

# PQ3198

取扱説明書

## 電源品質アナライザ



使用前にお読みください  
大切に保管してください



はじめてご使用になるときは

- 各部の名称と機能 ▶ p.21
- 基本操作 ▶ p.25
- 測定前の準備 ▶ p.35



困ったときは

- 保守・サービス ▶ p.241
- エラー表示 ▶ p.244

JA



## 目次

はじめに.....	1
梱包内容の確認.....	4
安全について.....	6
ご使用にあたっての注意.....	7

## 第1章 概要 13

1.1 電源品質調査の手順.....	13
1.2 製品概要.....	16
1.3 特長.....	17
1.4 測定の流れ.....	18
■ 記録開始・終了動作について.....	19

## 第2章 各部の名称と機能、基本操作、画面について 21

2.1 各部の名称と機能.....	21
2.2 基本操作.....	25
2.3 画面表示と画面構成.....	26
■ 共通の画面表示.....	26
■ 警告表示について.....	28
■ 画面構成.....	29

## 第3章 測定前の準備 35

3.1 準備の流れ.....	35
3.2 購入後はじめにすること.....	36
■ カレントセンサにカラークリップをつける.....	36
■ 電圧コードをスパイラルチューブで結束する.....	37
■ ストラップを取り付ける.....	38
■ Z5020 マグネット付ストラップを取り付ける.....	38
■ バッテリーパックを取り付ける.....	39
3.3 測定前の点検.....	40
3.4 AC アダプターを接続する.....	41
3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す).....	41
3.6 電圧コードを接続する.....	43

3.7 カレントセンサを接続する.....	44
3.8 電源を入れる・切る (言語の初期設定).....	46

## 第4章 測定前の設定 (SYSTEM 画面 システム設定)・結線 49

4.1 ウォーミングアップとゼロ調整.....	49
4.2 時計を設定する.....	50
4.3 結線モードとカレントセンサを設定する.....	51
■ 結線図.....	53
4.4 ベクトルエリア (許容範囲) を設定する.....	57
4.5 測定ラインに結線する (電流測定の準備).....	58
4.6 結線が正しいか確認する (結線チェック).....	61
4.7 簡易設定をする.....	62
4.8 設定が適切か確認して、記録を開始する.....	65
4.9 停電時の動作.....	65
4.10 コンセントへの結線 (コンセントの電圧測定).....	66

## 第5章 設定を変更する (必要に応じて) 67

5.1 測定条件を変更する.....	67
5.2 記録設定を変更する.....	71
5.3 測定期間を変更する.....	74
5.4 ハードウェア設定を変更する.....	77
5.5 LAN 設定を変更する.....	80
5.6 イベント設定を変更する.....	81
5.7 本器を初期化する (システムリセット).....	88

5.8	工場出荷時の設定 .....	89
-----	----------------	----

## 第 6 章 瞬時値をモニターする (VIEW 画面) 91

6.1	VIEW 画面の見方 .....	91
6.2	瞬時波形を表示する .....	92
6.3	位相関係を表示する (ベクトル画面) .....	96
6.4	高調波を表示する .....	99
	■ 高調波をバーグラフで表示する .....	99
	■ 高調波をリストで表示する .....	102
6.5	測定値を数値で表示する (DMM 画面) .....	105

## 第 7 章 測定値の変動をモニターする (TIME PLOT 画面) 107

7.1	TIME PLOT 画面の見方 .....	108
7.2	トレンドを表示する .....	109
7.3	詳細トレンドを表示する .....	116
	■ 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 .....	116
7.4	高調波トレンドを表示する .....	121
7.5	フリッカ値をグラフ・ リスト表示する .....	125
	■ IEC フリッカメーターと ΔV10 フリッカメーター .....	125
	■ IEC フリッカの変動グラフを 表示する .....	125
	■ IEC フリッカのリストを表示する .....	128
	■ ΔV10 フリッカの変動グラフを 表示する .....	129
	■ ΔV10 フリッカのリストを表示する .....	132

## 第 8 章 イベントを確認する (EVENT 画面) 133

8.1	EVENT 画面の見方 .....	134
8.2	イベントリストを表示する .....	135
8.3	イベント発生時の状態を解析する ..	139
8.4	トランジェント波形を解析する .....	141
8.5	高次高調波波形を見る .....	144

8.6	変動データを確認する .....	147
-----	------------------	-----

## 第 9 章 データの保存とファイルの操作 (SYSTEM 画面 メモリ) 151

9.1	[メモリ] 画面について .....	151
9.2	SD メモリカードを フォーマットする .....	154
9.3	保存の動作とファイル構造について .....	155
9.4	測定データを保存・表示・削除する .....	157
9.5	画面のハードコピーを保存・表示・ 削除する .....	160
9.6	設定ファイル (設定データ) を 保存・削除する .....	161
9.7	設定ファイル (設定データ) を 読み込む .....	162
9.8	ファイル・フォルダー名について ..	162
	■ ファイル名・フォルダー名を 変更したいときは .....	162

## 第 10 章 アプリケーションソフトを利用した解析 163

10.1	PQ ONE を使用する .....	163
10.2	GENNECT One を使用する .....	165
10.3	インストール .....	166
	■ インストール手順 .....	166

## 第 11 章 外部機器を接続する 169

11.1	外部制御端子を使用する .....	169
	■ 外部制御端子へ接続する .....	170
	■ イベント入力端子 (EVENT IN) を 使用する .....	171
	■ イベント出力端子 (EVENT OUT) を 使用する .....	172

## 第 12 章 コンピューターを 使用する 173

12.1 USB インターフェイスを利用した 測定データのダウンロード .....	174
12.2 LAN インターフェイスを使用した 制御・測定 .....	175
■ LAN の設定とネットワーク環境の 構築 .....	176
■ 本器の接続 .....	178
12.3 インターネットブラウザで 本器を遠隔操作する .....	180
■ 本器に接続する .....	180
■ 操作方法 .....	181
12.4 記録済みのデータをコンピューターに ダウンロードする .....	183
12.5 遠隔計測サービスを使用する (有償サービス) .....	186
■ IoT への新提案！ いつでもどこでもデータを確認.....	186
■ SF4111 (Basic)、SF4112 (Pro) の機能 .....	187
■ 準備と設定 .....	188

## 第 13 章 仕様 189

13.1 一般仕様 .....	189
13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様 .....	190
13.3 画面仕様 .....	210
13.4 イベント仕様 .....	221
13.5 GPS 時刻同期機能仕様 .....	222
13.6 インターフェイス仕様 .....	223
13.7 その他仕様 .....	225
13.8 演算式 .....	226
13.9 レンジ構成と組合せ確度 .....	238

## 第 14 章 保守・サービス 241

14.1 クリーニング .....	241
14.2 困ったときは .....	242
14.3 エラー表示 .....	244
14.4 本器の廃棄 .....	247

## 付録 付 1

付録 1 基本測定項目.....	付 1
付録 2 電源品質パラメーターと イベントの説明.....	付 2
付録 3 イベントの検出方法 .....	付 4
付録 4 TIME PLOT 記録方法と イベント波形記録方法.....	付 11
付録 5 IEC フリッカと ΔV10 フリッカの詳細説明 .....	付 15
付録 6 CH4 の効果的な使い方 .....	付 18
付録 7 三相 3 線の測定について.....	付 21
付録 8 有効電力の確度計算方法.....	付 23
付録 9 用語解説.....	付 24

## 索引 索 1



## はじめに

このたびは、HIOKI PQ3198 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、大切に保管してください。

本器を使用する前に、別紙の「使用上の注意」をよくお読みください。

- ・ PQ3198 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、AC カレントセンサなど (オプション ( p.5)) が必要です (以降総称して「カレントセンサ」と記載します)。詳細は、ご使用のカレントセンサの取扱説明書をご覧ください。

### 取扱説明書の最新版

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

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



### 製品ユーザー登録のお願い

製品に関する重要な情報をお届けするために、ユーザー登録をお願いします。

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



次の説明書が付属されています。用途に合わせてご覧ください。

種類	記載内容	印刷版	CD 版
使用上の注意	本器を安全に使用していただくための情報	✓	—
取扱説明書 (本書)	本器の機能、詳細な測定方法、および仕様など	✓	—
測定ガイド	本器の基本的な測定方法	✓	—
アプリケーションソフト 取扱説明書	PQ ONE、GENNCT One の使用方法	—	✓

## 取扱説明書の対象読者

この取扱説明書は、製品を使用する方および製品の使い方を指導する方を対象にしています。電気の知識を有すること (工業高校の電気系学科を卒業程度) を前提に、製品の使い方を説明しています。







## 商標

- ・ Microsoft Edge と 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 Oracle Corporation 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、SDHC ロゴは SD-3C LLC の商標です。
- ・ Adobe および Adobe Reader は、Adobe の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・ Google Chrome は Google, Inc. の商標です。
- ・ Slack は、Slack Technologies, Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。






## 表記について

### 安全に関する表記




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

 <b>危険</b>	作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険がある場合について記述しています。
 <b>警告</b>	作業者が死亡または重傷を負うおそれがある場合について記述しています。
 <b>注意</b>	作業者が軽傷を負うおそれがある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。
<b>注記</b>	製品性能および操作のアドバイスを意味します。
<b>重要</b>	操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。
	高電圧による危険があることを示します。 安全確認を怠ったり取り扱いを誤ったりすると、感電によるショック、やけど、または死に至る危険を警告します。
	強磁石による危険があることを示します。 ペースメーカーや電子医療機器の作動を損ないます。
	してはいけない行為を示します。


### 機器上の記号

	注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の「ご使用にあたっての注意」および付属の「使用上の注意」をご覧ください。
	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。

### 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関わる法規制 (WEEE 指令) のマークです。
 Ni-MH	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。
	EU 指令が示す規制に適合していることを示します。

## そのほかの記号

( 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。
*	説明を下部に記載しています。
[ ]	メニュー名、ダイアログボックス名、ダイアログボックス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。
<b>CURSOR</b> (太字)	画面上の名称およびキーは、太字で表記しています。
Windows	特に断り書きのない場合、Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 10 を「Windows」と表記しています。

## 確度について

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

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、測定器が現在表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。

## インターネット接続について

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



## 梱包内容の確認

本器がお手元に届きましたら、異常または損傷が輸送中に発生していないか点検してからご使用ください。特に、付属品、パネル面のキー、および端子類に注意してください。万一、破損がある場合や仕様どおりに動作しない場合は、お買上店（代理店）が最寄りの営業拠点にご連絡ください。

□ PQ3198 電源品質アナライザ..... 1

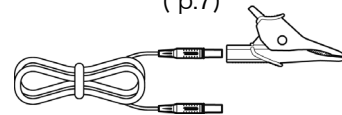


### 付属品

□ L1000 電圧コード..... 1 セット

3 m バナナ-バナナコード: 8 (赤、黄、青、灰: 各 1、黒: 4)  
 アリゲータクリップ: 8 (赤、黄、青、灰: 各 1、黒: 4)  
 コード結束用スパイラルチューブ: 20

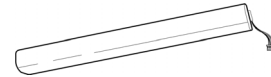
(p.7)



□ Z1002 AC アダプタ (電源コード付属)..... 1



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



□ USB ケーブル..... 1



□ Z4001 SD メモリカード 2 GB..... 1



□ 取扱説明書 (本書)..... 1



□ 測定ガイド..... 1



□ 使用上の注意 (0990A903)..... 1



□ CD (PC アプリケーションソフトウェア)..... 1

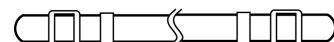
参照: 「第 10 章 アプリケーションソフトを利用した解析」(p.163)  
 最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。



□ カラークリップ (赤、黄、青、白)..... 各 2  
 カレントセンサ色分け用 (必要に応じてカレントセンサに取り付けます)



□ ストラップ..... 1



## オプション

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

オプションは、変更になる場合があります。弊社ウェブサイトで最新の情報をご確認ください。

### 電圧測定用

- L9243 グラバークリップ  
(CAT II、1000 V、1 A)
- 9804-01 マグネットアダプタ  
(CAT IV、1000 V、2 A)
- 9804-02 マグネットアダプタ  
(CAT IV、1000 V、2 A)
- L1000 電圧コード  
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)
- L1020 コンセント入力コード (日本国内専用)
- L1021-01 分岐コード (赤)  
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)
- L1021-02 分岐コード (黒)  
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)

### 電流測定用

- CT7126 AC カレントセンサ  
(60 A、 $\phi$ 15 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7131 AC カレントセンサ  
(100 A、 $\phi$ 15 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7136 AC カレントセンサ  
(600 A、 $\phi$ 46 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7044 AC フレキシブルカレントセンサ  
(6000 A、 $\phi$ 100 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7045 AC フレキシブルカレントセンサ  
(6000 A、 $\phi$ 180 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7046 AC フレキシブルカレントセンサ  
(6000 A、 $\phi$ 254 mm、最大延長 10 m まで可能)
- CT7731 AC/DC オートゼロカレントセンサ  
(100 A、 $\phi$ 33 mm、最大延長 2 m まで可能)
- CT7736 AC/DC オートゼロカレントセンサ  
(600 A、 $\phi$ 33 mm、最大延長 2 m まで可能)
- CT7742 AC/DC オートゼロカレントセンサ  
(2000 A、 $\phi$ 55 mm、最大延長 2 m まで可能)
- CT7116 AC リークカレントセンサ  
(6 A、 $\phi$ 40 mm、最大延長 10 m まで可能)
- L9910 変換ケーブル (BNC-PL14)
- L0220-01 延長ケーブル (ケーブル長：2 m)
- L0220-02 延長ケーブル (ケーブル長：5 m)
- L0220-03 延長ケーブル (ケーブル長：10 m)

### 電源

- Z1002 AC アダプタ
- Z1003 バッテリパック

### 携帯用ケース

- C1001 携帯用ケース (ソフト)
- C1002 携帯用ケース (ハード)
- C1009 携帯用ケース (バッグ)

### 結線アダプタ

- 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)

### メモリカード

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

### その他

- PW9005 GPS ボックス  
(受注生産品)
- 9642 LAN ケーブル
- Z5004 マグネット付きストラップ
- Z5020 マグネット付きストラップ
- SF4111 遠隔計測サービス  
(日本国内専用)
- SF4112 遠隔計測サービス  
(日本国内専用)

## 安全について

本器は IEC 61010 安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。ただし、この取扱説明書の記載事項を守らない場合は、本器が備えている安全確保のための機能が損なわれるおそれがあります。

本器を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。

### ⚠ 危険

誤った使い方をすると、人身事故や機器の故障につながるおそれがあります。この取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。

## 保護具について

### ⚠ 警告

本器は活線で測定します。感電事故を防ぐため、法規制に従い、絶縁保護具を着用してください。

## 測定カテゴリについて

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

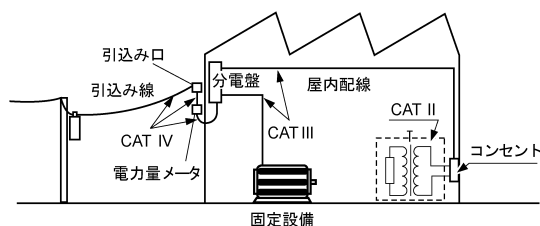
### ⚠ 危険



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

本器は CAT IV (600 V) に適合しています。

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



## ご使用にあたっての注意

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

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

### 使用前の確認

#### ⚠ 危険

電圧コードや本器に損傷があると感電の危険があります。ご使用前に必ず以下の点検を行ってください。

- ・電圧コードの被覆が破れたり金属が露出したりしていないか確認してください。損傷がある場合は、弊社指定のものと交換してください。
- ・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。

### 本器の設置について

#### ⚠ 警告

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。

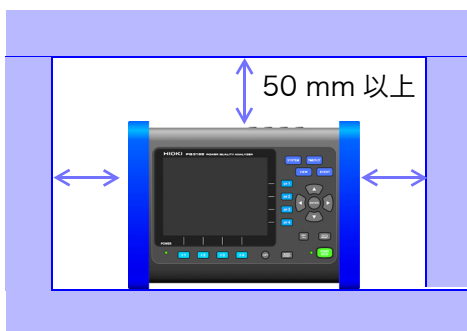
- ・直射日光が当たる場所、高温になる場所
- ・腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- ・強力な電磁波が発生する場所、帯電しているものの近く
- ・誘導加熱装置（高周波誘導加熱装置、IH 調理器具など）の近く
- ・機械的振動が多い場所
- ・水、油、薬品、溶剤などがかかる場所
- ・多湿、結露する場所
- ・ほこりが多い場所

#### ⚠ 注意

本器を不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落したり倒したりした場合、けがや本器の故障の原因になります。

#### 設置のしかた

- ・底面または背面を下にして設置する。
- ・通風孔（左右側面）をふさがない。



## 輸送時の注意

本器を輸送する際は、お届けしたときの梱包材が必要です。梱包材は開梱後も保管してください。

## 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.242)、 「14.3 エラー表示」( p.244)を確認してから、代理店か最寄りの営業拠点へご連絡ください。
- ・ 本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ・ 本器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 EN 61326 Class A の製品です。

住宅地などの家庭環境で使用すると、ラジオおよびテレビ放送の受信を妨害することがあります。

その場合は、作業者が適切な対策を施してください。

## コード類やセンサの取り扱いについて

### ⚠ 危険

コード類の被覆が溶けると金属部が露出することがあります。感電ややけどなどの危険がありますので、金属部が露出したコードは使用しないでください。

### ⚠ 警告

感電事故を防ぐため、本器と電圧測定用オプションに表示されている低い方の定格でご使用ください。

### ⚠ 注意

- ・ 0℃以下の環境では、ケーブルが硬くなります。この状態でケーブルを曲げたり、引っ張ったりした場合、ケーブルの被覆破損および断線のおそれがありますので注意してください。
- ・ 本器の電源が入った状態で、コネクタを抜き差ししないでください。本器およびカレントセンサ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器から抜く場合は、差込部分（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。
- ・ BNC コネクタの破損を防ぐため、必ずロックを解除してから、BNC コネクタの差込部分（ケーブル以外）を持って引き抜いてください。
- ・ 断線防止のため、出力コネクタを抜く場合は、差込部分（ケーブル以外）を持って抜いてください。
- ・ カレントセンサを本器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。
- ・ カレントセンサを落下させたり、カレントセンサに衝撃を加えたりしないでください。ジョーの突き合わせ面が損傷し、測定に悪影響を及ぼします。
- ・ ジョーの先端部に異物などを挟んだり、物を差し込んだりしないでください。センサ特性の悪化または開閉動作不具合の原因になります。
- ・ カレントセンサを使用しないときは、ジョーを閉じておいてください。開いたままにしておくと、ジョーの突き合わせ面にごみやほこりが付着し、故障の原因になります。

### 重要

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に測定できない場合があります。

## 接続の前に

 **警告**

- ・インターフェイスのコネクターの脱着時は、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、各種インターフェイスコネクタへの接続は、次のことをお守りください。
  - ・本器および接続する機器の電源を切ってから接続してください。
  - ・外部制御端子や各種インターフェイ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、ほか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。
- ・故障を避けるため、通信中は通信ケーブルを抜かないでください。
- ・本器と、コンピューターの接地（アース）は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピューターの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で通信ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。
- ・通信ケーブルを接続したり、取り外したりするときは、必ず本器およびコンピューターの電源を切ってください。誤動作や故障の原因になります。
- ・通信ケーブル接続後は、コネクタに付いているねじをしっかりと固定してください。コネクタの接続を確実にしないと、誤動作や故障の原因になります。

## AC アダプターについて

 **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 極コンセントに付属の電源コードを接続してください。
- ・AC アダプター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 アダプターは、付属の Z1002 AC アダプタを必ず使用してください。AC アダプターの定格電源電圧は 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 Hz/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、一切の責任を負いません。
- ・感電事故を避けるため、電源スイッチを切り、電源コード、電圧コード、カレントセンサを被測定物から外し、バッテリーパックを交換してください。
- ・本器の破壊や感電事故を防ぐため、バッテリーカバーを留めているねじは工場出荷時に取り付けられているものを使用してください。ねじを紛失、破壊した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

 **注意**

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ときはバッテリーパックを抜いて保管してください。

**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ご使用ください。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。

その他

**⚠ 注意** 矩形波出力または擬似正弦波出力の電源装置（無停電電源（UPS）、DC/AC インバーター）で本器を駆動しないでください。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、カレント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。（カレントセンサの対地間最大定格電圧については、カレントセンサに付属の取扱説明書をご覧ください）
- ・本器の定格および仕様の範囲外で使用しないでください。本器の破損や発熱により、人身事故に至るおそれがあります。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。
- ・電圧コードのクリップやカレントセンサ先端の金属部で測定ラインの 2 線間を短絡しないでください。アークの発生など重大な事故に至るおそれがあります。
- ・短絡・感電事故を防ぐため、測定中は電圧コード先端の金属部には絶対に触れないでください。
- ・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**

- ・L1000 電圧コードを入力端子に確実に接続してください。端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、発熱、焼損、火災の原因になります。
- ・感電、短絡事故を避けるため、L1020 コンセント入力コードを使用するときは、次のことをお守りください。
  - ・100 V 専用ですので、100 V コンセント以外には接続しないでください。
  - ・感電事故を防ぐため、L1020 コンセント入力コードを本器の電圧入力端子に接続し、本器の電源を入れてから、コンセントに差し込んでください。

**⚠ 注意** 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、直ちに測定を中止し、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、結線を外してください。また、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。そのまま使用すると火災、感電事故の原因となります。



## ディスクご使用にあたっての注意

### 注記

- ・ ディスクの記録面に汚れや傷が付かないようご注意ください。また、文字などをレーベル面に記入するときは、先の柔らかい筆記用具をお使いください。
- ・ ディスクは保護ケースに入れ、直射日光や高温多湿の環境にさらさないでください。
- ・ このディスクのご使用にあたってのコンピューターシステム上のトラブルについて、弊社は一切の責任を負いません。

## マグネットアダプター・マグネット付きストラップを使用する

### 危険



ペースメーカーなど電子医療機器を装着した人はマグネットアダプターおよびマグネット付きストラップを使用しないでください。また、マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップを近づけることも大変危険ですのでおやめください。医療機器の正常な作動を損ない、人命に関わるおそれがあります。

### 警告



マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップを飲み込むと、生命に関わる場合があります。特に小さいお子様の手の届くところには、マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップを置かないでください。誤って飲み込んだ場合は、至急医師の診断を受け指示に従ってください。

### 注意

- ・ マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップに、落下などによる衝撃を加えないでください。衝撃により欠け、割れが発生することがあります。
- ・ マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップに雨水やほこりなどがかかる場所、または結露が生じる場所での使用を避けてください。このような場所では、マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップが腐食したり劣化したりすることがあります。また、密着性が落ち、本器が落下するおそれがあります。
- ・ マグネットアダプターおよびマグネット付きストラップをフロッピーディスク、磁気カード、プリペイドカード、切符などの磁気記録媒体に近づけないでください。データが破壊されて使用できなくなるおそれがあります。また、コンピューター、テレビ画面、電子腕時計などの精密電子機器に近づけると故障の原因になるおそれがあります。

# 概要

# 第1章

## 1.1 電源品質調査の手順

電源品質パラメーターを測定することで、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ー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）の実態が知りたい**  
(電源異常は特に認められないが、現場の電力品質の現状を把握をしたい)

- ・ 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、エレベーター、エアーコンプレッサー、空調コンプレッサー、バッテリーチャージャー、冷却装置、エアーハンドラー、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ーの動作や過熱)

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 コンセントなど

## 4

**予想される異常原因は何か？**

- ・ 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(漏れ電流や突入電流)

**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 (測定に使用するカレント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、施設内の配電システムのチェック)

**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)ができていないか確認する。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/STOP** ボタンを押して記録を開始する(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、対策する(本器は、調査だけでなく対策確認にも有効です)。

## 原因究明のワンポイントアドバイス

### ■ 電力システム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、場所を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、場所を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、モーター、トランス、配線から発熱・異音が発生することがあります。

## 1.2 製品概要

PQ3198 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

すべて同時に 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。

#### トランジェント電圧

落雷・サーキットブレーカーやリレーの接点障害や閉鎖などにより発生する。

#### 電圧ディップ (電圧降下)

モーター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、瞬時に電圧が上昇する。

#### 停電

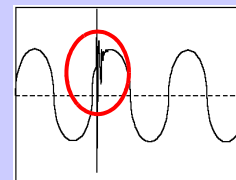
主に電力会社の事故や電源短絡などによるサーキットブレーカーのトリップなど、瞬時、または短期 / 長期的に電源供給が停止してしまう。

#### 高調波、高次高調波要素

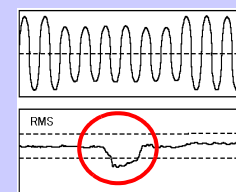
機器の電源に半導体制御装置が採用されている場合に多く、電圧・電流波形が歪むことにより発生する。

#### フリッカ ( $\Delta V10$ 、IEC)

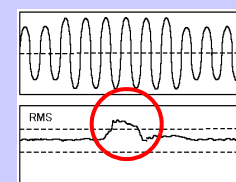
溶鉱炉・アーク溶接やサイリスタ制御負荷などが原因で発生。電圧変動で、電球のちらつきなどが発生する。



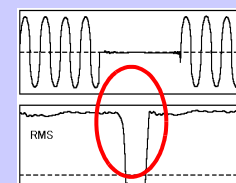
トランジェント電圧



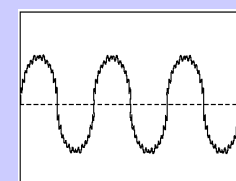
電圧ディップ



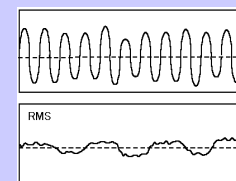
電圧スウェル



停電



高調波

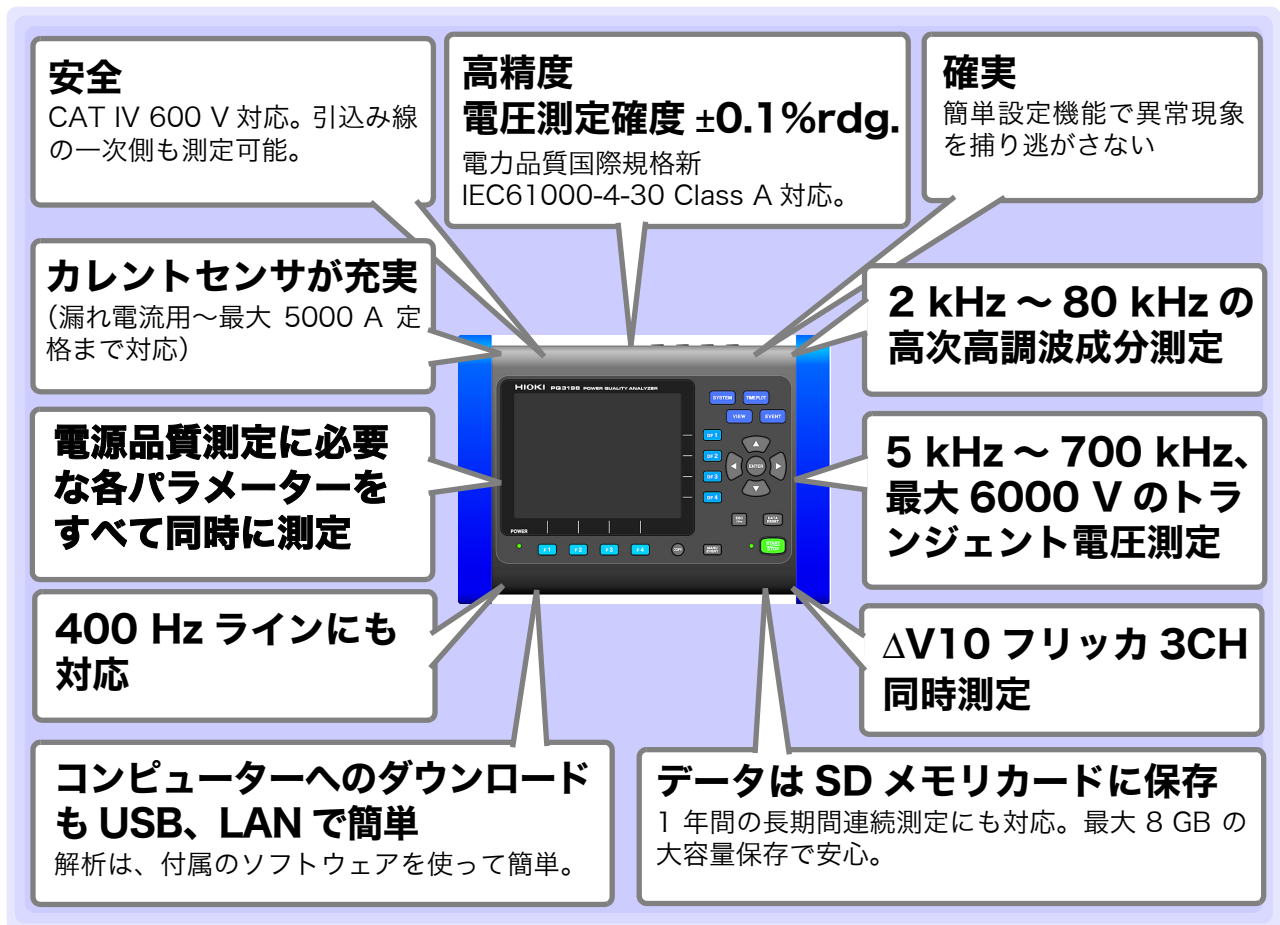


フリッカ

## 1.3 特長

1

第1冊 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、および別系統の電源ライン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。 $\Delta$ -Y 変換および Y- $\Delta$  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すべてを同時測定し、現象を確実に捕捉
- ◆ 現象の正確な時間を把握可能 (GPS オプションで時刻補正も可能)
- ◆ 長期停電でも安心、余裕のバッテリー駆動時間 180 分
- ◆ 簡易インバーター測定に対応\*  
基本波周波数：40 Hz ～ 70 Hz、キャリア周波数：20 kHz 以下

\*：高精度な測定は PW6001、PW3390 を推奨します。

電圧は、測定帯域の違いにより PW6001、PW3390 と違いがでますが、電流と電力は、電流波形が基本波に近いので、PW6001、PW3390 とほぼ同じ値となります。

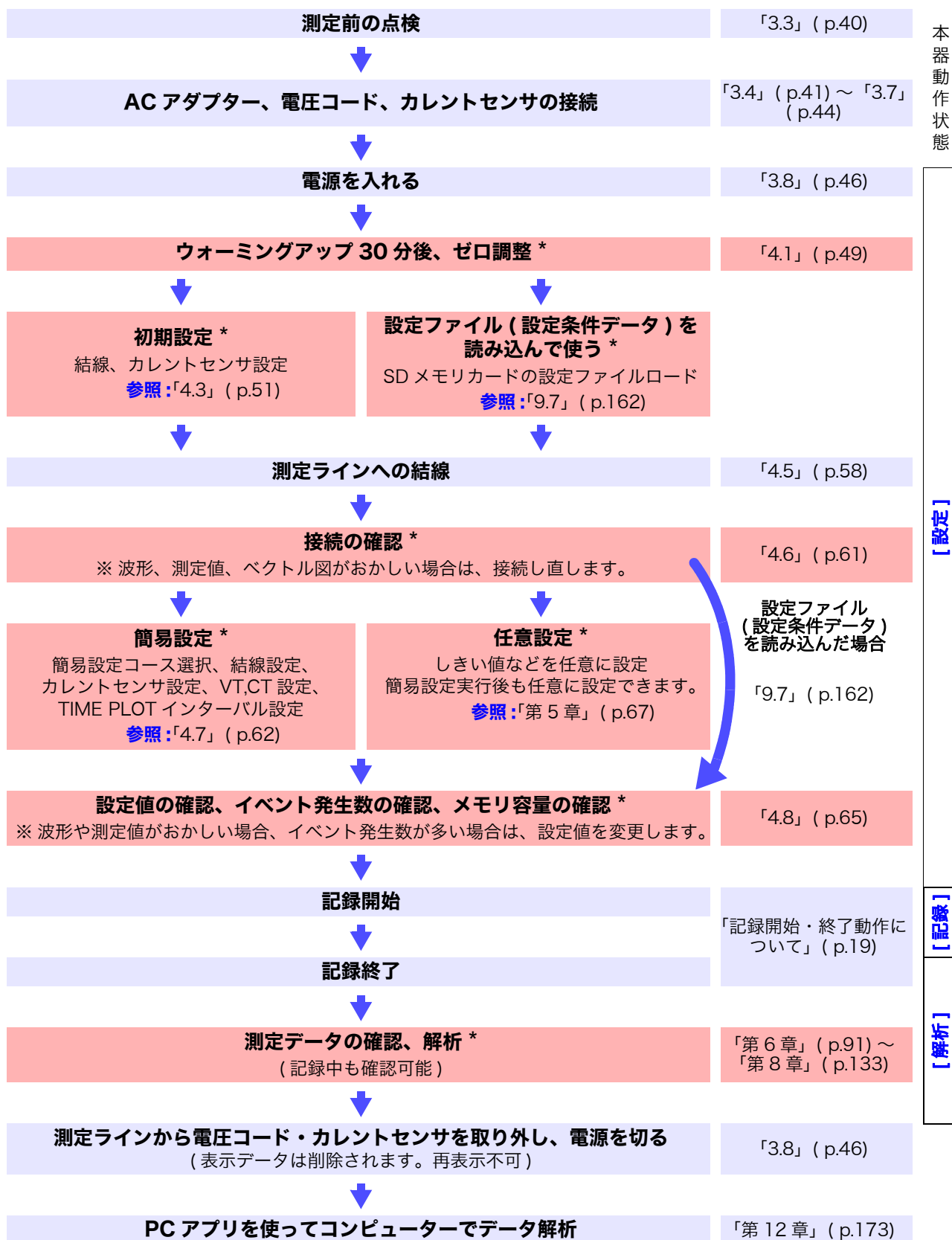
DC-三相インバーターであれば、効率測定も可能です。

## 1.4 測定の流れ

測定の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。  
次の流れで測定を行います。





\*: 本器の画面で行う項目です。

参照:

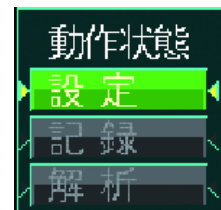
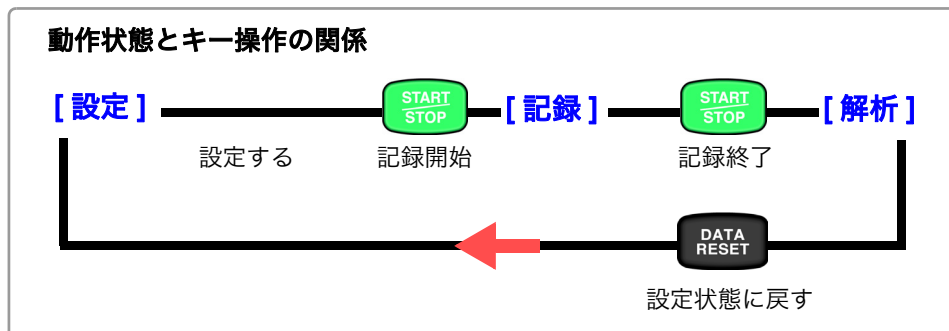


## 記録開始・終了動作について

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て実施できます。

	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.74)
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.75)	

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

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





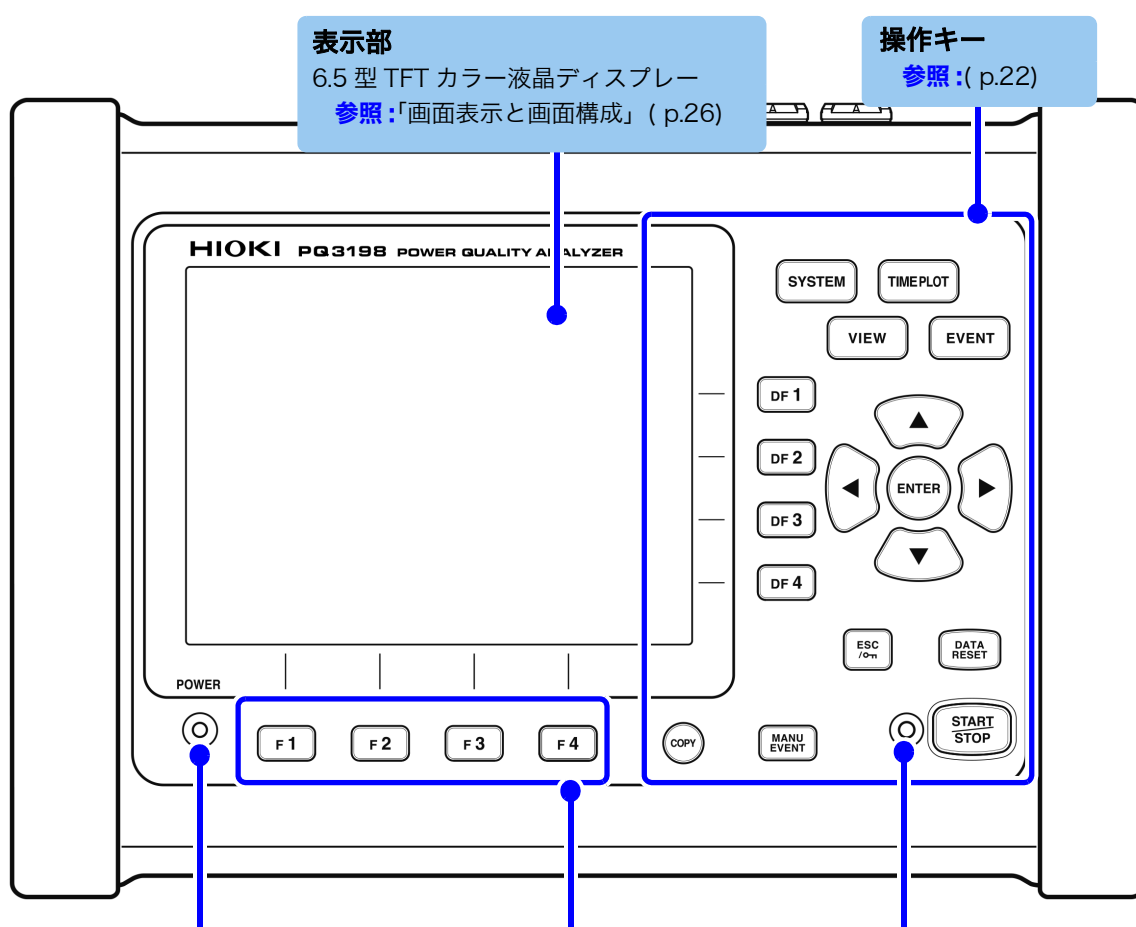
# 各部の名称と機能、 基本操作、画面について 第2章

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.26)

### 操作キー

参照:(p.22)

### 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.46)

### 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.25)

### 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

<b>SYSTEM</b>	<b>[SYSTEM]</b> 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.29）
<b>VIEW</b>	<b>[VIEW]</b> 画面（波形・測定値の画面）を表示します。（p.31）
<b>TIMEPLOT</b>	<b>[TIME PLOT]</b> 画面（時系列グラフの画面）を表示します。（p.33）
<b>EVENT</b>	<b>[EVENT]</b> 画面（イベントリスト画面）を表示します。（p.34）

## 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、さらに表示す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）

（p.26）

## COPY キー

現在表示している画面データを SD メモリカードに出力します。

## 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。

## カーソルキー

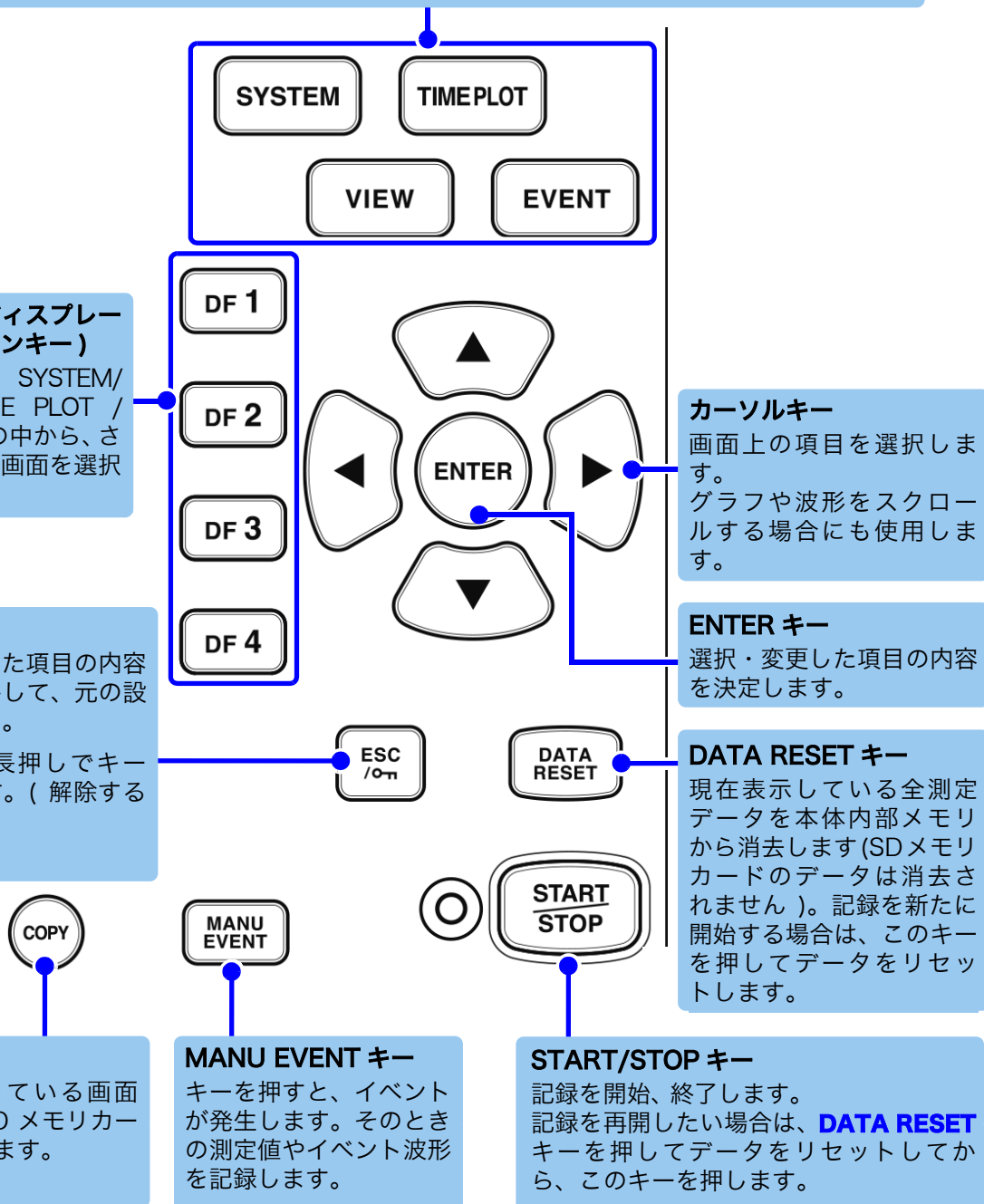
画面上の項目を選択します。グラフや波形をスクロールする場合にも使用します。

## ENTER キー

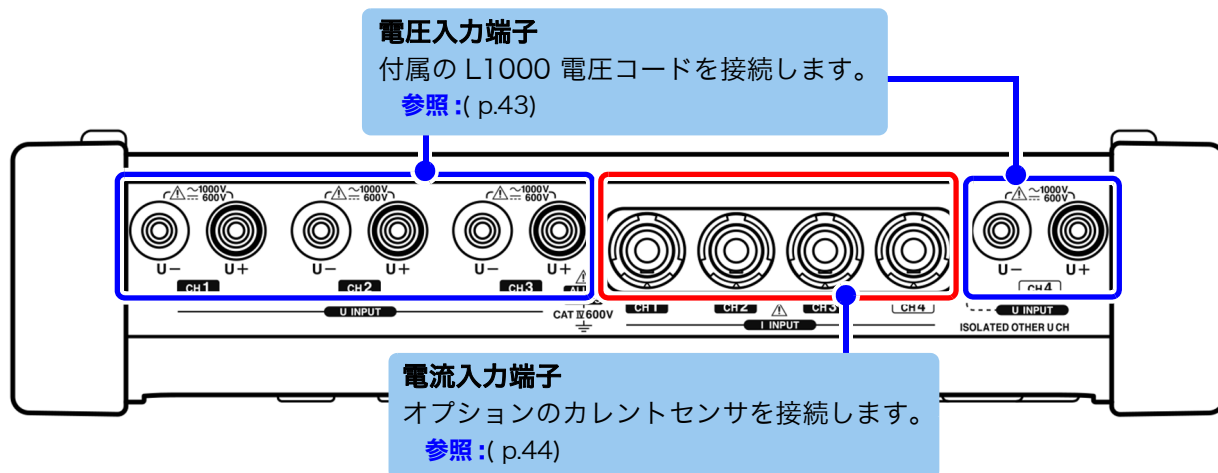
選択・変更した項目の内容を決定します。

## DATA RESET キー

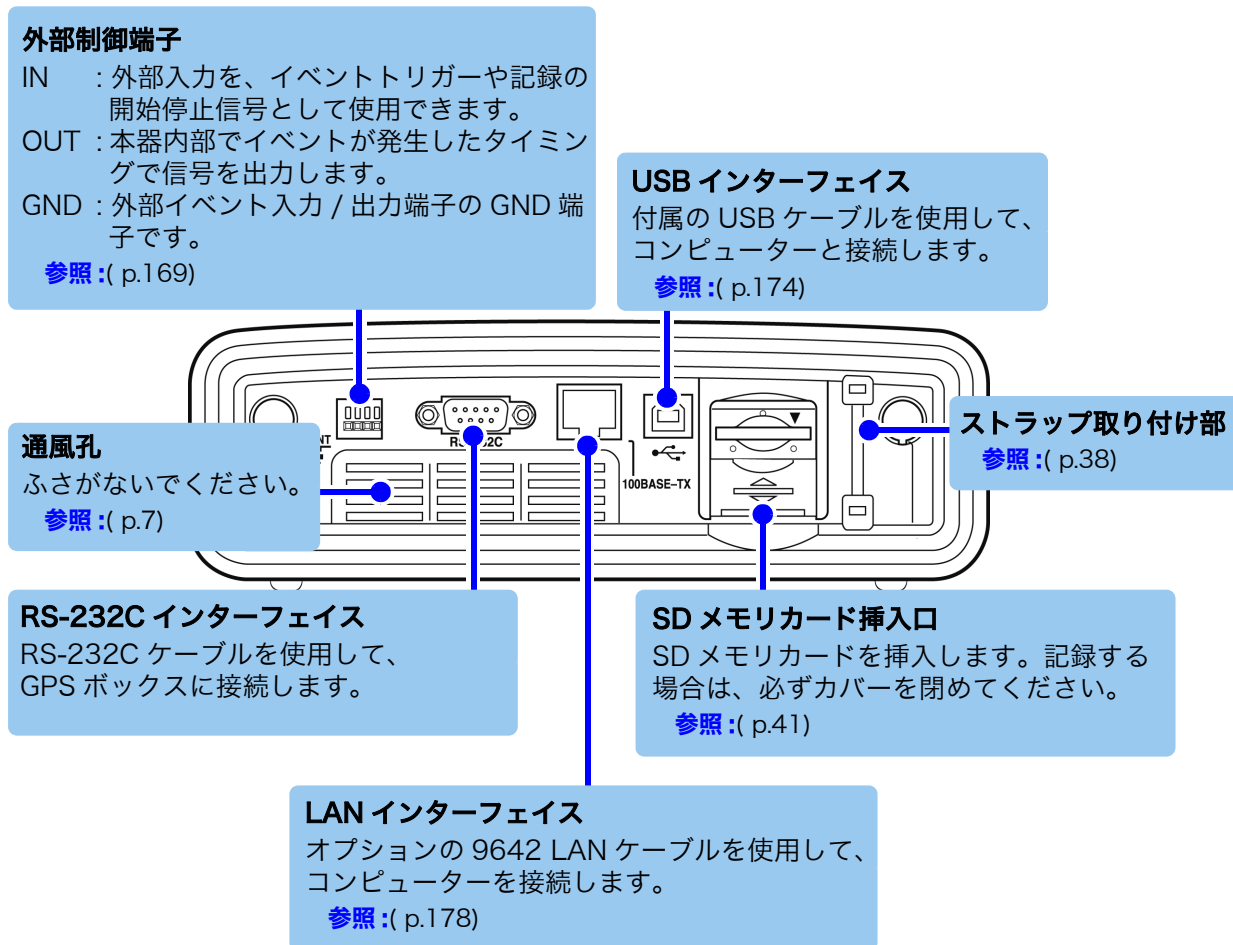
現在表示している全測定データを本体内部メモリから消去します（SDメモリカードのデータは消去されません）。記録を新たに開始する場合は、このキーを押してデータをリセットします。



