動・フリッカ測定の試験手法、測定機器への要求を定めた規格です。								
IEC61000-4-30	交流電力供給システムにおける電力品質測定に関する試験、および測定技術に関する規格です。この対象となるパラメータは、電力システムの中で伝播する現象に限られ、周波数、供給電圧の振幅（実効値）、フリッカ、供給電圧のディップ、スウェル、停電（瞬停）、過渡過電圧、供給電圧不平衡、高調波、インターハモニクス、供給電圧上の搬送信号および、高速電圧変化です。 これらパラメータの測定方法や測定機器に必要とされる性能を規定するもので、しきい値を規定しているものではありません。 測定のクラス 測定器は測定方法や、測定性能により、3つのクラス (A,S,B) に定義されています。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>クラス</th><th>使用用途</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>クラス A</td><td>諸規格への適合性の確認、論争を解決するためなど、正確な測定が必要とされる場合に使用する。正確な測定をするため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのとめ方など細かく規定される。</td></tr> <tr> <td>クラス S</td><td>調査、電源品質評価等に使用する。</td></tr> <tr> <td>クラス B</td><td>トラブルシューティング等、高精度が要求されない場合に使用する。</td></tr> </tbody> </table>	クラス	使用用途	クラス A	諸規格への適合性の確認、論争を解決するためなど、正確な測定が必要とされる場合に使用する。正確な測定をするため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのとめ方など細かく規定される。	クラス S	調査、電源品質評価等に使用する。	クラス B	トラブルシューティング等、高精度が要求されない場合に使用する。
クラス	使用用途								
クラス A	諸規格への適合性の確認、論争を解決するためなど、正確な測定が必要とされる場合に使用する。正確な測定をするため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのとめ方など細かく規定される。								
クラス S	調査、電源品質評価等に使用する。								
クラス B	トラブルシューティング等、高精度が要求されない場合に使用する。								
ITIC カーブ	アメリカ情報技術産業評価会議 (Information Technology Industry Council) により作成されました。 イベント検出した電圧異常データを発生期間と最悪値（公称入力電圧の設定比）でグラフ上に表示します。グラフ表示により解析すべきイベントデータ分布が一目瞭然と素早く検索できます。 本器のデータは、9624-50 PQA ハイビュープロで ITIC カーブを作成することができます。								
K ファクタ	変圧器における高調波電流による電力損失を示し、増倍率ともいわれます。 K ファクタ (KF) の計算式 $KF = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_k^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_k^2}$ k: 高調波次数 Ik: 基本波電流に対する高調波電流の割合 [%] 高次の高調波電流は低次の高調波電流よりも、K ファクタに大きな影響を示します。 測定目的 変圧器において最大負荷時に K ファクタを測定します。 測定した K ファクタが、使用している変圧器の増倍率よりも大きい場合は、より大きな K ファクタをもつ変圧器に交換するか、あるいは変圧器への負荷の軽減が必要です。 変圧器を交換する場合は、K ファクタの測定値より、1 等級上のランクの変圧器にします。								
LAN	LAN は Local Area Network の略です。オフィス・工場・学校内などある地域に限定した範囲内 (Local Area) で、コンピュータ間でデータを相互に通信するネットワークとして開発されました。 本器では、LAN アダプタとして Ethernet 10/100BASE-T を標準装備しています。ケーブルにツイストペアケーブルを使用し、通常はハブと呼ばれる装置にスター接続します。端末とハブまでのケーブルの長さは最大 100m です。LAN インタフェースのプロトコルとして、TCP/IP を利用した通信に対応しています。								