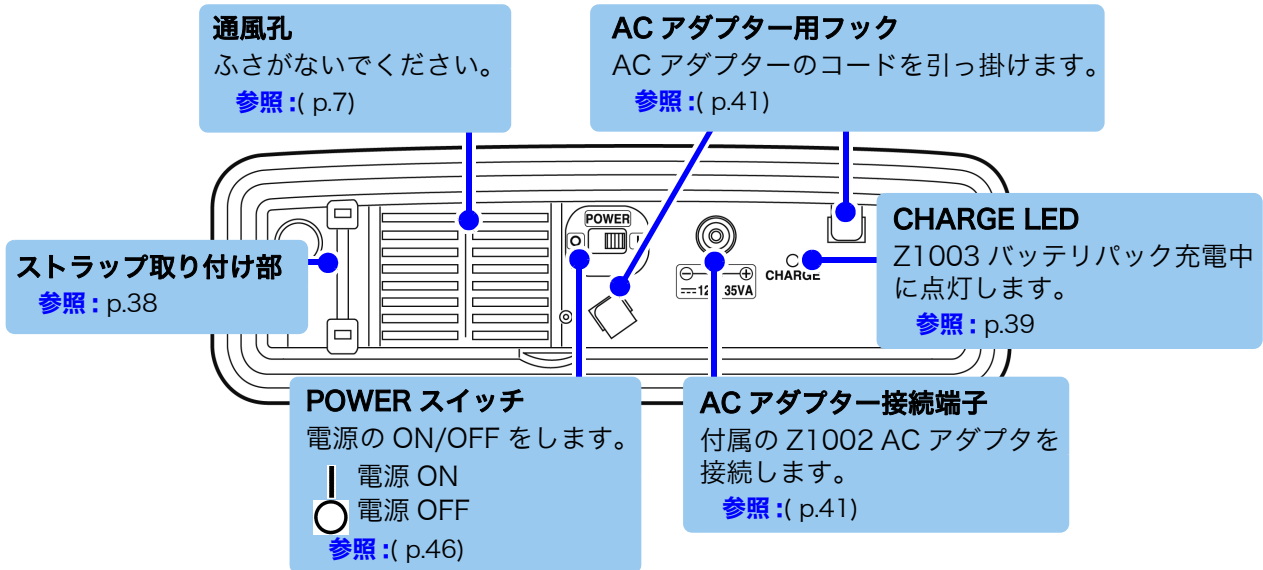
## 上 面



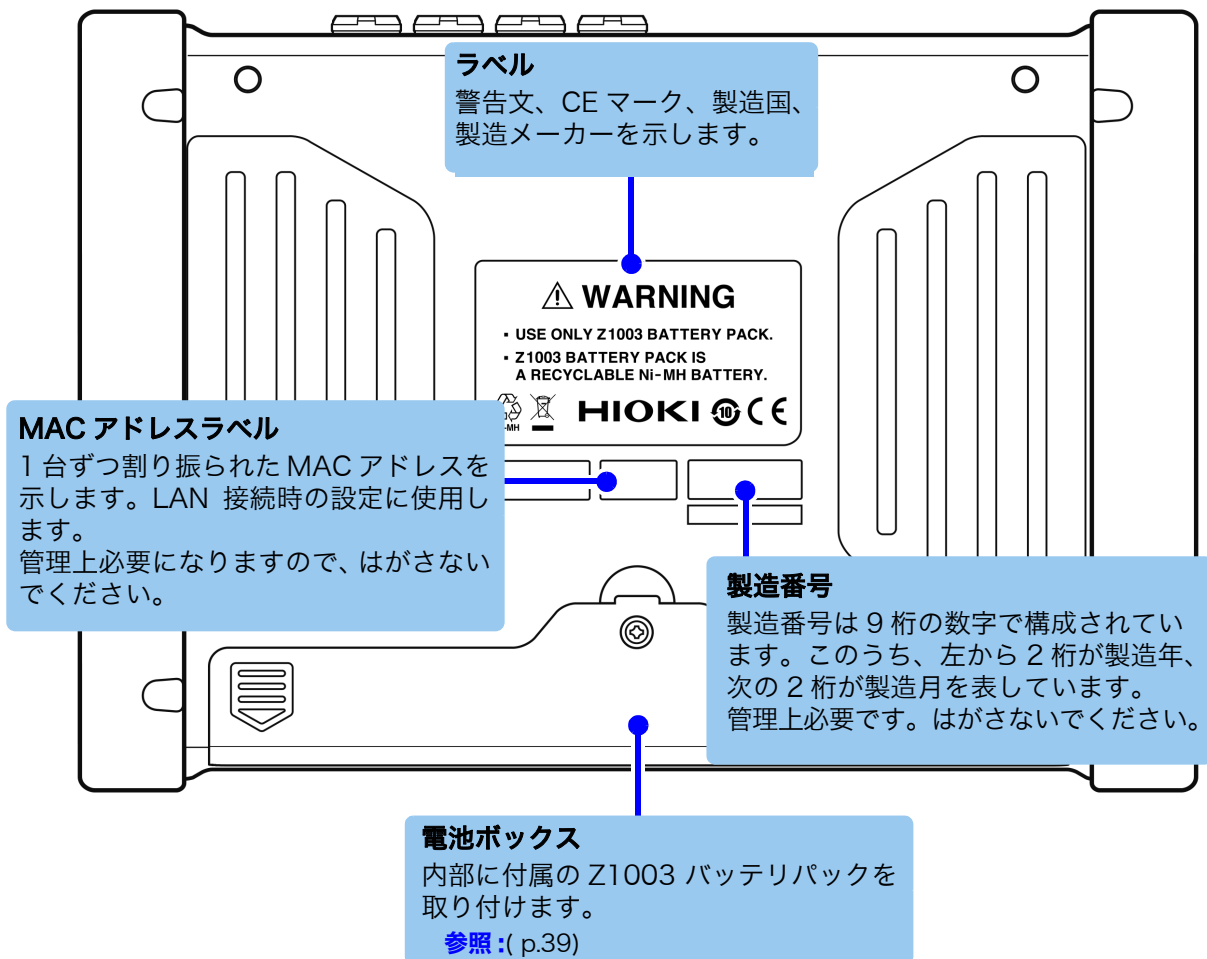
## 右 側 面



## 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.26)









**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

### 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 [ホールド] で波形や数値を固定できます。

### 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.19)

### 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。

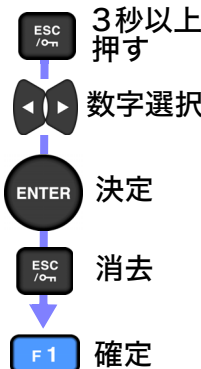
**7** キーロックする

**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。

**暗証番号を設定する場合**

**ESC** キーを 3 秒以上押し、暗証番号 (0 ~ 4 桁) を入力します。解除する場合も、同様に **ESC** キーを 3 秒以上押し、暗証番号 (ON 時に設定した番号) を入力します。

暗証番号を設定してキーロックを ON にした場合、OFF のときにも ON で入力した暗証番号を入力しないと解除されません。暗証番号を設定しない場合は、解除のときも無入力で解除できます。



**8** 画面データを保存

**COPY** キーを押します。  
SD カードに保存します。

参照: 「9.5 画面のハードコピーを保存・表示・削除する」 (p.160)

**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.10)

## 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, 2, 3**

1 2 3 CH 4 CH Udin 200V 1  
3P3W3M 600V 50A ACDC 600V 50A from 50Hz EVENT 0 6

2 動作状態  
設定  
記録  
解析

3 現状の CH1 ~ CH4 の結線、電圧レンジ、電流レンジ設定  
公称入力電圧 測定周波数 (公称周波数) の設定




4 相名称 R S T 50.000 Hz

5 2018/10/15 09:14:29

ヘルプコメント  
カーソル位置項目の説明を表示します。

↑ ↓ カーソルキーで選択します。  
ENTER キーで決定、ESC キーで戻ります。

## 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

	ホールド中に点灯します。
	<b>ESC</b> 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。
	設定可能状態時に点灯します。
	<b>START/STOP</b> キーを押してから実際に記録が開始するまでの間、 <b>[設定]</b> は <b>[待機]</b> 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 <b>[待機]</b> と表示されます。
	記録中に点灯します。
	記録終了後、解析状態時に点灯します。

## 3 インターフェイス状態表示

	常時点灯しています。
	HTTP サーバー、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 サーバーに接続中
	PW9005 GPS ボックス接続時で、GPS 測位中に点灯します。
	RS 接続先が GPS で、PW9005 GPS ボックス未接続時に点灯します。
	PW9005 GPS ボックス接続時で、GPS 未測位時に点灯します。

## 4 電源状態表示



	AC アダプター駆動中に点灯します。POWER LED は緑色に点灯します。
	AC アダプター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。
	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。
	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。AC アダプターを接続し、充電してください。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。

## 5 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.78

## 6 イベント発生状況表示

	イベント検出中
	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ー  
(最大 9999\* 個)    9999\* 個でいっぱいになります。



\*: 最大記録イベント数の設定が 9999 のとき



## 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) 	オーバーレンジ、クレストファクタオーバー (電流)	適切なカレントセンサに変更してください。 <b>参照:</b> 「オプション」(p.5) また、適切なレンジに設定変更してください。 <b>参照:</b> 「5.1 測定条件を変更する」(p.67)
(電圧レンジ表示が赤くなる) (Udin 表示が赤くなる) 	1. オーバーレンジ、クレストファクタオーバー (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ください。2 だけの場合は、公称入力電圧を適切な値に設定し直してください。 <b>参照:</b> 「5.1 測定条件を変更する」(p.67)
(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直してください。 <b>参照:</b> 「5.1 測定条件を変更する」(p.67)
(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、カレントセンサ、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.49)

## 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.71) ~  
 「5.3」( p.74)

F1

ゼロ調整

参照:「4.1」( p.49)

F2

簡易設定

参照:「4.7」( p.62)

F3

ベクトルエリア設定

F1

測定 1

結線、カレントセンサ、VT 比、CT 比、電流レンジの設定をします。

参照:( p.67)

F2

測定 2

EVENT/TIME PLOT の項目設定、フリッカ、フィルタの設定をします。

参照:( p.69)

F3

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、ビープ音、LCD バックライトの設定、システムリセットをします。

参照:「5.4」( p.77)

F4

LAN

LAN の設定をします。

参照:「5.5」( p.80)

F1

インターバル

記録項目、TIME PLOT インターバルの設定をします。

参照:「5.2」( p.71)

F2

時間

実時間制御、繰返し記録の設定をします。

参照:「5.3」( p.74)

2



イベント設定 1

参照:「5.6」(p.81)

電圧 1

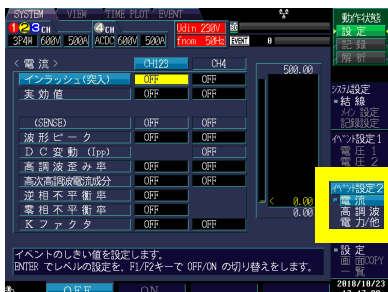
周波数、スウェル、ディップ、停電、トランジェントのしきい値設定、ヒステリシスの設定をします。

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させるためのしきい値を設定します。



イベント設定 2

参照:「5.6」(p.81)

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、タイマーイベント、外部イベント、連続イベントの設定をします。



メモリ

参照:「第 9 章」(p.151)

設定

設定データをリスト表示します。

画面 COPY

画面コピーデータをリスト表示します。

一覧

SD メモリカード内のファイルをリスト表示します。

- F1 ロード
- F2 セーブ
- F3 削除
- F1 ビュー
- F3 削除
- F1 ロード\*
- F3 削除
- F4 フォーマット

\*: 一覧の F1 (ロード) はカーソルがデータ保存用のフォルダー (\*\*\*\*\*) にあるときに表示します。

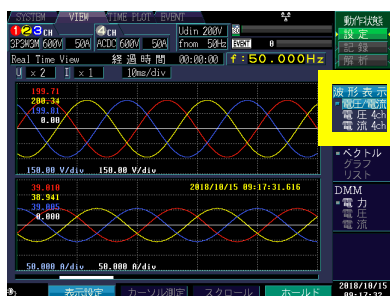
VIEW

## 瞬時値をモニターする (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。



DF 1

波形表示

参照:「6.2」(p.92)

電圧 / 電流

CH1～CH4の電圧波形1画面と、CH1～CH4の電流波形1画面(計2画面)を表示します。

電圧 4ch

CH1～CH4の電圧波形を別々に表示します。

電流 4ch

CH1～CH4の電流波形を別々に表示します。



DF 2

高調波

ベクトル

CH1～CH3の電圧・電流の位相関係をベクトル図で表示します。次数ごとの実効値や位相の瞬時値も表示します。

参照:「6.3」(p.96)

グラフ

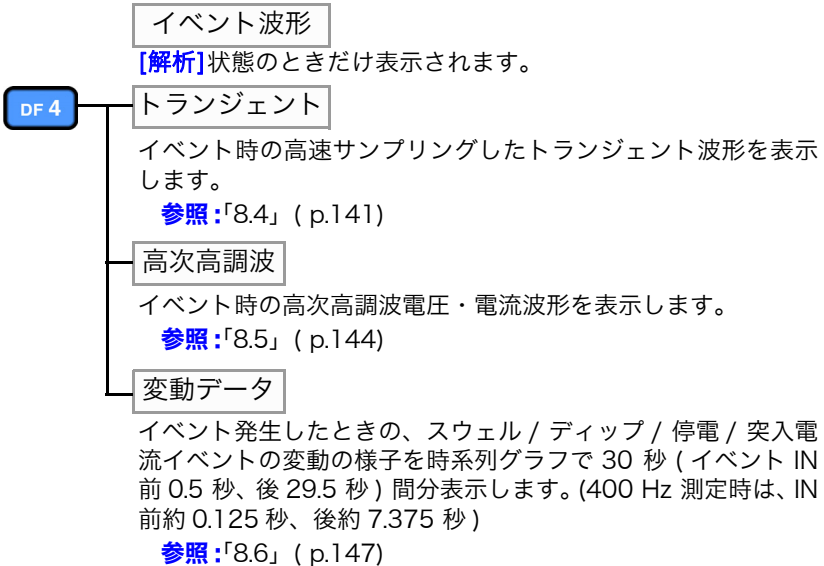
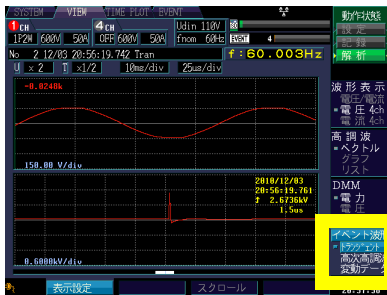
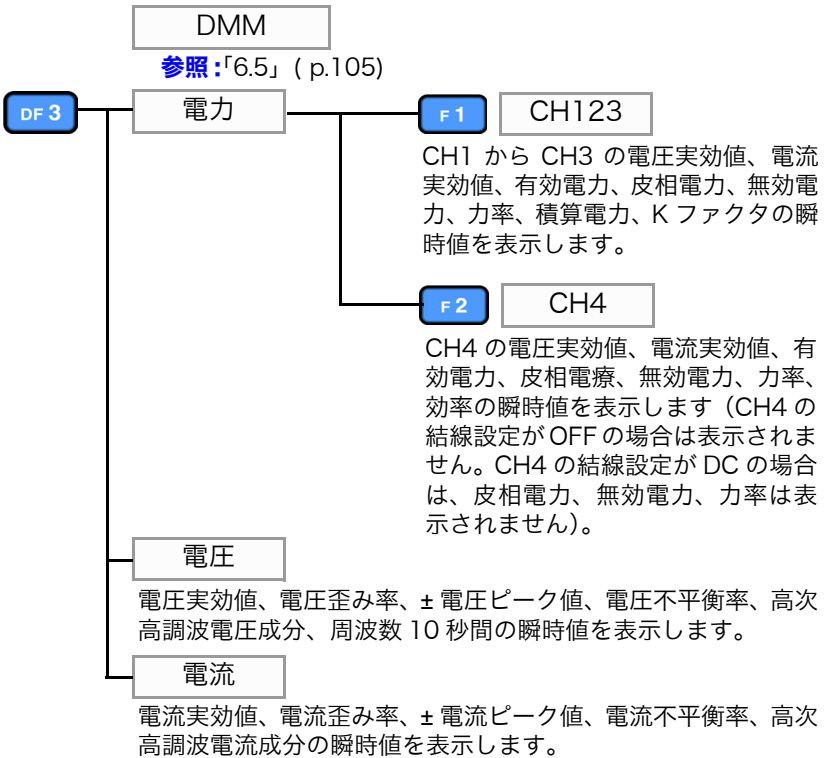
CH1～CH4、SUMの電圧、電流、電力0次～50次までの測定値をグラフ表示します。

参照:「6.4」(p.99)

リスト

CH1～CH4、SUMの電圧・電流・電力0次～50次までの測定値を数値で表示します。

参照:「6.4」(p.99)



## TIME PLOT

## 測定値の変動をモニターする (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」(p.109)

## 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。

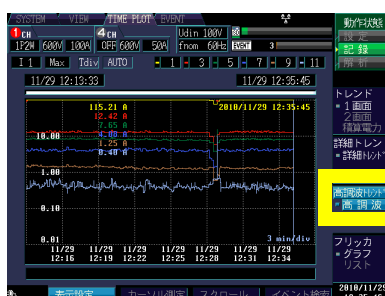


## 詳細トレンド

参照:「7.3」(p.116)

## 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、Pinst、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」(p.121)

## 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)

\*: **[記録項目]** が **[すべて]** のときにインターハーモニクスが表示されます。



フリッカ

参照:「7.5」(p.125)

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

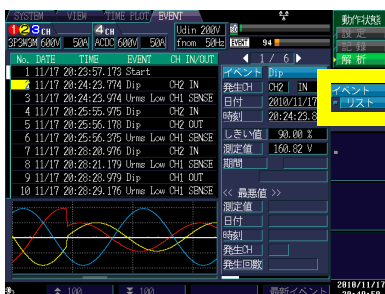
$\Delta 10V$ (瞬時値)、または Pst 値、Plt 値のリストを表示します。 $\Delta 10V$ フリッカまたは IEC フリッカどちらか選択した方を表示します。

EVENT

## イベント発生をモニターする (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.133)

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

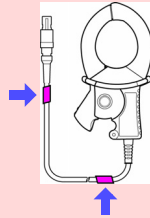
## 3.1 準備の流れ

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。

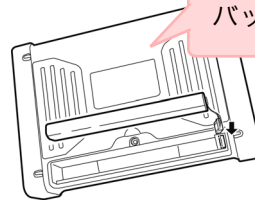
**1** 測定前の点検をする (p.40)

購入後はじめにすること① (任意)

カレントセンサに  
カラークリップを  
つける (p.36)



購入後はじめにすること④ (任意)  
バッテリーパックを取り付ける (p.39)

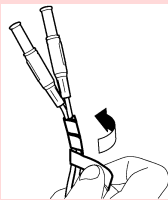


背面

**4** 電圧コード (p.43)、カレントセンサ (p.43) を接続する

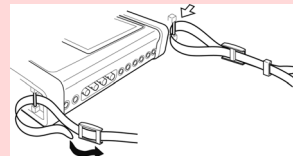
**8** 測定ラインに結線する (p.58)

購入後はじめにす  
ること③ (任意)



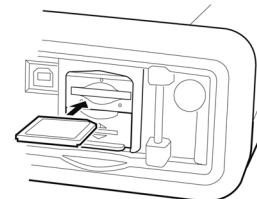
電圧コードをスパ  
イラルチューブで  
結束する (p.37)

購入後はじめにすること② (任意)



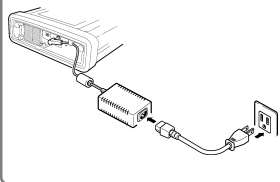
ストラップを取り付ける (p.38)

**3** SDメモリカードを差し込む (p.41)

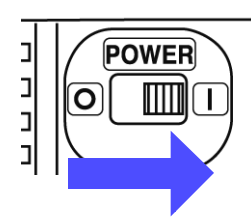


カードを入れたら  
必ずカバーを閉め  
てください。

**2** ACアダプターを  
接続する  
(p.41)



**5** 電源を入れる  
(p.46)



**6** ゼロ調整を実行する (p.49)  
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調整をして測定  
することをお勧めします。

**7** 時計を設定する (p.78)

**9** 結線モードを設定する (p.51)

**10** 結線が正しいか確認する (p.61)

**11** 簡易設定する (p.62)



## 3.2 購入後はじめにすること

本器を使用して測定する前に次のことを済ませてください。

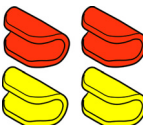
### カレントセンサにカラークリップをつける

結線間違いを防止するために、カレントセンサのケーブルの両端に、接続するチャンネルと同じ色のカラークリップを付けます。

例：カレントセンサ 2 本使用の場合

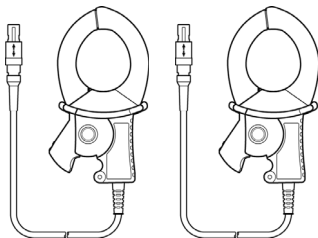
#### 用意するもの

□ カラークリップ  
(カレントセンサ色分け用)

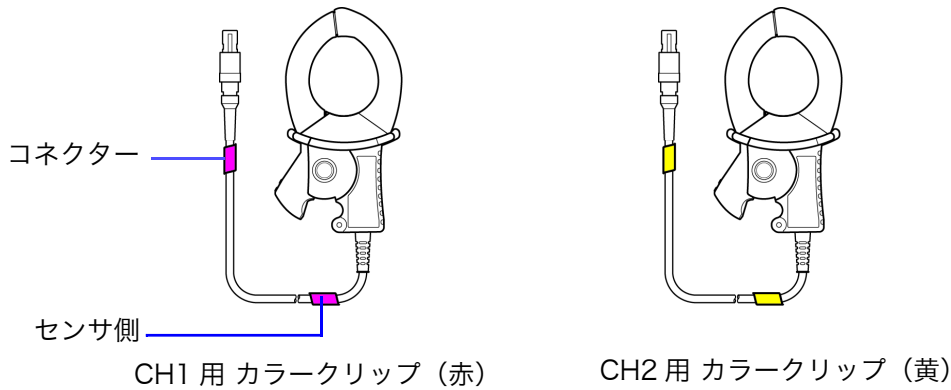


赤 × 2  
黄 × 2

□ 使用するカレントセンサ × 2



(図は CT7136)



測定対象	カレントセンサの使用本数 (CH, カラークリップの色)
単相 2 線 (1P2W)	1 本 (CH1 赤)
単相 3 線 (1P3W)	2 本 (CH1 赤, CH2 黄)
三相 3 線 (3P3W2M)	2 本 (CH1 赤, CH2 黄)
三相 3 線 (3P3W3M)	3 本 (CH1 赤, CH2 黄, CH3 青)
三相 4 線 (3P4W)	3 本 (CH1 赤, CH2 黄, CH3 青)

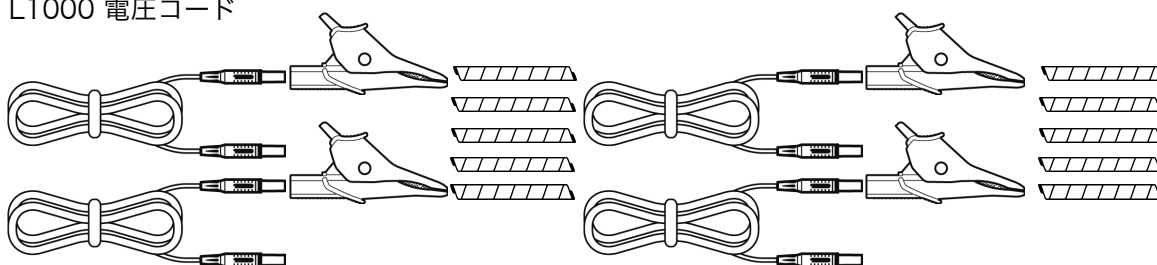
## 電圧コードをスパイラルチューブで結束する

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 )



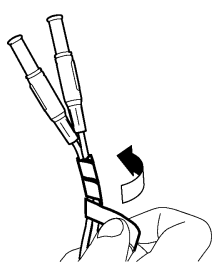
ワニ口クリップ 8 個 ( 赤・黄・青・灰 各 1 個、黒 4 個 )  
 バナナーバナナコード 8 本 ( 赤・黄・青・灰 各 1 本、黒 4 本 )  
 スパイラルチューブ 20 個 ( コード結束用 )

### 結束の手順



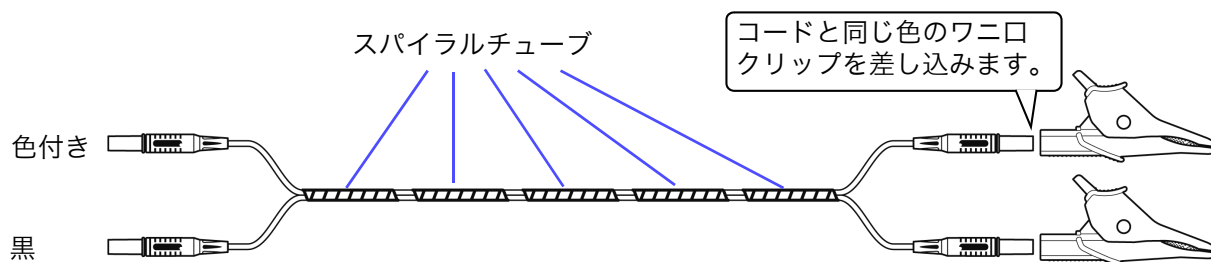
#### 1. 2 本のコード ( 色付き・黒 ) を揃える。

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。

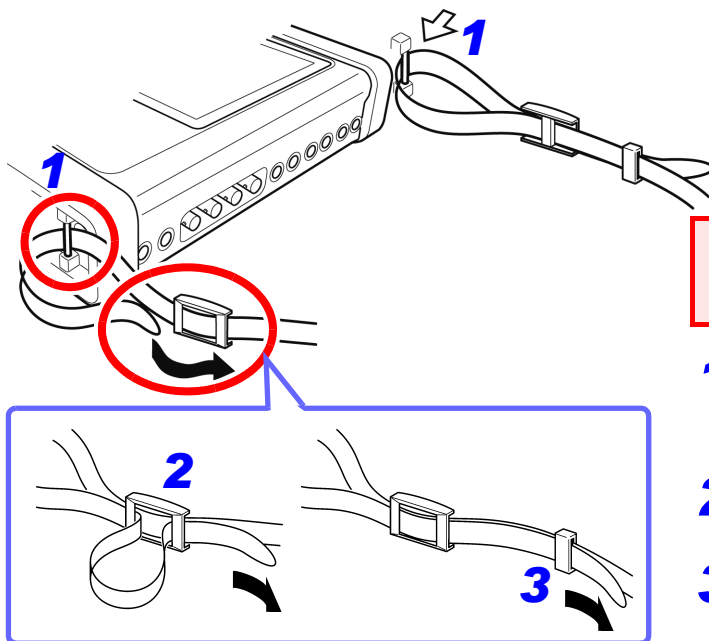


## ストラップを取り付ける

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、破損するおそれがあります。



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り付け部に通す。
2. ストラップを止め具に通す。
3. 最後にストッパーに通す。

## Z5020 マグネット付ストラップを取り付ける

「マグネットアダプター・マグネット付きストラップを使用する」(p.12)を必ずお読みください。

オプションの Z5020 マグネット付きストラップを本器のストラップ取り付け部 (2 か所) に取り付け、磁石部分を壁面 (鉄板) などに付けて使用します。

ストラップ取り付け部



鉄板の厚さ、表面の凹凸によって取り付け力が変わります。ずれ落ちてこないか確認してからご使用ください。

## バッテリーパックを取り付ける

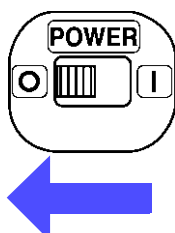
接続の前に必ず「バッテリーパックについて」(p.10)をお読みください。

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。

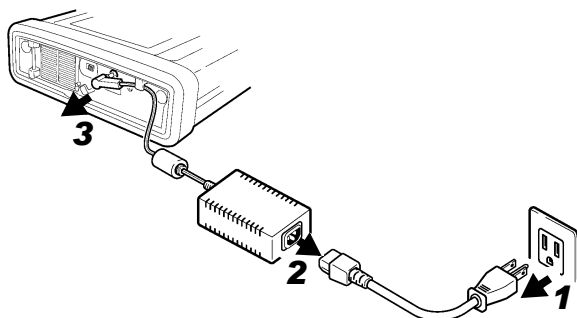
バッテリーパック未使用の場合、表示されている測定データは停電時に消去されますので、ご注意ください。(SDメモリーカードに記録したデータは保持されます)

装着に必要な工具: プラスドライバー 1本

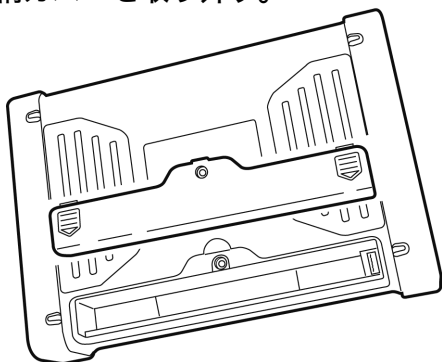
1. 本器の電源を切る。



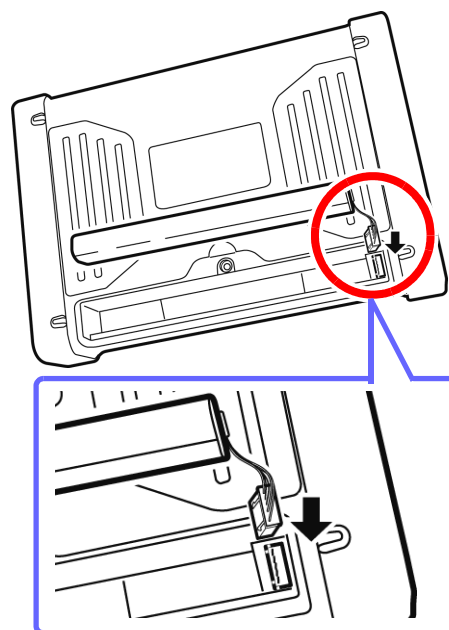
2. Z1002 ACアダプタを取り外す。



3. 本体を裏返してバッテリーパック収納カバーを留めているねじを外し、収納カバーを取り外す。



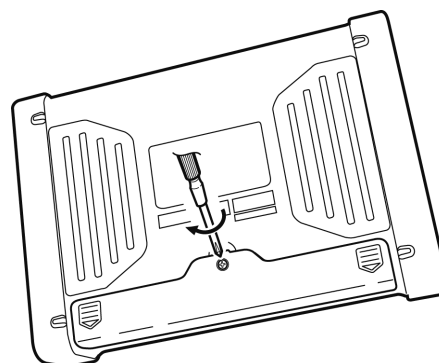
4. バッテリーパックのプラグをコネクタに取り付ける。  
(2本の突起面を左にして接続する)



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。

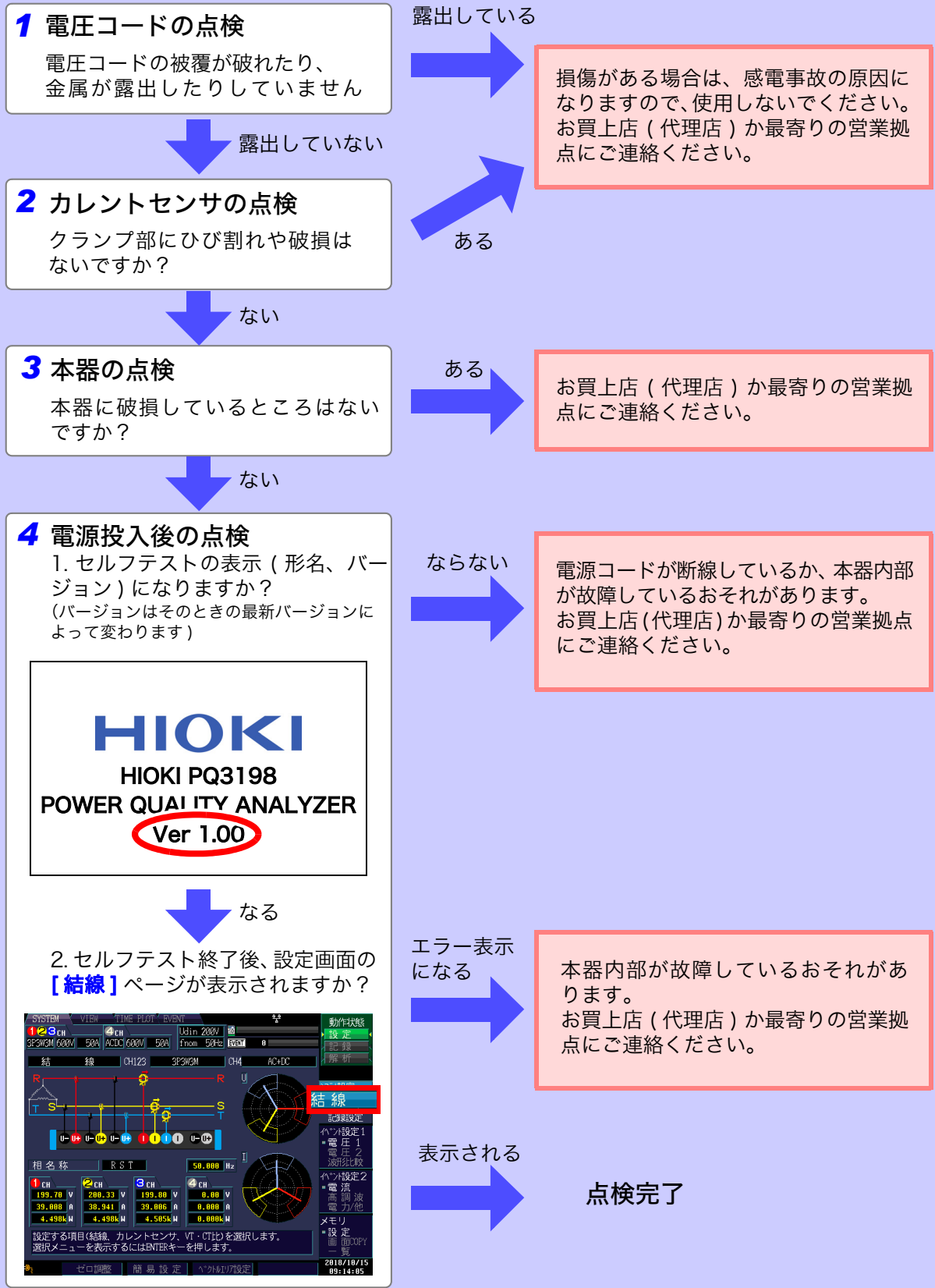
バッテリーパックの線を挟まないように注意してください。

6. バッテリーパック収納カバーを本体に取り付け、ねじ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）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

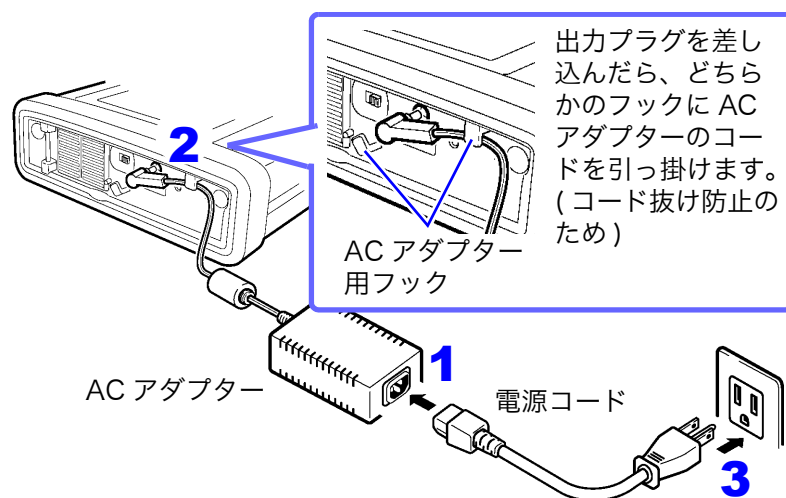


## 3.4 ACアダプターを接続する

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.9)、「ACアダプターについて」(p.10)をお読みください。

ACアダプターを本器に接続し、コンセントに差し込みます。

### 接続方法



1. 電源コードをACアダプターのインレットに接続する。
2. ACアダプター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アダプターを抜き差ししてください。

## 3.5 SDメモ리카ードを差し込む(取り出す)

### 重要

- ・必ず弊社指定のSDメモ리카ード(Z4001など)をお使いください。指定外のSDメモ리카ードを使用した場合は動作を保証できません。
  - ・新しいSDメモ리카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。コンピューターでフォーマットすると、SDメモ리카ードの書き込み速度が遅くなり、データの保存が間に合わなくなることがあります。
- 参照:「9.2 SDメモ리카ードをフォーマットする」(p.154)
- ・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。

### ⚠ 注意

- ・静電気により、SDメモ리카ードの故障や本器の誤動作を引き起こすおそれがありますので、取り扱いには注意してください。
- ・SDメモ리카ードを挿入したまま電源を入れると、SDメモ리카ードによっては、本器が起動しない場合があります。この場合は、いったん電源を入れてからSDメモ리카ードを差し込んでください。
- ・SDメモ리카ードの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리카ードまたは本器を損傷することがあります。
- ・SDメモ리카ードに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리카ードを抜かないでください。SDメモ리카ード内のデータを破壊するおそれがあります。
- ・記録、解析中はSDメモ리카ードを抜かないでください。データを破損するおそれがあります。

### 3.5 SDメモ리카ードを差し込む(取り出す)

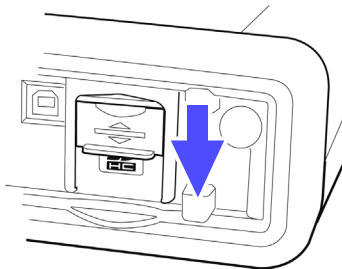
#### 注記

- ・SDメモ리카ードはフラッシュメモリを使用しているため、寿命があります。長期間、または頻繁に使用すると、データの記憶や取り込みができなくなります。この場合は、新しいものをお買い求めください。
- ・SDメモ리카ードアクセス中はSDメモ리카ード動作表示(p.27)が赤色に点灯します。

SDメモ리카ードの差し込み、取り出し方法は次のとおりです。

#### 1 本器の電源を切る(p.46)

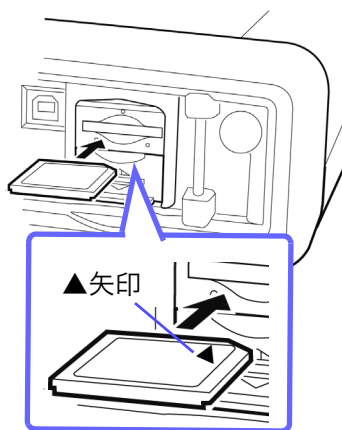
#### 2 カバーを開く



#### 3 ロックを外す

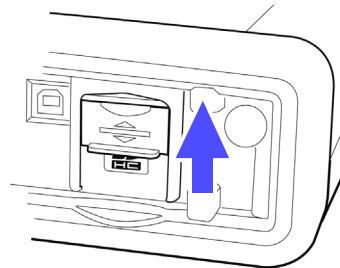


#### 4 SDメモ리카ードを奥まで差し込む



水平に挿入してください。斜めに挿入すると、SDメモ리카ードのロックキーが引っ掛かり、ロックが掛かってしまう場合があります。

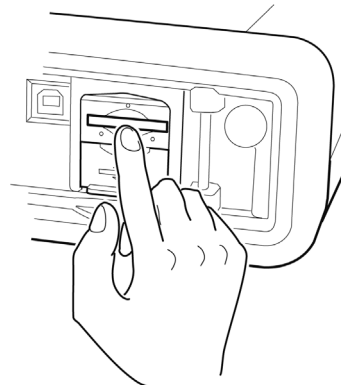
#### 5 カバーを閉める



SDメモ리카ードスロットのカバーは必ず閉めてください。

取り出し方：

カバーを開いて、SDメモ리카ードを押し立てから引き抜く



SDメモ리카ードにデータを保存する場合は、記録設定をしてください。

参照：「5.2 記録設定を変更する」(p.71)

## 3.6 電圧コードを接続する

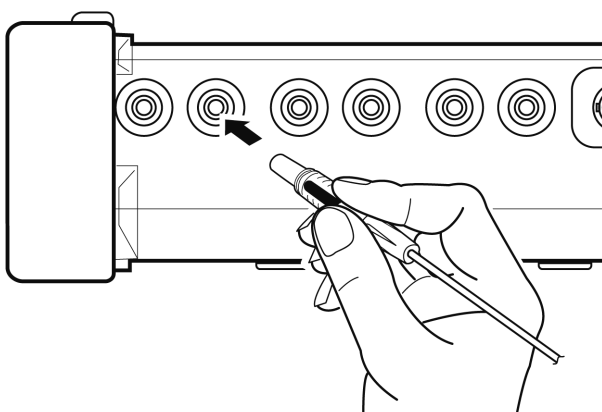
接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

### ⚠ 警告

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ンネル表示と同じ色の電圧コードを差し込む。

止まるまで確実に差し込んでください。



## 3.7 カレントセンサを接続する

接続の前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

本器の電流入力端子に、カレント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、カレントセンサに付属の取扱説明書をご覧ください。

### ⚠ 危険

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。

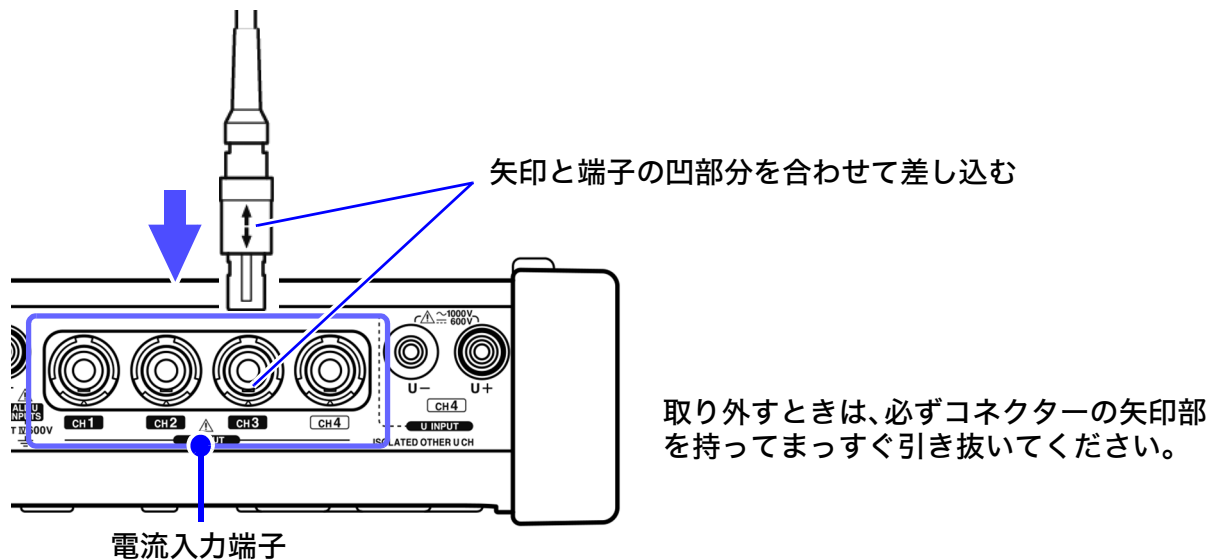
### ⚠ 警告

- ・外付けVT(PT)を使用するときは、二次側を短絡しないでください。短絡状態で一次側に電圧を加えると、二次側に大電流が流れ、焼損、火災になります。
- ・外付けCTを使用するときは、二次側を開放にしないでください。開放状態で一次側に電流が流れると、二次側に高電圧が発生し、非常に危険です。