RS-232C	RS-232C インタフェースは、EIA(米国電子工業会)で制定されたシリアルインタフェースの1つで、DTE(データ端末装置)とDCE(回線終端装置)とのインタフェース条件を決めた規格です。 本器では、この規格の一部(一部の信号線)を用いて、外部プリンタ・GPSボックスを利用できます。
SD メモリカード	フラッシュメモリに属するメモリーカードです。
TIME PLOT インターバル	記録間隔。TIME PLOT、SD メモリカードへの記録に反映されます。
USB-F (USB ファンクション)	USB ケーブルで接続されたホスト・コントローラ(主にコンピュータ)とデータを送受信するためのものです。このため、ファンクション同士の通信はできません。
[あ]	
イベント	電源トラブルの現象を調査・解析するために、必要とされているものが電源品質パラメータです。「電源品質パラメータ」のなかに、トランジェント、ディップ、スウェル、瞬停、フリッカ、周波数変動、などがあります。基本的にこれらパラメータの「異常値」や「異常波形」が設定されたしきい値により検出された状態を「イベント」と呼びます。 また、電源品質パラメータとは関係しないタイマや繰返しイベント設定により起こす「イベント」も含まれます。
インターハーモニクス	基本周波数の整数倍ではない、すべての周波数。中間高調波や次数間高調波などと翻訳されます。二つの連続する高調波周波数の間の周波数を持つ電気信号のスペクトル成分の実効値です。 (3.5 次のインターハーモニクスはインバータなどの基本波に同期した周波数ではなく 90 Hz など駆動した場合を想定しています。しかし現状では高圧系統側ではほとんど発生していません。発生の原因は負荷側と考えられています。)
[か]	
外部イベント機能	外部イベント入力端子への信号を検出することでイベントを発生させて、そのときの測定値やイベント波形を記録する機能です。 本器以外の機器の異常信号によりイベントをかけます。 外部機器の動作信号を入力しておくことにより、動作の停止または開始でトリガをかけて波形を記録することができます。
協定世界時 (UTC)	全世界で時刻を記録する際に使われる公式な時刻。天体観測を元に定める GMT(グリニッジ標準時)とほぼ同じだが、SI 単位系の 1 秒を原子時計で計測して決定している。GMT(グリニッジ標準時)と協定世界時 (UTC) の差は 1 秒以内になるように調整されている。
クレストファクタオーバ	クレストファクタとは測定器の入力におけるダイナミックレンジの大きさを表し以下の式で定義されます。 $\text{クレストファクタ} = \text{波高値 (ピーク値)} / \text{実効値}$ 例えば、実効値は小さいがピーク値が大きなひずみ波を測定する場合、クレストファクタの小さな測定器では、ひずみ波のピークが入力回路の検出範囲を超えてしまうため、実効値および高調波の測定誤差を生じてしまいます。 クレストファクタの小さな測定器 (50 A レンジでクレストファクタが 2 のとき)

(次ページへ続く)

クレストファクタオーバ	測定レンジを上げれば入力回路の検出範囲を超えることは無くなりますが、実効値自体の分解能が下がるため、これもまた測定誤差が大きくなってしまいます。  本器のクレストファクタ (電流入力部のクレストファクタは4) しかし、もしピークを超えるような入力が入ってきた場合には、クレストファクタオーバであることを表示して測定誤差を含むデータであることを知らせます。
高次高調波成分	数 kHz 以上のノイズ成分です。本器では 2 kHz 以上のノイズ成分の実効値です。高次高調波成分を測定することで、SW 電源やインバータ、LED 照明などが発する 50 次以上の高周波ノイズの監視ができます。近年、SW 電源やインバータのスイッチング周波数が高くなり、10 kHz を超えるようなノイズが電源ラインに混入して問題になる事例が増えてきています。
公称供給電圧 (Uc)	通常はシステムの定格電圧 Un である。電気供給者と需要家の合意に基づき定格電圧と異なった電圧を接続点に課する場合は、この電圧 Uc としています。 IEC61000-4-30 で定義されています。
公称電圧 (Uref)	IEC61000-4-30 で定義される「公称供給電圧 (Uc)」または、「定格電圧 (Un)」と同じものと定義します。公称電圧 (Uref) = 公称入力電圧 (Udin) × VT 比
公称入力電圧 (Udin)	公称供給電圧から変圧比によって得られる値。IEC61000-4-30 で定義されています。
高調波	機器の電源に半導体制御装置が採用されている場合に多く、電圧・電流波形が歪むことにより発生する現象です。非正弦波形の解析において、高調波周波数を有する成分の中の 1 つの実効値を表します。
高調波位相角 / 位相差	高調波電圧位相角および高調波電流位相角は、同期ソースの基本波成分の位相を基準としています。 各次高調波成分の位相と基本波成分の位相との差を角度 (°) であらわし、符号は「遅れ位相 (LAG)」を「-」に、「進み位相 (LEAD)」を「+」にしています。力率の符号とは逆になります。高調波電圧電流位相差は、チャンネルごとに各次高調波電圧成分の位相と各次高調波電流成分の位相との差を角度 (°) であらわしたものです。 sum (総合値) 表示の場合は、各次高調波の力率の総合値 (高調波電力の総合値と高調波無効電力の総合値より算出) を角度 (°) に直したものにります。高調波電圧電流位相差が、$-90^{\circ} \sim +90^{\circ}$ の間の場合は、その次数の高調波が負荷に向かって流れ込んでいる状態 (流入) です。また、$+90^{\circ} \sim +180^{\circ}$ と $-90^{\circ} \sim -180^{\circ}$ の間の場合は、その次数の高調波が負荷から流れ出している状態 (流出) です。  高調波位相角
高調波含有率	基本波の大きさに対する k 次数の大きさの比を % で表したもので、下記の式で表されます。 $k \text{ 次数波} / \text{基本波} \times 100 [\%]$ この数値を見ることにより、各次数別に高調波成分の含まれている割合が分かります。ある特定の次数を監視するときに有効です。

[さ]	
実効値	特定の時間インターバル上、またはバンド幅で得られる量の瞬時値の2乗の算術平方根です。
周波数 1 波 (Freq wav または, fwav)	1 波形ごとの周波数です。周波数 1 波を測定することで、系統連系時の周波数変動の様子を詳細に監視することができます。
周波数 10s (Freq10s または f10s)	IEC61000-4-30 で求められる周波数測定値です。 周波数の 10 秒間平均値となります。最低 1 週間測定することが推奨されています。
瞬停	主に電力会社の事故や電源短絡などによるサーキットブレーカのトリップなど、瞬時、または短期 / 長期的に電源供給が停止してしまう現象です。
スウェル	落雷や重負荷の電力ラインの開閉時などに発生し、瞬時的に電圧が上昇する現象です。
スライド基準電圧	電圧ディップやスウェルのしきい値を判定する基準として用いる電圧です。 実効値に対し 1 分の時定数をもつ 1 次フィルタにより計算されます。 通常は固定の公称入力電圧値を基準電圧としますが、ゆっくりと電圧値が変動する場合、変動した電圧値を基準にして、ディップ、スウェルを判定することができます。
零相・正相・逆相	正相は普通の三相の消費電力と考えます。逆相は三相モータであれば逆に回すように働きます。正相で正回転をしながら逆相でブレーキがかかります。この逆相によって熱が発生します。モータにとっては良いものではないことになります。零相も逆相と同じように不要なものです。零相によって三相 4 線であればニュートラルに電流が流れて熱になります。通常、逆相が大きくなるとともに零相も同じ程度で大きくなります。
センス	常に測定値が「最後にイベントが発生した時の測定値 + センスしきい値」と「最後にイベントが発生した時の測定値 - センスしきい値」によって作られる範囲と比較され、この範囲を外れた場合にセンスイベントが起こり、センス範囲も更新される機能です。
	