### 注記

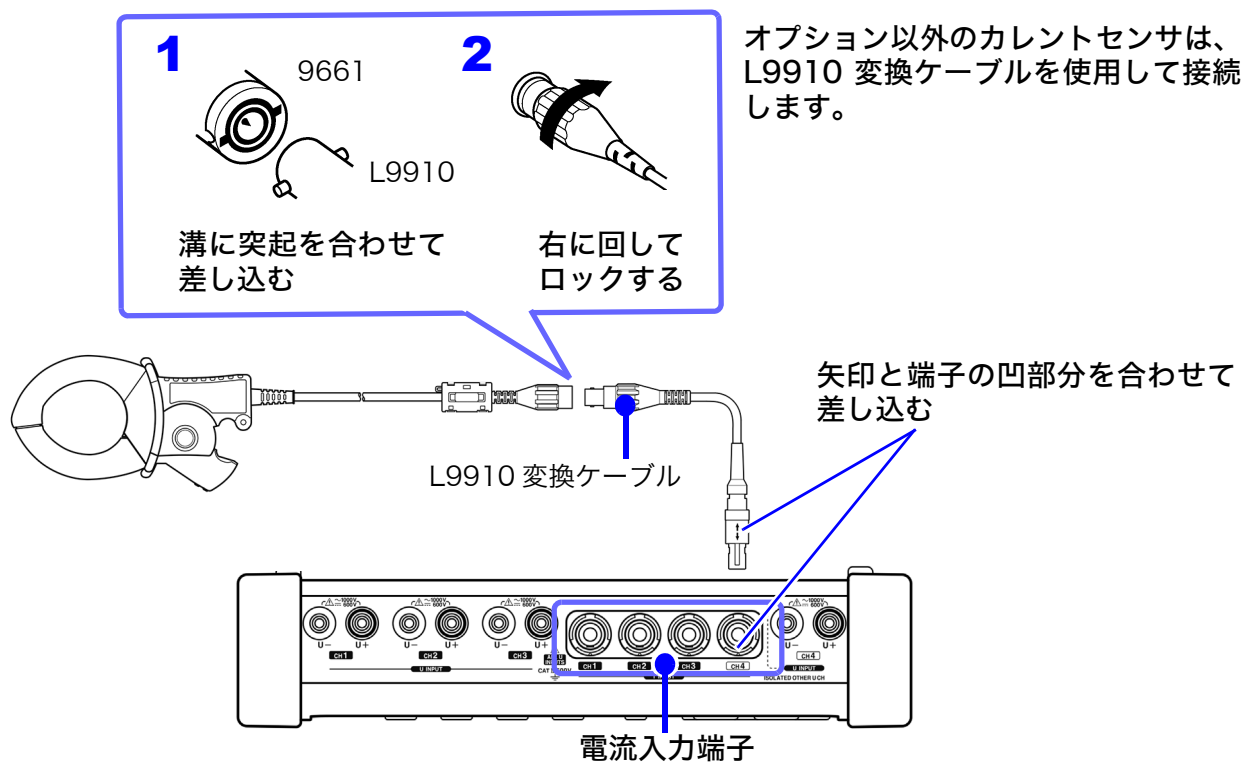
- ・外付けVT(PT)およびCTの位相差が、電力測定に大きな誤差を与えるおそれがあります。より正確な電力測定をしたいときは、使用する電路の周波数帯域で位相誤差の小さいVT(PT)、CTを使用してください。
- ・VT(PT)、CTを使用する場合、二次側の一端子は安全のため接地してください。

### 接続方法：オプションのカレントセンサ



## 接続方法：オプション以外のカレントセンサ

例：9661 クランプオンセンサ



被測定対象の電圧・電流が本器・カレント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、一次側の入力値を直読できます。

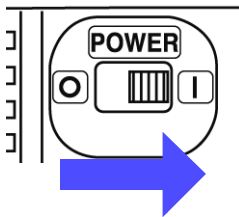
参照：「4.7 簡易設定をする」(p.62)

## 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.7)をお読みください。

ACアダプター、電圧コード、カレント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.40)

終了後、**[SYSTEM]-[結線]** 画面が表示されます。

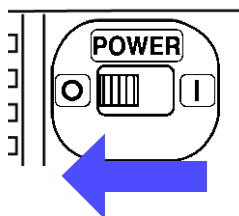
### 注記

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。電源を入れ直しても停止してしまう場合は故障です。次の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・カレント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、カレントセンサを本器から外してください。
3. お買上店 (代理店) か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

精度良く測定するために、本器の電源を入れた後、ゼロ調整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。

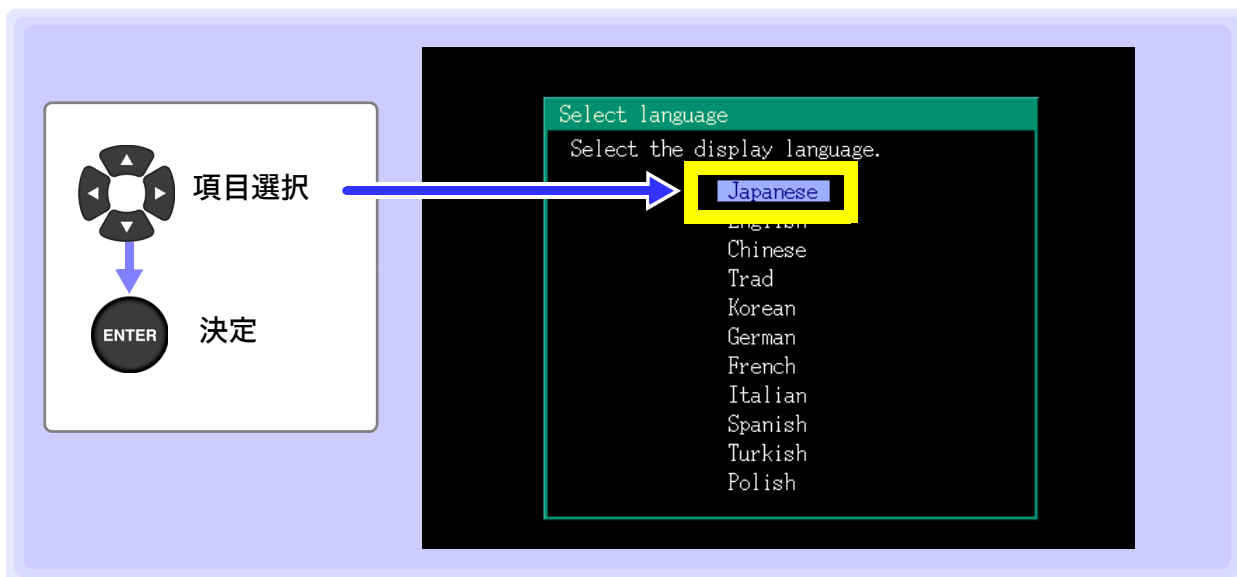
使用後は必ず電源を切ってください。

### ⚠ 注意

測定ラインに電圧コード、カレント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

ご購入時に初めて電源を入れると、言語設定画面が表示されるので、表示言語を設定してください。



Japanese	日本語
English	英語
Chinese	中国語 (簡体字)
Trad	中国語 (繁体字)
Korean	韓国語
German	ドイツ語
French	フランス語
Italian	イタリア語
Spanish	スペイン語
Turkish	トルコ語
Polish	ポーランド語

- ・ システムリセット ( p.88 ) をしても、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.88 ) をして、工場出荷状態に戻した場合は、この言語の初期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調整

### 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.46) から、30分以上放置してください。

### ゼロ調整

電圧と電流の直流のオフセット分を調整してゼロにする機能です。  
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調整をして測定することをお勧めします。

電圧・電流測定値のゼロ調整を行います。

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面 →

**DF 1** [結線]

**F 1** [ゼロ調整]  
確認のダイアログボックスが表示されます。

**ENTER** 実行

**ESC** キャンセル

設定する項目は、結線、カレントセンサ、VT・CT比を選択します。  
選択メニューを表示するにはENTERキーを押します。

相名称	R	S	T
1 CH	199.70 V	0.33 V	199.80 V
	39.008 A	0.941 A	39.006 A
	4.498kW	4.498kW	4.505kW
4 CH	0.00 V	0.00 A	0.000kW

50.000 Hz

ゼロ調整 簡易設定 欠相エラー設定

2018/10/15 09:14:05

### 注記

- ・ カレント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。  
(ゼロ調整は、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調整してください。
- ・ ゼロ調整動作中、キー操作はできません。

## 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]

**F 3** [ハードウェア]

移動

**ENTER** 数値変更状態にする

数値設定

**ENTER** 決定

**ESC** キャンセル

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH Udin 200V

表示言語 Japanese

画面色 カラー 1

ピープ音 ON

LCD バックライト ON

時計設定 2018年 10月 15日 9:30:52

外部出力 ロック/リリース

RS-232C 接続先 OFF

システム リセット

< 本体情報 >

製造番号 101215880

バージョン 0.01

ハードウェア

2018/10/15 09:30:53

## 4.3 結線モードとカレントセンサを設定する

測定するラインに合わせて結線モードとカレント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] 画面** → SYSTEM

**[結線]** → 結線

移動 → 移動

ENTER → プルダウンメニュー表示

**[結線]** 選択 → 結線

**[CH123], [CH4]** → [CH123], [CH4]

ENTER → プルダウンメニュー表示

結線モード選択 → 結線モード選択

ENTER → 決定

ESC / On → 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.53)

相名称	R	S	T
1 CH	199.71 V	200.33 V	199.80 V
2 CH	39.009 A	38.942 A	39.006 A
3 CH	4.498k W	4.498k W	4.505k W
4 CH	0.00 V	0.00 V	0.00k W



## カレントセンサを設定する

**[SYSTEM] 画面** → SYSTEM

**[結線]** → 結線

移動

プルダウンメニュー表示

**[カレントセンサ] 選択**

**[CH123], [CH4]\***

プルダウンメニュー表示

カレントセンサ選択

決定

キャンセル

相名称	1 CH	2 CH	3 CH	4 CH
電圧	199.71 V	200.36 V	199.84 V	0.00 V
電流	39.014 A	38.943 A	39.003 A	0.00 A
電力	4.499k W	4.499k W	4.505k W	0.00k W

\*: **F4[センサ検出]** キーを押すと、カレントセンサが自動で設定されます。

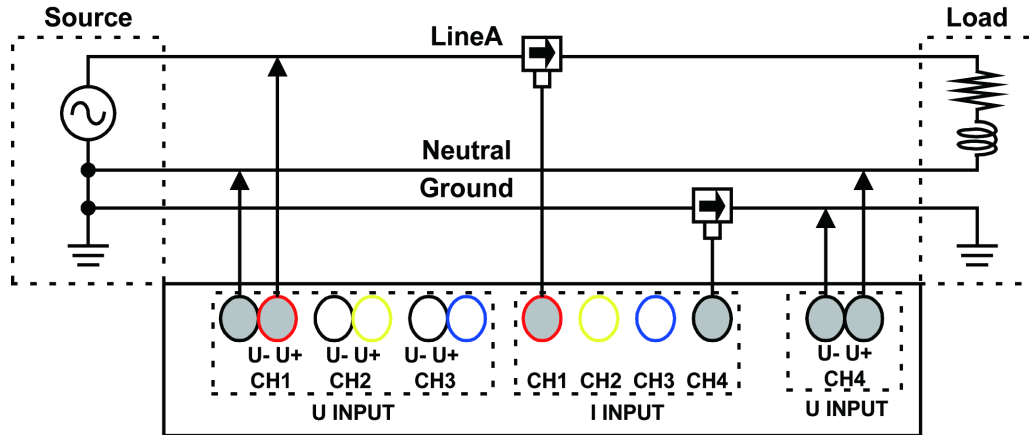
ただし、L9910 変換ケーブルを使用して接続するセンサについては、自動で設定されません。手動で設定してください。

## 注記

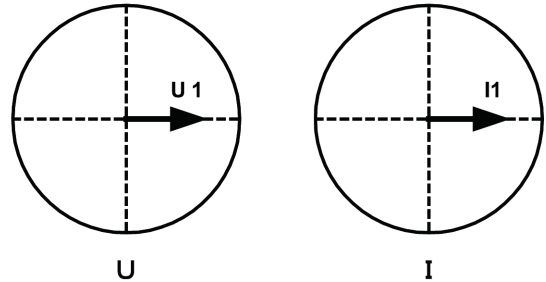
複数チャンネルを使用する電源ラインを測定するには、ラインごとに同じカレントセンサを組み合わせる必要があります。

(例: 三相4線ラインを測定する場合は、チャンネル1~3に同じカレントセンサを接続します)

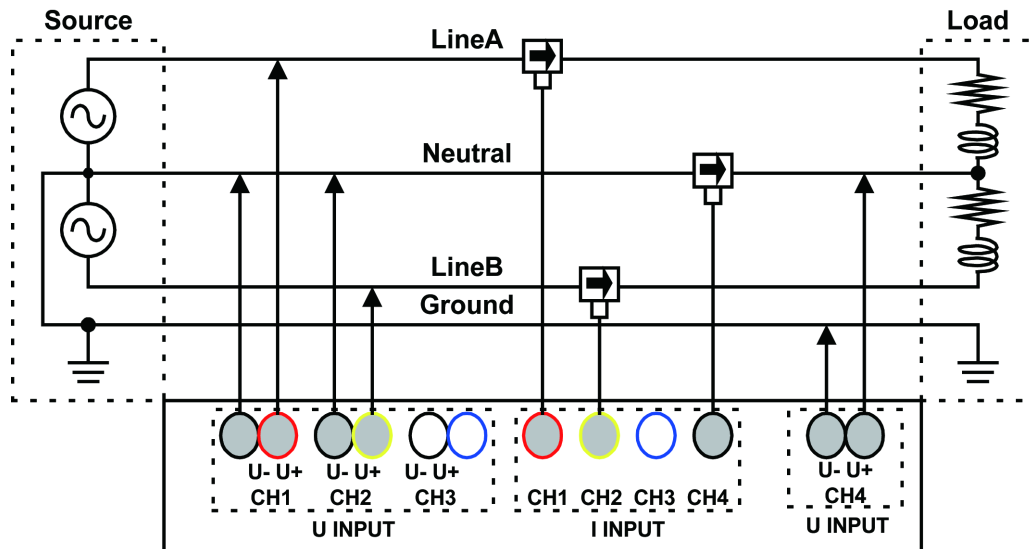
## 結線図

(1) 単一系統測定  
単相 2 線 (1P2W)

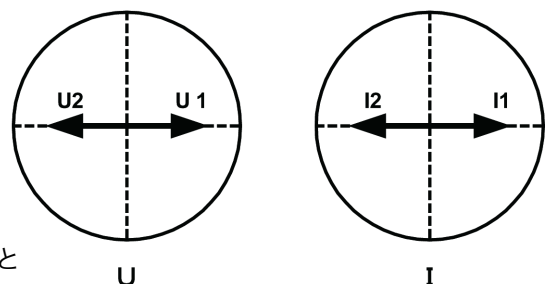
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態を示している。



## 単相 3 線 (1P3W)



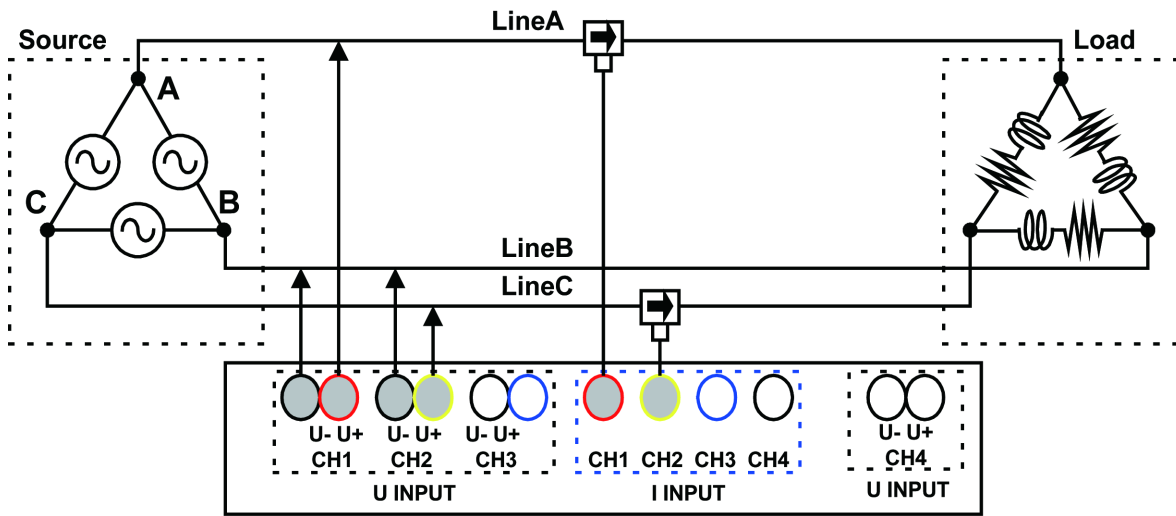
ベクトル図は測定ラインが理想的な状態 (平衡) を示している。



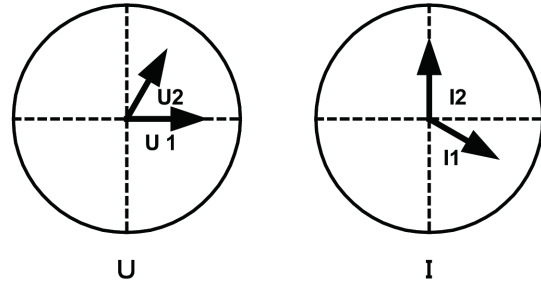
L1021-01、L1021-02 分岐コードを使用すると、同じ相に接続するコード 2 本を 1 本にまとめることができます。

4.3 結線モードとカレントセンサを設定する

三相 3 線 (3P3W2M)

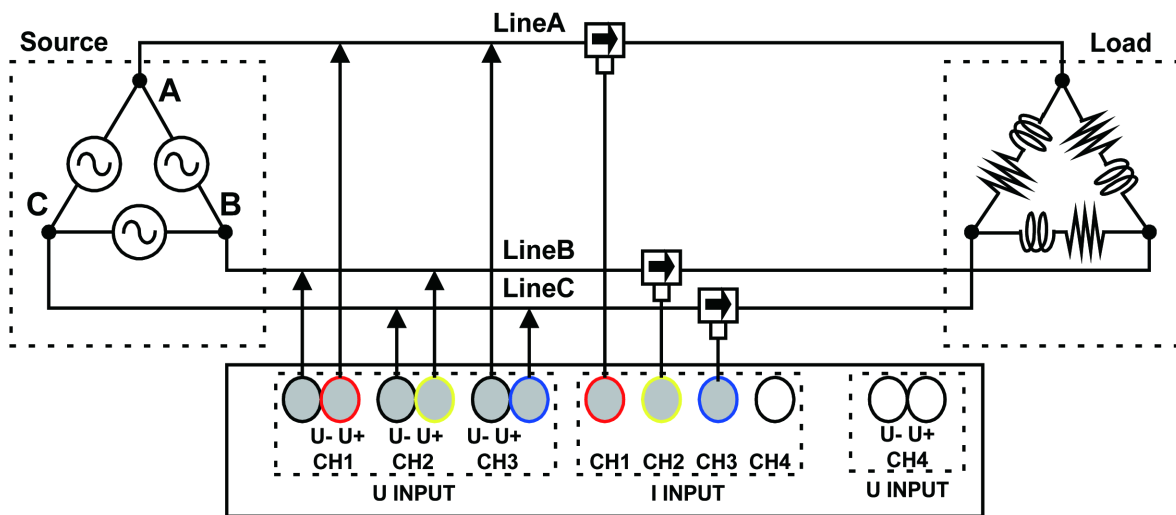


ベクトル図は測定ラインが理想的な状態 (平衡) を示している。

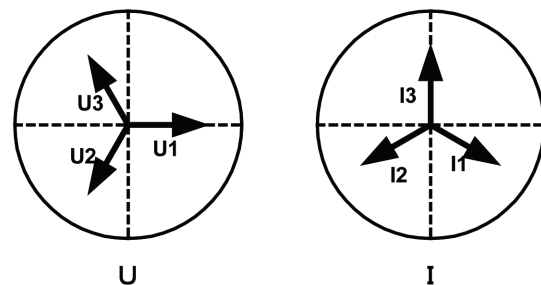


L1021-01、L1021-02 分岐コードを使用すると、同じ相に接続するコード 2 本を 1 本にまとめることができます。

三相 3 線 (3P3W3M)

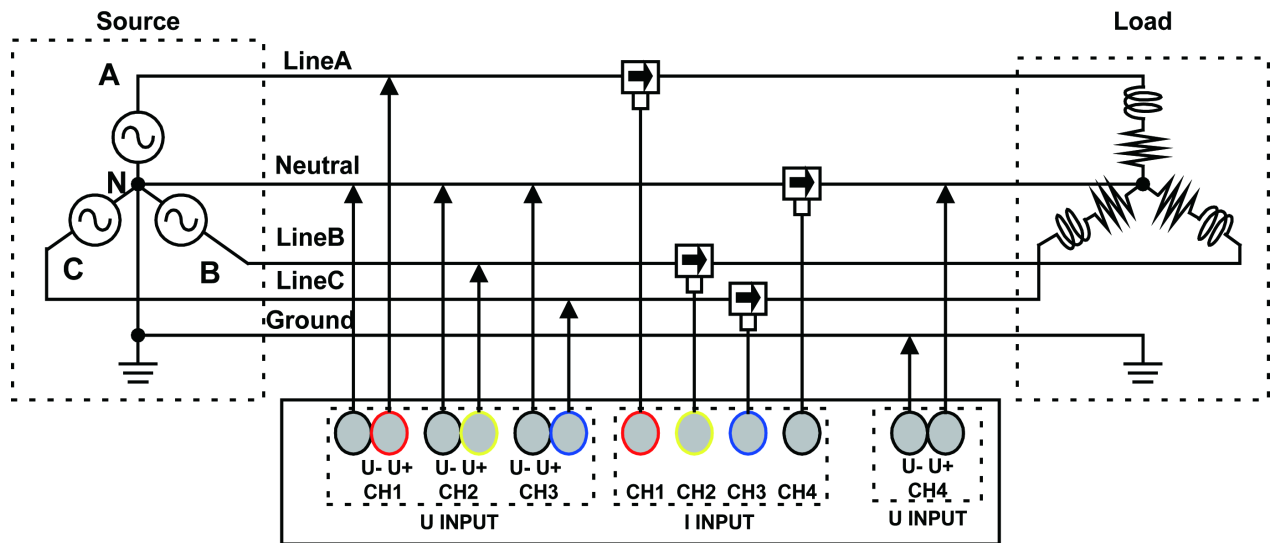


ベクトル図は測定ラインが理想的な状態 (平衡) を示している。



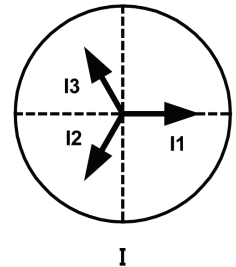
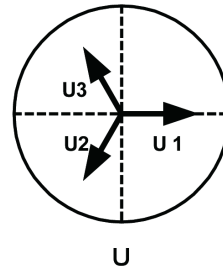
L1021-01、L1021-02 分岐コードを使用すると、同じ相に接続するコード 2 本を 1 本にまとめることができます。

## 三相 4 線 (3P4W) (CH4:ACDC)

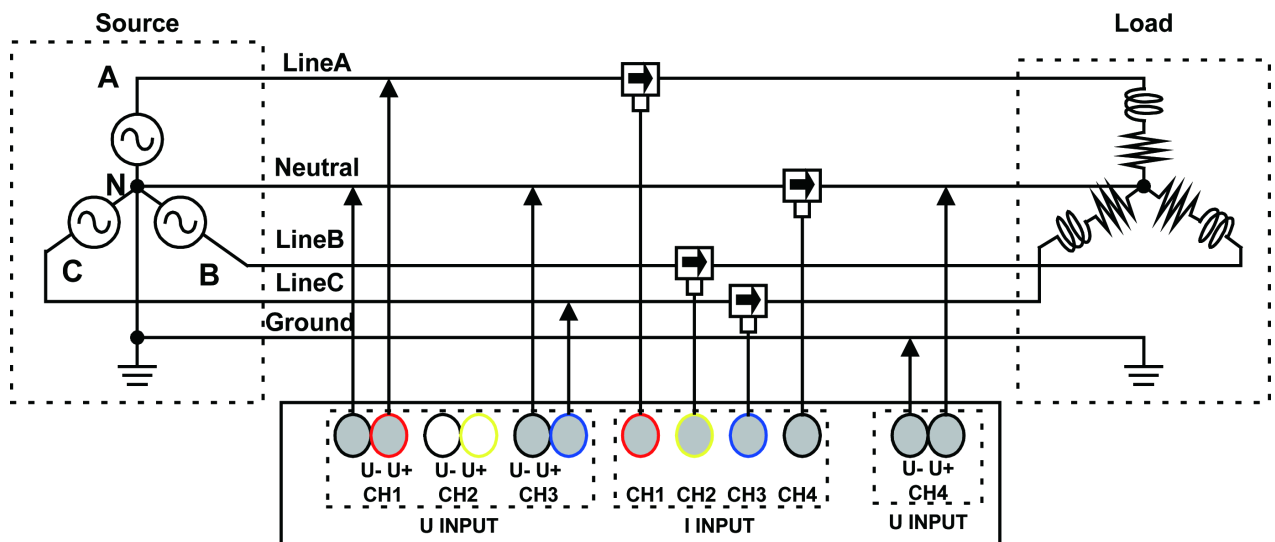


ベクトル図は測定ラインが理想的な状態 (平衡) を示している。

L1021-01、L1021-02 分岐コードを使用すると、同じ相に接続するコード 2 本を 1 本にまとめることができます。

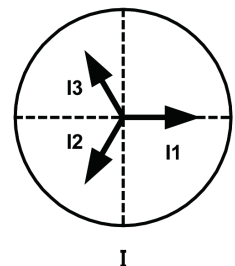
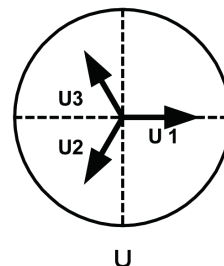


## 三相 4 線 (3P4W2.5E) (CH4:ACDC)



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。

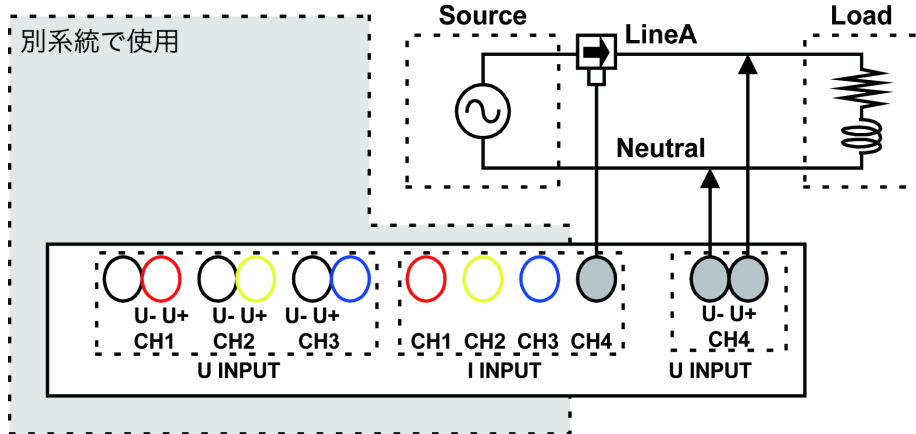
L1021-01、L1021-02 分岐コードを使用すると、同じ相に接続するコード 2 本を 1 本にまとめることができます。



## 4.3 結線モードとカレントセンサを設定する

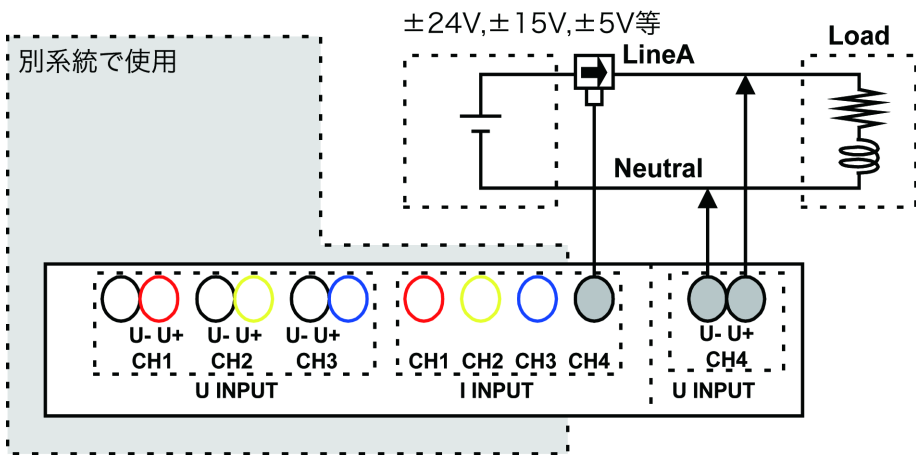
### (2) 複数系統測定

2 系統



### (3) 系統と DC 電源測定

DC 電源



## 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<sub>din</sub>)\* 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。

\*: 公称入力電圧 (U<sub>din</sub>) 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。

設定時のキー操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [結線]

F 3 [ベクトルエリア設定]

項目選択

ENTER 数値変更状態にする

数値変更

ENTER 決定

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH U<sub>din</sub> 200V f<sub>nom</sub> 50Hz

3P3W3M 600V 50A ACDC 600V 50A

カレントセンサ CH123 CT7136 600A CH4 CT7136 600A

動作状態 設定 記録 解析

外部設定 結線

外部設定 記録設定

外部設定1 電圧1 電圧2 波形比較

外部設定2 電流 高調波 電力/他

メモリ 設定 画面COPY 一覧

2018/10/15 09:35:33

相名称 R S T

<ベクトルエリア設定>

位相範囲 ±30

振幅範囲 ±20

U/I位相差 +0

各相の位相の許容範囲(±1~30°)を設定します。変更するにはENTERキーを押します。

ゼロ調整 簡易設定 外部切り戻設定 センサ検出

### 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)

±1 ~ ±30\* (°)



### 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 (±1% ~ ±30%) で設定します。

設定内容: (\*: 初期設定)

±1 ~ ±30 (%) (±20\*)

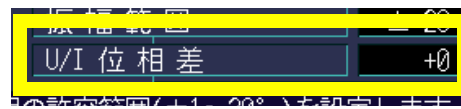


### U/I 位相差

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 ~ +60 (°) (0\*)



## 4.5 測定ラインに結線する (電流測定 of 準備)

「結線の前に」(p.11)を必ずお読みください。

画面に表示された結線図に合わせて電圧コードとカレント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.51)

### ⚠ 危険

感電事故や短絡事故を避けるため、必要のないチャンネルは結線しないでください。

### ⚠ 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合わせて結線してください。

### 相名称を変更する

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面 →

**DF 1** [結線]

**相名称**

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、選択した相名称が結線図に表示されます。(p.53)

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH Udin 200V 3P3W3M 600V 50A ACDC 600V 50A from 50Hz EVENT 0

結線 CH123 3P3W3M CH4 AC+DC

結線

相名称 RST 50.000 Hz

1 CH	2 CH	3 CH	4 CH
199.71 V	200.33 V	199.80 V	0.00 V
39.009 A	38.942 A	39.006 A	0.000 A
4.498k W	4.498k W	4.505k W	0.000k W

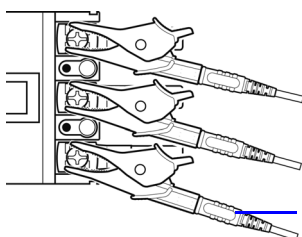
↑カーソルキーで選択します。  
ENTERキーで決定、ESCキーで戻ります。

ゼロ調整 簡易設定 外部リリ設定

2018/10/15 09:14:29

### 電圧コードを測定ラインに結線する

例: ブレーカーの二次側

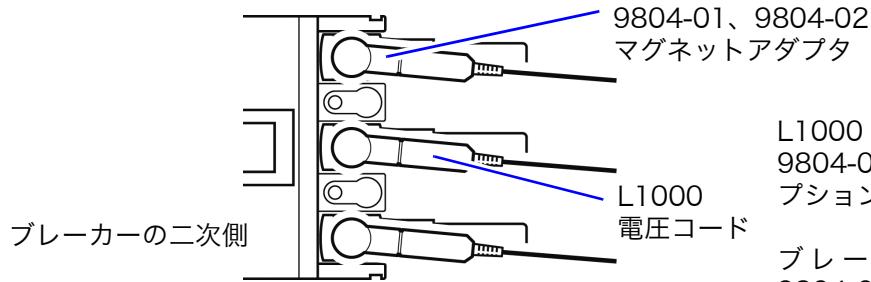


端子のねじや配線用バーなどの金属部に確実にクリップしてください。

L1000 電圧コード

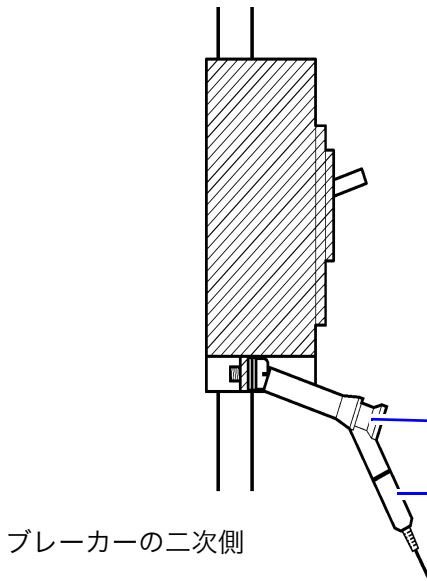
## 4.5 測定ラインに結線する (電流測定準備)

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



L1000 電圧コードに 9804-01、9804-02 マグネットアダプタ (オプション) を取り付けます。

ブレーカーの二次側のねじに 9804-01、9804-02 の先端磁石部を接続します。



電圧コードの重さで、9804-01、9804-02 マグネットアダプタが、ねじに対して垂直に接続できない場合があります。その場合は、垂れ下がったような形で、バランスが保たれる位置で接続します。

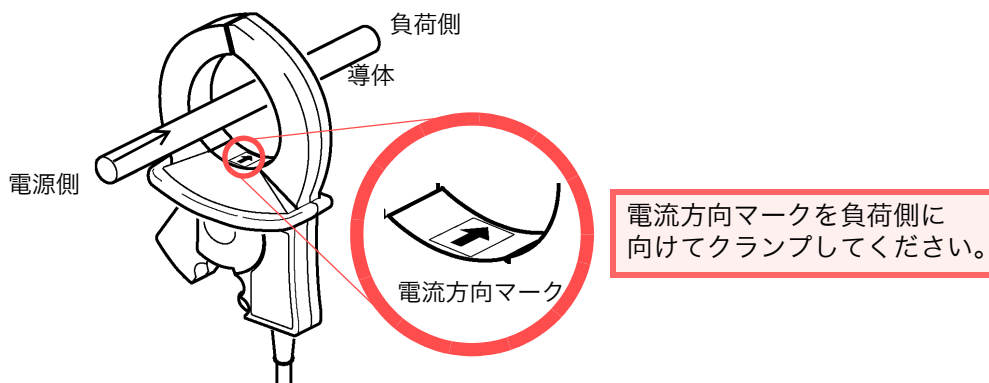
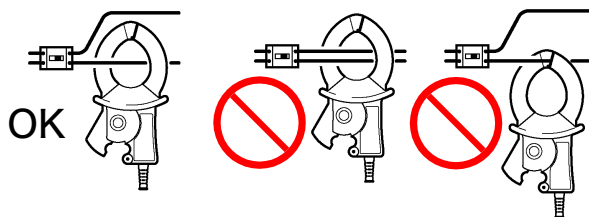
確実に接続されているか、電圧値を確認してください。

## カレントセンサを測定ラインに結線する

例: CT7136

必ず導体の 1 線だけの周りに本器をクランプしてください。

単相、三相にかかわらず、2 線以上を一括してその周りに本器をクランプした場合は電流を測定できません。



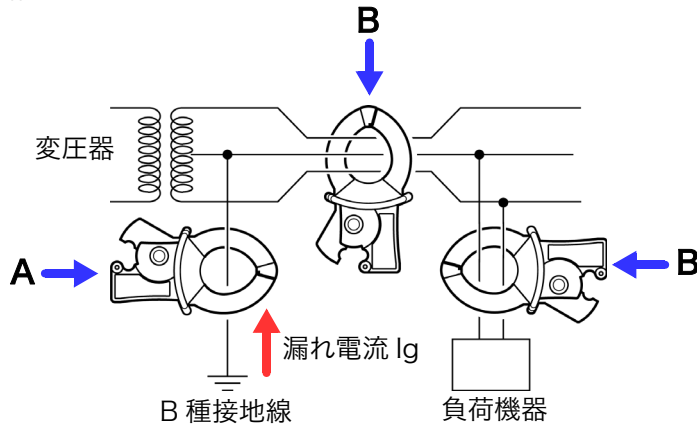


## 4.5 測定ラインに結線する (電流測定の前準備)

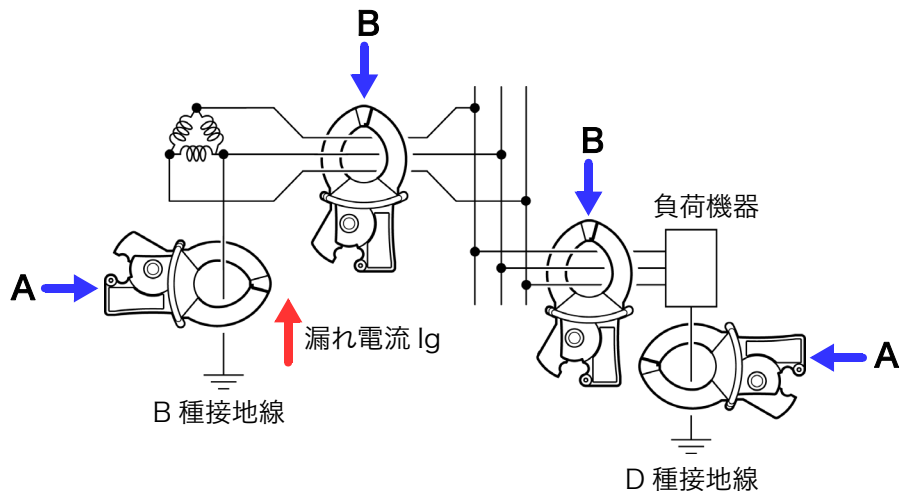
## ■ 漏洩電流 (漏れ電流) 測定の場合

接地線測定	1 線だけクランプします。(図の <b>A</b> )
一括測定	電路を一括してクランプします。(図の <b>B</b> ) 単相 2 線式電路は 2 線を、三相 4 線式電路は 4 線を、一括してクランプします。

例：単相 3 線式電路の場合



例：三相 3 線式電路の場合

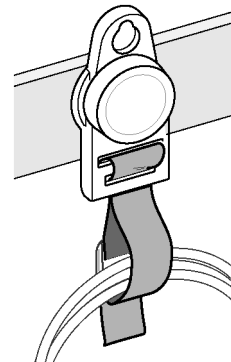


## コード類を壁面に固定する

「マグネットアダプター・マグネット付きストラップを使用する」(p.12) を必ずお読みください。

Z5004 マグネット付きストラップを使用すると、電圧コードやカレントセンサのコードを壁面 (鉄板) などに固定できます。

特に電圧コードについては、コードの自重でワニ口クリップやマグネットが外れてしまうことを防ぐことができます。



ストラップの取り付け方：

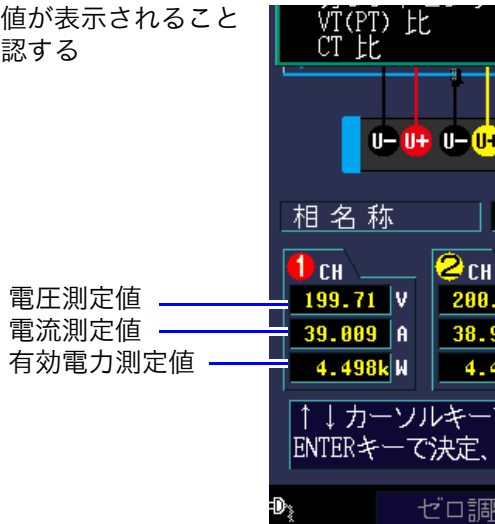
「Z5020 マグネット付ストラップを取り付ける」(p.38)

## 4.6 結線が正しいか確認する (結線チェック)

正確に測定するためには、測定ラインに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

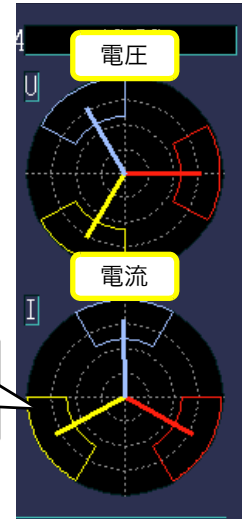
測定値が表示されることを確認する



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

### 1P2W 以外の場合



#### 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.43)
- 電圧コードは正しく結線されていますか? (p.58)
- Urms タイプ (相電圧 / 線間電圧) の選択は適切ですか? (p.69)

- カレント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?
- カレントセンサは正しく結線されていますか? (p.59)
- 接続したカレント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.58)
- カレント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? (p.59)
- 3P3W2M では、力率が 0.5 以下の場合などでチャンネルごとの有効電力がマイナスになることもあります。結線に問題がなければ、そのまま測定して問題ありません。

#### 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.43)
- 電圧コードは正しく結線されていますか? (p.58)

#### 電流のベクトル:

- カレント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.44)
- カレントセンサは正しく結線されていますか? (p.59)
- 接続したカレント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:

- カレント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。

## 4.7 簡易設定をする



### 簡易設定とは？

正確に測定するためには、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合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.215))

### 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

次の画面が表示されます。

【簡易設定コース】プルダウンメニュー表示

コース選択

決定

項目確認  
修正する場合は、  
選択  
プルダウンメニュー表示

項目 / 数値選択

決定

【次へ】

測定ラインの種類

測定ラインの種類	3P3W3M	AC+DC
使用する電流センサ	CT7136 600A	CT7136 600A
外付VTの比	1	1
外付CTの比	1	1
TIME PLOT インターバル	1分	SD 35.0日

### 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。

### 測定ラインの種類

次へ進む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

### 使用するカレントセンサ

次へ進む前に設定してください。

カレントセンサ			電流レンジ
オプション		オプション以外	
AC フレキシブルカレントセンサ	CT7044 CT7045 CT7046	CT9667-01* CT9667-02* CT9667-03*	5000 A, 500 A, 50 A
AC リークカレントセンサ	CT7116	9657-10 9675	5 A, 500 mA
AC カレントセンサ	CT7126	9694 9695-02	50 A, 5 A
	CT7131	9660, 9695-03	100 A, 50 A
	CT7136	9661	500 A, 50 A
AC/DC オートゼロカレントセンサ	CT7731	-	100 A, 50 A
	CT7736	-	500 A, 50 A
	CT7742	-	5000 A, 500 A
クランプオンセンサ	9669	9669	1000 A, 100 A

\*: 本器の電流レンジを 500 A または 50 A に設定する場合は、センサ側のレンジスイッチを 500 A に設定してください。

オプション以外のカレントセンサを使用する場合は、L9910 変換ケーブルが必要です。

### 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 秒, 1\* / 5 / 10 / 15 / 30 分, 1/2 時間, 150/180 サイクル

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、設定し直すことをお勧めします。

参照: 「5.6 イベント設定を変更する」 (p.81)

### 注記

150 サイクル (50 Hz)、180 サイクル (60 Hz) 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 サイクルを選択すると 1200 サイクルインターバルになります。

## 設定時のキー操作 ( 続き )



**【公称入力電圧】と【測定周波数】を確認修正する場合は、選択**  
値は自動で設定されます。実際と異なる場合は、値を変更します。

**ENTER** プルダウンメニュー表示  
項目 / 数値選択

**ENTER** 決定

**F2** **【実行】**  
簡易設定開始のメッセージが表示されます。【はい】を選択すると簡易設定が実行されます。



## 簡易設定コース

5つのコースが用意されています。目的に合わせて選択してください。

測定する結線とカレントセンサの種類、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で決まります。これら設定はすべて任意に設定し直すこともできます。

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、停電など)、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とき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、停電など)、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。付属のアプリケーションソフト PQ ONE 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。

## 簡易設定コース詳細 (設定内容)

「(7) 簡易設定」( p.215 ) をご覧ください。

## 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。

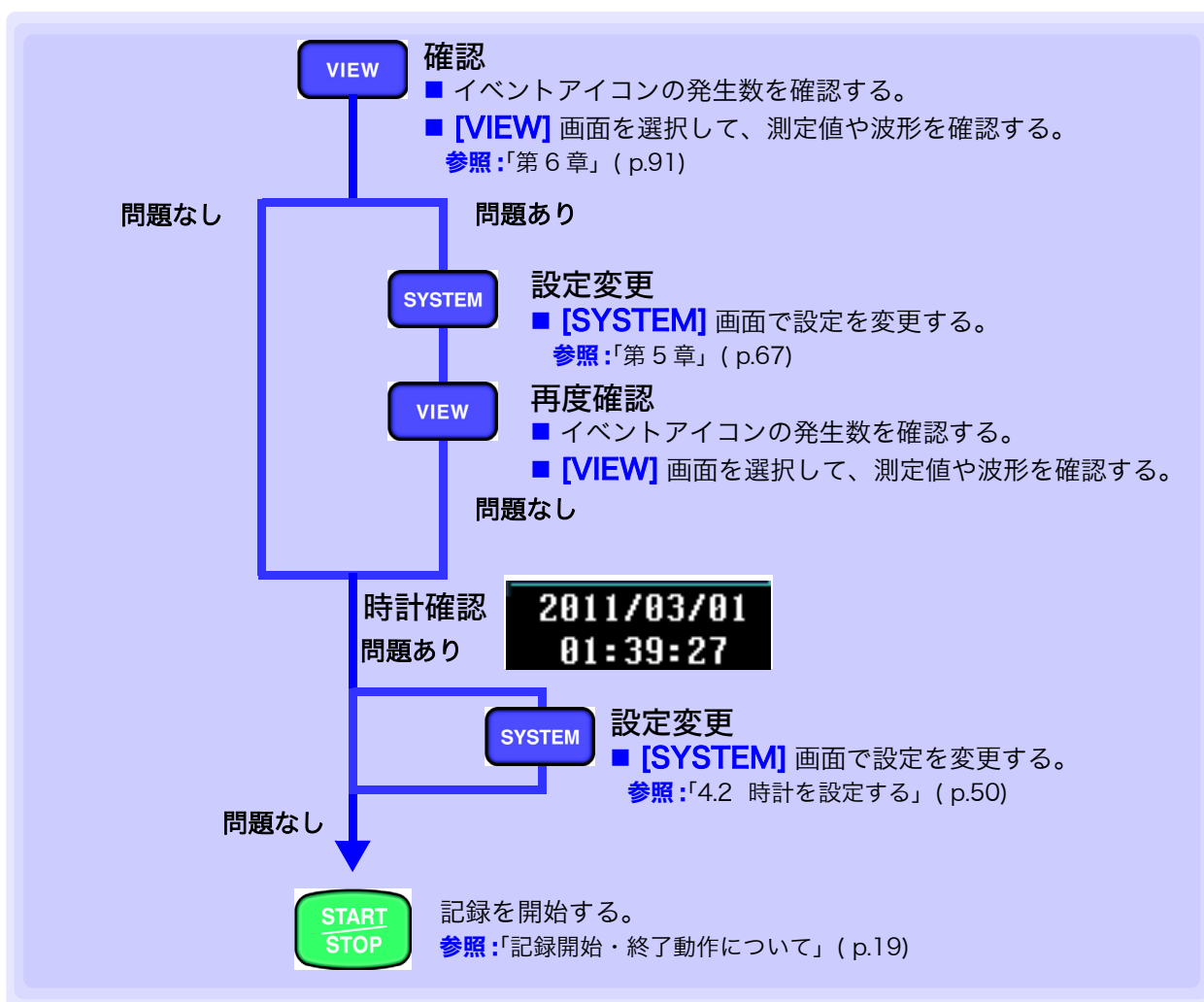
### ■ イベントアイコンが多発している場合

**[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

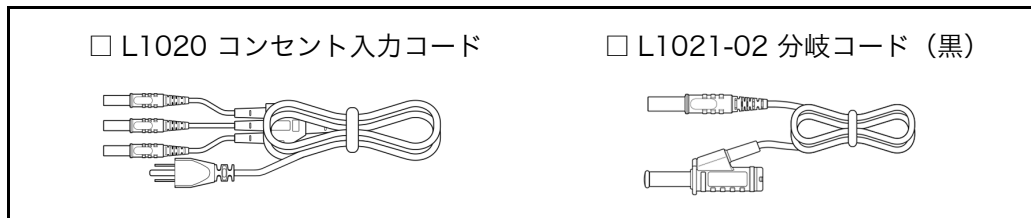
本器に供給されている電源が遮断される (停電する) と、バッテリーで動作します (満充電で約 180 分駆動)。しかし、停電から約 180 分経過すると本器の電源は切れます。電源が復帰し再び電源が供給されると、記録を再開します。積算値などは一度リセットされ、再積算します。