総合高調波歪み率	THD-F：基本波の大きさに対する全高調波成分の大きさの比を%で表したもので、下記の式で表されます。 $\sqrt{\sum_{\text{基本波}} (2\text{次} \sim)^2} \times 100[\%] \quad (\text{本器の場合 50 次まで演算})$ この数値を見ることにより、項目ごとの波形の歪み具合が分かります。これにより、全高調波成分がどれだけ基本波の波形を歪めているかを知ることのできる尺度となります。 目安として、系統高圧電圧の場合総合歪み率が 5% 以下を目安にしますが、末端ではそれ以上になる場合もあります。 THD-R：実効値の大きさに対する全高調波成分の大きさの比を%で表したもので、下記の式で表されます。 $\sqrt{\sum_{\text{実効値}} (2\text{次} \sim)^2} \times 100[\%] \quad (\text{本器の場合 50 次まで演算})$ THD-F を用いることが一般的です。

測定周波数 (fnom)	測定するシステムの公称周波数です。 50 Hz/60 Hz/400 Hz から選択します。(簡易設定においては自動的に設定されます)
[た]	
タイマイイベント機能	設定した時間ごとにイベントを発生させて、そのときの測定値やイベント波形を記録する機能です。 異常が起きなくても定期的に瞬時波形などを捕捉できます。一定時間ごとに波形を記録したいときに使用します。
多相システムの扱い	3相などの多相システムにおけるディップ、スウェル、瞬停などのイベントの始まりと終わりを定義する方法 ディップ: ディップは少なくとも1つのチャネルの電圧がしきい値以下になったときに始まり、すべての測定チャネルにおける電圧がしきい値 + ヒステリシス電圧を超えたときに終了する。 スウェル: スウェルは少なくとも1つのチャネルの電圧がしきい値を超えたときに始まり、すべての測定チャネルにおける電圧がしきい値 + ヒステリシス電圧以下になったときに終了する。 瞬停: 瞬停はすべてのチャネルの電圧がしきい値以下になったときに始まり、任意の1つのチャネル電圧がしきい値 + ヒステリシス以上になったときに終了する。
ディップ	モータ起動など負荷に大きな突入電流が発生することにより、短時間の電圧降下が発生する現象です。 電力系統の入口部分での電圧と電流のトレンドを記録した場合、ディップの原因が建物の中なのか、外なのか調べることができます。 建物の消費電流が上昇している間に電圧が低下していれば、原因は建物の中にあり、電圧と電流が両方とも低下していれば、原因は建物の外にあると予想されます。
テキストデータ	文字など文字コードによって表されるデータだけが含まれるファイルのことです。
電圧 1/2 実効値	電圧波形を半波ごとにオーバーラップさせた1波形の実効値です。
電流 1/2 実効値	電流波形の半波ごとの実効値です。
突入電流	電気機器に電源を投入したときなどに一時的に流れる大電流です。定常の作動状態の10倍以上の電流が流れることがあります。 突入電流測定はサーキットブレーカの容量設定などにも役立ちます。
トランジェントオーバ電圧	落雷・サーキットブレーカやリレーの接点障害や閉鎖などにより発生する現象です。急峻な電圧変化に加え、ピーク電圧が高いことが多いです。
[は]	
バイナリデータ	テキスト形式(文字データ)以外のデータ形式全般のことです。 9624-50 PQA ハイビュアプロでデータ解析する場合はこちらを使用します。
皮相電力	有効電力と無効電力を総合せた電力(ベクトルの)です。 電圧の実効値と電流の実効値との積で、その意味は名のごとく表向き(見かけ)の電力です。
不平衡率	平衡(対称)、三相電圧(電流) 各相の電圧、電流の大きさが等しく、位相が互いに120度ずつ異なっている三相交流電圧(電流)です。 不平衡(非対称)、三相電圧(電流) 各相電圧(電流)の大きさが等しくない、または位相が120度ずつ異なっていない三相交流電圧(電流)です。 以下はすべて電圧で記しますが、電流でも同じです。 三相交流電圧の不平衡の度合い 通常は正相電圧に対する逆相電圧の割合としての電圧不平衡率として表します。 $\text{電圧不平衡率} = \frac{\text{逆相電圧}}{\text{正相電圧}} \times 100 [\%]$ 零相 / 正相 / 逆相電圧 三相交流回路において零相分、正相分、逆相分という概念は、対称座標法(零相、正相、逆相の対称分にわけて取り扱う方法)を用います。 ・ 零相分: 各相において相等しい電圧です。[V₀] (添え字 0: 零相分) ・ 正相分: 各相において大きさが等しく、位相が a → b → c の相順で120度ずつ遅れている対称三相電圧です。[V₁] (添え字 1: 正相分) ・ 逆相分: 各相において大きさが等しく、位相が a → c → b の相順で120度ずつ遅れている対称三相電圧です。[V₂] (添え字 2: 逆相分) (次ページへ続く)

不平衡率	三相交流電圧として V_a, V_b, V_c が与えられるとき、零相電圧、正相電圧、逆相電圧は以下の式になります。 $\text{零相電圧 } \dot{V}_0 = \frac{\dot{V}_a + \dot{V}_b + \dot{V}_c}{3}$ $\text{正相電圧 } \dot{V}_1 = \frac{\dot{V}_a + a\dot{V}_b + a^2\dot{V}_c}{3}$ $\text{逆相電圧 } \dot{V}_2 = \frac{\dot{V}_a + a^2\dot{V}_b + a\dot{V}_c}{3}$ a はベクトルオペレータと呼ばれ、大きさが 1 で位相角が 120 度のベクトルになります。したがって a を掛けると、位相角が 120 度進み、a^2 を掛けると位相角が 240 度進むことになります。 三相交流電圧が平衡の場合、零相電圧や逆相電圧は 0 で、正相電圧のみ表され、三相交流電圧の実効値に等しくなります。 三相電流不平衡率 三相誘導電動機に供給される電力を検証する場合などにも利用します。 電流不平衡率は電圧不平衡率に比べて数倍になります。 三相誘導電動機においてすべりが小さいほど、この傾向は大きくなります。 電圧不平衡によって、電流不平衡、温度上昇の増加、入力増加、効率の低下、振動・騒音の増加などの現象が発生します。 U_{unb} は、2% を超えないこと、また、I_{unb} は 10% 以下が要求されることがあります。 不平衡負荷な 3P4W システムにおいて、U_{unb0}, I_{unb0} 成分は、N(ニュートラル)線に電流が流れていることを表しています。
フラグ	ディップ、スウェル、瞬停などがおき、信頼できない測定値を生じた場合、その測定値をわかるようにすることです。 フラグは TIME PLOT データのステータス情報に記憶されます。 規格 IEC61000-4-30 で定義された概念です。
フリッカ	フリッカとは一般的に「チラツキ」という意味で、大きな負荷設備が起動したり、一時的な過負荷状態で大電流が流れたりすると電圧降下が起こり、各設備が、影響を受けることで発生します。照明負荷においては、主に照明器具が点滅することをいいます。特に蛍光灯、水銀灯などの放電灯が影響を受けやすくなります。 電圧降下により一時的に暗くなることの頻度が高くなると、チラチラして(点滅が繰り返されて)、人は視覚的に非常に不快感をもつようになります。 測定方法により IEC フリッカと $\Delta V10$ フリッカに大別されます。日本国内では、主に $\Delta V10$ 方式が使われています。
[ま]	
マニュアルイベント機能	MANU EVENT キーを押すことによりイベントを発生させて、そのときの測定値やイベント波形を記録する機能です。 スナップショットとして任意にイベントをかけます。 波形を記録したいが上手く当てはまるイベントがない、またはイベントがかかりすぎてしまうのでマニュアルで記録したいなどの場合に使用します。
無効電力	実際に力にならない電力のことです。 負荷と電源とで往復するだけで消費されない電力です。 皮相電力と位相差のサイン ($\sin\theta$) の積で求められます。誘導負荷(インダクタンスに由来)、容量負荷(静電容量に由来)から生じ、誘導負荷に由来する無効電力を「遅れ無効電力」、容量負荷に由来する無効電力を「進み無効電力」と呼んでいます。
無効電力デマンド	設定された時間(通常 30 分間)の平均使用無効電力です。
[や]	
有効電力	実際に力として消費される電力のことです。
有効電力デマンド	設定された時間(通常 30 分間)の平均使用有効電力です。