## 4.10 コンセントへの結線 (コンセントの電圧測定)

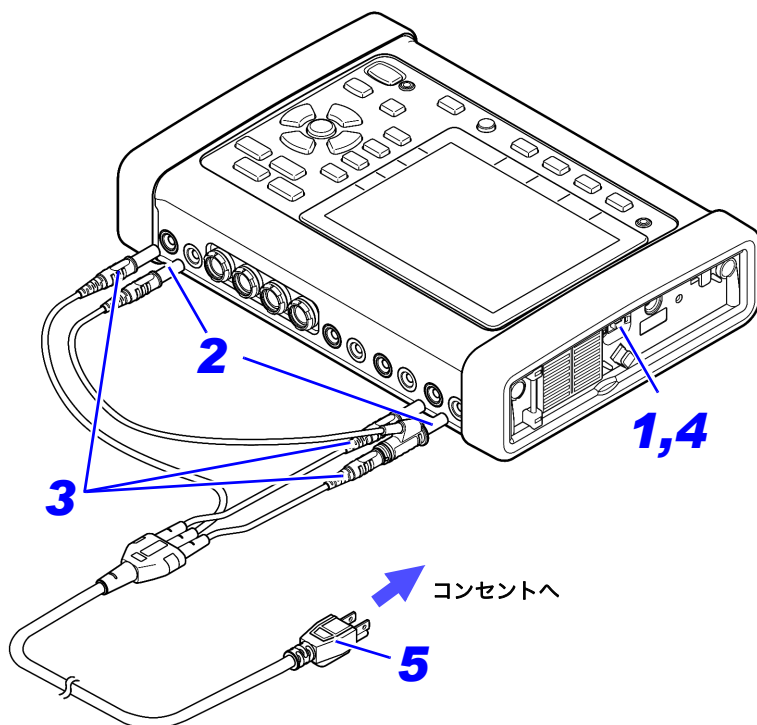
「結線の前に」(p.11)を必ずお読みください。

オプションの L1020 コンセント入力コードと L1021-02 分岐コード (黒) を使用すると、100 V 用コンセントの電圧を測定できます。

### 用意するもの



各端子についている保護キャップ、および電源プラグのカバーを外してから使用します。



1. 本器の電源を切る。
2. L1021-02 分岐コード (黒) を U1- と U4- に接続する。  
(分岐側を U1- に接続する)
3. L1020 コンセント入力コードを接続する。  
黒: U1- (L1021-02 の分岐側)  
赤: U1+ (L-N ライン間電圧)  
灰: U4+ (接地端子 -N 間電圧)
4. 本器の電源を入れる。
5. コンセントに接続する。

CH4 の **結線設定** を ON にすると、N 端子と接地間の電圧を測定できます。

# 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

#### 測定 1

設定時のキー操作

設定時のキー操作

- SYSTEM [SYSTEM]画面
- DF 1 [メイン設定]
- F 1 [測定 1]
- 項目選択
- ENTER プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- ENTER 決定
- ESC/OFF キャンセル

動作状態  
設定  
記録  
解析

結線	3P3W3M	AC+DC
公称入力電圧	200 V	
VT(PT)比	1	1
カレントセンサ	CT7136 600A	CT7136 600A
電流レンジ (電流値)	50 A	0.000 A
CT比	1	1
測定周波数	50Hz	
電圧レンジ	600V 固定	
公称電圧	200.00 V	

測定ラインを選択します。測定可能なCHが決定されます。  
選択メニューを表示させるにはENTERキーを押します。

測定 1 測定 2 ハードウェア LAN

2018/10/15 09:46:15

#### 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: AC+DC\*/DC/OFF

結線	3P3W3M
公称入力電圧	200 V

#### 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 V~780 Vまで)

公称入力電圧	200 V
VT(PT)比	1



## 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)

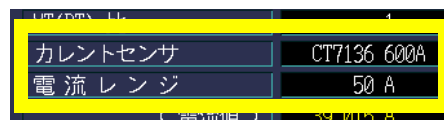
1\*/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000/  
任意 (0.01 ~ 9999.99)



## カレントセンサ、電流レンジ

使用するカレント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。



カレントセンサ			電流レンジ
オプション	オプション以外		
AC フレキシブルカレントセンサ	CT7044 CT7045 CT7046	CT9667-01* CT9667-02* CT9667-03*	5000 A, 500 A, 50 A
AC リークカレントセンサ	CT7116	9657-10 9675	5 A, 500 mA
AC カレントセンサ	CT7126	9694 9695-02	50 A, 5 A
	CT7131	9660, 9695-03	100 A, 50 A
	CT7136	9661	500 A, 50 A
AC/DC オートゼロカレントセンサ	CT7731	-	100 A, 50 A
	CT7736	-	500 A, 50 A
	CT7742	-	5000 A, 500 A
クランプオンセンサ	-	9669	1000 A, 100 A

\*: 本器の電流レンジを 500 A または 50 A に設定する場合は、センサ側のレンジスイッチを 500 A に設定してください。

オプション以外のカレントセンサを使用する場合は、L9910 変換ケーブルが必要です。

## 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)



## 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 2

設定時のキー操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [メイン設定]

F 2 [測定 2]

項目選択

ENTER プルダウンメニュー表示

項目選択

ENTER 決定

ESC / 〇 キャンセル

## 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



## 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(基本波だけで演算)から選択します。

一般的に、電力システムでは変位力率(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)から選択します。

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 すべてレベル \* / U, I, P すべて含有率 / U, P: 含有率・I: レベル



## 5.1 測定条件を変更する

### 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 / $\Delta V10$**

フリッカ	Pst, Plt
フィルタ	230V

### 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。  
フリッカの設定で  $\Delta V10$  を選択しているときは設定できません。

設定内容：(\*:初期設定)

**230V \*/120V**

フリッカ	Pst, Plt
フィルタ	230V

### 周波数 1

Mains signaling voltage 1(Msv1, Msv%1) の周波数を設定します。

設定内容：(初期設定：1060.00 Hz)

測定周波数が 50 Hz 55.00 ~ 2495.00,2500.00 Hz

測定周波数が 60 Hz 65.00 ~ 2995.00,3000.00 Hz

周波数 1	1060.00 Hz
周波数 2	316.67 Hz

### 周波数 2

Mains signaling voltage 2(Msv2, Msv%2) の周波数を設定します。

設定内容：(初期設定：316.67 Hz)

測定周波数が 50 Hz 55.00 ~ 2495.00,2500.00 Hz

測定周波数が 60 Hz 65.00 ~ 2995.00,3000.00 Hz

周波数 1	1060.00 Hz
周波数 2	316.67 Hz

\*: Msv1, Msv2 はレベル、Msv%1, Msv%2 は含有率です。  
測定周波数が 400 Hz のときは、Mains signaling voltage は測定できません。

## 5.2 記録設定を変更する

設定時のキー操作

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面

**DF 1** [記録設定]

**F 1** [インターバル]

項目選択

プルダウンメニュー表示

項目選択

決定

キャンセル

記録項目	電力と高調波
TIME PLOT インターバル	1分
画面コピーインターバル	OFF

推定データ量 (TIME PLOT)

推定データ量 (TIME PLOT) 1139 MB

SDカード残り容量 7590 MB

保存可能時間 35.0日

インターバル 時間

2018/10/15 09:48:41

### 推定データ量 (TIME PLOT)

設定した内容により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 カード残り容量よりも大きな場合は、赤く表示されます。不要なデータを削除して SD カード残り容量を増やすか、容量の大きなカードに差し替えてください。

### 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。

### 保存可能時間

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.71)



設定内容: (\*: 初期設定)

すべて *	全演算値を記録する
電力と高調波	インターハーモニクスを除くすべての演算値を記録する
電力	高調波およびインターハーモニクスを除くすべての演算値を記録する

注: 400 Hz 選択時は、[すべて] は選択できません。

記録項目	電力	電力と高調波	すべて	記録項目	電力	電力と高調波	すべて
電圧 1/2 実効値	●	●	●	瞬時フリッカ値	●	●	●
電流 1/2 実効値	●	●	●	積算電力	●	●	●
周波数 200 ms	●	●	●	高調波電圧	×	●	●
周波数 1 波	●	●	●	高調波電流	×	●	●
周波数 10 秒間	●	●	●	高調波電力	×	●	●
電圧実効値	●	●	●	高調波電圧電流位相差	×	●	●
電流実効値	●	●	●	高調波電圧位相角	×	●	●
電圧波形ピーク	●	●	●	高調波電流位相角	×	●	●
電流波形ピーク	●	●	●	インターハーモニクス電圧	×	×	●
有効電力	●	●	●	インターハーモニクス電流	×	×	●
皮相電力	●	●	●	総合高調波電圧歪率	●	●	●
無効電力	●	●	●	総合高調波電流歪率	●	●	●
力率 / 変位力率	●	●	●	高次高調波電圧成分	●	●	●
効率	●	●	●	Mains signaling voltage	●	●	●
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	●	●	●
				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.71)

設定内容: (\*: 初期設定)

1/ 3/ 15/ 30 秒, 1\*/ 5/ 10/ 15/ 30 分, 1/2 時間,  
150/180/1200 サイクル



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.72)

### 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 1 週間、繰返し回数 55 回設定時

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	すべて (全データ保存)	電力と高調波 (実効値と高調波保存)	電力 (実効値だけ保存)
1 秒	16.7 時間	23.4 時間	13.2 日
3 秒	2.1 日	2.9 日	39.7 日
15 秒	10.4 日	14.6 日	198.4 日
30 秒	20.9 日	29.3 日	55 週間
1 分	41.7 日	58.6 日	55 週間
5 分	208.6 日	292.8 日	55 週間
10 分	55 週間	55 週間	55 週間
15 分	55 週間	55 週間	55 週間
30 分	55 週間	55 週間	55 週間
1 時間	55 週間	55 週間	55 週間
2 時間	55 週間	55 週間	55 週間
150/180/1200 サイクル (約 3 秒)	2.1 日	2.9 日	39.7 日

- SD メモリカードを初期化した状態での記録可能時間です。
- 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 日] に設定すると、最大記録可能時間は 366 日です。
- 繰返し記録を [1 週間] に設定すると、最大記録可能時間は 55 週です。
- [電力] 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 週間測定できます。

参照: 1 か月以上の長期間測定: 「繰返し記録」 (p.75) を設定します。

## 画面コピーインターバル

表示している画像を設定した画面コピーインターバルごとに SD メモリカードに出力します。

参照: 「設定時のキー操作」 (p.71)

設定内容: (\*: 初期設定)

OFF\*/5 分/10 分/30 分/1 時間/2 時間



## 5.3 測定期間を変更する

### 設定時のキー操作

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面

**DF 1** [記録設定]

**F 2** [時間]

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

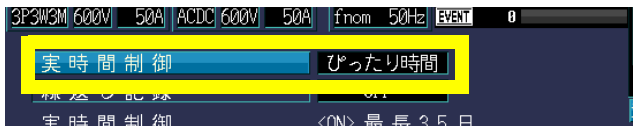
項目選択 / 数値変更

決定

キャンセル

### 実時間制御

記録の開始方法と停止方法を設定します。



設定内容：（\*：初期設定）

手動（即）	<b>START/STOP</b> キーを押した直後に記録を開始 / 終了する
時刻指定	設定した日時に、記録を開始 / 終了する（ <b>START/STOP</b> キーを押したときに開始日時を過ぎていた場合は、 <b>びったり時間</b> 開始となり、開始日時をその時間に自動で修正します。終了日時も過ぎていた場合は、終了日時を <b>繰返し記録</b> で設定した最長期間に自動で修正します）
びったり時間*	<b>START/STOP</b> キーを押した後、 <b>[TIME PLOT インターバル]</b> に合わせた区切りの良い時間で記録を開始する。 現在の時刻が「10:41:22」、 <b>[TIME PLOT インターバル]</b> を 10分に設定している状態で <b>START/STOP</b> キーを押すと待機状態になります。「10:50:00」に記録が開始されます。記録インターバルが 30 秒以下の場合は、次の 00 秒に記録が開始されます。 終了の動作は <b>[手動（即）]</b> と同じです。

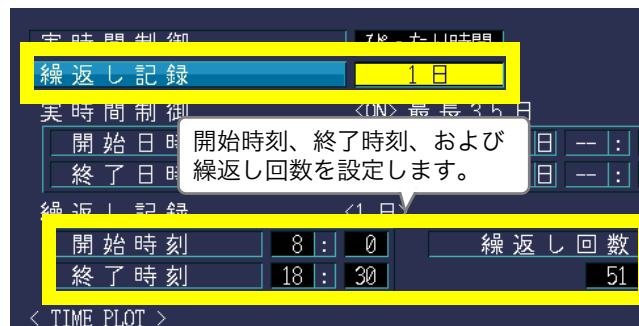
## 繰返し記録

1日単位で366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ー形式のデータとしてSDメモ리카ードに記録します。

設定内容：（\*：初期設定）

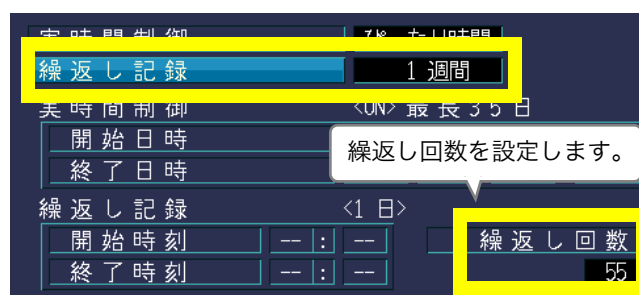
OFF*	繰返し記録をしない
1日	1日単位で繰返し記録をする
1週間	1週間単位で繰返し記録をする

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



**注記** 【実時間制御】が【時刻指定】に設定されている場合、【繰返し回数】は設定できません。

【繰返し記録】が【1週間】の場合は、【繰返し回数】を設定します。



### 繰返し回数

1～366回まで設定可能  
(繰返し記録が1週間の場合は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】が【1週間】の場合の終了日時は自動で設定されます。

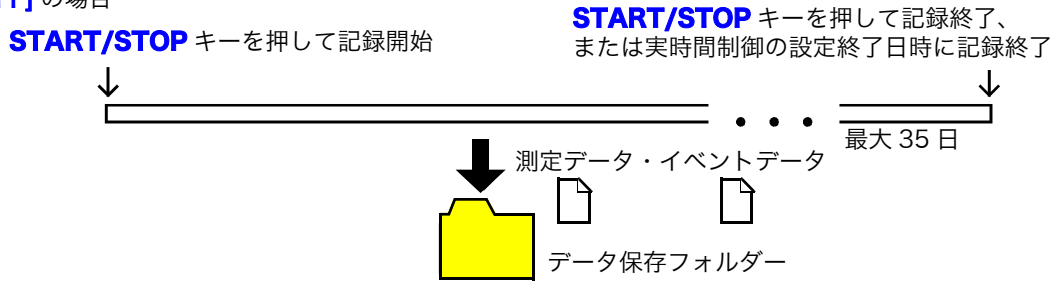
## 実時間制御と繰返し記録（回数）設定の関係性

	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週間	開始日時	-	1～55 任意
	ON	1日	開始日終了日	開始時刻終了時刻	-
	OFF	OFF	-	-	-
	OFF	1週間	-	-	1～55 任意
	OFF	1日	-	開始時刻終了時刻	1～366 任意

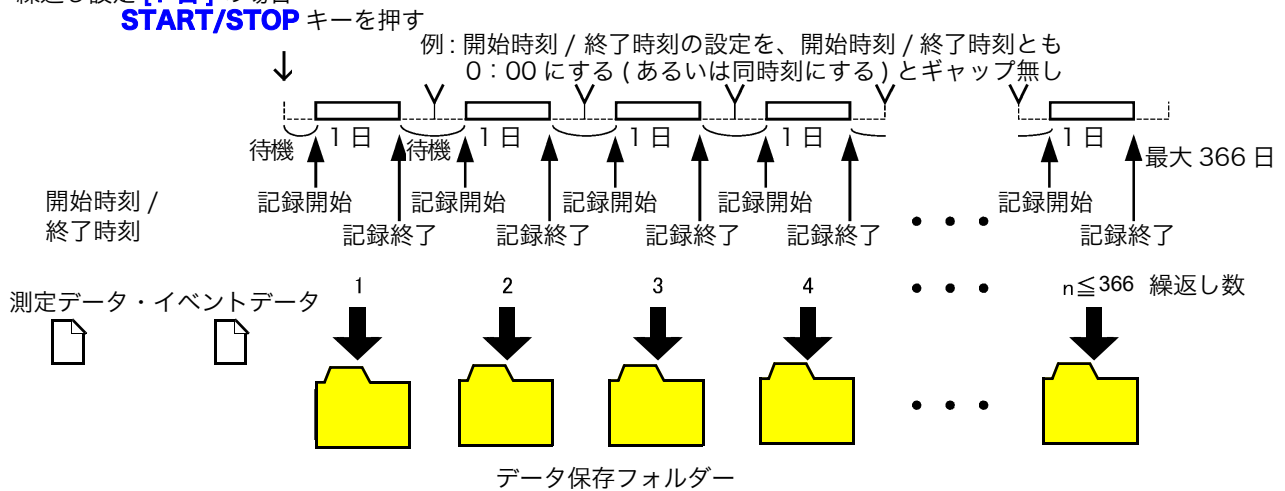


## 繰返し設定と最大繰返し数の関係

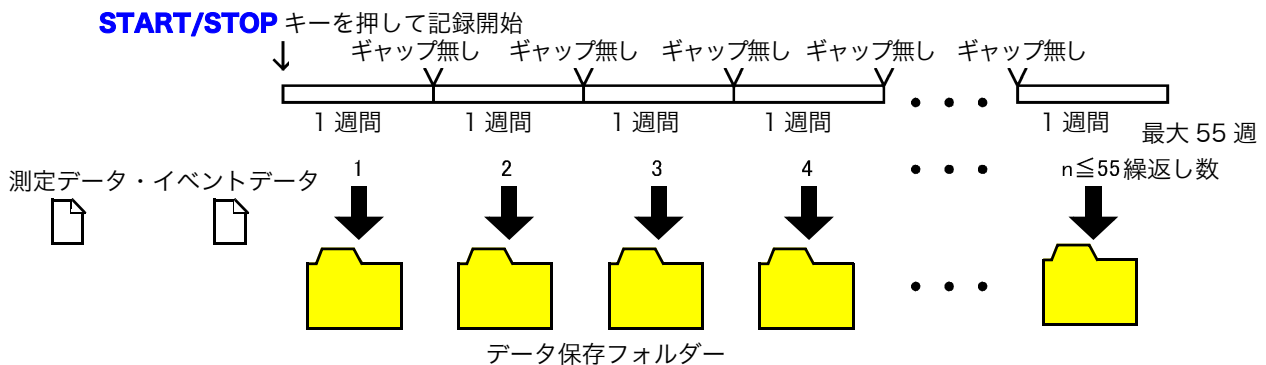
## ■ 繰返し設定 [OFF] の場合



## ■ 繰返し設定 [1 日] の場合



## ■ 繰返し設定 [1 週間] の場合



## 注記

- ・データ保存フォルダーの構成の詳細については「ファイル構造 (全体)」(p.156) をご覧ください。
- ・停電 (本器の電源が切れる) があつた場合、フォルダーは分割されます。
- ・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。

## 5.4 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

**DF 1** [メイン設定]

**F 3** [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

**ENTER** 決定

**ESC / On** 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）
Trad	中国語（繁体字）
Korean	韓国語
German	ドイツ語
French	フランス語
Italian	イタリア語
Spanish	スペイン語
Turkish	トルコ語
Polish	ポーランド語



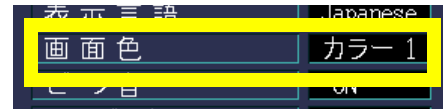
## 5.4 ハードウェア設定を変更する

### 画面色

画面の色を設定します。

設定内容：（\*：初期設定）

カラー 1*	青灰色
カラー 2	青色
カラー 3	黒色
カラー 4	灰色
カラー 5	白色 画面コピーをして印刷するときに便利です。

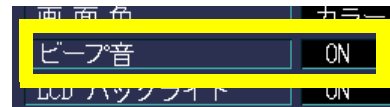


### ビープ音

キー操作時のビープ音を消すか、鳴らすかを設定します。

設定内容：（\*：初期設定）

ON*	ビープ音を鳴らします。
OFF	ビープ音を鳴らしません。

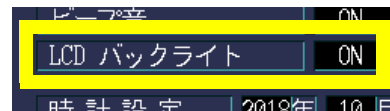


### LCD バックライト

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

設定内容：（\*：初期設定）

AUTO	最後のキー操作から 2 分後に自動で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

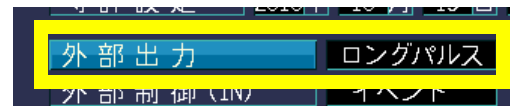
日時の設定ができます。設定した日時でデータを記録、管理します。記録を開始する前に必ず設定してください。（秒は設定できません）

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）

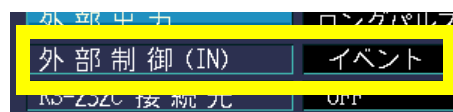
OFF	外部出力しません。
ショートパルス *	記録開始時、記録停止時、およびイベント IN 時にショートパルス（約 10 ms）が出力されます。
ロングパルス	イベント IN 時だけ、ロングパルス（約 2.5 s）が出力されます。 2300 遠隔計測システム、シーケンサなどと組み合わせる場合に設定します。 イベント IN 時に約 2.5 s 間 Low 期間が保持されます。Low 期間中に再度イベント IN が発生すると、さらに、そこから約 2.5 s 間 Low 期間が保持されます。
ΔV10 アラーム	<b>[フリッカ]</b> の設定が <b>ΔV10</b> のときだけ選択できます。 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)

### 外部制御 (IN)

外部制御端子 (IN) をイベントトリガーまたは START/STOP のどちらで使用するか選択します。

設定内容: (\*: 初期設定)

イベント *	イベントトリガーで使⤵します。
START/STOP	START/STOP で使⤵します。

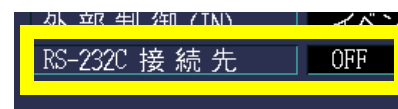


### RS-232C 接続先

RS-232C ケーブルで PW9005 GPS ボックスに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。
GPS	PW9005 GPS ボックスに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) <b>参照:</b> PW9005 の取扱説明書



## 5.5 LAN 設定を変更する

設定時のキー操作

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面

**DF 1** [メイン設定]

**F 4** [LAN] \*

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

\*: [測定 1] の場合、[カレントセンサ] 以外を選択してください。[カレントセンサ] が選択されていると、**F4** に [LAN] が表示されません。

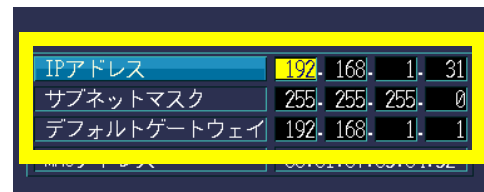
### LAN

LAN ケーブルでコンピューターに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.176)

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 (**.***.***.***))

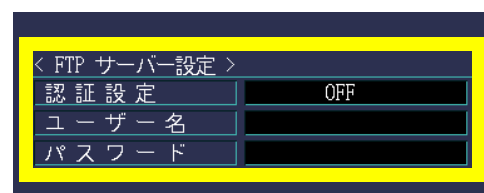


### FTP サーバー設定

FTP サーバー機能を使用してコンピューターにファイルをダウンロードする場合に設定します。

設定内容:

認証設定	FTP サーバーの接続を制限する場合は ON にします。
ユーザー名	FTP クライアントが本器に接続する際のユーザー名を設定します。
パスワード	FTP クライアントが本器に接続する際のパスワードを設定します。



## 5.6 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ーとイベントの説明」(付 p.2)

### 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 電圧			(1,2,3) (4) (OFF)	0 V peak ~ 6000 V peak 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
停電			(1,2,3) (-) (OFF)	0% ~ 100%	1,5
突入電流			(1,2,3) (4) (OFF)	0 A ~ (レンジによる) A	1,4,5
周波数 200 ms			(U1) (-) (OFF)	0.1 Hz ~ 9.9 Hz 前後	5
周波数 1 波			(U1) (-) (OFF)	0.1 Hz ~ 9.9 Hz 前後	5
電圧波形ピーク			(1,2,3) (4) (OFF)	0 V peak ~ 1200 V peak	1,4,7
電圧実効値		相 / 線間センス	(1,2,3) (4) (OFF)	0 V ~ 780 V 上限下限指定	1,3,4,5
電圧 DC 変動 (CH4 のみ)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 V ~ 1200 V	1,5
電流波形ピーク			(1,2,3) (4) (OFF)	0 A ~ (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 A ~ (レンジによる) A	1,4,5
電流 DC 変動 (CH4 のみ)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 A ~ (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 絶対値指定	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 次 ~ 50 次	レベル (RMS)/ 含有率	(1,2,3) (4) (OFF)	0 V ~ 780 V / 0% ~ 100% レベルの 0 次は絶対値指定	1,2,3,4, 5,6
高調波電流	0 次 ~ 50 次	レベル (RMS)/ 含有率	(1,2,3) (4) (OFF)	0 A ~ (レンジによる) A の 1.3 倍 / 0% ~ 100% レベルの 0 次は絶対値指定	1,2,3,4, 5,6
高調波電力	0 次 ~ 50 次	レベル / 含有率	(1,2,3)(sum) (OFF)	0 W ~ (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次～ 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			(1,2,3)(4) (OFF)	0V～600V	1,4
高次高調波電流成分			(1,2,3)(4) (OFF)	0A～(レンジによる)A	1,4
電圧波形比較			(1,2,3)(-) (OFF)	0%～100%	1
Mains signaling voltage		信号周波数 タイムアウト	(1,2,3)(-) (OFF)	0%～15%	11
タイマーイベント			(-,,-)(-) (OFF)	OFF, 1, 5, 10, 30,60,120分	
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 / 変位力率の切り替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 200 ms 集合内の DC 値を絶対値指定。

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  $\pm 1$  dgt。

注 10: しきい値は公称電圧 (Uref) の % で設定。

注 11: 信号周波数の範囲は、測定周波数が 50 Hz の場合は 60 Hz ～ 2.5 kHz、60 Hz の場合は 70 Hz ～ 3.0 kHz。タイムアウトは 30 秒または 120 秒で設定。

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.84)

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.85)

外部入力信号でイベントをかけたい ( p.86)

手でイベントをかけたい ( p.86)

イベントを定期的にかかけたい ( p.87)



## 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、電圧停電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示されます。
- \*: 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 のときは、公称電圧 (Uref)= 公称入力電圧 (Udin) となります。
- 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。
- 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、スウェルを判定できます。  
**参照:**「付録 9 用語解説」の「スライド基準電圧」(p. 付 27))

**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。

**参照:**「付録 9 用語解説」の「センス」(p. 付 27)

**最大記録イベント数** 1 回の測定で記録できるイベント数を設定します。  
繰り返し設定時は、ここで設定した数 × 繰り返し回数の記録が可能です。  
【最大記録イベント数】を【9999】にすると、波形比較イベントが OFF になります。  
【最大記録イベント数】が【9999】のとき、3 回 / 秒以上の頻度で 5 分以上連続してイベントが発生した場合、イベントデータが欠落するおそれがあります。

## 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 200 ms)**

設定可能なしきい値の上限值: 59.9

現在の測定値: 59.9

現在設定されているしきい値: 55.0

現在設定されているしきい値: 45.0

設定可能なしきい値の下限值: 40.1

**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。結線が三相の場合、波形包絡レベルは三相の電圧すべてにかかります。

赤線: 現在測定している波形

波形包絡レベルの上側

波形包絡レベルの下側

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 を設定します。

設定する高調波次数を選択

F1 [OFF] または F2 [ON]

設定変更状態にする: ENTER

しきい値を設定: 上下方向キー

決定: ENTER

キャンセル: ESC / C

設定する次数のバー (緑色)

しきい値 (赤線)

CH1 の値

OFF ON

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.169)



## 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」 (付 p.11)

## イベントを定期的にかける（タイマーイベント設定）

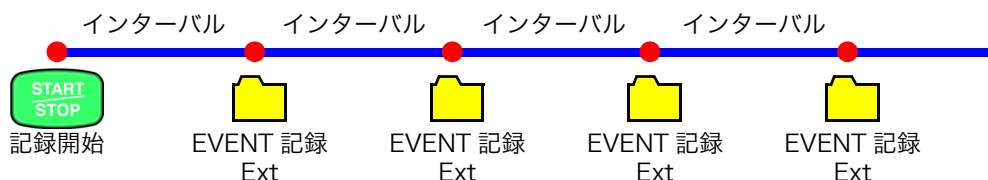
**DF3** キーを押して、**[電力 / 他]** 表示で設定します。  
設定した期間ごとにイベントをかけます。イベントは外部イベントとして記録されます。

The screenshot shows the 'EVENT' menu on the device. A navigation guide on the left explains the steps:
 

- Up/Down arrows: [タイマーイベント]
- ENTER: 設定変更状態にする
- Up/Down arrows: タイマーイベントの発生間隔を設定
- ENTER: 決定
- ESC / ON: キャンセル

 The main screen shows the 'タイマーイベント' (Timer Event) setting set to '1分' (1 minute). The '外部イベント' (External Event) is set to 'OFF'. The '連続イベント' (Continuous Event) is also 'OFF'. The right sidebar shows the '動作状態' (Operation Status) menu with '設定' (Setting) selected.

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、タイマー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）のイベントを自動で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。

## 5.7 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.243)をチェックしてください。  
原因がわからない場合は、システムリセットを試してみてください。

設定時のキー操作

The diagram illustrates the key sequence for performing a system reset on the device's menu screen. The sequence is as follows:

- SYSTEM** key: Selects the [SYSTEM] screen.
- DF 1** key: Selects [メイン設定] (Main Settings).
- F 3** key: Selects [ハードウェア] (Hardware).
- System Reset** option: Selected using the directional keys.
- ENTER** key: Confirms the selection.
- ESC / C-m** key: Cancels the operation.

The screenshot shows the device's menu screen with the following options highlighted:

- SYSTEM** (top left)
- DF 1** (Main Settings)
- F 3** (Hardware)
- システムリセット** (System Reset)
- ハードウェア** (Hardware)

**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。

## 5.8 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: AC+DC	カレントセンサ	CH123: CT7136 CH4: CT7136
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 すべてレベル
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	Mains signaling voltage 周波数	周波数 1 : 1060.00 Hz 周波数 2 : 316.67 Hz

### 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	ぴったり時間	TIME PLOT インターバル	1 分
繰返し測定	OFF	画面コピーインターバル	OFF
記録項目	すべて		

### 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	外部出力	ショートパルス
画面色	カラー 1	外部制御 (IN)	イベント
ピープ音	ON	RS-232C 接続先	OFF
LCD バックライト	ON		

### 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		



# 瞬時値をモニターする (VIEW画面)

## 第6章

### 6.1 VIEW画面の見方

VIEW画面は、**DF1** ~ **DF4** (DF: ディスプレーファンクション) 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キーを押すことに、画面表示が切り替わります。

#### VIEW VIEW画面選択

画面の全体構成について (p.26)

VIEW

#### 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.92)

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.96)、  
「6.4 高調波を表示する」(p.99)

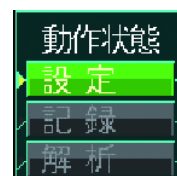
DF 3

DMM

参照:「6.5 測定値を数値で表示する(DMM画面)」(p.105)

#### 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]

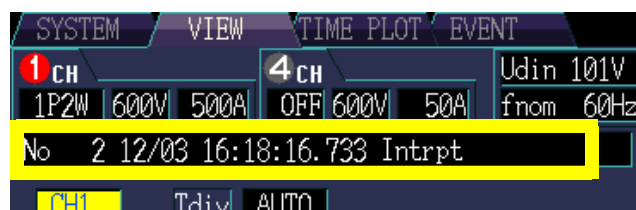
**START/STOP** キーを押してから、実際に記録が開始するまでの間、「設定」の表示箇所が **[待機]** と表示されます。また、繰返し記録により測定が停止している場合も **[待機]** となります。



#### 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。右図のように、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.139)





## 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。

**VIEW** [VIEW] 画面

↓

**DF 1** [波形表示] [電圧/電流]

↓

**DF 1** [波形表示] [電圧 4ch]

↓

**DF 1** [波形表示] [電流 4ch]

例：3P4W(三相4線)4チャンネル分の波形

電圧波形4チャンネル分を重ねて表示

電流波形4チャンネル分を重ねて表示

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.93)
- カーソル上の値と時刻を見たい ( p.94)
- 波形をスクロールしたい ( p.95)
- 表示を固定したい ( p.95)

**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ー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)

$\times 1/3$ ,  $\times 1/2$ ,  $\times 1^*$ ,  $\times 2$ ,  $\times 5$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 50$

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)

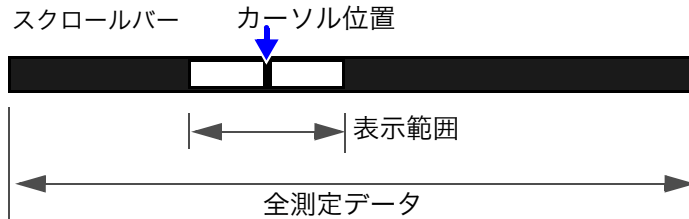
$5\text{ms/div}^*$ ,  $10\text{ms/div}$ ,  $20\text{ms/div}$ ,  $40\text{ms/div}$

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。カーソル測定をしていないときのカーソル値は実効値を表示します。



#### [電圧/電流] 表示の場合

**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  
赤: CH1  
黄: CH2  
青: CH3  
白: CH4

スクロールバー

カーソル測定

スクロール

ホールド

2018/10/15 17:33:21

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

**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  
赤: CH1  
黄: CH2  
青: CH3  
白: CH4

カーソル

スクロールバー

カーソル測定

スクロール

ホールド


2018/10/15 17:33:34

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

横にスクロールすると、全測定データを確認できます。

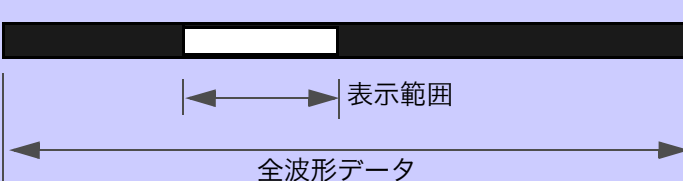
**F3** 【スクロール】



波形をスクロールする



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。



表示範囲  
全波形データ

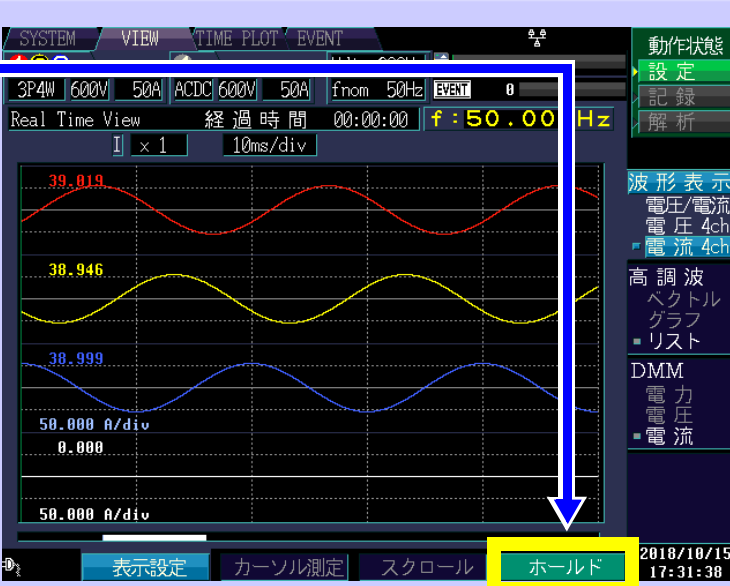
### 注記

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

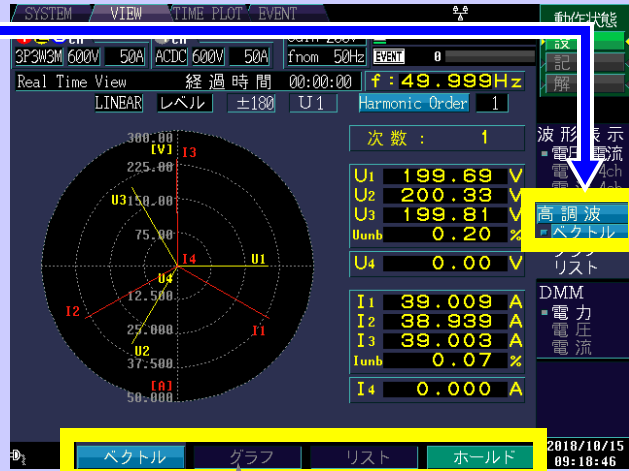
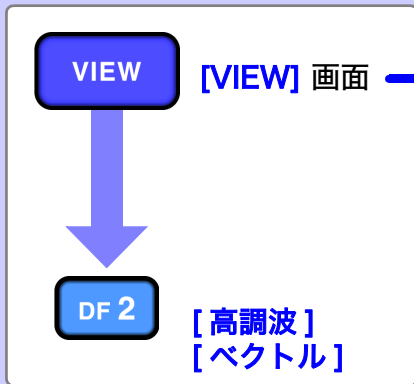
**F4** 【ホールド】

(測定値や波形が固定されます)



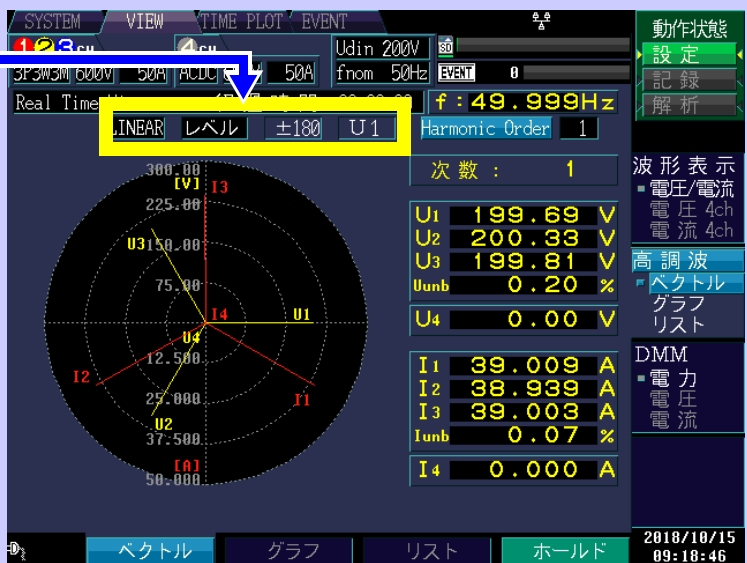
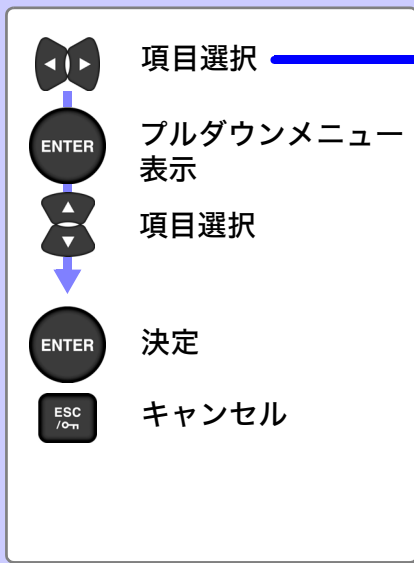
# 6.3 位相関係を表示する (ベクトル画面)

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.97)
  - 実効値 / 位相角表示を変更したい ( p.97)
  - 位相角数値表示方法を変更したい ( p.97)
  - 位相角基準ソースを変更したい ( p.97)
  - 高調波次数を変更したい ( p.98)
  - 表示を固定したい ( p.104)

## 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



動作状態

設定

記録

解析

波形表示

- 電圧/電流
- 電圧 4ch
- 電流 4ch
- 高調波
- ベクトル
- グラフ
- リスト

DMM

- 電力
- 電圧
- 電流

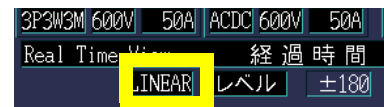
2018/10/15 09:18:46

### 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解析はできません。

### 実効値 / 位相角 / 含有率表示

表示する数値 (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]** を選択したときだけ設定できます )

**[lag360]** にすると、時計回転で  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$  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)

$\pm 180^{\circ}$ *	進み $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ , 遅れ $0^{\circ} \sim -180^{\circ}$
lag360	遅れ $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$



### 位相角基準ソース

位相角数値表示のための基準 ( $0^{\circ}$ ) ソースを示します。

U1*	U1 が基準ソースとなります。
I1	I1 が基準ソースとなります。
U2	U2 が基準ソースとなります。
I2	I2 が基準ソースとなります。
U3	U3 が基準ソースとなります。
I3	I3 が基準ソースとなります。

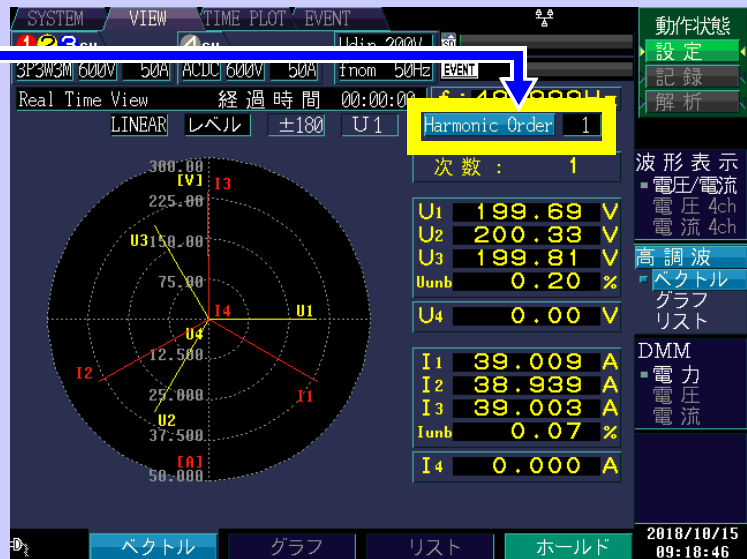


## 高調波次数を変更する

表示す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。



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

例: 3P4W(三相4線)

**VIEW** [VIEW] 画面

**DF 2** [高調波] [グラフ]

高調波電圧

高調波電流

高調波電力

ここで選択したチャンネルのデータを表示します。

高次高調波電圧成分

高次高調波電流成分

F キーで選択します。

- 表示チャンネルを変更したい ( p.100)
- 軸表示を変更したい ( p.100)
- 実効値 / 位相角表示を変更したい ( p.100)
- インターハーモニクスを表示したい ( p.101)
- 表示次数を変更したい ( p.101)
- 表示を固定したい ( p.104)



## 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



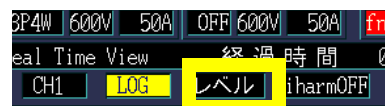
### 実効値 / 位相角表示

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

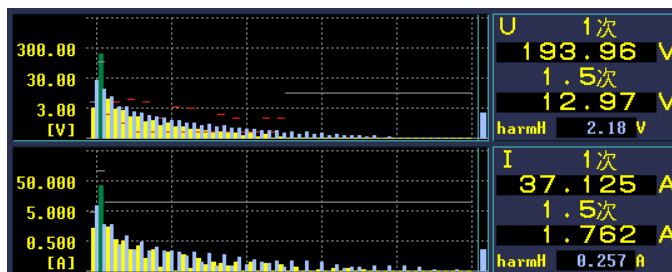
設定内容:( \*: 初期設定)

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。次数を THD に設定すると、THD 値を表示します (上のインターハーモニクスの設定で、iharmOFF に設定した場合は、常に THD 値が表示されますが、iharmON の場合で THD 値を確認したい場合は、次数を THD にしてください)。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。

**[Harmonic Order]**

↑ ↓

ENTER プルダウンメニュー表示

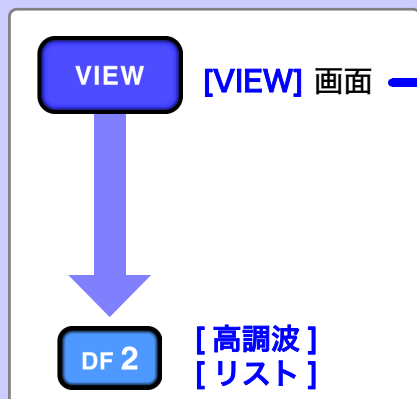
↑ ↓ 次数を変更する (THD、0次~50次まで設定可能)

ENTER 決定

ESC / 0-n キャンセル

## 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

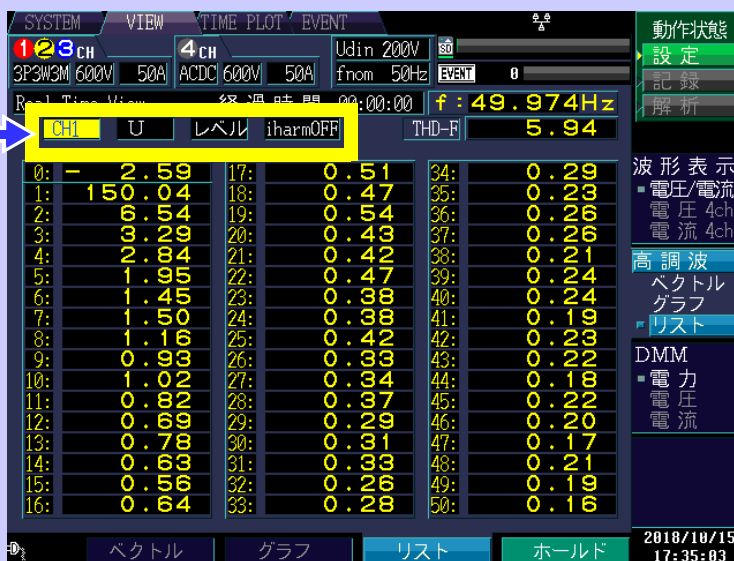
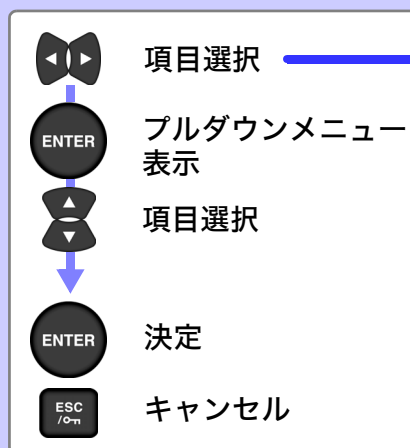


表示チャンネルを変更したい ( p.100)  
 表示項目を変更したい ( p.100)  
 実効値 / 位相角表示を変更したい ( p.100)  
 インターハーモニクスを表示したい ( p.101)