[ら]	
力率 (PF/DPF)	皮相電力に対する有効電力の比です。 力率の絶対値が大きいほど消費される供給電力である有効電力の割合が大きく、効率がよいことを示します。絶対値の最大値は 1 になります。 逆に力率の絶対値が小さいほど消費されない供給電力である無効電力が大きく、効率がわるいことを示します。絶対値の最小値は 0 になります。 本器での力率の符号は、電圧に対する電流の位相の進み / 遅れを示しています。 + (符号なし) のときは、電圧より電流の位相が遅れています。誘導性負荷 (モータなど) では遅れ位相になります。 - のときは、電圧より電流の位相が進んでいます。容量性負荷 (コンデンサなど) では進み位相になります。高調波位相角、位相差とは符号が逆になります。 力率 (PF) は、高調波成分も含んだ実効値で計算します。高調波電流成分が大きくなると力率も悪くなります。 これに対し変位力率 (DPF) は、有効電力の皮相電力に対する比を基本波電圧と基本波電流から計算するので、電圧や電流の高調波成分が含まれません。 大口需要家などに設置される無効電力量計と同様の測定法です。 一般的に、電力系統では変位力率 (DPF) が使用されますが、機器の効率を評価するためには力率 (PF) を使用します。 モーターなど誘導性負荷が大きく遅れ位相で変位力率が低い場合、効率を良くするために進相コンデンサを電力系統に加えて補正するなどの対策がとられます。 このとき、変位力率 (DPF) を測定することで、進相コンデンサによる改善の様子を確認することができます。
連続イベント機能	対象イベントが発生するたびに、設定した数のイベントを自動的に連続で発生させる機能。最初のイベント以外は「連続イベント」して記録されます。 これによりイベント発生後の最大約 1 秒間の瞬時波形が記録できます。ただし、連続イベント発生中に発生したイベントでは、連続イベントは発生しません。 また、測定を終了した時点で連続イベントの発生は停止します。 発生したイベントの瞬間と、そこから後の瞬時波形の変化を観測したい場合に使用します。本器の場合最大 1 秒間の波形が記録されます。