## 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



## 表示チャンネル

設定内容:( \*: 初期設定)

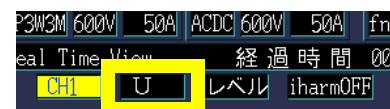
CH1\*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



## 表示項目

設定内容:( \*: 初期設定)

U*	電圧
I	電流
P	有効電力



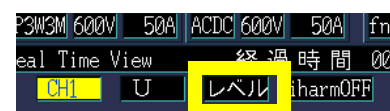
## 実効値 / 位相角表示

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



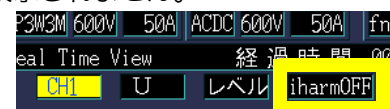
## インターハーモニクス

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に 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	0.58	34:	0.20	0.30
1:	159.36	20.39	18:	0.38	0.57	35:	0.18	0.29
2:	4.99	6.18	19:	0.35	0.53	36:	0.19	0.28
3:	2.88	3.41	20:	0.35	0.50	37:	0.18	0.27
4:	2.02	2.57	21:	0.31	0.49	38:	0.17	0.27
5:	1.36	2.04	22:	0.31	0.45	39:	0.18	0.26
6:	1.24	1.64	23:	0.30	0.44	40:	0.16	0.25
7:	1.02	1.45	24:	0.27	0.42	41:	0.16	0.24
8:	0.83	1.25	25:	0.27	0.40	42:	0.16	0.24
9:	0.81	1.10	26:	0.26	0.39	43:	0.15	0.23
10:	0.68	1.02	27:	0.24	0.37	44:	0.16	0.22
11:	0.61	0.90	28:	0.25	0.36	45:	0.15	0.22
12:	0.60	0.83	29:	0.23	0.35	46:	0.14	0.22
13:	0.50	0.78	30:	0.22	0.33	47:	0.15	0.21
14:	0.50	0.71	31:	0.23	0.33	48:	0.14	0.21
15:	0.47	0.67	32:	0.20	0.32	49:	0.13	0.20
16:	0.41	0.63	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      ホールド

## 表示を固定する

F4

## 【ホールド】

(測定値や波形が固定  
されます)

ホールド

2020/04/09  
11:58:47

## 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]

↓

**F 1** [CH123]

**F 2** [CH4]

↓

**DF 3** [DMM] [電圧]

↓

**DF 3** [DMM] [電流]

**電圧実効値**

**有効電力**

**無効電力**

**有効電力量**

**無効電力量**

**電圧実効値**

**電圧波形ピーク (+のピーク値)**

**電圧平均値**

**電圧不平衡率**

**電流実効値**

**電流波形ピーク (+のピーク値)**

**電流平均値**

**電流不平衡率**

**電流実効値**

**電流波形ピーク (-のピーク値)**

**電流平均値**

**電流不平衡率**

**電流実効値**

**電流波形ピーク (-のピーク値)**

**電流平均値**

**電流不平衡率**

**F** キーで選択します。

**表示を固定したい (p.106)**

**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.67)

\*: 次の場合は赤字で表示されます。

- ・スウェル、ディップ、または停電が発生したとき
- ・同期がとれないとき

停電イベントが OFF の場合は、スウェルは 200%、ディップと停電は 10% のしきい値で判定しています。

## 表示を固定する

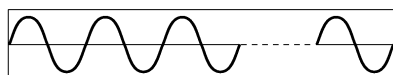
F4

**【ホールド】**  
(測定値が固定されます)

# 測定値の変動をモニターする (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：



50 Hz:10 波形, 60 Hz:12 波形, 400 Hz: 80 波形



実効値演算  
高調波演算

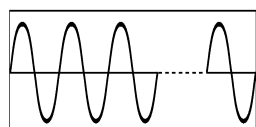
電圧実効値、電流実効値など 200 ms ごとに演算している測定値を時系列グラフで表示します。TIME PLOT インターバル期間内の MAX 値 (最大値)、MIN 値 (最小値)、AVG 値 (平均値) を記録します。

例：

TIME PLOT インターバルを 1 秒に設定すると、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。

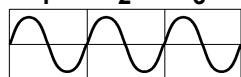
詳細トレンドの時系列グラフ：

50 Hz/ 60 Hz 測定



1 2 3 4 5  
電圧実効値演算

400 Hz 測定時



電圧実効値演算

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 1 秒に設定すると、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.11)

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。次の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.73) 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		
	すべて (全データ保存)	電力と高調波 (実効値と高調波保存)	電力 (実効値だけを保存)
1 秒	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 時間 37 分 20 秒
3 秒	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分
15 秒	1 時間 58 分	3 時間 56 分	1 日 15 時間 20 分
30 秒	3 時間 56 分	7 時間 52 分	3 日 6 時間 40 分
1 分	7 時間 58 分	15 時間 44 分	6 日 13 時間 20 分
5 分	1 日 15 時間 20 分	3 日 6 時間 40 分	32 日 18 時間 40 分
10 分	3 日 6 時間 40 分	6 日 13 時間 20 分	35 日
15 分	4 日 22 時間	9 日 20 時間	35 日
30 分	9 日 20 時間	19 日 16 時間	35 日
1 時間	19 日 16 時間	35 日	35 日
2 時間	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: ディスプレーファンクション) 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

TIME PLOT 画面選択

画面の全体構成について ( p.26)

**表示画面選択**

- DF 1

トレンド  
参照:「7.2 トレンドを表示する」( p.109)
- DF 2

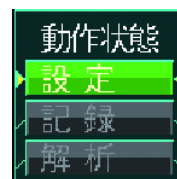
詳細トレンド  
参照:「7.3 詳細トレンドを表示する」( p.116)
- DF 3

高調波トレンド  
参照:「7.4 高調波トレンドを表示する」( p.121)
- DF 4

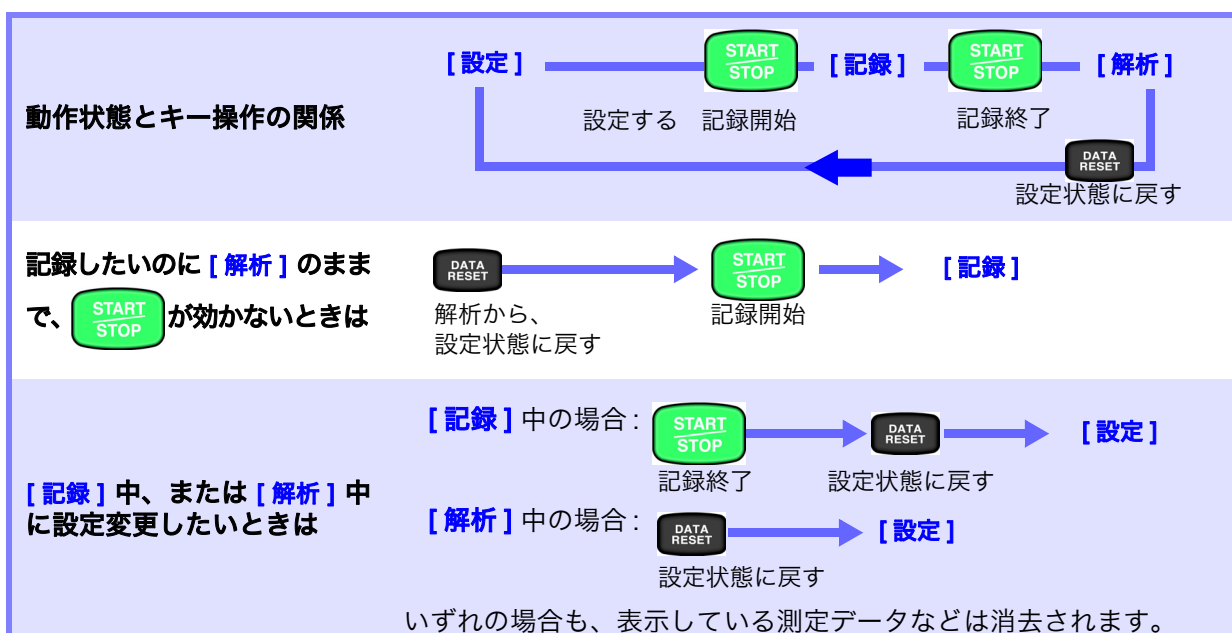
フリッカ  
参照:「7.5 フリッカ値をグラフ・リスト表示する」( p.125)

### 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すべて表示できるように、縦軸および横軸を自動でスケールします。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
<b>【設定】</b>	時系列グラフの表示データ無し	-----
<b>【待機】</b>		
<b>【記録】</b>	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
<b>【解析】</b>	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。

**TIMEPLOT** [TIME PLOT] 画面

↓

**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]

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。

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

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

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.110)

表示項目を変更したい ([ 積算電力 ] 画面の場合)( p.112)

グラフを拡大 / 縮小したい ( p.113)

カーソル上の値と時刻を見たい ( p.114)

表示データをスクロールしたい ( p.114)

イベントを検索したい ( p.115)

7

第7章 測定値の変動をモニターする (TIME PLOT 画面)

### 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)

**F1** **【表示設定】**

← 選択

ENTER プルダウンメニュー表示

↑ ↓ 項目選択

ENTER 決定

ESC / On キャンセル

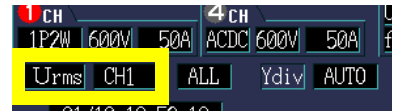
**表示設定**

フラグ  
IEC61000-4-30 フラグ変換に基づき、表示されているTIME PLOTインターバルで、ディップ、スウェル、または停電が発生したことを示します。集合値が信頼できないおそれがあることを示します。

参照:「フラグについて」(p.115)

### 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	lunb	unb* unb0
Urms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	lharmH	CH1* CH2 CH3 CH4
Upk+	CH1* CH2 CH3 CH4	lthd	CH1* CH2 CH3 CH4
Upk-	CH1* CH2 CH3 CH4	P	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Udc	CH4*	S	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Uunb	unb* unb0	Q	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
UharmH	CH1* CH2 CH3 CH4	PF	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Uthd	CH1* CH2 CH3 CH4	KF	CH1* CH2 CH3 CH4
Irms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	Msv1	CH1* CH2 CH3
Ipk+	CH1* CH2 CH3 CH4	Msv2	CH1* CH2 CH3
Eff	Eff1* Eff2	Msv%1	CH1* CH2 CH3
Ipk-	CH1* CH2 CH3 CH4	Msv%2	CH1* CH2 CH3
Idc	CH4*		

- ・ Freq、Uunb、lunb、および Eff 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。
- ・ S、Q、PF の CH4 は、CH4 が AC+DC のときだけ選択できます。また、Eff は CH4 が OFF のときは選択できません。
- ・ Msv1、Msv%1、Msv2、Msv%2 は、測定周波数が 400 Hz のときは選択できません。

## 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。

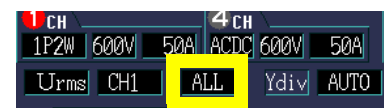
表記の意味

表記	測定項目	表記	測定項目	表記	測定項目
Freq*	周波数 200 ms	Irms	電流実効値	UharmH	高次高調波電圧成分
f10s	周波数 10 秒間 (Freq10s)	IrmsAVG	電流実効値平均 (AVG 選択時)	IharmH	高次高調波電流成分
Upk+ Upk-	電圧波形ピーク + 電圧波形ピーク -	Idc	電流 DC	Uthd-F Uthd-R	総合高調波電圧歪み率
lpk+ lpk-	電流波形ピーク + 電流波形ピーク -	P	有効電力	lthd-F lthd-R	総合高調波電流歪み率
Urms	電圧実効値 (相 / 線間)	S	皮相電力	KF	K ファクタ
UrmsAVG	電圧実効値平均 (AVG 選択時)	Q	無効電力	Msv1	Mains signaling voltage 1 レベル
Udc	電圧 DC	PF	力率	Msv%1	Mains signaling voltage 1 含有率
Eff	効率	Uunb0	電圧零相不平衡率電圧 逆相不平衡率	Msv2	Mains signaling voltage 2 レベル
		Iunb0 Iunb		Msv%2	Mains signaling voltage 2 含有率

## 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 )

**【表示設定】**

- F1 選択
- ENTER プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- ENTER 決定
- ESC / On キャンセル

動作状態  
設定  
記録  
解析

トレンド  
1 画面  
2 画面  
■ 積算電力  
詳細トレンド  
■ 詳細トレンド

高調波抑制  
■ 高調波

フリック  
■ グラフ  
■ リスト

2010/12/03  
18:22:14

表示設定 カーソル測定 スクロール イベント検索

## 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:( \*: 初期設定)

**AUTO\***, **1 min/div** ~ (TIME PLOT 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。

**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  
1画面、2画面の場合：  
MAX(最大値)、AVG(平均値)、MIN(最小値)  
積算電力画面の場合：  
WP+(消費)・WP-(回生)、LAG(遅れ)・LEAD(進み)



### 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すべて収まるように、縦軸 / 横軸を自動で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。

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。

**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

イベント検索

## 注記

### フラグについて

ディップ、スウェル、停電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、停電の間 TIME PLOT 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、停電イベントを 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停電、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、Inrush (突入電流)、Pinst、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。

例: 3P4W (三相 4 線)

TIMEPLOT [TIME PLOT] 画面

DF 2 [詳細トレンド]

CH123 表示時の波形 / 測定値色  
 赤: CH1  
 黄: CH2  
 青: CH3

F キーで選択します。

- 表示項目を変更したい ( p.117)
- グラフを拡大 / 縮小したい ( p.118)
- カーソル上の値と時刻を見たい ( p.119)
- 表示データをスクロールしたい ( p.120)
- イベントを検索したい ( p.120)

### 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持つ 1 本のグラフで表示します。

## 表示項目、表示チャンネルを変更する

**【表示設定】**

- F1
- 選択
- ENTER プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- ENTER 決定
- ESC / On キャンセル

1 CH 4 CH U<sub>din</sub> 101V 50  
1P2W 600W 50A ACDC 600W 50A f<sub>nom</sub> 60Hz EVENT 3

Urms1/2 CH1 Ydiv AUTO Tdiv AUTO

11/29 12:13:33 11/29 12:35:36

104.00 100.93 100.72 V 2010/11/29 12:35:36

98.00

92.00 11/29 11/29 11/29 11/29 11/29 11/29 3 min/div

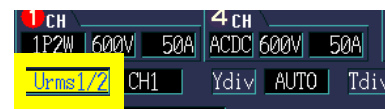
12:16 12:19 12:22 12:25 12:28 12:31 12:34

表示設定 カーソル測定 スクロール イベント検索 2010/11/29 12:35:38

## 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
Freq_wav	周波数 1 波
Pinst	瞬時フリッカ値
Inrush	突入電流



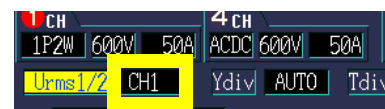
## 注記

Pinst は、【フリッカ】を【Pst, PIt】に選択したときだけ表示します。

## 表示チャンネル

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)

**F1** **[表示設定]**

項目選択

プルダウンメニュー表示

項目選択

決定

キャンセル

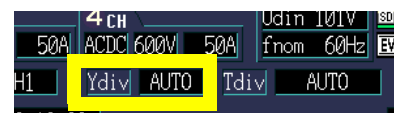
表示設定

### 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

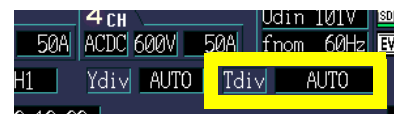


### 横軸倍率 (Tdiv)

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\*, 1 min/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。

**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  
赤色: CH1  
黄色: CH2  
青色: CH3




### 注記

- ・ TIME PLOT インターバルが 150/180 サイクルの設定のときは、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

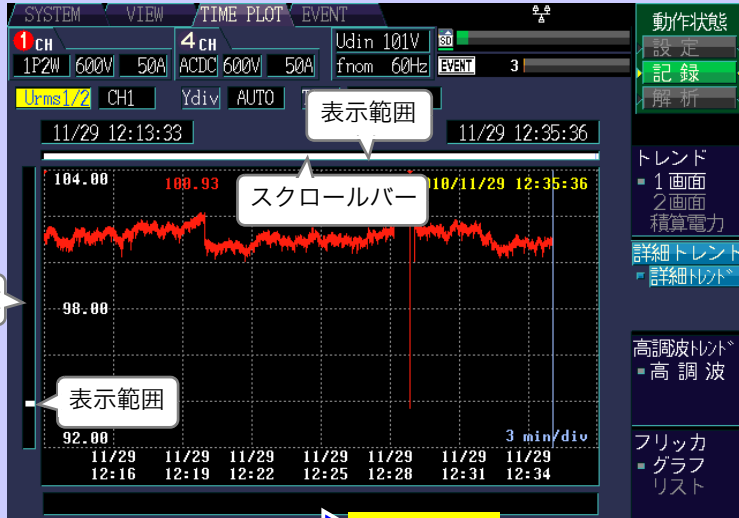
記録中は、画面内に時系列グラフがすべて収まるように、縦軸 / 横軸を自動でスケールします。記録終了時に、縦軸倍率 / 横軸倍率を変更して波形が画面からはみ出た場合、時系列グラフを上下左右にスクロールできます。

**F3** **【スクロール】**



グラフをスクロールする

スクロールバー



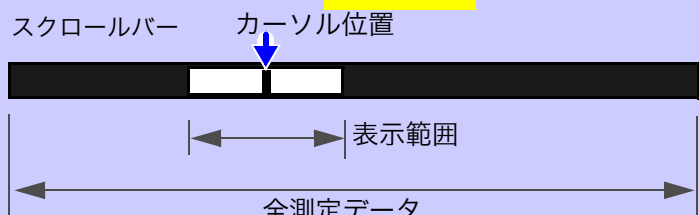
表示範囲

スクロールバー

表示範囲

表示設定    カーソル設定    **スクロール**    イベント検索

- ・ 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。



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。

**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



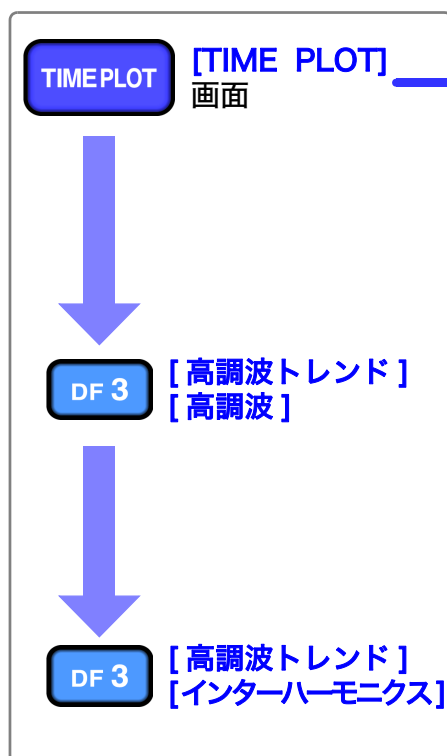
イベントマーク  
▼ (赤色):  
通常のイベントを示します。

イベント番号、発生日時、種類、チャンネル

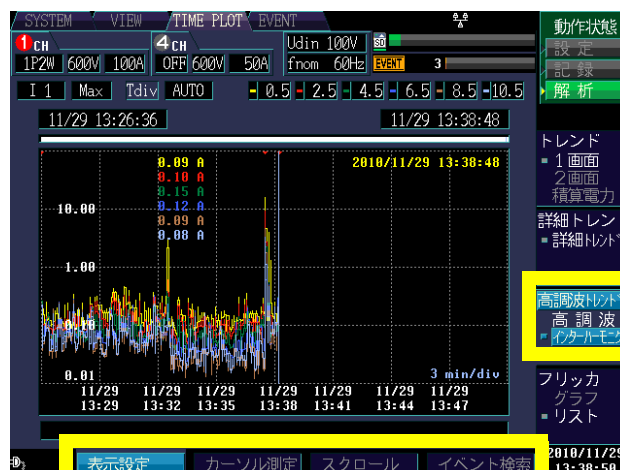
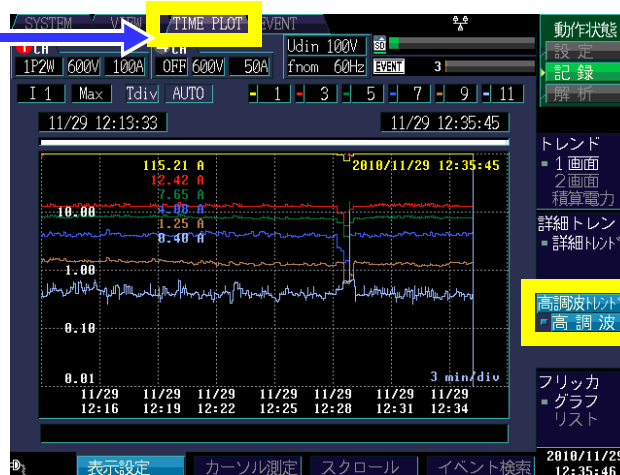
表示設定    カーソル設定    スクロール    **イベント検索**

## 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。



例: 3P4W(三相4線)



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.122)
- グラフを拡大 / 縮小したい ( p.122)
- 表示次数を変更したい ( p.123)
- カーソル上の値と時刻を見たい ( p.123)
- 波形をスクロールしたい ( p.124)
- イベントを検索したい ( p.124)

### 注記

- ・ [記録項目] の設定 (SYSTEM-DF1 [記録設定]-F1 [インターバル])( p.72) で、 [電力] 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 [電力と高調波] 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

**F1** **【表示設定】**

- 選択
- プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- 決定
- キャンセル

測定値: 115.21, 12.42, 7.65, 4.08, 1.25, 0.40

次数 1 の波形  
次数 3 の波形

表示設定

### 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。

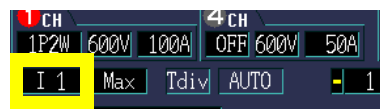
### 注記

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 だけ選択できません。

### 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。



### 横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:( \*: 初期設定)

AUTO\*, 1 min/div ~ (TIME PLOT 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。



The screenshot shows the TIME PLOT screen with a vertical cursor. The cursor is positioned at 2010/11/29 12:35:45. The data readout shows values for various orders: 15.21 A, 12.42 A, 7.65 A, 4.00 A, 1.25 A, and 0.40 A. The cursor value is highlighted in yellow. The cursor is labeled 'カーソル' and the readout is labeled 'カーソル値'.


カーソル測定
スクロール
イベント検索



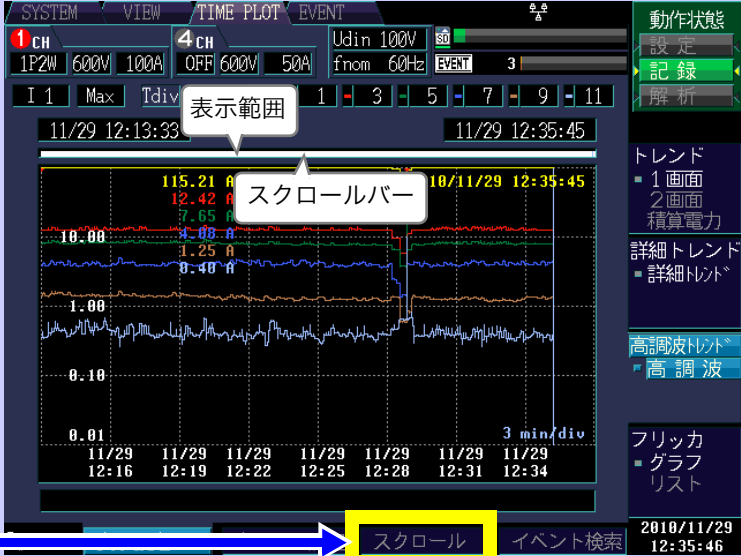
## 波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフがすべて収まるように、横軸を自動でスケールします。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、時系列グラフを左右にスクロールできます。

**F3** **【スクロール】**

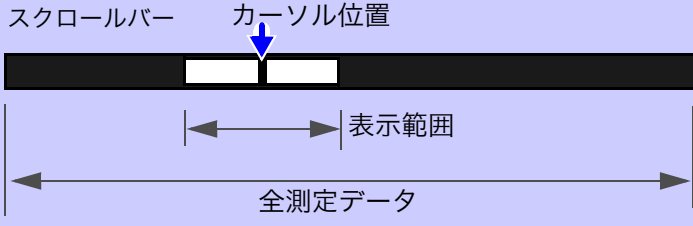


グラフをスクロールする



スクロールバー

- ・ 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


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



イベント検索

## 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]-F2 [測定2] で、[フリッカ] を [Pst, Plt] にしないと表示されません。

## IEC フリッカメーターと $\Delta V10$ フリッカメーター

フリッカメーターは、光源の明るさや波長の変化によって起こる視覚の不安定な感覚を測定するものです。

フリッカメーターには2種類あり、IEC規格に基づいたIECフリッカメーター (UIEフリッカメーター) と、日本国内で使用される  $\Delta V10$  フリッカメーターがあります。いずれのフリッカメーターも、電圧の変動を観測してフリッカの客観的に判断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。

**TIMEPLOT** [TIME PLOT] 画面

↓

**DF 4** [フリッカ] [グラフ]

**F** キーで選択します。

表示チャネルを変更したい ( p.126)  
 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)

### 注記

- ・ [SYSTEM]-DF1 [記録設定]-F1 [インターバル] で設定した [TIME PLOT インターバル] ( p.73) にかかわらず、グラフは10分ごとに更新します。
- ・ 常時 Urms1/2, Irms1/2, Inrush, Freq\_wav, Pinst 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 )

**【表示設定】**

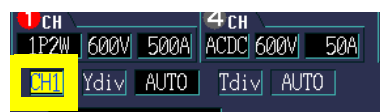
- F1
- 項目選択
- プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- 決定
- キャンセル

表示設定

### 表示チャンネル

設定内容 : ( \* : 初期設定 )

CH1\*, CH2, CH3

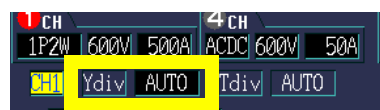


### 縦軸倍率 (Ydiv)

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\*, ×1, ×2, ×5, ×10, ×25, ×50



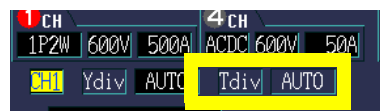
### 横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容 : ( \* : 初期設定 )

AUTO\*, 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)

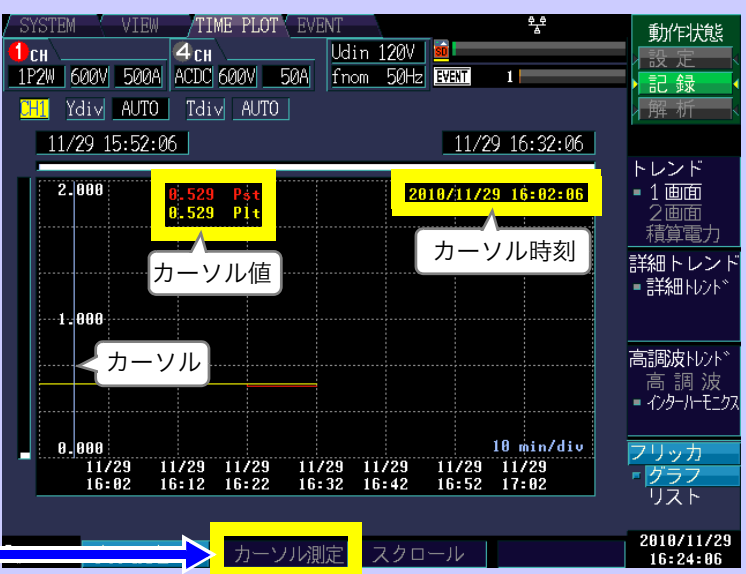
Pst 値および Plt 値は 10 分ごとの測定値を読むことができます。

**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  
上側: Pst 測定値  
下側: Plt 測定値



## 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すべて収まるように、縦軸 / 横軸を自動で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。

スクロールバー



カーソル位置



表示範囲



全測定データ



## 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。

**TIME PLOT 画面**

**DF 4 [フリッカ] [リスト]**

- ・ Pst: 短期間フリッカ値
- ・ Plt: 長期間フリッカ値

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

F キーでチャンネルを選択します。


## 注記

- ・ 統計値は、次の 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]-F2 [測定 2]** で、**[フリッカ]** を **[Pst, Plt]** にしたときだけ表示します。
- ・ 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  $Plt \leq 1$ 」として限度値が与えられています。
- ・ IEC 61000 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 (たとえば、2 時、4 時) のときだけを使用してください。

## フラグについて

ディップ、スウェル、停電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、停電の間 TIME PLOT 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、停電イベントを 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停電、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。



F キーで選択します。



グラフを拡大 / 縮小したいときは? ( p.130)  
 カーソル上の値と時刻を見たいときは? ( p.131)  
 波形をスクロールしたいときは? ( p.131)

### 注記

- ・ [SYSTEM]-DF1 [記録設定]-F1 [インターバル] で設定した TIME PLOT インターバル ( p.73) 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]-F2[測定 2] で、[フリッカ] を [ΔV10] にしたときだけ表示します。
- ・ 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ー) を使用して自動で内部で設定します。

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で変更します。

そのため、今までの ΔV10 フリッカメーターのようにタップの切り替えは必要ありません。

例：

変動電圧：96 V rms で安定→基準電圧を自動で 96 V rms に変更

変動電圧：102 V rms で安定→基準電圧を自動で 102 V rms 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)

**F1 [表示設定]**

項目選択

プルダウンメニュー表示

項目選択

決定

キャンセル

Ydiv AUTO Tdiv AUTO

表示設定

### 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\*, ×1, ×2, ×5, ×10, ×25, ×50

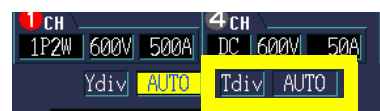


### 横軸倍率 (Tdiv)

横軸のスケールを選択します。

設定内容:( \*: 初期設定)

AUTO\*, 10 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)

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。

**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  
左側：測定値  
右側：ΔV10



カーソル測定    スクロール

## 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すべて収まるように、縦軸 / 横軸を自動でスケールします。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した場合、時系列グラフを上下左右にスクロールできます。

**F3** 【スクロール】

 グラフをスクロールする

スクロールバー



スクロール

スクロールバー    カーソル位置



表示範囲

全測定データ

- ・ 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。



## △V10 フリッカのリストを表示する

次の△V10 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。

- ・ △V10 フリッカ 1 時間最大値
- ・ △V10 フリッカ 1 時間 4 番目最大値
- ・ △V10 フリッカ 1 時間平均値

測定期間内の△V10 フリッカの統計値を表示します。1 回の△V10 値を1分ごとに更新します。

- ・ △V10 フリッカ総合最大値



### 注記

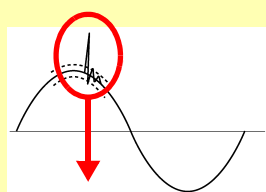
- ・ 統計値は1時間ごと、△V10 フリッカ総合最大値は1分ごとに更新します。
- ・ [SYSTEM]-DF1 [メイン設定]-F2 [測定2] で、[フリッカ] を [△V10] にしたときだけ表示します。
- ・ 国内においては△V10 フリッカの限度値として、平均値（△V10 フリッカ 1 時間平均値）は 0.32 V、最大値（△V10 フリッカ 1 時間最大値, 1 時間 4 番目最大値, 総合最大値のいずれか）は 0.45 V を使用しています。

# 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ーとイベントの説明」(付p.2)をご覧ください。



イベント発生

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.135)

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.139 ~ p.147)

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。



参照:「5.6 イベント設定を変更する」( p.81)

- ・ 表示できるイベントの個数は最大 9999 個です (付属のアプリケーションソフト PQ ONE で解析してください)。

# 8.1 EVENT 画面の見方

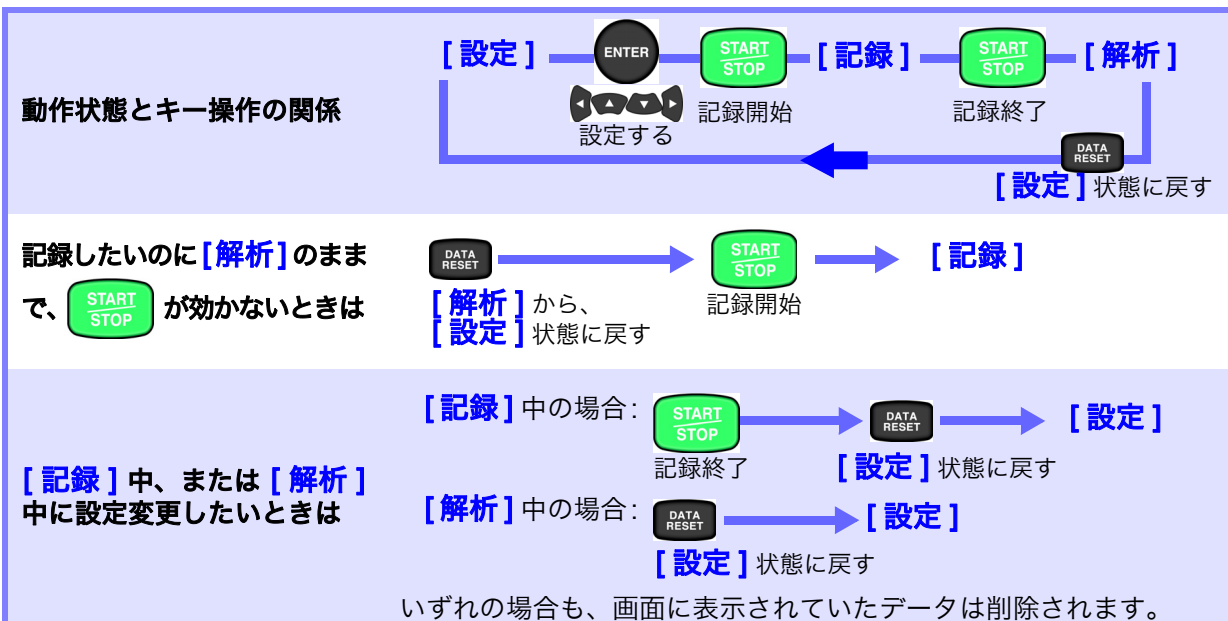
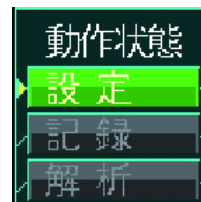
[EVENT] 画面では、**DF1** キーを押すと、イベントリスト画面が表示されます。



## 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



## 8.2 イベントリストを表示する

発生したイベントをリスト表示します。

EVENT

[EVENT] 画面

↓

DF 1

[イベント]  
[リスト]

イベントリストを上下にスクロールできます。

**参照:**「イベント項目とリストでの表記、イベント時の保存項目」(p.137)



?

**イベント発生時の状態を解析したい ( p.139)**  
 ([解析] 中だけ確認できます。)  
**トランジェント波形を解析したい ( p.141)**  
**高次高調波の測定値が見たい ( p.144)**  
**変動データを確認したい ( p.147)**

- ・ イベントとして記録される内容は、開始、終了、本体メッセージ、および [SYSTEM] 画面で設定されているイベント項目です。
- ・ 表示できるイベントは全部で No.1 ~ No.9999 までの 9999 イベントです。
- ・ 約 200 ms 集合期間内に異なる複数パラメーターのイベントが発生した場合は、ひとまとめにして 1 つのイベントとして表示します。その複数パラメーターのイベント内容は右側に表示します。

- ?** **イベントがいっぱいになったときの動作について**  
 イベントが 9999 になった場合は、TIME PLOT データの保存は継続しますが、イベントデータの保存はストップします。

## イベントの詳細内容を表示する

あるイベントを選択して、詳細なイベント情報および複数のパラメーターのイベント内容の表示ができます。

The screenshot shows the 'EVENT' screen of a power analyzer. The main table lists events with columns for No., DATE, TIME, EVENT, and CH IN/OUT. A yellow box highlights the selected event (No. 7, 11/17 20:28:20.976, Dip, CH2 IN). Below the table, a waveform plot shows voltage waveforms for the selected event. To the right, a detailed parameter list for the event is shown, including '発生CH' (CH2 IN), '日付' (2010/11/17), '時刻' (20:24:23.831), 'しきい値' (90.00%), and '測定値' (160.82 V).

**黄カーソルを移動してイベントを選択**

**詳細内容のイベント種類を選択**

イベント発生時の電圧波形が表示されます。

**F1、F2 キーで黄カーソルを100ずつ上下に移動できます。**

**F4 キーで最新イベントにカーソルを移動できます。**

No.	DATE	TIME	EVENT	CH IN/OUT
1	11/17	20:22:57.172	Start	
2	11/17	20:24:23.774	Dip	CH2 IN
3	11/17	20:24:23.974	Urms Low	CH1 SENSE
4	11/17	20:25:56.178	Stop	
5	11/17	20:25:56.178	Dip	CH2 OUT
6	11/17	20:25:56.375	Urms Low	CH1 SENSE
7	11/17	20:28:20.976	Dip	CH2 IN
8	11/17	20:28:21.179	Urms Low	CH1 SENSE
9	11/17	20:28:28.979	Dip	CH1 OUT
10	11/17	20:28:29.176	Urms Low	CH1 SENSE

イベント	Dip
発生CH	CH2 IN
日付	2010/11/17
時刻	20:24:23.831
しきい値	90.00 %
測定値	160.82 V
期間	
<< 最悪値 >>	
測定値	
日付	
時刻	
発生CH	
発生回数	

## 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	同期保存項目			
			測定項目	イベント波形	高速波形	変動データ
トランジェント電圧	Tran	IN/OUT	瞬時値全項目	<input type="radio"/>	トランジェント電圧波形	
スウェル	Swell	IN/OUT	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 (イベントカテゴリ)	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
ディップ	Dip	IN/OUT		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
停電	Intrpt	IN/OUT		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
突入電流	Inrush	IN/OUT		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
周波数 200 ms	Freq	IN/OUT		<input type="radio"/>		
周波数 1 波	Freq_wav	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電圧波形ピーク	Upk	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電圧実効値	Urms	IN/OUT/SENSE		<input type="radio"/>		
電圧 DC 変動 (CH4 のみ)	Upp	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電流波形ピーク	Ipk	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電流実効値	Irms	IN/OUT/SENSE		<input type="radio"/>		
電流 DC 変動 (CH4 のみ)	Ipp	IN/OUT		<input type="radio"/>		
有効電力	P	IN/OUT		<input type="radio"/>		
皮相電力	S	IN/OUT		<input type="radio"/>		
無効電力	Q	IN/OUT		<input type="radio"/>		
力率 / 変位力率	PF	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電圧逆相不平衡率	Uunb	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電圧零相不平衡率	Uunb0	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電流逆相不平衡率	Iunb	IN/OUT		<input type="radio"/>		
電流零相不平衡率	Iunb0	IN/OUT		<input type="radio"/>		
高調波電圧	Uharm	IN/OUT		<input type="radio"/>		
高調波電流	Iharm	IN/OUT		<input type="radio"/>		
高調波電力	Pharm	IN/OUT		<input type="radio"/>		
高調波電圧電流位相差	Pphase	IN/OUT		<input type="radio"/>		
総合高調波電圧歪み率	Uthd	IN/OUT		<input type="radio"/>		
総合高調波電流歪み率	Ithd	IN/OUT		<input type="radio"/>		
K ファクタ	KF	IN/OUT		<input type="radio"/>		
高次高調波電圧成分	UharmH	IN/OUTt	<input type="radio"/>		高次高調波波形	
高次高調波電流成分	IharmH	IN/OUT	<input type="radio"/>		高次高調波波形	
電圧波形比較	Wave		<input type="radio"/>			
Mains signaling voltage	Msv	IN/OUT	<input type="radio"/>			
タイマーイベント	Timer		<input type="radio"/>			
連続イベント	Cont		<input type="radio"/>			
外部イベント	Ext		<input type="radio"/>			
マニュアルイベント	Manu		<input type="radio"/>			
スタート	Start		<input type="radio"/>			
ストップ	Stop		<input type="radio"/>			
GPS 注 1	GPS_IN		<input type="radio"/>			
	GPS_OUT		<input type="radio"/>			
	GPS_Err		<input type="radio"/>			

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 イベントのときだけ表示されます。  
また、スウェル/ディップ/停電/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)	2019/1/1
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、高調波およびインターハーモニクス <sup>(1)</sup> 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	2019/1/1	
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ときの測定値 トランジェント電圧値時は、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 トランジェント電圧値時は、イベント期間内の最大トランジェント電圧値の幅も表示	120.01 V 10.5 µs
	日付	最悪値が検出された日付を示す	2019/1/1
	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	トランジェント電圧イベント IN からトランジェント電圧イベント OUT までのトランジェント電圧の回数 (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] 画面に表示できます。

**EVENT** [EVENT] 画面

**DF 1** [イベント] [リスト]

イベントを選択

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。

イベント番号、イベント発生日時、イベント種類が表示されます。

ESC / C-m イベントリストに戻る

イベント発生時の波形を解析します。

No.	DATE	TIME	EVENT	CH	IN/OUT
1	11/17	20:23:57.173	Start		
2	11/17	20:24:23.774	Dip	CH2	IN
3	11/17	20:24:23.974	Urms Low	CH1	SENSE
4	11/17	20:25:55.975	Dip	CH2	IN
5	11/17	20:25:56.178	Dip	CH2	OUT
6	11/17	20:25:56.375	Urms Low	CH1	SENSE
7	11/17	20:28:20.976	Dip	CH2	IN
8	11/17	20:28:21.179	Urms Low	CH1	SENSE
9	11/17	20:28:28.979	Dip	CH1	OUT
10	11/17	20:28:29.176	Urms Low	CH1	SENSE

最新イベント 2010/11/17 20:49:37

イベント波形画面

No. 2 12/03 13:57:46.845 UaharmH  
f: 60.009Hz

0.0714k  
60.00 V/div

0.0020k  
250.00 A/div

2010/12/03 13:57:46.844

表示設定 カursor測定 スクロール

2010/12/03 14:01:03



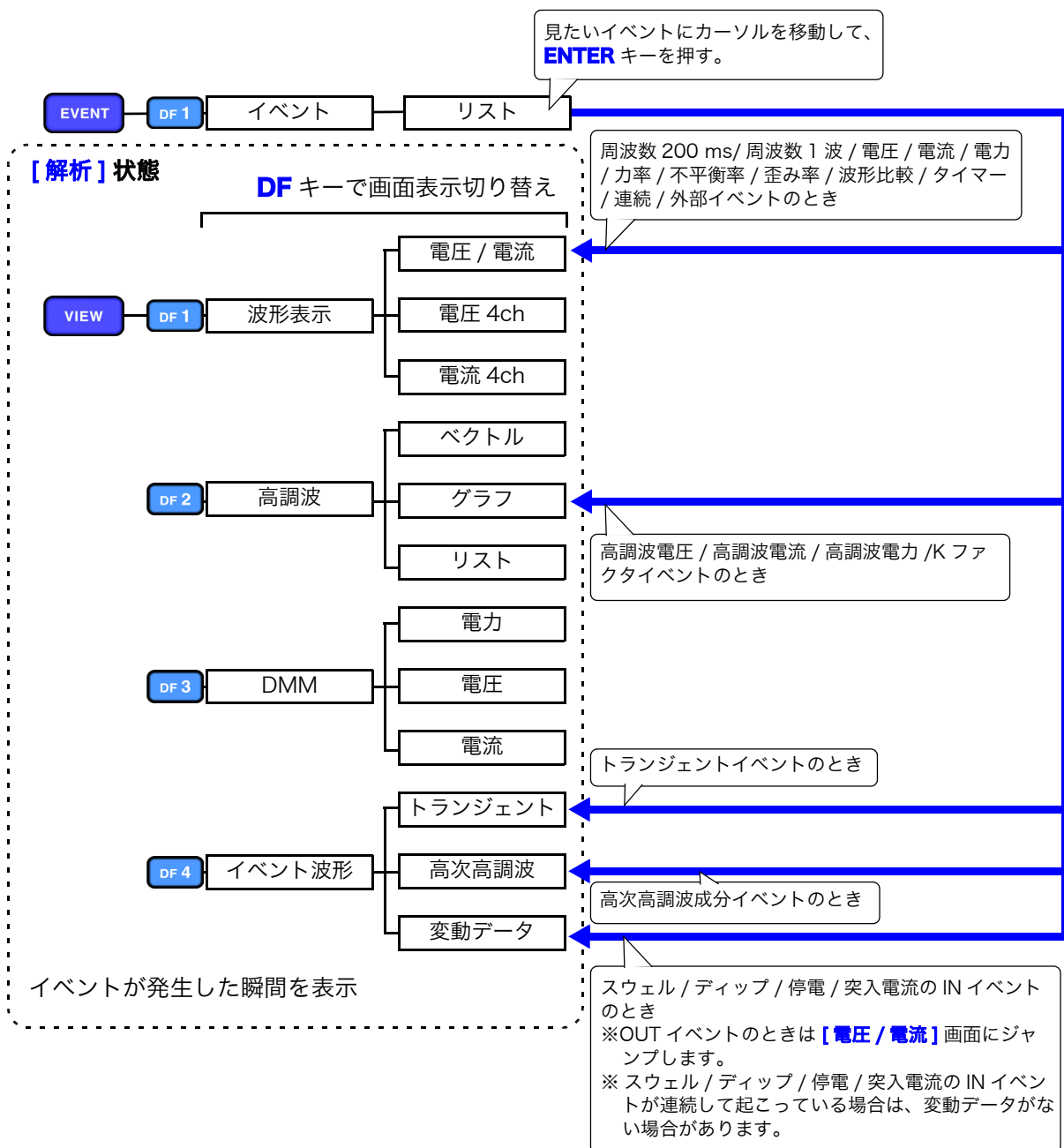
## 注記

イベント波形画面から **DF** キーを押してイベント発生時の各種画面 (**DF1** 波形表示, **DF2** 高調波, **DF3** DMM, **DF4** イベント波形) に変更できます。

### 画面遷移とイベントが発生したときの測定データ

#### イベントジャンプ機能

イベントリストで、見たいイベントにカーソルを移動して **ENTER** キーを押すと、そのときの測定データが表示されます。発生したイベントにより最初に表示される画面が異なります。その後、**DF** キーを押すと、任意の画面が表示され、測定データを確認できます。



#### イベント波形はどうやって記録されるの？

参照：「付録 4 TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法」(付 p.11)

## 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** [EVENT] 画面

**DF 1** [イベント] [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 / ON** イベントリストに戻る

電圧波形

トランジェント波形

イベントリストに戻る

トランジェントが発生した年/月/日  
時刻  
立ち上がりトランジェント電圧値  
期間

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.142)  
トランジェント波形をスクロールしたい ( p.143)

- ・ トランジェント波形は 2 MHz でサンプリングした基本波成分 50 Hz /60 Hz を含む波形
- ・ トランジェント値はサンプリングした波形をハイパスフィルタ (fc =5 kHz) に通して基本波成分の 50 Hz /60 Hz を除去した波形から測定した値
- ・ 電圧波形は 20 kS/s に間引かれたデータが表示されますので、電圧波形にはトランジェント波形の影響が反映されない場合があります。

## トランジェント波形を拡大・縮小する

**F1** **【表示設定】**

- 項目選択
- プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- 決定
- キャンセル

表示設定

## 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)

$\times 1/3$ ,  $\times 1/2$ ,  $\times 1^*$ ,  $\times 2$ ,  $\times 5$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 50$

## トランジェント波形のレンジ (T)

$\times 1/2^*$ ,  $\times 1$ ,  $\times 2$ ,  $\times 5$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$



## 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。

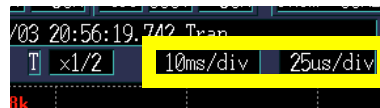
設定内容:( \*: 初期設定)

## 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:

25 $\mu$ s/div\*, 50 $\mu$ s/div, 100 $\mu$ s/div, 200 $\mu$ s/div, 400 $\mu$ s/div



## トランジェント波形をスクロールする

横にスクロールすると、全波形データの確認ができます。

**F3** 【スクロール】

↓

 波形をスクロールする

**ESC** / ◀

イベントリストに戻る



スクロールバー

表示範囲

スクロール

スクロールバー

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。

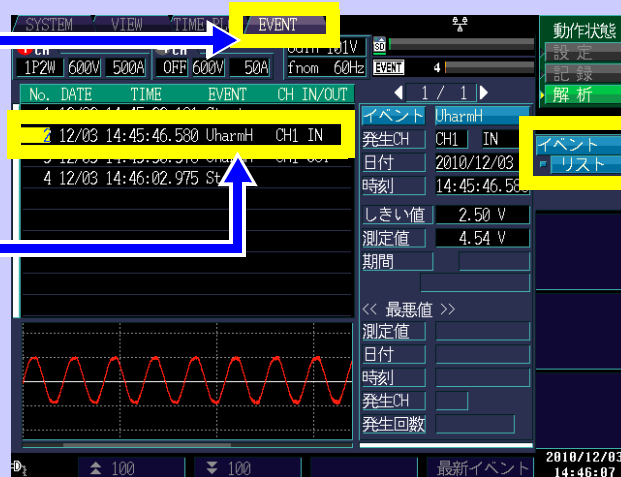
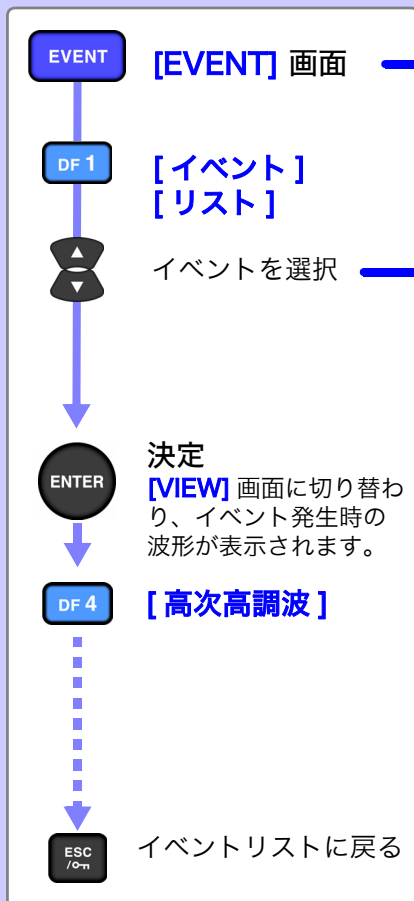


表示範囲

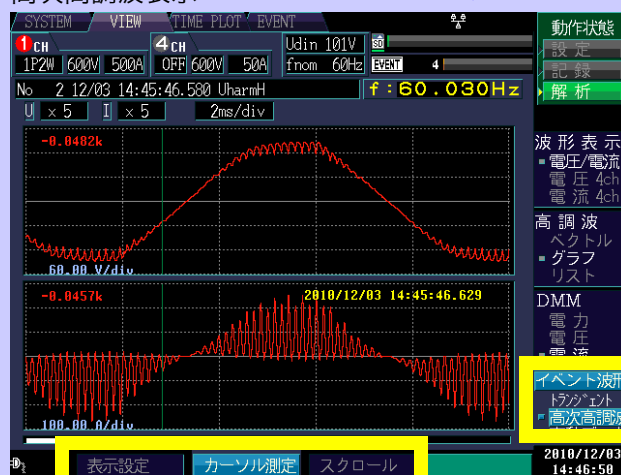
全波形データ

## 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。



高次高調波表示



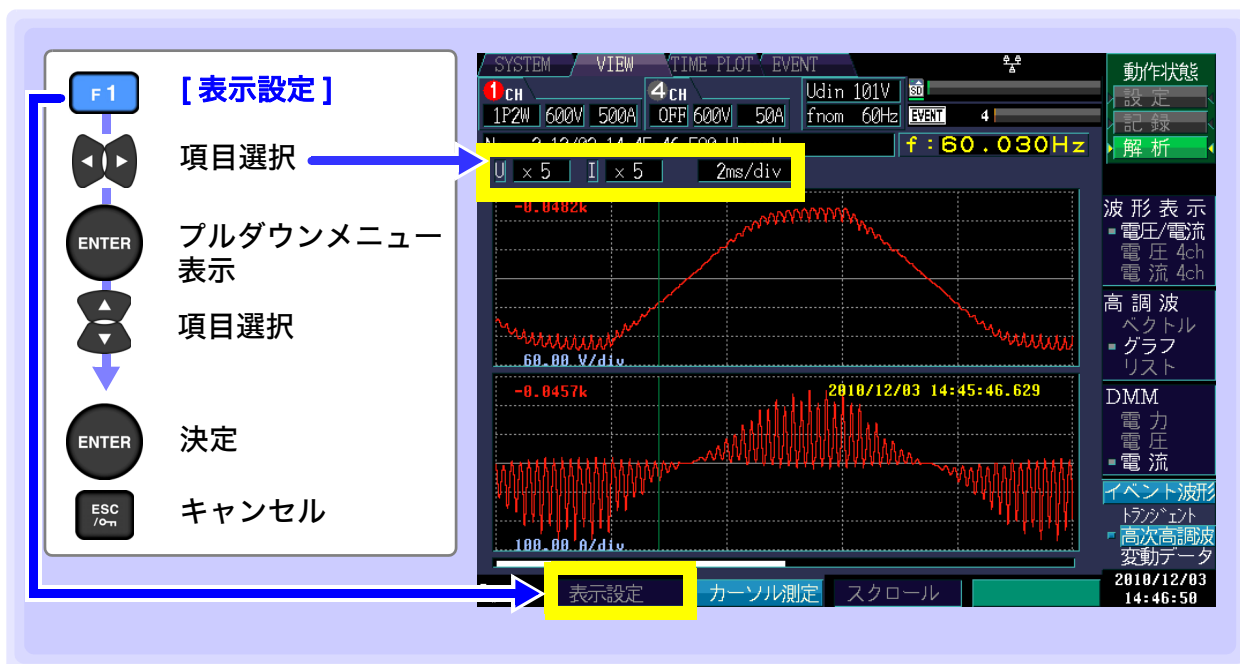
**F** キーで選択します。

グラフを拡大・縮小したい ( p.145)

カーソル上の値と時刻を見たい ( p.146)

波形をスクロールしたい ( p.146)

## 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)

$\times 1/3$ ,  $\times 1/2$ ,  $\times 1^*$ ,  $\times 2$ ,  $\times 5$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 50$



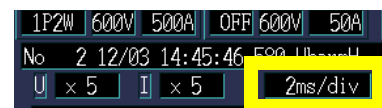
### 横軸倍率

横軸のスケールを選択します。

設定内容:( \*: 初期設定)

$0.5\text{ms/div}^*$ ,  $1\text{ms/div}$ ,  $2\text{ms/div}$ ,  $5\text{ms/div}$ ,  $10\text{ms/div}$


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)

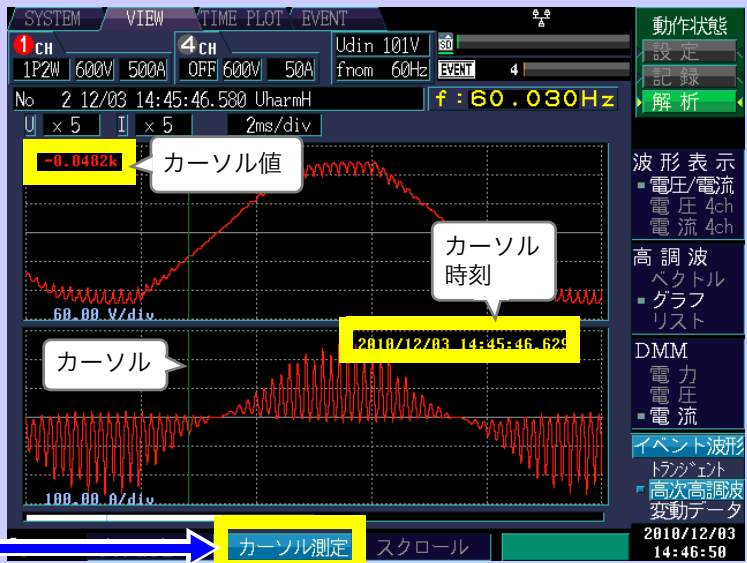
波形グラフのカーソル上の値と時刻を読み取ることができます。

**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  
赤: CH1  
黄: CH2  
青: CH3  
灰: CH4



カーソル値

カーソル時刻

カーソル

カーソル測定

### 波形をスクロールする

記録中は、画面内に波形グラフがすべて収まるように、横軸を自動でスケールします。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できます。

**F3** 【スクロール】



グラフをスクロールする



表示範囲

スクロール

- ・ 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。

スクロールバー



カーソル位置



## 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 / 停電 / 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 )

**EVENT** [EVENT] 画面

**DF 1** [イベント] [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** [変動データ]

↑ ↓ イベントリストに戻る

No.	DATE	TIME	EVENT	CH	IN/OUT
2	12/03	16:18:16.733	Intrpt	CH1	IN
4	12/03	16:20:02.809	S		

変動データ表示

表示設定 | カーソル測定 | スクロール

U1, U2, U3の時系列グラフを表示します。プリトリガーは 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.148)

グラフを拡大 / 縮小したい ( p.148)

カーソル上の値と時刻を見たい ( p.149)

波形をスクロールしたい ( p.149)

### 注記

- ・記録項目の設定 ( p.72)、TIME PLOT インターバルの設定 ( p.73)([SYSTEM]-DF1 [記録設定]-F1 [インターバル]) にかかわらず記録できます。
- ・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 個だけです。
- ・最終的には、付属のアプリケーションソフト PQ ONE 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)

**[表示設定]**

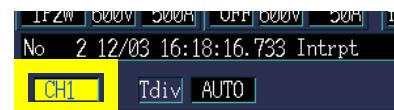
- F1
- 項目選択
- ENTER: プルダウンメニュー表示
- 項目選択
- ENTER: 決定
- ESC / On: キャンセル

表示設定

## 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)

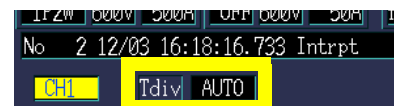


## 横軸倍率 (Tdiv)

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\* , ×5 , ×2 , ×1 , ×1/2 , ×1/5 , ×1/10



## 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。

**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  
赤: CH1  
黄: CH2  
青: CH3  
灰: CH4



カーソル測定 スクロール


### 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。

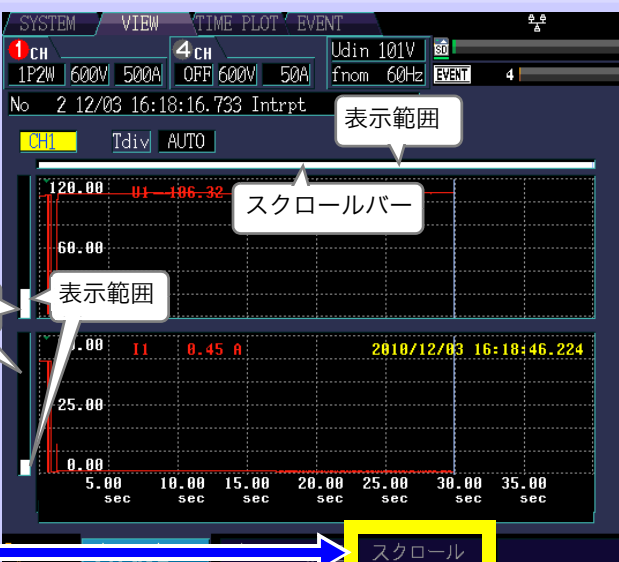
## 波形をスクロールする

記録中は、画面内に時系列グラフがすべて収まるように、縦軸 / 横軸を自動でスケールします。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】

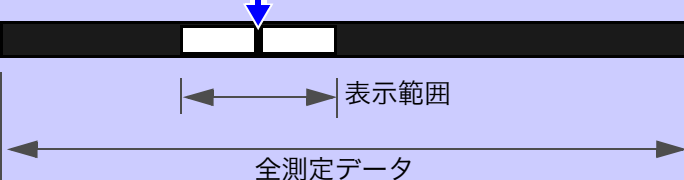


グラフをスクロールする



スクロール

スクロールバー カーソル位置



表示範囲  
全測定データ

- ・ 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리카ードに保存します。(本器への読み込みは、設定条件だけが可能です)

参照:「3.5 SDメモ리카ードを差し込む(取り出す)」(p.41)

## 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리카ードのPQ3198用フォルダ内を表示していることがわかります。

SDメモ리카ードの使用量を表示します。

SDメモ리카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>		2018/10/26 08:56
2	SETTING <Folder>		2018/10/22 11:41
3	18102600 <Folder>		2018/10/26 09:06

total: 3 files

使用容量 22 MB / 7592 MB

システム設定  
結線  
■メイン設定  
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

2018/10/26  
10:22:45

削除 フォーマット

### 注記

SDメモ리카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
PQ3198.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ーデータ
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ー
SETTING	<Folder>	設定保存用フォルダー
YYMMDDNN	<Folder>	データ保存用フォルダー (年月日、何番目のフォルダーかで名前は異なります (p.156))
EVENT	<Folder>	イベント保存用フォルダー
AUTOCOPY	<Folder>	画面データの自動保存用フォルダー (AT*****.BMP を保存するフォルダー)

- ・ ファイル名の数字は、同一フォルダー内の通し番号です。
- ・ データ保存用フォルダーの YY は西暦の下 2 桁、MM は月、DD は日、NN はその日の連番を意味します。

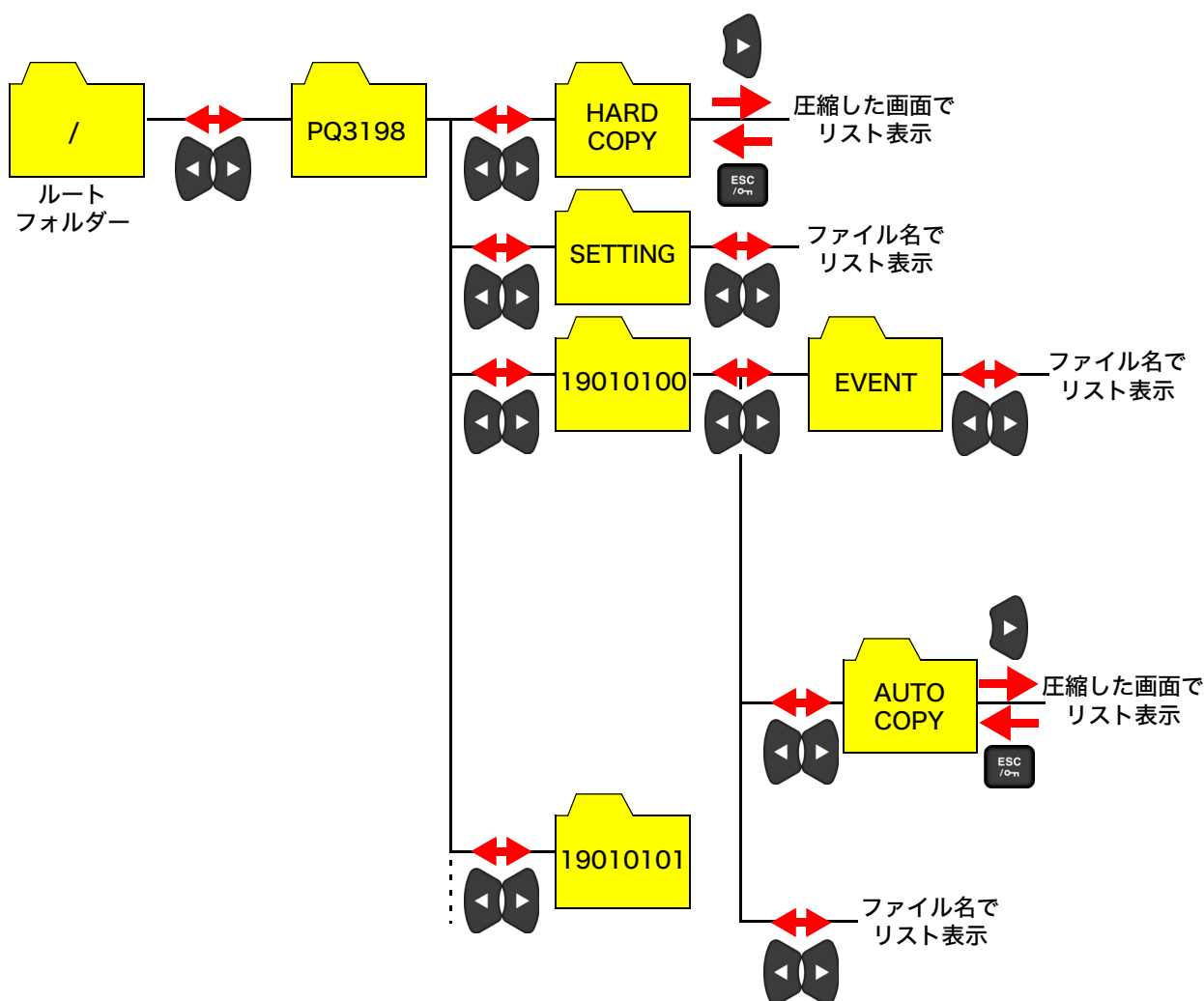
## フォルダー内への移動、ルートへの移動、一覧表示について

### ■ フォルダ内への移動

- ・ 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 **[PQ3198]** フォルダに移ります。
- ・ 1つ上のフォルダに戻るには、**[HARDCOPY]** 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

**[HARDCOPY]** 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리카ードをフォーマットする

使用するSDメモ리카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리카ードを本器に差し込んでから（p.41）、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리카ード内の一番上の階層）に **[PQ3198]** 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리카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うえ、実行してください。また、SDメモ리카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。コンピューター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리카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리카ードのみデータ保存可能です。
- ・必ず弊社指定のSDメモ리카ード（Z4001など）をお使いください。指定外のSDメモ리카ードを使用した場合は動作を保証できません。

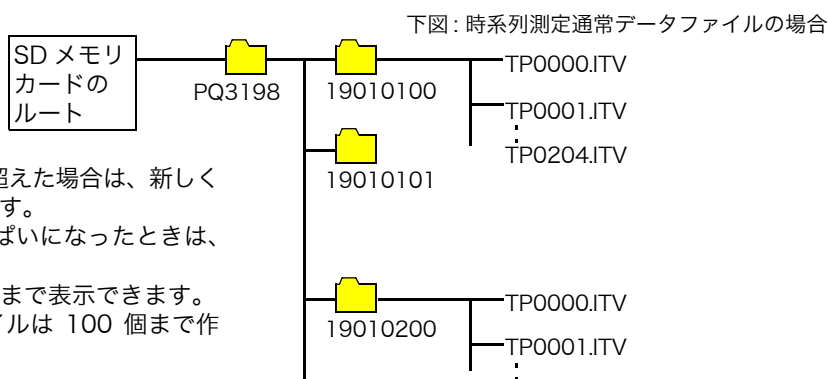
## 9.3 保存の動作とファイル構造について

### 保存の動作

#### 測定データ保存 ( p.157)

保存方法 時間制御設定に従って自動で保存

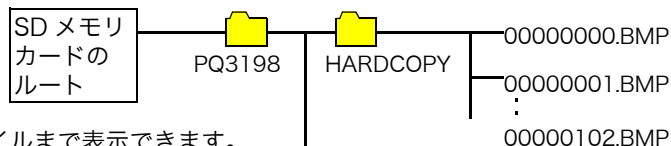
- ・ ファイルのサイズが 100 MB を超えた場合は、新しくファイルを作成して保存を続けます。
- ・ SD メモリカードの容量がいっぱいになったときは、保存を中止します。
- ・ **【一覧】**画面では、204 ファイルまで表示できます。
- ・ 同年月日で測定データ保存ファイルは 100 個まで作成できます。



#### 画面のハードコピー保存 ( p.160)

保存方法 保存したい画面を表示して、**COPY** キーを押す

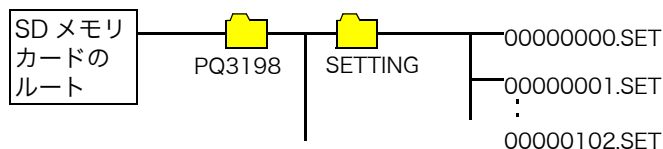
- ・ **【画面COPY】**画面では、102ファイルまで表示できます。



#### 設定データ保存 ( p.161)

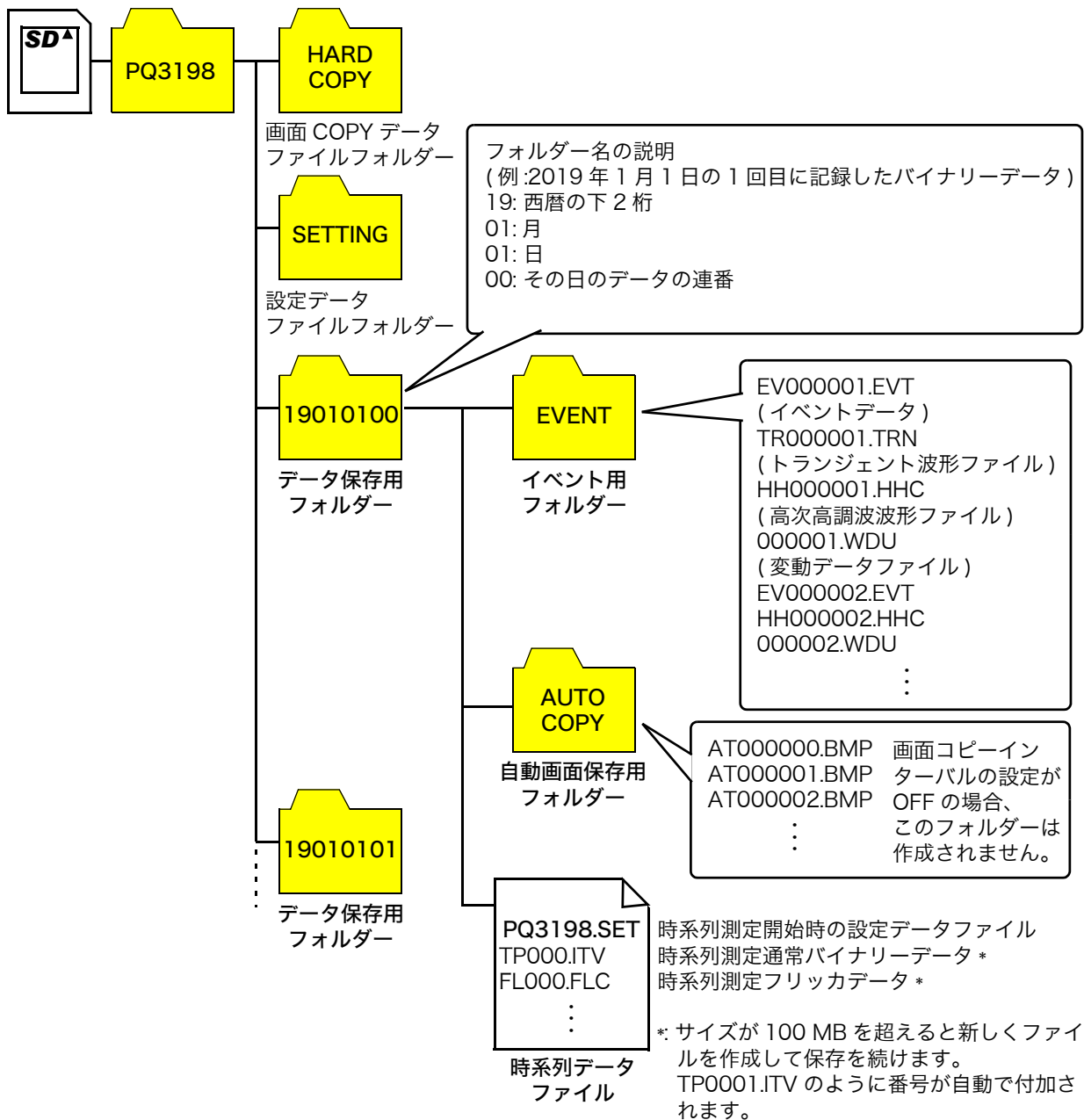
保存方法 **【設定】**画面で保存するフォルダーに移動して、**F2** キーを押す

- ・ **【設定】**画面では、102 ファイルまで表示できます。





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、すべてバイナリー形式で SD メモリカードに自動で保存されます。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.72)、「TIME PLOT インターバル」(p.73) 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.74) 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)  
(フォルダーが自動作成され、そこにデータが保存されます「9.3」(p.155) 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ーデータ)、または FLC (時系列測定フリッカデータ)  
数字はフォルダー内の通し番号 0000 ~ 9999  
例: TP0000.ITV (同一フォルダー内で一番初めに保存された時系列測定通常バイナリーデータ)



### 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 1 週間、繰返し回数 55 回設定時

TIME PLOT インターバル	記録項目設定		
	すべて (全データ保存)	電力と高調波 (実効値と高調波保存)	電力 (実効値だけを保存)
1 秒	16.6 時間	23.2 時間	11.9 日
3 秒	2.1 日	2.9 日	35.8 日
15 秒	10.4 日	14.5 日	25.5 週間
30 秒	20.7 日	29 日	51 週間
1 分	41.5 日	8.3 週間	55 週間
5 分	29.6 週間	41.5 週間	55 週間
10 分	55 週間	55 週間	55 週間
15 分	55 週間	55 週間	55 週間
30 分	55 週間	55 週間	55 週間
1 時間	55 週間	55 週間	55 週間
2 時間	55 週間	55 週間	55 週間
150/180 サイクル (3 秒)	2.1 日	2.9 日	35.8 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 日]** に設定すると、最大記録可能時間は 366 日です。
- ・繰返し記録を **[1 週間]** に設定すると、最大記録可能時間は 55 週 (385 日) です。
- ・**[電力]** 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

**F 3** 【削除】  
確認のダイアログボックスが表示されます。

**ENTER** 実行

**ESC / 〇** キャンセル

No.	ファイル名	サイズ	日付
1	HARDCOPY <Folder>		2018/10/26 08:56
2	SETTING <Folder>		2018/10/22 11:41
3	18102600 <Folder>		2018/10/26 09:06

total: 3 files

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

削除

## 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ーにカーソルを合わせると、**F1** [ロード] キーが表示されます。**F1** [ロード] キーを押すと、**[解析]** 状態になり、指定したフォルダー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が表示されます。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.133) をご覧ください。**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、付属のアプリケーションソフト PQ ONE を使用してください。
- ・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。
- ・**F1** [ロード] キーはカーソルがデータ保存用フォルダー (\*\*\*\*\*) 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		
	すべて (全データ保存)	電力と高調波 (実効値と高調波保存)	電力 (実効値のみ保存)
1 秒	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 時間 37 分 20 秒
3 秒	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 時間 52 分
15 秒	1 時間 58 分	3 時間 56 分	1 日 15 時間 20 分
30 秒	3 時間 56 分	7 時間 52 分	3 日 6 時間 40 分
1 分	7 時間 58 分	15 時間 44 分	6 日 13 時間 20 分
5 分	1 日 15 時間 20 分	3 日 6 時間 40 分	32 日 18 時間 40 分
10 分	3 日 6 時間 40 分	6 日 13 時間 20 分	35 日
15 分	4 日 22 時間	9 日 20 時間	35 日
30 分	9 日 20 時間	19 日 16 時間	35 日
1 時間	19 日 16 時間	35 日	35 日
2 時間	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

## 9.5 画面のハードコピーを保存・表示・削除する

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

### 保存

保存したい画面を表示して **COPY** 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
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ー内の通し番号 00000000 ~ 99999999) 例: 00000001.BMP

### 注記

**[画面 COPY]** 画面では 102 ファイルまで表示します。

### 表示・削除

**[SYSTEM] 画面** →

**DF 4** **[画面 COPY]**

表示したいファイルを選択

**F1** **[ビュー]**  
ファイルが表示されます。

**ESC / On** 一覧表示に戻る  
(他のキーでも戻ります)

削除する場合:

削除したいファイルを選択して、**[削除]**  
確認のダイアログボックスが表示されます。

**F3**

**ENTER** 実行

**ESC / On** キャンセル

**画面コピーインターバルを設定した画面のハードコピーを見る場合**

**[一覧]**画面でカーソルキーを操作して**[AUTO COPY]**ファイルまで移動すると、サムネールが表示されます。サムネールが表示された画面で見たい画面をカーソルキーで選択し、**[ビュー]**キーを押すと画面コピーインターバルを設定した画面のハードコピーを見ることができます。

## 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。

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面

**DF 4** [設定]

**F 2** [セーブ]  
ファイルが保存されます。

削除する場合:  
削除したいナンバー (No.) を選択して、  
**F 3** [削除]  
確認のダイアログボックスが表示されます。

**ENTER** 実行

**ESC / On** キャンセル

No.	ファイル名	サイズ	日時
00000000	.SET	4108	2018/10/15 08:53

total: 1 files

↑ ↓ キーでファイルを選択します。  
設定は 102 個 保存できます。

ロード 保存 削除

メモリ 設定

### 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.155)
- ・ [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・フォルダー名について

### 注記

本器では、フォルダー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、フォルダー名は変更できません。

### ファイル名・フォルダー名を変更したいときは

コンピューターに取り込んだファイル・フォルダーは、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]** フォルダーに、画面コピーファイルは、**[HARDCOPY]** フォルダーに入れてください。

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。

# アプリケーション ソフトを利用した解析 第 10 章

## 10.1 PQ ONE を使用する

アプリケーションソフト PQ ONE (付属) は本器のデータ (バイナリー形式) をコンピューターで解析するためのアプリケーションソフトです。

### 主な機能

- ◆ 測定データを表示・解析  
イベント統計機能により、詳細に測定データを解析できます。  
日別または時刻別のイベント発生状況を確認することで、特定の時間や曜日に起こりやすいイベントを発見できます。
- ◆ 思いどおりのグラフを簡単に作成  
トレンドグラフの表示期間をきりが良い時間に調整したり、三相分のトレンドデータを1つのグラフにまとめたりできます。
- ◆ 測定データをレポート作成  
画面に表示している内容をそのままレポートに出力できます。複雑なレポート設定をすることなく、思いどおりのレポートを作成できます。
- ◆ EN50160 モードの測定データを表示
- ◆ 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 形式に変換できます。  
変換したファイルは、コンピューターの表計算ソフトなどで使用できます。
- ◆ ITIC (CBEMA) カーブ\* で異常判定 (Ver 5.00.0 以降)  
\*: 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。
- ◆ ファイル情報 (設定やイベント回数など) をリストで表示  
測定データが入っているフォルダーをドラッグすると、フォルダー内に含まれる全データの設定内容やイベント発生状況をリストで表示します。

詳細はアプリケーションソフトの取扱説明書 (CD) をご覧ください。



**動作環境**

対応 OS	Windows 7 (32 ビット /64 ビット)、Windows 8.1 (32 ビット /64 ビット)、Windows 10 (32 ビット /64 ビット)、Windows 11
ソフトウェア環境	Microsoft .NET Framework 4.5.2 以降
ディスプレイ	解像度 1024×768 ドット以上
CD-ROM ドライブ	インストール時に使用

**取扱説明書の使用方法**

取扱説明書は、PDF 形式で供給されています。

取扱説明書をご覧になるには、コンピューターに Adobe® Reader® のインストールが必要です (Adobe ウェブサイトからダウンロードできます)。

## 10.2 GENNECT One を使用する

GENNECT One は、本器とコンピューターを LAN 接続し、リアルタイムで測定値を観測したり、測定ファイルを回収したりするためのアプリケーションソフトです。

### 主な機能

- ◆ **ロギング (LAN)**  
LAN 内の測定器から一定間隔 (ロギング間隔) で測定値を取得し、リアルタイムで 1 枚のグラフにまとめて表示します。
- ◆ **ダッシュボード (LAN)**  
LAN 内の測定器から一定間隔 (モニター間隔) で測定値を取得し、グラフィカルに表示する機能です。測定値の表示位置や背景画像などをカスタマイズできます。
- ◆ **自動ファイル転送 (LAN)**  
LAN 内の測定器が保存した測定ファイルを自動的にコンピューターへ転送して一元管理できます。

詳細は、GENNECT のウェブサイトをご覧ください。

### 動作環境

対応 OS	Windows 7 (32 ビット /64 ビット)、Windows 8.1 (32 ビット /64 ビット)、Windows 10 (32 ビット /64 ビット)、Windows 11
ソフトウェア環境	Microsoft .NET Framework 4.6.2 以降
CPU	動作クロック 2 GHz 以上
メモリ	4 GB 以上
ディスプレイ	解像度 1366×768 ドット以上
ハードディスク	空き容量 1GB 以上
CD-ROM ドライブ	インストール時に使用

使い方の詳細は「GENNECT One ユーザーズマニュアル」(PDF) をご覧ください。  
GENNECT One の情報メニューからヘルプを選択すると表示されます。

## 10.3 インストール

### 付属 CD の内容

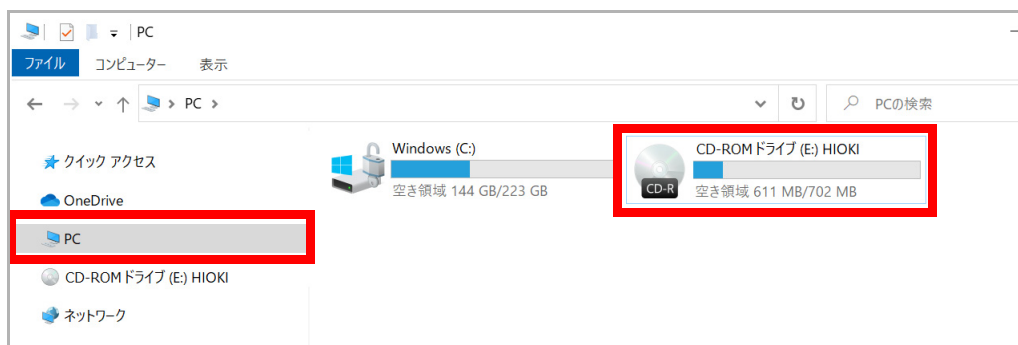
ファイル名 / フォルダー名	ファイルの説明
Readme_Jpn.pdf	CD の内容の説明（日本語）
Readme_Eng.pdf	CD の内容の説明（英語）
setup.exe	アプリケーションソフトのインストーラー
PQ ONE	PQ ONE フォルダー
setup.exe	PQ ONE のインストーラー
SampleData	サンプルデータフォルダー
Manual	取扱説明書（PDF）フォルダー（日本語・英語）
GENNECT One	GENNECT One フォルダー
setup.exe	GENNECT One のインストーラー
Readme_Jpn.pdf	GENNECT One の説明（日本語）
Readme_Eng.pdf	GENNECT One の説明（英語）
BT3554	BT3554-50 用ドライバフォルダ

最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

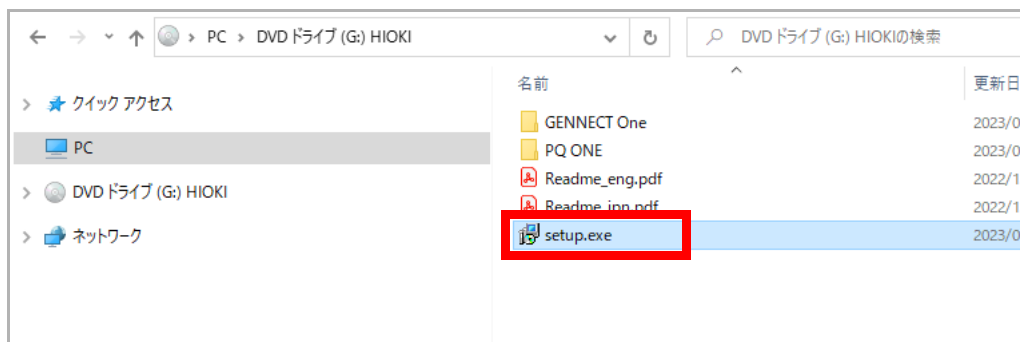
## インストール手順

画面例：Windows 10

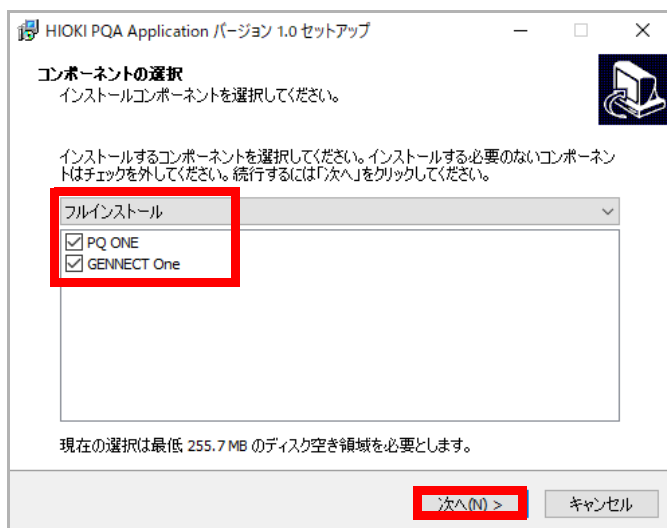
1. コンピューターを起動する  
インストールには管理者権限（Administrator）が必要な場合があります。
2. 付属の CD を CD-ROM ドライブにセットする
3. Windows タスクバーの検索ボックスに「エクスプローラー」と入力し、**[エクスプローラー]** の **[開く]** をクリックする
4. **[PC]** をクリックし、**[CD-ROM ドライブ]** をダブルクリックする



## 5. [setup.exe] (セットアップファイル) をダブルクリックする



## 6. [コンポーネントの選択] 画面でインストールしたいアプリケーションを選択し、[次へ] をクリックする



選択したアプリケーションのインストーラが起動します。

### PQ ONE を選択した場合



### GENNECT One を選択した場合



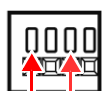
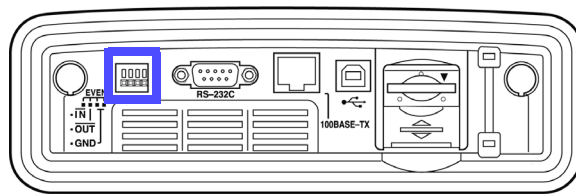
## 7. 画面の案内に従って、選択したアプリケーションをインストールする



# 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したりできます。



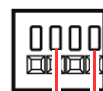
異常検出装置

イベント入力端子 (EVENT IN)

外部の機器の動作タイミングで、記録を開始または停止したり、異常を解析したりします。

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.171)



トリガー入力端子

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ー入力端子に接続すると、イベント発生のタイミングで、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.172)

### ⚠ 注意

本器の損傷を避けるため、外部制御端子には  $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$  (EVENT IN),  $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$  (EVENT OUT) の範囲を超える電圧を入力しないでください。

## 外部制御端子へ接続する

接続の前に必ず「接続の前に」( p.10) をお読みください。

**⚠ 警告**

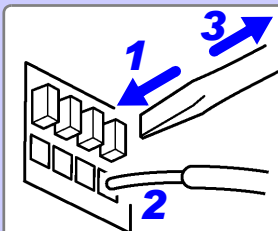
電気事故を避けるため、配線材は指定のものを使用するか、耐電圧、電流容量に余裕があるものを使用してください。

接続するもの(用意するもの):



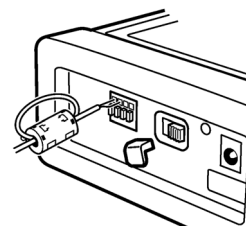
適合電線	単線	: $\phi 0.65$ mm (AWG22)
	撚線	: $0.32$ mm <sup>2</sup> (AWG22)
	素線径	: $\phi 0.12$ mm 以上
使用可能電線	単線	: $\phi 0.32$ mm ~ $\phi 0.65$ mm (AWG28 ~ AWG22)
	撚線	: $0.08$ mm <sup>2</sup> ~ $0.32$ mm <sup>2</sup> (AWG28 ~ AWG22)
	素線径	: $\phi 0.12$ mm 以上

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。

電線を長くすると、外来ノイズなどで誤動作する原因となります。  
その場合には図のように電線をフェライトクランプに巻いてから接続してください (できるだけ端子台の近くにフェライトクランプを取り付けてください)。



## 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たり、記録の開始および停止をしたりできます。

外部イベントの場合、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ください。

### 注記

- 外部制御端子を利用して外部から記録の開始または停止を行うためには、外部制御 (IN) の設定を START/STOP にしてください。
- 外部制御端子を利用して外部イベント機能を使用するためには、次の2つの設定をしてください。
  - 外部イベントを ON にする  
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.86)
  - 外部制御 (IN) をイベントにする  
参照:「外部制御 (IN)」(p.79)

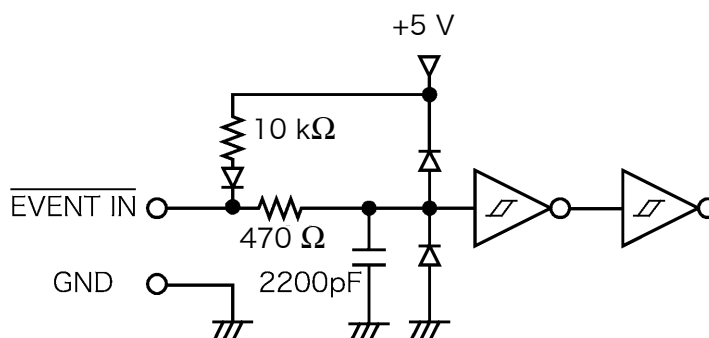
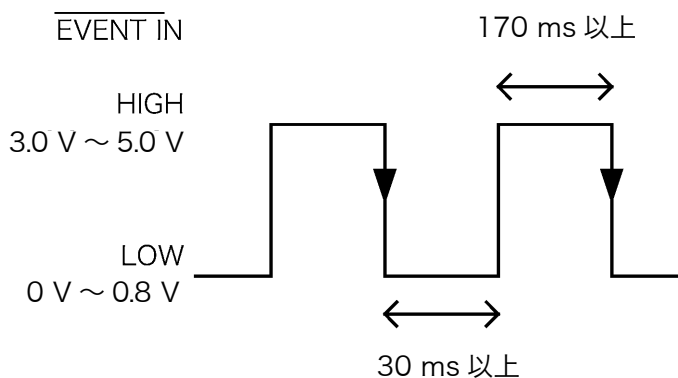
## 信号の入力方法

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上がり ( $1.0\text{ V}$ ) 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	$-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$





## 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

停電などのイベントが発生したときに、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. メモリハイコードのトリガー入力端子に接続する

本器のイベント発生タイミングを、メモリハイコード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、メモリハイコード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ください。

## 注記

外部出力の設定をしてください。

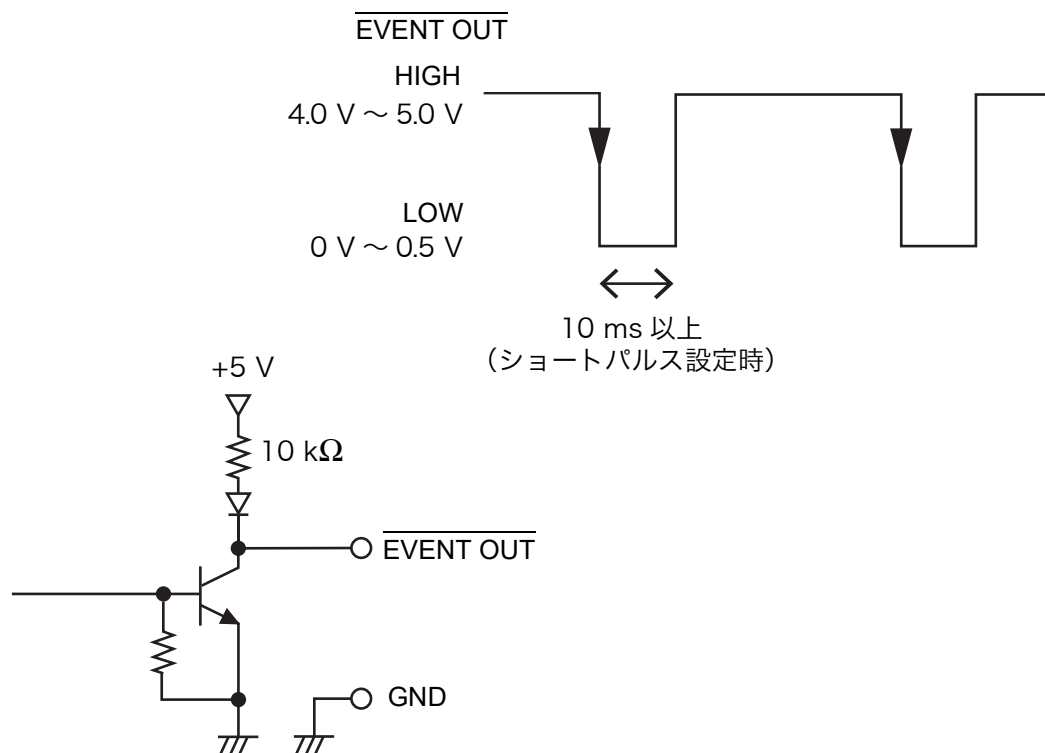
参照: 「外部出力」 (p.78)

## 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) とグラウンド端子 (GND) を使用します。

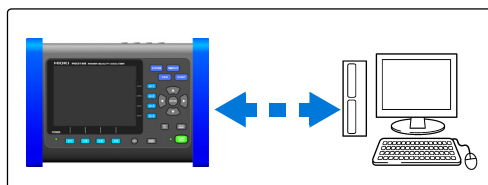
出力信号	オープンコレクタ出力 (電圧出力付) アクティブ LOW
出力電圧範囲	HIGH レベル: $4.5\text{ V} \sim 5.0\text{ V}$ LOW レベル: $0\text{ V} \sim 0.5\text{ V}$
パルス幅	LOW レベル: ショートパルス設定時: $10\text{ ms}$ 以上 ロングパルス設定時: 約 $2.5\text{ s}$
最大入力電圧	$-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$