索引

数字

2300 遠隔計測システム 149

B

BEEP 音 62

C

CT 35

CT 比 54

D

dgt. 1

DPF 付 30

E

EN50160 50, 付 24

EVENT マーク 21

F

f.s. 1

H

HOLD マーク 20

HTTP サーバ 162

I

IEC61000-4-30 付 24

IP アドレス 159

ITIC カーブ 付 24

K

K ファクタ 付 24

L

LAN 63

LAN インタフェース 157

LAN ケーブル 160, 161

LAN 接続 155, 161

LCD バックライト 63

M

MANU EVENT(マニュアルイベント) キー 69

P

PF 付 30

PF タイプ 54

PT 35

R

rdg. 1

RS-232C インタフェース 150

RS 接続先 63, 153

RS 通信速度 153

S

SD メモリカード 20, 33

フォーマット 134

T

THD タイプ 55

TIME PLOT インターバル 61

U

Urms タイプ 54

USB インタフェース 156

USB 接続 155

V

VT(PT) 35

VT(PT) 比 54

い

位相差 付 26

イベント 付 25

イベントアイコン 51

イベント設定一覧 64

イベント波形 188

イベントリスト 117

イベントリスト表記 118

インターハーモニクス 付 5, 付 25

インラッシュカレント 付 5

う

ウォーミングアップ 36, 37

え

遠隔操作 157, 162

お

オプション 3

か

開始日時 56
外部イベント 付 25
外部イベント設定 69
外部出力 63
画面 COPY インターバル 61
画面色 62
簡易設定 49, 194

き

キーロック 16
基本電源品質測定 50
逆相 付 27
記録可能時間 61, 137
記録項目 60
記録紙 150, 151

く

クランプセンサ
結線 47
接続 35
設定 39, 54
マークバンド 28
繰返し記録 57
クレストファクタ 付 25

け

結線
設定 53
結線図 40
結線チェック 48
結線モード 39

こ

交換部品と寿命 214
高次高調波成分 付 5, 付 26
高次高調波波形 125, 188
工場出荷時の設定 72
工場出荷状態に戻す 71
公称入力電圧 53, 付 26

校正 214
高調波 付 5
設定 55
高調波位相角 付 26
高調波含有率 付 26

さ

削除 138
サブネットマスク 159

し

時系列グラフ 89
次数 80
システムリセット 71
実時間 165
実時間制御 56
周波数 10 s 付 27
周波数 1 波 付 27
周波数変動 付 4
修理 214
終了日時 56
瞬停 付 5, 付 27
初期化 71

す

スウェル 付 27
ストラップ 28
スパイラルチューブ 29
スライド基準電圧 付 27

せ

正相 付 27
セーブ 141
接続の前に 8
設置のしかた 6
セルフテスト 31
ゼロアジャスト 37
零相 付 27
センス 付 27
専用アプリケーション 155

そ

総合高調波歪み率 付 27
相名称 46
測定カテゴリ 5
測定周波数 54
測定値記録 50

た

タイマイイベント 付 28
タイマイイベント設定 70

て

ディップ	付 28
データの種類	132
データの種類について	132
デフォルト ゲートウェイ	158
電圧異常検出	50
電圧コード	
結線	46
電圧スウェル	付 4
電圧ディップ	付 4
電圧波形比較	付 10
点検	214
電流レンジ	54

と

動作状態	14, 20
時計	38
時計設定	63
突入電流	付 5, 付 28
突入電流測定	50
トランジェントオーバ電圧	付 4
トランジェント波形	122, 188

の

ノイズ	125
残り保存可能時間	137

は

バッテリーパック	30
----------------	----

ひ

ビュー	140
表示言語	62

ふ

フィルタ	55
ブートキーリセット	71
フォーマット	134
フォルダ内への移動	133
付属品	2
不平衡率	付 5, 付 28
フラグ	92, 付 29
フラグコンセプト	188
フリッカ	55, 付 4, 付 29

へ

ベクトル	48
変動データ	128, 188

ほ

保存の動作	135
本器の設置について	6

ま

マークバンド	28
マニュアルイベント	付 29
マニュアルイベント設定	69

め

メモリがいっぱいになったときの動作	61
-------------------------	----

ゆ

輸送	214
----------	-----

り

力率	付 30
リチウム電池	219

る

ルートへの移動	133
---------------	-----

れ

連続イベント	70, 付 30
--------------	----------

ろ

ロード	142
-----------	-----

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

- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
- 本製品に AC アダプターが付属している場合、その AC アダプターの保証期間は購入日から1年間です。
- 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
- それぞれの保証期間内に本製品または AC アダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品または AC アダプターを無償で修理または新品と交換します。
- 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
 - 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 - コネクタ、ケーブルなどの故障と損傷
 - お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 - 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
 - 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
 - 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
 - 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 - そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
- 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
 - 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
 - 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
- 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
 - 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
 - 本製品による測定の結果に起因する損害
 - 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
- 製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生などにより修理できない製品は、修理、校正などをお断りすることがあります。

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

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



18-06 JA-3

HIOKI

www.hioki.co.jp/

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

 **0120-72-0560**

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
土・日・祝日を除く

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569 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



1801JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・CE 適合宣言は弊社HP 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。