# コンピューターを 使用する

## 第 12 章

本器は、USB インターフェイスと LAN インターフェイスを標準装備しているため、コンピューターと接続して遠隔操作できます。



### USB 接続でできること

SD メモリカードをリムーバブルディスクと認識させて、コンピューターにデータをコピーする (p.174)。

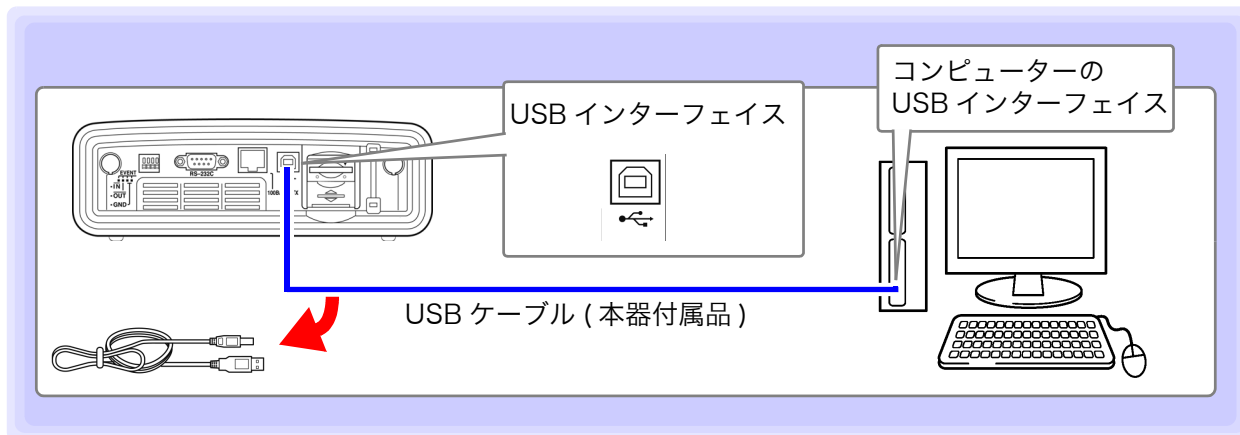
### LAN 接続でできること

- インターネットブラウザを利用して本器を遠隔操作する (p.180)。
- 本器で測定済みのデータをコンピューターにダウンロードする (FTP サーバー機能) (p.183)。
- 遠隔計測サービス (SF4111、SF4112) を使用し、本器を遠隔操作したり、データをダウンロードしたりする (p.186)。
- GENNECT One (PC アプリケーションソフト) を使用し、本器のデータをロギング、遠隔操作したり、データをダウンロードしたりする (p.165)。

## 12.1 USB インターフェイスを利用した測定データのダウンロード

本器は USB インターフェイスを標準装備しているため、コンピューターと USB で接続して測定データをコンピューターに転送できます (マスメージ機能)。

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



コンピューターに接続されると、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ーの接地 (アース) は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピューターの 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ーの電源が両方とも OFF の場合、電源はコンピューター→本器の順番で ON にしてください。順番を間違えると、本器とコンピューターの通信ができません。

### 接続後の手順

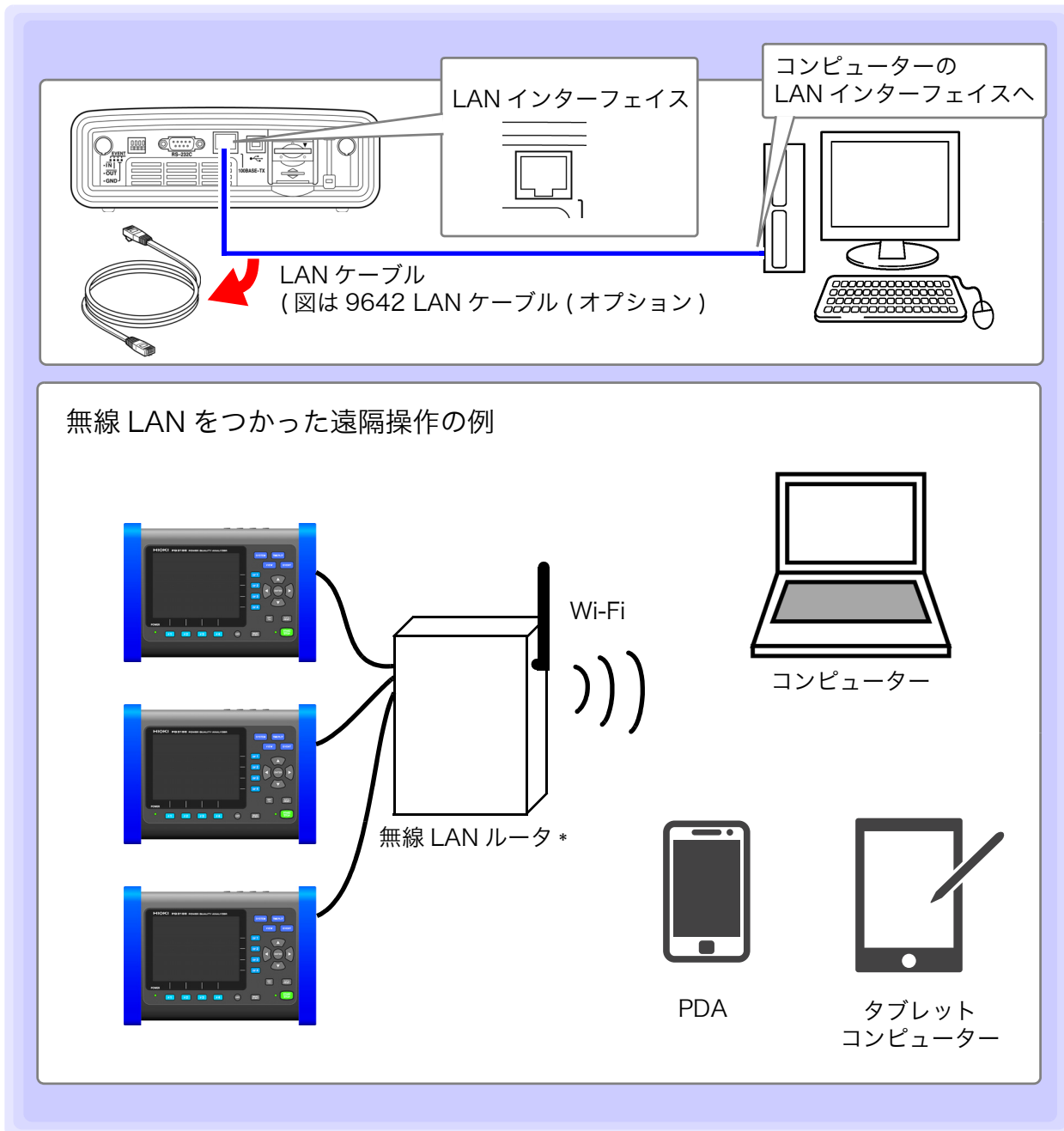
本器に接続されている USB ケーブルを起動しているコンピューターから抜く場合は次の手順で行います。

1. **ESC** キーを押して、USB 接続を終了させる。または、コンピューターの「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. コンピューターから USB ケーブルを抜く。

転送したデータは、付属のアプリケーションソフト PQ ONE で解析します。  
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 インターフェイスを使用した制御・測定

インターネットブラウザで遠隔操作または FTP サーバー機能を使用して、測定データをコンピューターに転送できます。



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ー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 PQ3198 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ご覧ください。

**注記** 付属のアプリケーションソフトの使用方法は、付属の取扱説明書 (CD) をご覧ください。

## 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 に流れたりするおそれがあります。
- 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。

The screenshot shows the device's configuration menu. On the left, a vertical list of controls is provided: SYSTEM (to enter the [SYSTEM] screen), DF 1 (to enter [メイン設定]), F 4 (to enter [LAN]), a directional pad for item selection, ENTER (to enter numerical change mode), left and right arrows for moving between fields, up and down arrows for numerical changes, another ENTER (to decide), and ESC/OFF (to cancel). The main screen shows the [LAN] menu with fields for IP address (192.168.1.31), subnet mask (255.255.255.0), and default gateway (192.168.1.1). A yellow box highlights these fields. Below them is the FTP server settings menu. At the bottom, a message reads: 「本器のIPアドレスを設定します。設定値はLAN管理者にお問い合わせください。」. The LAN menu is highlighted in yellow at the bottom of the screen.

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ー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 台のコンピューター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	: コンピューター:	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	: コンピューター: _____
	: 本器 : 0.0.0.0

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

9642 LAN ケーブルに付属の変換コネクタでコンピューターと本器を 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	: コンピューター:	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	: コンピューター: _____	
	: 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ーを接続します。

### ⚠ 注意

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

用意するもの：

#### 本器を既存のネットワークに接続する場合

(次のいずれかを用意)

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

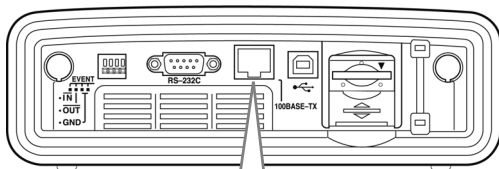
#### 本器とコンピューターを 1 対 1 で接続する場合

(次のいずれかを用意)

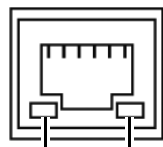
- ・ 100BASE-TX 対応のクロスケーブル
- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブルとクロス変換コネクタ
- ・ 9642 LAN ケーブル (オプション)

## 本器の LAN インターフェイス

本器の LAN インターフェイスは、右側面にあります。



### LAN インターフェイス



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。

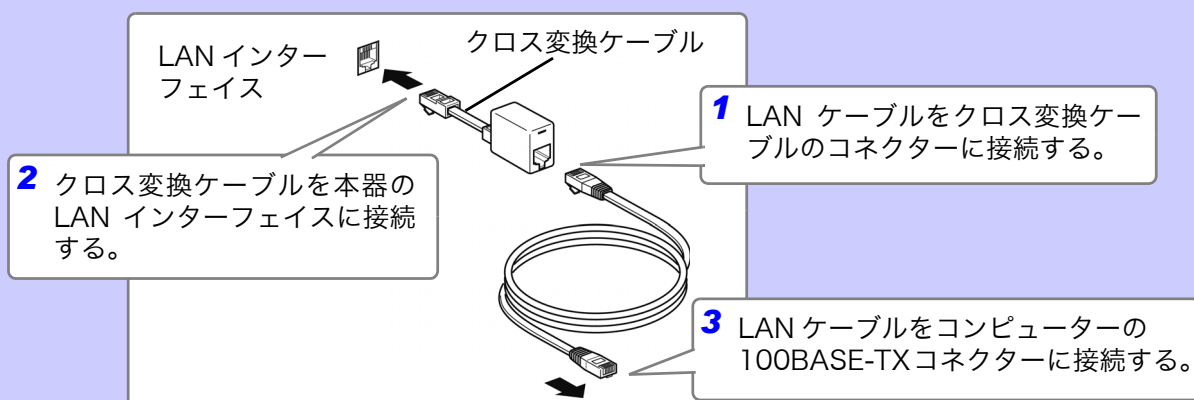
## LAN ケーブルで本器とコンピューターを接続する

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ーを1対1で接続する場合(コンピューターと本器を接続する)  
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 サーバー、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 サーバーに接続中





## 12.3 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する

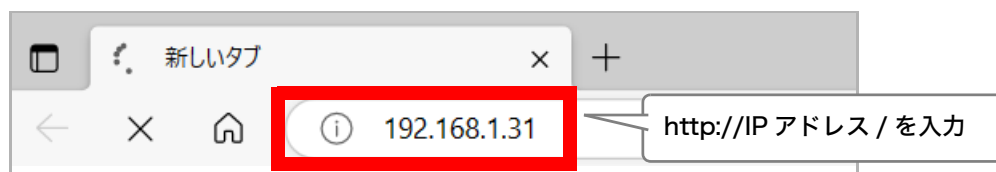
本器は HTTP サーバー機能を標準搭載しており、コンピューターのインターネットブラウザから遠隔操作ができます。本器で表示している画面と、操作パネルがブラウザに表示されます。操作方法は本器と同様です。

### 注記

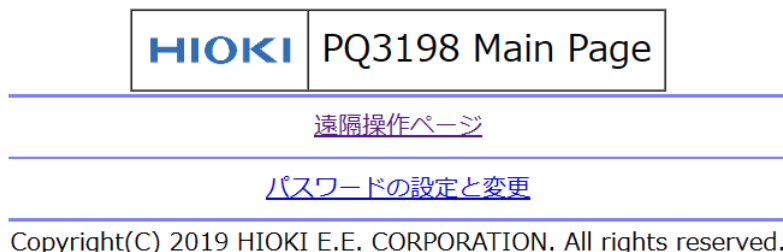
- ・推奨ブラウザは Microsoft Edge です。
- ・ブラウザのセキュリティー設定は「中」、または「中高」にするか、アクティブスクリプトの設定を有効にしてご利用ください。
- ・複数のコンピューターから同時に操作すると意図しない動作をすることがあります。1 台のコンピューターで操作してください。
- ・本体をキーロックしていても遠隔操作できます。

### 本器に接続する


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。たとえば、本器の IP アドレスを 192.168.1.31 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。



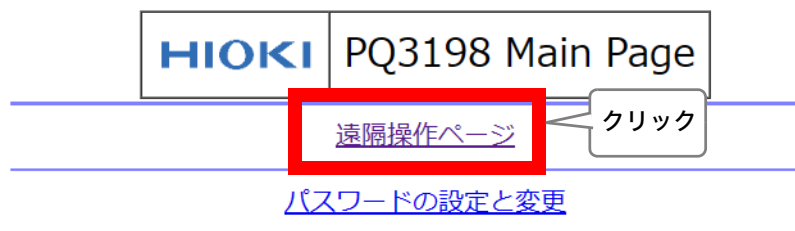
#### HTTP の画面が全く表示されないときは？

1. 次の手順を行ってください。
  - (1) Windows タスクバーの検索ボックスに「インターネットオプション」と入力し、**【インターネットオプション】**の**【開く】**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、**【プロキシサーバー】**の設定を無効にする。
2. LAN 通信ができていないおそれがあります。
  - (1) 本器の LAN の設定とコンピューターの 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.176)
  - (2) LAN インターフェイスの 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.178)

## 操作方法

### PQ3198 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。



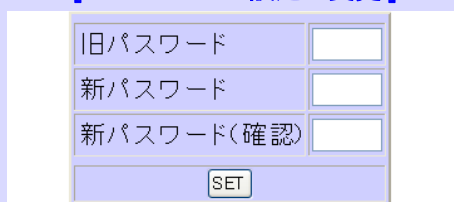
パスワードを入力して、**[SET]** ボタンを押すと本器で表示している画面と、操作パネルをそのままブラウザに表示します。

(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)



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/ 10sec



#### 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。

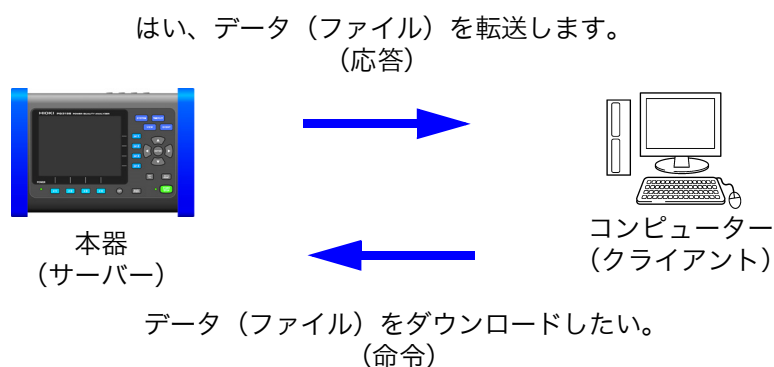
#### 注記

ブラウザにより表示内容が異なる場合があります。

## 12.4 記録済みのデータをコンピューターにダウンロードする

本器ではFTP (File Transfer Protocol) \* サーバーが動作しているため、コンピューターのFTPクライアントを使用すると、SDメモリーカードからコンピューターにファイルをダウンロードできます。

\*: ネットワーク内でファイルを転送するためのプロトコルです。



### FTP サーバーの設定をする

FTP サーバー機能を使用してファイルをダウンロードするには、事前に基本的な LAN 通信の設定が必要です (p.176)。

接続を制限する場合は、次の手順で認証を設定します。

**SYSTEM** [SYSTEM] 画面

**DF 1** [メイン設定]

**F 4** [LAN]

**項目選択**

**ENTER** 項目選択時はプルダウンメニュー表示  
英数字入力時は設定変更状態になる

**項目選択 / 英数字入力**

**ENTER** 決定

**ESC / 〇** 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。

## FTP サーバー設定

設定内容:

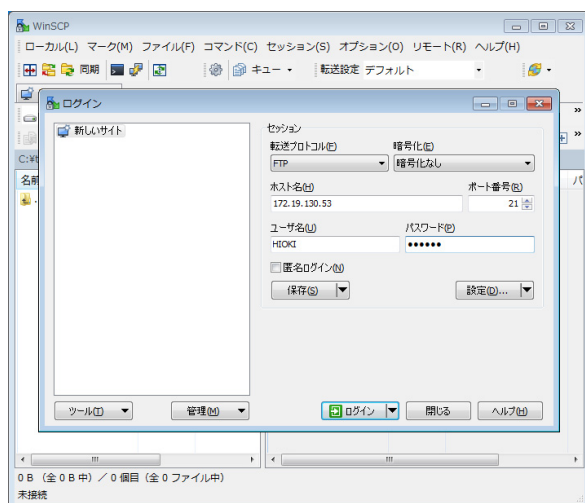
認証設定	FTP サーバーの接続を制限する場合は ON にします。 (本器の FTP サーバーは Anonymous 認証のため、認証設定が OFF の場合は、ネットワーク上のすべての機器が本器にアクセスできます)
ユーザー名	FTP クライアントが本器に接続する際のユーザー名を設定します。 (最大半角 20 文字 例: HIOKI)
パスワード	FTP クライアントが本器に接続する際のパスワードを設定します。 パスワードは画面には表示されません (***** のように表示されます)。 (最大半角 20 文字 例: PQ3198)

## ダウンロード

## 1. FTP クライアントソフトを起動する

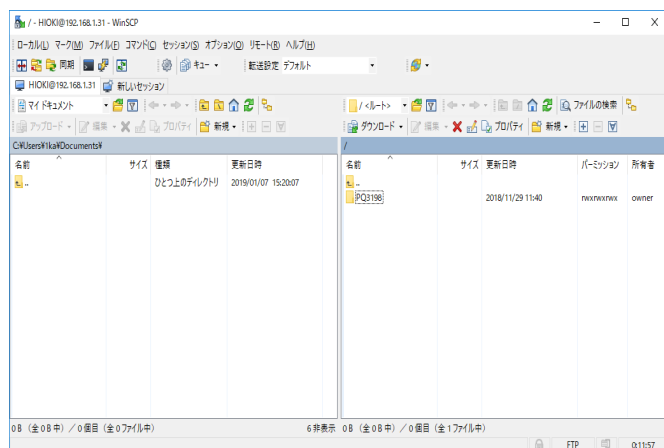
ここでは、フリーソフトの WinSCP を使用する場合を例に説明します。  
FTP 認証設定を使用していない場合は、エクスプローラーも使用できます。

## 2. 次のように入力し、[ログイン] をクリックする



ホスト名	本器の IP アドレス (p.176)
ユーザー名	FTP 認証設定が ON の場合は、本器で設定したパスワードを入力する
パスワード	

## 3. [PQ3198] をクリックする



#### 4. フォルダーまたはファイルを選択して、任意の場所にコピーする

- ・測定データをコピーする場合は、「データ保存用フォルダー」をコピーします。  
参照:「9.3 保存の動作とファイル構造について」(p.155)
- ・フォルダーやファイルを移動しないでください。コピー後、データを確認してから、フォルダーやファイルを削除することをお勧めします。
- ・複数のコンピューターから同時に操作すると、意図しない動作をすることがあります。1台のコンピューターで操作してください。
- ・本器に接続後、3分以上何も操作しないと接続が切断される場合があります。手順1からやり直してください。
- ・接続を切断後FTPを再接続しようとしても、接続できないことがあります。1分ほど待ってから再接続してください。
- ・記録中のファイルはダウンロードできません。記録を継続しながら、ファイルをダウンロードしたい場合は、**[繰返し記録]**を設定することをお勧めします(p.75)。繰返しを1日に設定した場合は、1日ごとに記録停止/開始が繰り返されるため、データ保存用フォルダーが分割され、前日までの測定データをダウンロードできません。
- ・測定を停止して、SDメモリカードを入れ替える場合は、いったん接続を切断してください。
- ・ダウンロード中に、本器での操作、telnet、GENNECT Oneなどで同時に外部からファイル进行操作しないでください。意図しない操作結果が発生する原因になります。
- ・インターネットブラウザでのファイルの更新日時が本器と一致しない場合があります。
- ・最新データではなく前回のデータがコンピューターにダウンロードされてしまうことがあります(インターネットブラウザではインターネット一時ファイルに前回アクセスしたときのデータが残ることがあるため)。

##### 遠隔操作をしたい場合は

「12.3 インターネットブラウザで本器を遠隔操作する」(p.180)

データを解析したり、テキストデータに変換したりする場合は、付属のアプリケーションソフトPQ ONEを使用してください。

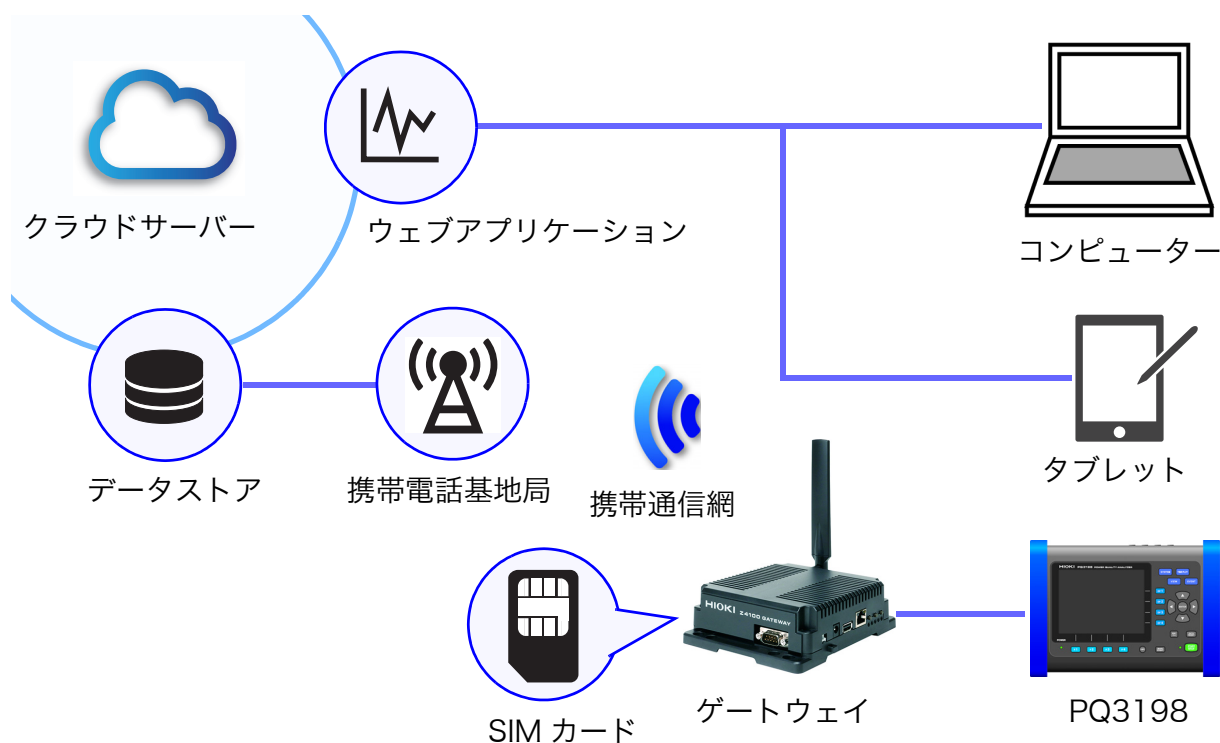
詳しくは、PQ ONEの取扱説明書をご覧ください。

## 12.5 遠隔計測サービスを使用する（有償サービス）

有償の遠隔計測サービス GENNECT Remote で、インターネットを経由した遠隔計測を簡単に始めることができます。

- ・ SF4111 遠隔計測サービス GENNECT Remote Basic
- ・ SF4112 遠隔計測サービス GENNECT Remote Pro

### IoT への新提案！ いつでもどこでもデータを確認



「どこにいても測定値を知りたい」、「ネット計測を導入したいが手続きが面倒」

…そんな悩みを解決する遠隔計測サービスが GENNECT Remote です。

遠隔計測に必要なクラウドや携帯回線まで含めたセットです。

難しい操作はありません。簡単な設定のみでご利用を開始できます。

- ・ スマートフォンやコンピュータから、いつでもどこでも計測情報を確認可能（モニター機能）
- ・ 遠隔地から計測器の設定を変更可能（コンソール機能）
- ・ 計測値に対してアラームを設定し、異常値をメールや LINE（他社商標）などでお知らせ（アラーム機能）
- ・ PQ3198 だけでなく、HIOKI のロガー、記録計、電力計にも対応

## SF4111 (Basic)、SF4112 (Pro) の機能

GENNECT Remote の主な機能を次に示します

### ◆ モニター機能

計測器から 1 分間隔で、測定値をクラウドにアップロードします。  
コンピューターやスマートフォンで、現在の測定値をリアルタイムに確認でき、自動でデータを蓄積できます。

1 ゲートウェイ当たり、最大 8 台の計測器のデータを選択できます。  
Basic : 計測器 1 台当たり 30 チャンネルまで、Pro : 100 チャンネルまで

### ◆ ドライブ機能

測定器本体の SD メモリカード内に測定ファイルが保存されると、クラウドストレージにアップロードされます。アップロードされたファイルは遠隔地から取得できます。

測定ファイルをクラウドストレージからダウンロードすることで、オフィスに居ながらにして PQ ONE を使用した高度な解析ができます。

また、モニター機能で、アップロードした計測値をグラフ表示、リスト表示可能です。  
計測値を CSV/HOK\* ファイルとして出力することもできます。表計算ソフトなどで詳細な解析ができます。

\* : HOK (HIOKI GENNECT Format)

記録した計測器のデータを一元管理できる GENNECT One のフォーマット

### ◆ アラーム機能

計測器のチャンネルに対してしきい値を設定し、警報を発生できます。  
発生した警報はメール、LINE、Slack などで通知できます。

### ◆ コンソール機能

計測器本体の HTTP サーバー機能を利用した遠隔操作をサポートします。  
ボタン 1 つでコンピューターと測定器との間に安全な暗号化トンネルを作成し、トンネル内に HTTP 通信を通します。これにより、簡単で安全な遠隔操作を実現します。

計測器の設定変更などの操作を遠隔地で行うことができます。  
月当たりの通信量は、ファイルアップロードと共用で Basic は 1 GB、Pro は 5 GB まで使用できます。

詳細は、GENNECT のウェブサイトをご覧ください。



## 準備と設定

1. 本器の電源を入れ、測定設定（測定項目やレンジの設定など）をする
2. 本器の通信設定をする  
参照:「本器で LAN の設定をする」(p.176)  
IP アドレスの設定  
192.168.1.2 から 192.168.1.100 までの間のいずれかで、他の計測器と重複しないように設定します（初期設定を使用する場合、設定する必要はありません）。  
  
初期設定：  
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
3. インターネットブラウザ\* で、遠隔計測サービスのウェブサイト GENNECT Cloud のログイン画面を開く  
インターネットに接続できるコンピューターやタブレットが必要です。  
\*：動作を確認しているブラウザは、Google Chrome™ です。
4. 新しいアカウントを作成する  
ログイン画面で **[新しくアカウントを作成]** を選択し、手順に従ってアカウントを作成します。  
参照:SF4111, SF4112 のクイックスタートマニュアル
5. 作成したアカウントでログインする  
ログイン画面で、**[アカウント ID]**、**[ユーザー ID]**、**[パスワード]** を入力し、**[ログイン]** をクリックします。
6. ゲートウェイを登録する  
**[新規にゲートウェイを登録]** を選択し、**[ゲートウェイの登録コード]** に 16 桁の登録コードを入力します。
7. Z4100 に AC アダプターを接続する  
準備が完了すると、Z4100 の右から 3 つのランプが点灯します。  
参照:SF4111, SF4112 のクイックスタートマニュアル
8. 本器と Z4100 を LAN ケーブルで接続する  
本器を認識すると、Z4100 の右から 4 つのランプが点灯します。  
参照:SF4111, SF4112 のクイックスタートマニュアル

## 仕様

## 第 13 章

13

第 13 章 仕様

## 13.1 一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度 2、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
使用温湿度範囲	0°C ~ 30°C、95% rh 以下（結露しないこと、バッテリー充電時は 10°C ~ 30°C） 30°C ~ 50°C、80% rh 以下（結露しないこと、バッテリー充電時は 30°C ~ 35°C）
保存温湿度範囲	-20°C ~ 30°C、95% rh 以下（結露しないこと） 30°C ~ 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本体から取り外し、-20°C ~ 30°C の環境下で保管
防じん性・防水性	IP30（EN60529）
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
電源品質測定法	IEC 61000-4-30 Ed3:2015 Class A、IEEE 1159
電源	Z1002 AC アダプタ 定格電源電圧：AC 100 V ~ 240 V （定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮） 定格電源周波数：50 Hz/60 Hz 予想される過渡過電圧：2500 V 最大定格電力：80 VA（充電時、AC アダプタを含む） 35 VA（充電時、本体のみ） Z1003 バッテリパック 定格電源電圧：DC 7.2 V 最大定格電力：8 VA
充電機能	本体電源 ON/OFF に関係なく充電 充電時間：最大 5 時間 30 分（23°C 参考値）
連続使用時間	Z1003 バッテリパックを使用時（23°C 参考値） 約 3 時間（満充電後、連続駆動、LCD バックライト AUTO OFF）
バックアップ電池寿命	約 10 年（23°C 参考値） 時計 / 設定条件バックアップ用（リチウム電池）
最大記録期間	繰り返し記録機能 1 週間時 55 週間 繰り返し記録機能 1 日時 366 日 繰り返し記録機能 OFF 時 35 日
最大記録イベント数	9999 件（1000 件 / 9999 件の切り替え有り）
時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計
実時間確度	±0.3 s/日以内（本体電源 ON 時 23°C±5°C） ±1 s/日以内（本体電源 ON 時 使用温湿度範囲内） ±3 s/日以内（本体電源 OFF 時 23°C 参考値）
表示更新レート	約 0.5 秒
表示器	6.5 型 TFT カラー液晶ディスプレイ（640×480 ドット）
インターフェイス	SD メモリカード、USB、LAN、RS-232C、外部入出力
外形寸法	約 300W × 211H × 68D mm
筐体	ストラップ取付可能
質量	約 2.5 kg（Z1003 バッテリパックを装着時）
製品保証期間	3 年間
付属品	参照：「付属品」（p.4）
オプション	参照：「オプション」（p.5）

## 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

### -1. 基本仕様

チャンネル数	電圧：4チャンネル、電流：4チャンネル
入力端子形状	電圧：プラグイン端子（安全端子） 電流：専用コネクタ（HIOKI PL14）
カレントセンサ電源	AC/DC オートゼロカレントセンサ、AC フレキシブルカレントセンサ用 +5 V $\pm$ 0.25 V、-5 V $\pm$ 0.25 V 供給電流 30 mA max/ch
結線	単相 2 線：1P2W 単相 3 線：1P3W 三相 3 線 2 電力測定：3P3W2M 三相 3 線 3 電力測定：3P3W3M 三相 4 線：3P4W 三相 4 線 2.5 エlement：3P4W2.5E のいずれかと、付加入力 CH4 (ACDC 測定の場合は基準チャンネルに同期していること)
入力方式	電圧入力部：絶縁入力および差動入力 (U1, U2, U3 間は非絶縁、U1, U2, U3-U4 間は絶縁) 電流入力部：カレントセンサによる絶縁入力
入力抵抗	電圧入力部：4 M $\Omega$ $\pm$ 2% 電流入力部：100 k $\Omega$ $\pm$ 10%
最大入力電圧	電圧入力部：AC 1000 V、DC $\pm$ 600 V、6000 V peak 電流入力部：AC/DC 1.7 V、2.4 V peak
対地間最大定格電圧	電圧入力部：AC 600 V（測定カテゴリ IV）予想される過渡過電圧 8000 V 電流入力部：使用するカレントセンサによる
測定方式	電圧・電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式
サンプリング周波数	電圧・電流、有効電力など：200 kHz トランジェント電圧測定：2 MHz
A/D コンバーター分解能	電圧・電流実効値：16 bit トランジェント電圧測定：12 bit
表示範囲	電圧：0.48 V $\sim$ 780 V 電流：レンジの 0.5% $\sim$ 130% 電力：レンジの 0.0% $\sim$ 130% 上記以外の測定項目：レンジの 0% $\sim$ 130%
ゼロ表示範囲	電圧：0.48 V 未満、電圧実効値が 0 の場合、電力値を 0 にする 電流：0.5% f.s. 未満、電流実効値が 0 の場合、電力値を 0 にする
有効測定範囲	電圧：AC 10 V $\sim$ 780 V、DC 1 V $\sim$ 600 V 電流：レンジの 1% $\sim$ 120% 電力：レンジの 0.15% $\sim$ 130%（電圧・電流ともに有効測定範囲内において） 高調波測定については別途規定
有効ピーク範囲	電圧測定： $\pm$ 1200 V トランジェント電圧測定： $\pm$ 6.0000 kV 電流測定：レンジの $\pm$ 400%

## -2. 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、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	**
電流 1/2 実効値	Irms1/2	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	
停電	Intrpt	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
瞬時フリッカ値	Pinst	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
突入電流	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 200 ms	Freq	U1	U1	U1	U1	U1	U1	*
周波数 10 秒間	Freq10s	U1	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	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	4	*
有効電力	P	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	*
効率	Eff1, Eff2	1,4	sum,4	sum,4	sum,4	sum,4	sum,4	*
有効電力量	WP+, WP-	1	sum	sum	sum	sum	sum	
皮相電力	S	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	*
無効電力	Q	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, 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	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, sum	1,2,3,4, 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	*

## 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

(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
高調波電圧 (0 次～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 次～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 次～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 次～49.5 次)	Uiharm	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 次～49.5 次)	Iiharm	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 次～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 次～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 次～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	
Mains signaling voltage	Msv1, Msv%1, Msv2, Msv%2	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	*

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

注意 2: CH4 を DC にした場合、CH4 の皮相電力・無効電力・力率の表示は OFF。

注意 3: 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 4: 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 5: 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。バイナリーデータとして出力する。

※2: どちらか選択

## (6) フリッカ

測定項目	表記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	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	

## -3. 確度仕様

確度保証条件	確度保証期間 : 1 年間 確度保証温湿度範囲 : 23°C±5°C、80% rh 以下 ウォームアップ時間 : 30 分以上 力率 =1、同相電圧 0 V、ゼロ調整後において規定 AC 測定の場合、以下の条件追加 基準チャンネル (U1) に 10 V rms 以上の入力 周波数範囲 : 測定周波数 50 Hz 設定時 : 40 Hz ~ 58 Hz 測定周波数 60 Hz 設定時 : 51 Hz ~ 70 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 360 Hz ~ 440 Hz
温度係数	使用温湿度範囲内で規定 電圧・電流・電力 : ±0.03% f.s./°C (DC 測定値には ±0.05% f.s./°C 加算)
同相電圧の影響	±0.2% f.s. 以内 (AC 600 V rms、50 Hz/60 Hz、電圧入力端子 - 本体ケース間) ±2% f.s. 以内 (AC 600 V rms、400 Hz、電圧入力端子 - 本体ケース間)
外部磁界の影響	AC 400 A rms/m、50 Hz/60 Hz の磁界中において 電圧 : ±3 V 以内 電流 : ±1.5% f.s. 以内

## -4. 測定項目とイベント内容

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

## (1) トランジェント電圧 Tran

測定方式	サンプルングした波形から基本波成分 (50 Hz/60 Hz/400 Hz) を除去した波形から検出 検出は基本波電圧 1 波形に対して 1 回
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、チャンネル間で同時に起こったものは 1 回とする)
測定レンジ	±6.0000 kV pk
測定帯域	5 kHz (-3 dB) ~ 700 kHz (-3 dB)、20 V rms で規定
最小検出幅	0.5 μs
測定確度	±5.0% rdg±1.0% f.s. (1000 V rms/30 kHz および 700 V rms/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	集合区間 (約 200 ms) で初めてトランジェント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 状態で、すべてのチャンネルでトランジェント電圧が検出されなかった集合区間 (約 200 ms) 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 つのチャンネルがトランジェント検出されたときから始まり、すべてのチャン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 か所の波形を保存

### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (2) 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から算出した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から算出した8波形の平均周波数
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	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 440.00 Hz
測定精度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: $\pm 0.200$ 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 : $\pm 2.00$ 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

#### (3) 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 Hz/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
表示項目	電圧 1/2 実効値
測定レンジ	600.00 V
測定精度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時 10 V ~ 660 V 入力時: 公称電圧の $\pm 0.2\%$ 公称入力電圧 (U <sub>din</sub> ) 100 V 以上で規定 10 V ~ 660 V 以外、または公称入力電圧 (U <sub>din</sub> ) 100 V 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 / 停電参照
イベント IN	ディップ / スウェル / 停電参照
イベント OUT	ディップ / スウェル / 停電参照
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

#### (4) 電流 1/2 実効値 Irms1/2

測定方式	電流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流実効値演算（同 ch の電圧に同期）
表示項目	電流 1/2 実効値
測定レンジ	使用するカレントセンサによる
測定精度	$\pm 0.2\%$ rdg. $\pm 0.1\%$ f.s. + カレントセンサ精度

## (5) 突入電流 (インラッシュ電流) Inrush

測定方式	測定周波数 50 Hz/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 (同チャンネルの電圧に同期) した結果を用いて検出 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し、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を上回った場合検出
表示項目	上記測定による電流実効値の最大電流
測定レンジ	使用カレントセンサによる (入力仕様参照)
測定精度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: $\pm 0.3\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s. + カレントセンサ精度 測定周波数 400 Hz 設定時 : $\pm 0.4\%$ rdg. $\pm 1.0\%$ f.s. + カレントセンサ精度
イベントしきい値	設定レンジによる
イベント IN	突入電流がしきい値を上回った各チャンネル電圧半波波形の先頭の時刻
イベント OUT	突入電流が (しきい値 - ヒステリシス) を下回った電圧半波波形の先頭
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	イベント IN 前 0.5 s、後 29.5 s 相当の電圧 1/2 実効値と突入電流実効値データを保存 400 Hz 設定時は前 0.125 s、後 7.375 s 相当の電圧 1/2 実効値と突入電流実効値データを保存

## (6) スウェル Swell

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値を上回っ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を上回った場合、スウェルを検出
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を下回るまでの期間
測定レンジ	600.00 V
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 期間: 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 実効値がしきい値を上回った 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) を下回った 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 相当の電圧・電流 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 相当の電圧・電流 1/2 実効値データを保存



### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (7) ディップ Dip

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値を下回っ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を下回った場合、ディップを検出
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を上回るまでの期間
測定レンジ	600.00 V
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 期間: 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 実効値がしきい値を下回った 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) を上回った 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 相当の電圧・電流 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 相当の電圧・電 1/2 実効値データを保存

#### (8) 停電 Intrpt

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 50 Hz/60 Hz 測定時は、電圧 1/2 実効値がしきい値を下回った場合、停電を検出 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を下回った場合、停電を検出
表示項目	停電の深さ: 電圧 1/2 実効値の最悪値 [V] 停電の期間: U1 ~ U3 の停電の検出後、しきい値からヒステリシスを足した値を上回るまでの期間
測定レンジ	600.00 V
測定精度	電圧 1/2 実効値と同じ 期間: 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 実効値がしきい値を下回った 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) を上回った 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停電になったときから始まり、どれか 1 つのチャンネルが停電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 相当の電圧・電流 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 相当の電圧・電 1/2 実効値データを保存

## (9) 瞬時フリッカ値 Pinst

測定方式	IEC61000-4-15 による 230 V lamp/120 V lamp (フリッカ測定で Pst, Plt 選択時)
表示項目	瞬時フリッカ値
測定レンジ・分解能	99.999・0.001
測定確度	-
イベントしきい値	イベント非対象

## (10) 周波数 200 ms Freq

測定方式	レシプロカル方式、U1 (基準チャンネル) 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から算出
表示項目	周波数 200 ms
測定レンジ	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時 : 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 440.00 Hz
測定確度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時 : $\pm 0.020$ Hz 以下 測定周波数 400 Hz 設定時 : $\pm 0.20$ 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 -0.1 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
多相システムの扱い	なし
波形保存	イベント波形

## (11) 周波数 10 秒間 Freq10s

測定方式	レシプロカル方式、IEC61000-4-30 による U1 (基準チャンネル) の指定 10 秒時間内での整数サイクルの累積時間の逆数から算出
表示項目	周波数 10 秒間
測定レンジ	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: 70.000 Hz 測定周波数 400 Hz 設定時 : 440.00 Hz
測定確度	10 V ~ 1660 V の電圧入力において 測定周波数 50 Hz 設定で 45.000 Hz 未満入力時 $\pm 0.010$ Hz 以下 測定周波数 50 Hz 設定で 45.000 Hz 以上入力時、測定周波数 60 Hz 設定時 $\pm 0.003$ Hz 以下 測定周波数 400 Hz 設定時 $\pm 0.10$ Hz 以下
イベントしきい値	イベント非対象

### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (12) 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
表示項目	+ ピーク値、- ピーク値
測定レンジ	±1200.0 Vpeak
測定精度	公称電圧の 10% ~ 150% 入力時 公称電圧の 5% 上記以外 2% f.s.
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	±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 ±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

#### (13) 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
表示項目	+ ピーク値、- ピーク値
測定レンジ	電流レンジの 400%
測定精度	50% f.s. 以上入力時 5% rdg.+ カレントセンサ精度 上記以外 2% f.s.+ カレントセンサ精度
イベントしきい値	0 ~ (使用カレントセンサ定格電流 ×4) A (CT 設定前の値)、絶対値比較
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	IN 状態の次の ±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

## (14) 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) 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms) 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
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「13.8 演算式」(p.226) を参照)
測定レンジ	600.00 V
測定確度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時 10 V ~ 660 V 入力時: 公称電圧の $\pm 0.1\%$ 公称入力電圧 (U <sub>din</sub> ) 100 V 以上で規定 10 V ~ 660 V 入力以外または公称入力電圧 (U <sub>din</sub> ) 100 V 未満時: $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ 測定周波数 400 Hz 設定時 $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.16\% \text{ f.s.}$
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、または下限値を下回った約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	上限値を上回った状態から (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

## (15) 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 のみ演算) ゼロ表示範囲有
表示項目	電圧 DC 値
測定レンジ	600.00 V
測定確度	$\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$
イベントしきい値	0 V ~ 1200 V 約 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約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次のしきい値を上回っていない約 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

## (16) 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) 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms) ゼロ表示範囲有
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「13.8 演算式」 ( p.226) を参照)
測定レンジ	入力仕様参照
測定精度	測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: $\pm 0.1\% \text{ rdg} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$ + カレントセンサ精度 測定周波数 400 Hz 設定時 : $\pm 0.2\% \text{ rdg} \pm 0.6\% \text{ f.s.}$ + カレントセンサ精度
イベントしきい値	0 ~ 電流レンジ
センス	0 ~ レンジ定格で設定
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	各チャンネル独立
波形保存	イベント波形

## (17) 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 のみ演算) ゼロ表示範囲有
表示項目	電流 DC 値
測定レンジ	使用カレントセンサによる
測定精度	$\pm 0.5\% \text{ rdg} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ + カレントセンサ仕様精度 AC 専用カレントセンサ使用時は規定しない
イベントしきい値	0 ~ 電流レンジの $\pm 400\%$ 約 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	しきい値を上回ったときの約 200 ms 集合の先頭
イベント OUT	IN 状態の次のしきい値を上回っていない 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

## (18) 有効電力 P

測定方式	50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波 (約 200 ms) ごとに測定 400 Hz 測定時は、8 波の波形で 80 波 (約 200 ms) ごとに測定
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「13.8 演算式」(p.226) 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	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.9 レンジ構成と組合せ精度」(p.238) 参照)
測定精度	DC: $\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s. + カレントセンサ精度 (CH4 のみ規定) AC: 測定周波数 50 Hz/60 Hz 設定時: $\pm 0.2\%$ rdg $\pm 0.1\%$ f.s. + カレントセンサ精度 (sum 値は使用チャンネルの総合値) 測定周波数 400 Hz 設定時: $\pm 0.4\%$ rdg $\pm 0.6\%$ f.s. + カレントセンサ精度 (sum 値は使用チャンネルの総合値)
力率の影響	1.0% rdg. 以下 (力率 = 0.5 において) 内部回路電圧 - 電流位相差 $\pm 0.2865^\circ$
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上回った約 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

## (19) 効率 Eff

測定方式	チャンネル間の有効電力の比から算出 (詳細は「13.8 演算式」(p.226) を参照)
表示項目	Eff1、Eff2
測定レンジ	0.00 ~ 200.00[%]
測定精度	各測定値からの計算に対して $\pm 1$ dgt.
イベントしきい値	イベント非対象

## (20) 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) ごとに測定 400 Hz 測定時は、8 波の波形で 80 波 (約 200 ms) ごとに測定 有効電力量から消費・回生別に積算 無効電力量から遅れ・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) ごと 記録開始と同時に積算開始。停止時も前回の TIME PLOT 更新まで
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「13.8 演算式」(p.226) 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「13.8 演算式」(p.226) を参照) 経過時間
測定レンジ	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.9 レンジ構成と組合せ精度」(p.238) 参照) 数値表示は 6 桁表示
測定精度	有効電力量: 有効電力測定精度 $\pm 10$ dgt. 無効電力量: 無効電力測定精度 $\pm 10$ dgt. 累積時間精度: $\pm 10$ ppm $\pm 1$ 秒 (23°C)
イベントしきい値	イベント非対象

### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (21) 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
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「13.8 演算式」(p.226) を参照)
測定レンジ	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.9 レンジ構成と組合せ確度」(p.238) 参照)
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上回った約 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

#### (22) 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 「-」
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「13.8 演算式」(p.226) を参照)
測定レンジ	電圧 × 電流レンジの組み合わせによる (「13.9 レンジ構成と組合せ確度」(p.238) 参照)
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 絶対値指定
イベント IN	絶対値がしきい値を上回った約 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

#### (23) 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 「-」
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「13.8 演算式」(p.226) を参照)
測定レンジ	-1.0000 (進み) ~ 0.0000 ~ 1.0000 (遅れ)
変位力率測定確度	電圧が 100 V 以上、電流がレンジの 10% 以上の入力において 変位力率 = 1 のとき : ±0.05% rdg. 0.8 ≤ 変位力率 < 1 のとき : ±1.50% rdg. 0 < 変位力率 < 0.8 のとき : ± (1 - cos (φ + 0.2865) / cos (φ)) × 100% rdg. + 50 dgt (参考値) φ: 高調波電圧電流位相差の 1 次の表示値 いずれもカレントセンサの位相確度が加算される
イベントしきい値	0.000 ~ 1.000 絶対値指定
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

## (24) 電圧不平衡率 (逆相不平衡率、零相不平衡率) Uunb, Uunb0

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「13.8 演算式」(p.226)を参照) 三相すべての電圧実効値が0の場合は、"----"表示とする
表示項目	逆相不平衡率 Uunb、零相不平衡率 Uunb0
測定レンジ	成分は V、不平衡率は 0.00% ~ 100.00%
測定確度	測定周波数 50 Hz/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

## (25) 電流不平衡率 (逆相不平衡率、零相不平衡率) Iunb, Iunb0

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「13.8 演算式」(p.226)を参照) 三相すべての電流実効値が0の場合は、"----"表示とする
表示項目	逆相不平衡率 Iunb、零相不平衡率 Iunb0
測定レンジ	成分は A、不平衡率は 0.00% ~ 100.00%
測定確度	-
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



## 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

## (26) 高次高調波電圧成分・高次高調波電流成分 UharmH・lharmH

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) 間で基本波成分を除去した波形を真の実効値方式で演算
表示項目	高次高調波電圧成分値 : 2 kHz ~ 80 kHz 成分の波形の電圧実効値 高次高調波電流成分値 : 2 kHz ~ 80 kHz 成分の波形の電流実効値 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 2 kHz ~ 80 kHz 成分の電圧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 2 kHz ~ 80 kHz 成分の電流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	高次高調波電圧成分 : 600.00 V 高次高調波電流成分 : 使用カレントセンサによる 入力仕様参照
測定帯域	2 kHz (-3 dB) ~ 80 kHz (-3 dB)
測定精度	高次高調波電圧成分 : $\pm 10\%$ rdg $\pm 0.1\%$ f.s. (10 V の正弦波 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz にて規定) 高次高調波電流成分 : $\pm 10\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s. + カレントセンサ精度 (1% f.s. の正弦波 5 kHz, 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	高次高調波イベント IN 状態で、高次高調波が検出されなかった次の集合区間 (約 200 ms) 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 しきい値を上回った最初の約 200 ms 集合区間の後から 40 ms 間 (8000 ポイントデータ)

## (27) 高調波電圧・高調波電流 (基本波成分も含む) Uharm・lharm

測定方式	IEC61000-4-7:2009 に準ずる 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「13.8 演算式」(p.226)を参照) IEC61000-2-4 class 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	レクタングュラ 4096 ポイント
表示項目	第 0 次 ~ 50 次まで (基本波が 40 Hz ~ 70 Hz の場合) 第 0 次 ~ 10 次まで (基本波が 360 Hz ~ 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 のときは全次数 0% とする
測定レンジ	高調波電圧 : 600.00 V 高調波電流 : 使用カレントセンサによる 入力仕様参照
測定精度	基本波 50 Hz/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	レベル 高調波電圧 0.00 V ~ 780.00 V 0 次は絶対値指定 高調波電流 0 ~ 電流レンジ $\times 1.3$ による 入力仕様参照 0 次は絶対値指定 含有率 0.00% ~ 100.00%
イベント IN	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	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	カレントセンサが AC 専用の場合は、電流、電力の 0 次は規定しない

## (28) 高調波電力 (基本波成分も含む) Pharm

測定方式	IEC61000-4-7:2009 に準ずる 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「13.8 演算式」( p.226) 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	レクタングラ 4096 ポイント
表示項目	第 0 次～ 50 次まで (基本波が 40 Hz ～ 70 Hz の場合) 第 0 次～ 10 次まで (基本波が 360 Hz ～ 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 のときは全次数 0% とする)
測定レンジ	電力レンジ参照
測定精度	基本波 50 Hz/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	高調波電力 0 ～レンジ × 1.3 による 絶対値指定
イベント IN	しきい値が正のときはしきい値を上回った、しきい値が負のときは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、しきい値が正のときはしきい値 - ヒステリシスを下回ったとき、しきい値が負のときは、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	カレントセンサが AC 専用の場合は、電流、電力の 0 次は規定しない

## 基本波 50 Hz/60 Hz 測定精度

	高調波入力	測定精度	注記
電圧	公称電圧の 1% 以上	0 次 : ±0.3% rdg±0.08% f.s. 1 次以上 : ±5.00% rdg.	公称電圧 100 V 以上で規定
	公称電圧の <1%	0 次 : ±0.3% rdg±0.08% f.s. 1 次以上 : 公称電圧の ±0.05%	公称電圧 100 V 以上で規定
電流		0 次 : ±0.5% rdg±0.5% f.s. 1 次～ 20 次 : ±0.5% rdg±0.2% f.s. 21 次～ 50 次 : ±1.0% rdg±0.3% f.s.	カレントセンサの精度が加算される
電力		0 次 : ±0.5% rdg±0.5% f.s. 1 次～ 20 次 : ±0.5% rdg±0.2% f.s. 21 次～ 30 次 : ±1.0% rdg±0.3% f.s. 31 次～ 40 次 : ±2.0% rdg±0.3% f.s. 41 次～ 50 次 : ±3.0% rdg±0.3% f.s.	カレントセンサの精度が加算される

## 基本波 400 Hz 時測定精度

	高調波入力	測定精度	注記
電圧		0 次 : ±0.5% rdg±0.08% f.s. 1 次～ 2 次 : ±0.5% rdg±0.20% f.s. 3 次～ 6 次 : ±1.0% rdg±0.30% f.s. 7 次～ 10 次 : ±5.0% rdg±0.30% f.s.	
電流		0 次 : ±0.5% rdg±0.5% f.s. 1 次～ 2 次 : ±0.5% rdg±0.2% f.s. 3 次～ 6 次 : ±1.0% rdg±0.3% f.s. 7 次～ 10 次 : ±5.0% rdg±0.3% f.s.	カレントセンサの精度が加算される
電力		0 次 : ±0.5% rdg±0.5% f.s. 1 次～ 2 次 : ±0.5% rdg±0.2% f.s. 3 次～ 6 次 : ±1.0% rdg±0.3% f.s. 7 次～ 10 次 : ±7.0% rdg±0.3% f.s.	カレントセンサの精度が加算される

### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (29) 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	IEC61000-4-7:2009 に準ずる 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 class 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 Hz～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 のときは全次数 0% とする
測定レンジ	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、使用カレントセンサによる 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

#### (30) 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・lphase

測定方式	IEC61000-4-7:2009 に準ずる
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 (基準チャンネルの基本波位相角を 0° とする)
測定レンジ	0.00°～ $\pm 180.00^\circ$
測定確度	-
イベントしきい値	イベント非対象

## (31) 高調波電圧電流位相差 (基本波成分も含む) Pphase

測定方式	IEC61000-4-7:2009 に準ずる
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、複数チャンネルの sum (総合) 値 (詳細は「13.8 演算式」(p.226) を参照)
測定レンジ	0.00° ~ ±180.00°
測定精度	50 Hz/60 Hz 時 1 次 : ±1° 2 ~ 3 次 : ±2° 4 ~ 50 次 : ±(0.05° × k + 2°) (k: 高調波次数) 400 Hz 時 1 次 ~ 10 次 : ±(0.16° × k + 2°) (k: 高調波次数) ただし、カレントセンサの精度が加算される 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 絶対値指定
イベント IN	絶対値がしきい値を上回った約 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

## (32) 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	IEC61000-4-7:2009 による 最大次数 50 次 電圧歪み率は電圧実効値、電流歪み率は電流実効値が 0 の場合は、"----" 表示とする
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	0.00% ~ 100.00% (電圧)、0.00% ~ 500.00% (電流)
測定精度	0.5% 公称入力電圧 100 V ~ 440V における以下入力において規定 電圧 1 次: 公称入力電圧の 100%、5 次と 7 次: 公称入力電圧の 1% 電流 1 次: 電流レンジの 100%、5 次と 7 次: 電流レンジの 1%
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上回った約 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

### 13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様

#### (33) Kファクタ (増倍率) KF

測定方式	2次～50次の高調波電流実効値を使用して演算 (詳細は「13.8 演算式」(p.226)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	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上回った約200ms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200ms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

#### (34) 電圧波形比較 Wave

測定方式	前約200ms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、約200ms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

#### (35) ΔV10フリッカ ΔV10

測定方式	「13.8 演算式」(p.226)および「ちらつき視感度曲線」(付p.17)を用いて演算値は100V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	ΔV10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	0.000V～99.999V
測定確度	±2% rdg±0.01V (基本波100V rms (50 Hz/60 Hz)、変動電圧1V rms (99.5V rms～100.5V rms)、変動周波数10Hzにおいて)
しきい値	0.00V～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
イベントしきい値	イベント非対象

## (36) IECフリッカ Pst, Plt

測定方式	IEC61000-4-15:2010 に準ずる、「13.8 演算式」(p.226)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	0.0001 ~ 10000 P.U. を対数で 1024 分割
フリッカフィルタ	230 Vlamp / 120 Vlamp
測定精度	Pst $\pm 5\%$ rdg. (0.1000 ~ 20.000 の範囲 IEC61000-4-15 Class F1 の性能試験で規定)
イベントしきい値	イベント非対象

## (37) Mains signaling voltage Msv, Msv%

測定方式	IEC61000-4-30 に準ずる 設定した最大2つの信号周波数に10/12波の実効値の中間高調波ピン、または最も近い4つの中間高調波ピンを元に計算し、レベル(Msv)または公称電圧に対する含有率(Msv%)を表示する
表示項目	Msv1、Msv%1、Msv2、Msv%2、イベント IN/OUT 間の最悪値
測定レンジ	600.00 V
測定精度	公称電圧の3%~15% : $\pm 5\%$ rdg. 公称電圧の1%~3% : 公称電圧の $\pm 0.15\%$
イベントしきい値	公称電圧に対する%
イベントIN	Msv値がしきい値を上回った約 200 ms 集合の先頭
イベントOUT	設定したタイムアウトによる
多相システムの扱い	U1~U3のどれか1つのチャンネルがしきい値を超えたときから始まる
波形保存	あり
制約事項	400 Hz測定時は表示しない

## -5. 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	$\pm 1\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 1\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 1\%$ rdg $\pm 0.5\%$ 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 ~ 5 kHz	$\pm 5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg $\pm 1\%$ f.s.
5 kHz ~ 20 kHz	$\pm 5\%$ rdg $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg $\pm 1\%$ f.s.
20 kHz ~ 50 kHz	$\pm 20\%$ rdg $\pm 0.4\%$ f.s.	$\pm 20\%$ rdg $\pm 0.5\%$ f.s.	
80 kHz	-3 dB	-3 dB	

電圧実効値 Urms、電流実効値 Irms にて規定、電流、電力はカレントセンサ精度加算

## -6. 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、停電など信頼できない値を生じた場合、約 200 ms 集合を「フラグ」する。

「フラグ」された 200 ms 集合を含むインターバルデータも「フラグ」する。

「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・停電のイベントを OFF にしている場合も「フラグ」する。

## 13.3 画面仕様

**動作状態分類** [設定]、[待機]、[記録]、[解析] の 4 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

**[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

## -1. [SYSTEM] 画面

## (1) システム設定

設定項目	選択肢	
	CH1 23	CH4
結線	1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E	AC/DC/OFF
カレントセンサと電流レンジ	CT7116 (6 A) /9657-10, 9675 : 5 A/500 mA CT7131 (100 A) /9660, 9695-03 : 100 A/50 A CT7136 (600 A) /9661 : 500 A/50 A CT7044, CT7045, CT7046 (600 A) /CT9667 (500 A) : 500 A/50 A CT7044, CT7045, CT7046 (6 kA) CT9667 (5 kA) : 5000 A/500 A 9669 : 1000 A/100 A CT7126 (60 A) /9694, 9695-02 : 50 A/5 A CT7731 (100 A) : 100 A/50 A CT7736 (600 A) : 500 A/50 A CT7742 (2 kA) : 5000 A/500 A	
カレントセンサ自動識別	設定画面で選択時に接続されている HIOKI PL14 コネクター対応センサを自動識別する	
相名称	R S T/A B C/L1 L2 L3/U V W	—
ゼロ調整	ゼロ調整実行	
ベクトルエリア	ベクトルエリア位相範囲 : $\pm 1^\circ \sim \pm 30^\circ$ ベクトルエリア振幅範囲 : $\pm 1\% \sim \pm 30\%$ ベクトルエリア U/I 位相差 : $-60^\circ \sim +60^\circ$	—
VT 比	1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000/ 任意 (0.01 ~ 9999.99)	
CT 比	1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200/ 任意 (0.01 ~ 9999.99)	
公称入力電圧	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 V ~ 780 V まで)	—
測定周波数	50 Hz/60 Hz/400 Hz	—
Urms タイプ ※	相電圧 / 線間電圧	—
PF タイプ ※	PF/DPF	—
THD タイプ ※	THD-F/THD-R	—
高調波 ※	U, I, P すべてレベル / U, I, P すべて含有率 / U, P: 含有率・I: レベル	—
フリッカ	Pst, Plt/ $\Delta V10$	—
フィルタ (視感度曲線フィルタ)	230 Vlamp/120 Vlamp (フリッカ測定で Pst, Plt 選択時)	—

## ※ 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
測定値表示切り替え (DMM 画面上の表示のみ)		相電圧 / 線間電圧 DMM 画面にて切り替え	-	-	レベル / 含有率 DMM 画面にて切り替え
TIME PLOT 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
バイナリーデータ保存 (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 のときの各チャンネル (sum 値除く) の DPF 値は無意味な値		



## (2) ハードウェア設定

表示言語	日本語 / 英語 / 中国語 (簡体字) / 中国語 (繁体字) / 韓国語 / ドイツ語 / フランス語 / イタリア語 / スペイン語 / トルコ語 / ポーランド語				
ビープ音	ON/OFF				
画面色	COLOR1/COLOR2/COLOR3/COLOR4/COLOR5				
時計設定	西暦による年・月・日・時・分				
LCD バックライト	AUTO OFF (2 min) /ON (連続) 最後のキー操作から 2 分後に自動的に OFF オートオフ後、いずれかのキー操作で自動的に LCD 点灯 (キーロック時も機能有効)				
システムリセット	システムリセット操作で工場出荷時状態に戻る (表示言語、時刻、相名称、RS 接続先、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、FTP サーバー設定はリセットしない)				
本体情報	ソフトウェアバージョンと製造番号を表示				
外部イベント出力項目	OFF/ ショートパルス / ロングパルス / ΔV10 アラーム (フリッカ測定で ΔV10 が選択された場合)				
外部制御 (IN)	イベント、START/STOP				
ΔV10 アラームしきい値	0.00 V ~ 9.99 V				
外部インターフェイス設定	<table border="1"> <tr> <td>RS-232C</td> <td>RS 接続先: OFF/GPS GPS: タイムゾーン 協定世界時 (UTC) からの時差 -13:00 ~ +13:00 任意</td> </tr> <tr> <td>LAN</td> <td>IP アドレス: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (***) (***) (***) (***) サブネットマスク: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) デフォルトゲートウェイ: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) FTP 認証設定: ON/OFF ユーザー名: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効) パスワード: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効)</td> </tr> </table>	RS-232C	RS 接続先: OFF/GPS GPS: タイムゾーン 協定世界時 (UTC) からの時差 -13:00 ~ +13:00 任意	LAN	IP アドレス: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (***) (***) (***) (***) サブネットマスク: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) デフォルトゲートウェイ: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) FTP 認証設定: ON/OFF ユーザー名: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効) パスワード: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効)
RS-232C	RS 接続先: OFF/GPS GPS: タイムゾーン 協定世界時 (UTC) からの時差 -13:00 ~ +13:00 任意				
LAN	IP アドレス: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (***) (***) (***) (***) サブネットマスク: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) デフォルトゲートウェイ: 3 文字, 3 文字, 3 文字, 3 文字 (*****) (*****) (*****) (*****) FTP 認証設定: ON/OFF ユーザー名: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効) パスワード: 半角 20 文字 (認証設定 ON のときのみ有効)				

## (3) 記録設定

実時間制御	手動 (即) / 時刻指定 / ぴったり時間 開始日時: 西暦 / 月 / 日 時: 分 終了日時: 西暦 / 月 / 日 時: 分 (繰返し記録が 1 週間の場合、終了時刻の設定はできない。繰返し記録が 1 日の場合、時: 分の設定は開始・終了時刻で指定する)
繰返し設定	OFF/1 週間 / 1 日 OFF: 繰返し記録は行わない 1 週間: 1 週間単位で繰返し記録を行う。繰返し回数を設定する 1 日: 1 日単位で繰返し記録を行う。1 日の開始・終了時刻を指定する
繰返し時間	繰返し設定が 1 日の場合、1 日の開始・終了時刻を指定する 開始時刻: 時・分、1 分刻み (24 時間制) 終了時刻: 時・分、1 分刻み (24 時間制)
繰返し回数	繰返し記録 1 週間: 1 ~ 55 回 繰返し記録 1 日: 1 ~ 366 回 (実時間制御が ON の場合、終了日時にて設定)

## (4) 時系列データ設定

記録項目設定	電力 (Small) / 電力と高調波 (Normal) / すべて (Full) MAX/MIN/AVG 値を記録する 注) 電圧 1/2 実効値、電流 1/2 実効値、周波数 1 波、瞬時フリッカ値は MAX 値と MIN 値のみを記録する 400 Hz 測定時は、すべて (Full) は設定不可
--------	--

## 電力 (Small) / 電力と高調波 (Normal) / すべて (Full) 詳細

記録項目	電力	電力と高調波	すべて	記録項目	電力	電力と高調波	すべて
電圧 1/2 実効値	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電圧		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
電流 1/2 実効値	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電流		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
周波数 200 ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電力		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
周波数 1 波	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電圧電流位相差		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
周波数 10 秒間	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電圧位相角		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
電圧実効値	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高調波電流位相角		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
電流実効値	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
電圧波形ピーク	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	インターハーモニクス電圧			<input type="radio"/>
電流波形ピーク	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	インターハーモニクス電流			<input type="radio"/>
有効電力	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	総合高調波電圧歪率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
効率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	総合高調波電流歪率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
皮相電力	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mains signaling voltage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
無効電力	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
力率 / 変位力率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高次高調波電圧成分	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
電圧不平衡率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	高次高調波電流成分	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
電流不平衡率	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	K ファクタ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
瞬時フリッカ値	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
積算電力	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	フリッカ ( $\Delta V10/ Pst, PIt$ )	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TIME PLOT インターバル	1 秒 / 3 秒 / 15 秒 / 30 秒 / 1 分 / 5 分 / 10 分 / 15 分 / 30 分 / 1 時間 / 2 時間 / 150 サイクル (50 Hz 時のみ) / 180 サイクル (60 Hz 時のみ) / 1200 サイクル (400 Hz 時のみ)
自動保存	TIME PLOT インターバル間隔ごとに SD メモリカードへデータを保存する
画面コピーインターバル	OFF / 5 分 / 10 分 / 30 分 / 1 時間 / 2 時間 表示画像を定期的に SD メモリカードへ出力する

## (5) イベント設定

イベントヒステリシス	0% ~ 10% (周波数を除くすべての項目で共通) 周波数は 0.1 Hz 固定、それ以外はしきい値に対する %
最大記録イベント数	1000/9999 繰返し記録 OFF 時の 1 回の測定における最大記録イベント数を設定する。 繰返し記録機能 ON 時は、この設定数 × 繰返し回数分のイベントを記録できる。9999 に設定すると電圧波形比較イベントは OFF になる。
スライド基準電圧	OFF/ON (スウェル、ディップに適用) ON にすると公称電圧のかわりにスライド基準電圧を使用する
タイマーイベント回数	OFF/1 分 /5 分 /10 分 /30 分 /1 時間 /2 時間 選択した間隔でイベントを発生させる
連続イベント回数	OFF/1/2/3/4/5 回 記録中のすべてのイベントが対象 対象イベントが発生するたびに連続イベント数のイベントが自動的に連続イベントとして発生する。これによりイベント発生後の最大 1 秒間の瞬時波形が記憶できる 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ない。また、記録を停止した時点で連続イベントの発生は停止する
外部イベント	OFF、ON
イベント設定詳細	参照: 「5.6 イベント設定を変更する」(p81)

## (6) メモリ画面

対象インターフェイス	SD カード
機能	マスタストレージ、セーブ (設定データ)、ロード (設定データ、測定データ、イベントデータ、画面データ、バージョンアップファイル)、フォルダー・ファイル削除、フォーマット

## (7) 簡易設定

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				
カレントセンサ		事前に設定				
CT, PT 比		事前に設定				
測定周波数		50 Hz/60 Hz/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 (日本語選択時 ΔV10)	Pst, Plt (日本語選択時 ΔV10)	Pst, Plt (日本語選択時 ΔV10)	Pst, Plt (日本語選択時 ΔV10)	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		電力と高調波	すべて	電力と高調波	すべて	すべて
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%
停電		公称電圧の 10%	公称電圧の 10%	OFF	OFF	公称電圧の 1%
周波数 200 ms		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 (±)		基準値の 150%	基準値の 150%	OFF	OFF	公称電圧の 170%
電圧 DC 変動 (±) (DC 選択時)		DC 測定値を基準に ±10%	DC 測定値を基準に ±10%	OFF	OFF	OFF
電流波形ピーク (±)		OFF	基準値の 200%	基準値の 300%	OFF	OFF
電流 DC 変動 (±) (DC 選択時)		DC 測定値を基準に ±10%	DC 測定値を基準に ±10%	OFF	OFF	OFF
電圧実効値		基準値 ±10% SENSE 幅 10 V	基準値 ±10% SENSE 幅 10 V	OFF	OFF	OFF
電流実効値		OFF SENSE 幅 OFF	基準値 ±50% SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF	OFF SENSE 幅 OFF
突入電流 (I <sub>rms1/2</sub> )		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%
電流不平衡率 (零相, 逆相)		OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF	OFF, OFF
高調波電圧基本波 0 次 高調波 3, 5, 7, 9, 11 次		OFF OFF OFF	OFF 公称電圧の 5% 公称電圧の 10%	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	EN50160 高調波電 圧限度値に従う。 次ページの表参照
高調波電流基本波 0 次 高調波 3, 5, 7, 9, 11 次		OFF OFF OFF	OFF レンジの 5% OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF

## (7) 簡易設定

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
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
Mains signaling voltage	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

- ・ 電流（実効値、突入電流、ピーク）は、基準値（測定値）がレンジの 10% 以下のときはレンジの 10% をしきい値とし、基準値（測定値）がレンジの 100% を超えるときは、レンジの 100% をしきい値とする。
- ・ 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。
- ・ 総合高調波電圧・電流歪み率、高調波電圧は、測定値（電圧実効値や電流実効値）がレンジの 3% f.s. 以下のときは OFF とする。
- ・ 簡易設定後、（簡易設定に限らず）VT,CT を変更した場合、しきい値、センスは変更されない。  
（VT,CT を設定後、再度簡易設定を行うか、イベントしきい値を再設定する）
- ・ 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 harmonics				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)

## -2. [VIEW] 画面

## (1) 波形画面

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))
表示軸選択	縦軸: 1/3、1/2、1、2、5、10、20、50 倍から選択 時間軸: 5 ms/div、10 ms/div、20 ms/div、40 ms/div
カーソル測定	CH1、CH2、CH3、CH4 の波形カーソル値およびカーソル時刻
スクロール機能	縦軸スクロール、横軸スクロール

## (2) 高調波画面

表示画面	ベクトル / 高調波グラフ / 高調波リスト	
ベクトル		1. レベル: ベクトル表示 + 高調波実効値表示 2. 含有率: ベクトル表示 + 高調波含有率表示 3. 位相角: ベクトル表示 + 高調波位相角表示
	表示形式	高調波電圧実効値、高調波電流実効値のベクトル表示 高調波電圧・電流含有率のベクトル表示 (基本波を含む)
	表示項目	次数ごと: 高調波電圧実効値、含有率、位相角、高調波電流実効値または位相角 基本波: 周波数、電圧不平衡率、電流不平衡率
	表示軸選択	LINEAR、LOG から選択
	位相角表示選択	±180°、遅れ +360° から選択 (遅れ +360° 時は基準ソース (U1 ~ U3、I1 ~ I3) を選択可能。各次数の基準ソースを基準 (0°) とする。±180° 選択時は U1 の基本波が基準ソースとなる)
	次数選択	次数カーソル値 (400 Hz 測定時は 0 ~ 10 次)
高調波グラフ	表示形式	3 分割表示 エリア 1: 高調波電圧実効値、含有率、位相角、インターハーモニクス電圧 エリア 2: 高調波電流実効値、含有率、位相角、インターハーモニクス電流 エリア 3: 高調波電力、含有率、高調波電圧電流位相差 400 Hz 測定時はインターハーモニクスの表示は不可 電圧・電流実効値表示では高次高調波成分を合わせて表示
	表示選択	チャンネル : CH1、CH2、CH3、CH4、sum から選択 縦軸表示形式: LINEAR、LOG から選択 表示項目 1 : インターハーモニクスの ON/OFF (400 Hz 測定時インターハーモニクスの表示は不可) 表示項目 2 : LEVEL (実効値)、% of Fnd (含有率)、PHASE (位相角) から選択
	次数選択	次数カーソル値で THD または次数を選択 (400 Hz 測定時の次数は 0 次 ~ 10 次)
高調波リスト	表示形式	高調波電圧、高調波電流、高調波電力、高調波電圧位相角、高調波電流位相角、 高調波電圧電流位相差、インターハーモニクス電圧、インターハーモニクス電流 のうちいずれかをリスト表示
	表示選択	チャンネル : CH1、CH2、CH3、CH4、sum から選択 縦軸表示形式: LINEAR、LOG から選択 表示項目 1 : インターハーモニクスの ON/OFF (400 Hz 測定時インターハーモニクスの表示は不可) 表示項目 2 : LEVEL (実効値)、% of Fnd (含有率)、PHASE (位相角) から選択

## (3) DMM 画面

表示画面と項目	1. 電力: 電圧実効値、電流実効値、有効電力、無効電力、皮相電力、力率または変位力率、 周波数 200 ms、有効電力量、無効電力量、K ファクタ、効率 2. 電圧: 周波数 10 秒間、電圧実効値、電圧総合歪率、電圧波形ピーク値 (プラス、マイナス)、 周波数 200 ms、高次高調波成分、零相逆相不平衡率 3. 電流: 電流実効値、電流総合歪率、電流波形ピーク値 (プラス、マイナス)、周波数 200 ms、 高次高調波成分、零相逆相不平衡率
---------	--

## -3. [TIME PLOT] 画面

## (1) トレンドグラフ表示

表示画面	1 画面表示 / 2 画面表示 / 積算電力表示																						
測定中 表示更新レート	TIME PLOT インターバルごと																						
表示内容	<table border="1"> <thead> <tr> <th>表示画面</th> <th>表示項目</th> <th>ch 選択</th> <th>表示項目と内容</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 画面表示</td> <td>Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/lpk+/lpk-/Urms/UrmsAVG/Udc/lrms/lrmsAVG/lc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/lunb0/lunb/UharmH/lharmH/Uthd-F/Uthd-R/lthd-F/lthd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2</td> <td>○</td> <td>1 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ</td> <td rowspan="2">記録項目の設定によって、表示項目に制限有り</td> </tr> <tr> <td>2 画面表示</td> <td></td> <td>○</td> <td>2 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ</td> </tr> <tr> <td>積算電力表示</td> <td>WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD</td> <td>—</td> <td>1 項目の時系列グラフ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				表示画面	表示項目	ch 選択	表示項目と内容	備考	1 画面表示	Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/lpk+/lpk-/Urms/UrmsAVG/Udc/lrms/lrmsAVG/lc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/lunb0/lunb/UharmH/lharmH/Uthd-F/Uthd-R/lthd-F/lthd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2	○	1 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ	記録項目の設定によって、表示項目に制限有り	2 画面表示		○	2 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ	積算電力表示	WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD	—	1 項目の時系列グラフ	
表示画面	表示項目	ch 選択	表示項目と内容	備考																			
1 画面表示	Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/lpk+/lpk-/Urms/UrmsAVG/Udc/lrms/lrmsAVG/lc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/lunb0/lunb/UharmH/lharmH/Uthd-F/Uthd-R/lthd-F/lthd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2	○	1 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ	記録項目の設定によって、表示項目に制限有り																			
2 画面表示		○	2 項目の MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ																				
積算電力表示	WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD	—	1 項目の時系列グラフ																				
付加表示	イベント発生ポイント表示機能（「積算電力」画面には機能なし）																						
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																						
時系列グラフ カーソル	有り																						

## (2) 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
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバルごと
表示内容	Urms1/2、Irms1/2、Pinst、周波数 1 波、Inrush のいずれかを選択して表示
付加表示	イベントしきい値表示機能、イベント発生ポイント表示機能
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
時系列グラフカーソル	有り

## (3) 高調波トレンドグラフ表示

表示画面	1 画面表示
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバルごと
表示内容	最大 6 項目、MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ
付加表示	イベント発生ポイント表示機能
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
時系列グラフカーソル	有り

## (4) 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
測定中表示更新レート	TIME PLOT インターバルごと
表示内容	最大 6 項目、MAX 値、MIN 値、AVG 値の時系列グラフ
付加表示	イベント発生ポイント表示機能
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
時系列グラフカーソル	有り

(5)  $\Delta V_{10}$  フリッカグラフ表示（フリッカを  $\Delta V_{10}$  に選択時）

表示内容	$\Delta V_{10}$ 値（瞬時値）の時系列グラフ表示（測定全チャンネル同時）
時系列グラフカーソル	有り
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

(6)  $\Delta V_{10}$  フリッカリスト表示（フリッカを  $\Delta V_{10}$  に選択時）

表示更新レート	1 分ごと（ $\Delta V_{10}$ 測定期間内最大値）、1 時間ごと（その他）
表示内容	$\Delta V_{10}$ 値 1 時間平均値、 $\Delta V_{10}$ 値 1 時間最大値、 $\Delta V_{10}$ 値 1 時間 4 番目最大値、 $\Delta V_{10}$ 測定期間内最大値
表示選択	CH1 ~ CH3（結線による）
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

## (7) 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
時系列グラフカーソル	有り
制約事項	400 Hz 測定時は表示なし

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

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



## -4. [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 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

## -5. イベントモニタ画面

表示内容	[TIMEPLOT] または [EVENT] で選択したイベントデータ
内容	波形 / 高調波 / DMM / トランジェント波形 / 高次高調波波形 / 変動データ

## (1) トランジェント電圧波形画面

表示	全電圧チャンネル
表示期間	トリガーポイントの前 2 ms、後 2 ms

## (2) 高次高調波波形画面

表示形式	高次高調波電圧成分・電流成分波形表示
表示	チャンネル: CH1、CH2、CH3、CH4 から選択
表示期間	イベントが発生した最初の約 200 ms 集合区間の後ろから 40 ms 間（8000 ポイントデータ）
カーソル測定	有り

## (3) 変動データ（イベント時の詳細トレンドグラフ）表示

表示画面	イベント発生時の変動データ時系列グラフ
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）
表示内容	Urms1/2、Irms1/2、Inrush のいずれか
カーソル測定	有り

## 13.4 イベント仕様

### -1. イベント内容

参照:「イベント項目とリストでの表記、イベント時の保存項目」(p.137)

### -2. イベント検出

イベント検出方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>外部イベント [EVENT IN] 端子への信号をイベントとして検出</li> <li>マニュアルイベント <b>MANU EVENT</b> キーを押すことでイベントを検出</li> <li>各有効測定項目イベントの OR で検出</li> <li>MAX, MIN, AVG でのイベント検出は不可</li> <li>しきい値設定誤差 設定値に対して <math>\pm 1 \text{dgt}</math>.</li> </ul>
----------	---

### -3. 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 集合区間の後ろから 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 秒相当の半波ごとの実効値変動データ (400 Hz 時 前 0.125 秒、後 7.375 秒相当) 詳細トレンドをグラフに表示

### -4. 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れると SENSE START イベントが起これ、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ときの測定値 + センスしきい値」と「最後にイベントが発生したときの測定値 - 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 SENSE イベントが起これ、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ときには SENSE END イベントが起これ、センスも終了される。なお、SENSE と SENSE END が重なった場合は SENSE END が優先される。

(SENSE START、SENSE END は表示上現れない)

## 13.5 GPS 時刻同期機能仕様

PW9005 GPS ボックスを接続して通信衛星からの時刻情報と PQ3198 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: 本器が 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 $\pm 2$ 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>本器が記録中で、16 ms 以内の時刻のずれがある場合は、毎秒 ms 単位で時刻補正を行う</li> <li>16 ms より大きい時刻のずれがある場合は、時刻補正はせずに「GPS Err イベント」を発生</li> </ul>
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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>GPS エラー発生 (GPS エラー) : GPS IN</li> <li>GPS エラー解消 (GPS 測位) : GPS OUT</li> <li>GPS 時刻補正不能 (GPS 時刻エラー) : GPS Err</li> </ul>

## 13.6 インターフェイス仕様

USB	使用コネクタ	シリーズ B レセプタクル
	方式	USB2.0 (フルスピード、ハイスピード) マストレージ・クラス
	接続先	コンピューター : Windows 7(32 bit/64 bit)/Windows 8(32 bit/64 bit)/ Windows 10(32 bit/64 bit)
	接続	コンピューターと接続時、SD メモリカードをリムーバブルディスクと認識。 記録時 (待機時含む) は認識しない
LAN	使用コネクタ	RJ-45
	電氣的仕様	IEEE802.3 準拠
	伝送方式	100BASE-TX
	プロトコル	TCP/IP
	機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HTTP サーバー機能</li> <li>・ 遠隔操作アプリケーション機能</li> <li>・ 記録の開始と終了制御機能</li> <li>・ システム設定機能</li> <li>・ 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)</li> <li>・ FTP サーバーによるデータ手動取得</li> <li>・ GENNECT による測定ファイル取得 (FTP クライアント機能)</li> </ul>
RS-232C	使用コネクタ	D-SUB 9 ピン
	方式	RS-232C 「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS XS101」 準拠
	接続先	GPS ボックス (PC との接続不可)
	機能	GPS に同期した時刻での測定と制御
SD メモリカード	スロット	SD 規格準拠
	使用可能カード	SD メモリカード /SDHC メモリカード
	機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイナリーデータ (測定データ / イベントデータ) のセーブ (最大 9999 ファイル、同年月日の場合は最大 100 ファイル)</li> <li>・ バイナリーデータ (測定データ / イベントデータ) のロード</li> <li>・ 設定ファイルのセーブ (最大 102 ファイル)</li> <li>・ 設定ファイルのロード (最大 102 ファイル)</li> <li>・ 画面コピーのセーブ (最大 99999999 ファイル)</li> <li>・ 画面コピーのロード (最大 102 ファイル)</li> <li>・ ファイルの削除</li> <li>・ フォーマット</li> </ul>
	メディアフル時処理	SD メモリカード保存停止 (時系列データの表示のみファーストイン ファーストアウト)

外部制御

使用コネクタ 4 端子スクリューレス端子台

外部イベント入力

外部イベント入力項目 設定	動作	パルス幅
ON	[GND] 端子と [EVENT IN] 端子間において、TTL ローまたはショートでイベント発生	ローレベル 30 ms 以上
START/STOP	[GND] 端子と [EVENT IN] 端子間において、TTL ローまたはショートで記録の開始と停止 START (STOP) を検出して、1 秒間は STOP (START) を受け付けない。 外部制御から START するときは強制的に DATARESET して START する。	ローレベル 50 ms 以上

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 10 ms 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 イベントと STOP イベント時は出力しない	ローレベル 2.5 s
$\Delta V10$ アラーム	[GND] 端子と [EVENT OUT] 端子間において、 $\Delta V10$ アラーム発生中に TTL ロー出力	アラーム発生中は常にローレベル データリセットでハイに戻る

定格電圧 -0.5 V ~ +6.0 V

ピン配置

ピン	信号名	I/O	機能	動作
1	EVENT IN	IN	イベントイン	レベル
2	EVENT OUT	OUT	イベントアウト	レベル
3	GND	—	グラウンド	—
4	GND	—	グラウンド	—

## 13.7 その他仕様

### -1. 確認警告機能

結線チェック	結線図画面において結線とカレントセンサ逆接続の確認、相順の確認
オーバーレンジ	入力がレンジの130%を超えた場合、[- ---]を表示
クレストファクタオーバー	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ーを表示
イベントチェック	イベント発生時にイベントアイコンを表示
電源状態表示、充電状態表示、バッテリー残量表示	参照:「電源状態表示」(p.27)

### -2. 設定内容確認機能

機能内容	記録中（待機中を含む）に <b>ESC</b> キーを押すことで現在の設定を確認できる
------	---

### -3. 画面ハードコピー

機能内容	<b>COPY</b> キーを押すことでその時の画面をSDカードへ保存する
データ形式	圧縮BMP形式
ファイル名	自動作成（拡張子BMP）

### -4. 特殊キー操作

キーロック機能	<b>POWER</b> スイッチとキーロック解除を除くすべてのキー操作を不可とする <b>ESC</b> キーを3秒以上押ししてON/OFFを切り替える ON時には数字（0～4桁）を入力し、OFF時はON時に入力した数字を入力しないと解除されない
表示ホールド	表示値の固定、時計はホールドしない

### -5. 異常時の処理

停電時の処理	残量のあるZ1003バッテリーパックが装着されている場合は、自動的にバッテリー駆動に切り替わり記録を継続する そうでない場合、測定動作は停止するが、それまでの設定をバックアップし、電源復帰時に新たに記録を開始する ただし、積算値などはリセットされ再積算する
--------	--

### -6. セットアップ機能

機能内容	最初の電源投入時に言語設定を行う
ブートキーリセット	言語設定を含めすべての設定を工場出荷状態にする <b>ENTER</b> キーと <b>ESC</b> キーを押しながら電源を立ち上げる

# 13.8 演算式

## -1. 電圧 1/2 実効値 (Urms1/2) ・ ディップ (Dip) ・ スウェル (Swell) ・ 停電 (Intrpt) ・ 電流 1/2 実効値 (Irms1/2) ・ 突入電流 (Inrush)

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 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U1s)^2}$  $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U2s)^2}$  $U_{31}$ は $(U3s=U2s-U1s)$ の実効値から算出  $U_4$	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U1s)^2}$  $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U2s)^2}$  $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U3s)^2}$  $U_4$	相電圧 $U_1$ $U_2$ $U_3$ $U_4$  3P4W2.5E 時 $U_2(U2s=-U1s-U3s)$ ( $U1s+U2s+U3s=0$ 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 Inrush	$I_1$  $I_4$ $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	$I_1$ $I_2$  $I_4$	線間電圧 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I1s)^2}$  $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I2s)^2}$  $I_3$ は $(I3s=-I1s-I2s)$ の実効値から算出  $I_4$	線間電圧 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I1s)^2}$  $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I2s)^2}$  $I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I3s)^2}$  $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$
・ 50 Hz/60 Hz 時は、Irms1/2 は半波ごとにオーバーラップさせた 1 波形で、Inrush は半波ごとに演算する。 ・ 400 Hz 時は、1 波形で演算する。					

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

## -2. 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。					

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

## -3. 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 $(U_{3s} - U_{2s} - U_{1s})$ の実効値から算出	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$  $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$  $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$	相電圧 $U_1$ $U_2$ $U_3$	
			$U_4$	$U_4$	$U_4$	
			相電圧	相電圧 $U_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{1s} - U_{3s}}{3}\right)^2}$ $U_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{2s} - U_{1s}}{3}\right)^2}$ $U_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{3s} - U_{2s}}{3}\right)^2}$	線間電圧 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2}$	
				$U_4$	$U_4$	
		$U_{ave} = \frac{1}{2}(U_1 + U_2)$	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 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$	
<p>・ 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。</p>						
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 実効値から算出 $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$	
		$I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$	$I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$	$I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$	$I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$	
	<p>・ 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。</p>					

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



-4. 有効電力 (P) ・皮相電力 (S) ・無効電力 (Q) ・効率 (Eff)

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	$P_1$ $P_4$ $Pc = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (Ucs \times Ics)$	$P_1$ $P_2$ $P_4$	$P_1$ $P_2$ $P_4$	$P_1$ $P_2$ $P_3$ $P_4$	$P_1$ $P_2$ $P_3$ $P_4$
		$Psum = P_1 + P_2$	$Psum = P_1 + P_2$	$Psum = P_1 + P_2 + P_3$	$Psum = P_1 + P_2 + P_3$
<p>・ 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 Ucs は相電圧を用いる。                      (3P3W3M: <math>U1s = (U1s - U3s)/3</math>、<math>U2s = (U2s - U1s)/3</math>、<math>U3s = (U3s - U2s)/3</math>)                      ・ 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。</p>					
S	$S_1$ $S_4$ $Sc = Uc \times Ic$	$S_1$ $S_2$ $S_4$	$S_1$ $S_2$ $S_4$	$S_1$ $S_2$ $S_3$ $S_4$	$S_1$ $S_2$ $S_3$ $S_4$
		$Ssum = S_1 + S_2$	$Ssum = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_1 + S_2)$	$Ssum = S_1 + S_2 + S_3$	$Ssum = S_1 + S_2 + S_3$
<p>3P3W3M および 3P4W 結線時は、Uc は相電圧を用いる。</p>					
Q	$Q_1$ $Q_4$ $Qc = \text{sic} \sqrt{Sc^2 - Pc^2}$	$Q_1$ $Q_2$ $Q_4$	$Q_1$ $Q_2$ $Q_4$	$Q_1$ $Q_2$ $Q_3$ $Q_4$	$Q_1$ $Q_2$ $Q_3$ $Q_4$
		$Qsum = Q_1 + Q_2$	$Qsum = Q_1 + Q_2$	$Qsum = Q_1 + Q_2 + Q_3$	$Qsum = Q_1 + Q_2 + Q_3$
<p>・ 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、測定チャンネル (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)</p>					
Eff	$Eff1 = 100 \times  P4  /  P1 $ $Eff2 = 100 \times  P1  /  P4 $	$Eff1 = 100 \times  P4  /  Psum $ $Eff2 = 100 \times  Psum  /  P4 $			
	<p>・ 電力がオーバーレンジの場合、効率結果もオーバーレンジ                      ・ 分母の電力が 0 の場合、効率結果はオーバーレンジ</p>				

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

## -5. 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	$PF_1$ $PF_4$ $PF_c = \text{sic} \left  \frac{P_c}{S_c} \right $	$PF_1$ $PF_2$ $PF_4$	$PF_1$ $PF_2$ $PF_4$	$PF_1$ $PF_2$ $PF_3$ $PF_4$	$PF_1$ $PF_2$ $PF_3$ $PF_4$
		$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 $
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 極性符号 sic は、高調波無効電力の演算を実行し、測定チャネル (c) こ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。</li> <li>・ 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)</li> </ul>					
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 $
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 極性符号 sic は、高調波無効電力の演算を実行し、測定チャネル (c) こ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。</li> <li>・ 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)</li> <li>・ <math>\theta_{c1}</math> 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)</li> <li>・ <math>P_{sum1}</math> 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)</li> <li>・ <math>S_{sum1}</math> 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から求める。(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)</li> </ul>					

c: 測定チャネル、k: 解析次数

## -6. 電圧不平衡率・電流不平衡率

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
電圧不平衡率 Uunb0 [%]	/	/		$U_{unb0} = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$	
電圧不平衡率 Uunb [%]	/	/		$U_{unb} = \frac{U_{neg}}{U_{pos}} \times 100$	
電流不平衡率 Iunb0 [%]	/	/		$I_{unb0} = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$	
電流不平衡率 Iunb [%]	/	/		$I_{unb} = \frac{I_{neg}}{I_{pos}} \times 100$	

電圧零相成分  $U_{zero}[V]$ 

$$U_{zero} = \frac{1}{3}$$

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

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$  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  $seq2=0^\circ$ 、 $seq3=0^\circ$

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

電圧正相成分  $U_{pos}[V]$ 

$$U_{pos} = \frac{1}{3}$$

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

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$  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  $seq2=120^\circ$ 、 $seq3=240^\circ$

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

電圧逆相成分  $U_{neg}[V]$ 

$$U_{neg} = \frac{1}{3}$$

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

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$  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  $seq2=240^\circ$ 、 $seq3=120^\circ$

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

電流零相成分  $I_{zero}[A]$ 

$$I_{zero} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(I1 \cdot \cos(\alpha) + I2 \cdot \cos(\beta + seq2) + I3 \cdot \cos(\gamma + seq3))^2 + (I1 \cdot \sin(\alpha) + I2 \cdot \sin(\beta + seq2) + I3 \cdot \sin(\gamma + seq3))^2}$$

$I1$ 、 $I2$ 、 $I3$  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  $seq2=0^\circ$ 、 $seq3=0^\circ$

$\alpha=I1$  の位相角、 $\beta=I2$  の位相角、 $\gamma=I3$  の位相角

**電流正相成分 I<sub>pos</sub>[A]**

$$I_{\text{pos}} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}3))^2}$$

I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 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 seq2=120°、seq3=240°

α=l1 の位相角、β=l2 の位相角、γ=l3 の位相角

**電流逆相成分 I<sub>neg</sub>[A]**

$$I_{\text{neg}} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}3))^2}$$

I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 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 seq2=240°、seq3=120°

α=l1 の位相角、β=l2 の位相角、γ=l3 の位相角

-7. 高調波電圧 (Uharm)・高調波電流 (Iharm)・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 (Iiharm)

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)	$U_{1k}$ $U_{4k}$ $U'_{ck} = \sqrt{\{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2\}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	$U_{1k}$ $U_{2k}$ $U_{4k}$	$U_{12k}$ $U_{32k}$ $U_{4k}$	$U_{12k}$ $U_{23k}$ $U_{31k}$ $U_{4k}$	$U_{1k}$ $U_{2k}$ $U_{3k}$ $U_{4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>k=0 時の 0 次は Uc0 の成分を DC とする。</li> <li>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。</li> </ul>					
Iharm[Arms]=Ick (隣接するインターハーモニクス成分を含む)	$I_{1k}$ $I_{4k}$ $I'_{ck} = \sqrt{\{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2\}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{3k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{3k}$ $I_{4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>K=0 時の 0 次は Ic0 の成分を DC とする。</li> <li>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。</li> </ul>					
Uiharm[Vrms]=Uck	$U_{1k}$ $U_{4k}$ $U'_{ck} = \sqrt{\{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2\}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	$U_{1k}$ $U_{2k}$ $U_{4k}$	$U_{12k}$ $U_{32k}$ $U_{4k}$	$U_{12k}$ $U_{23k}$ $U_{31k}$ $U_{4k}$	$U_{1k}$ $U_{2k}$ $U_{3k}$ $U_{4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>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 ……。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。</li> </ul>					
Iiharm[Arms]=Ick	$I_{1k}$ $I_{4k}$ $I'_{ck} = \sqrt{\{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2\}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{3k}$ $I_{4k}$	$I_{1k}$ $I_{2k}$ $I_{3k}$ $I_{4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>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 ……。</li> <li>60 Hz 時は式中の 10 を 12 で演算。</li> <li>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。</li> </ul>					

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 はすべて 12 で演算。

## -8. 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	$P_{1k}$  $P_{ck}=+U_{ckr} \times I_{ckr}$ $+U_{cki} \times I_{cki}$	$P_{1k}$ $P_{2k}$	$P_{1k}$ $P_{2k}$	$P_{1k}=$ $\frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1kr} + \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1ki}$  $P_{2k}=$ $\frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2kr} + \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2ki}$  $P_{3k}=$ $\frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3kr} + \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3ki}$	$P_{1k}$ $P_{2k}$ $P_{3k}$
		$P_{sumk}=$ $P_{1k}+P_{2k}$	$P_{sumk}=$ $P_{1k}+P_{2k}$	$P_{sumk}=$ $P_{1k}+P_{2k}+P_{3k}$	$P_{sumk}=$ $P_{1k}+P_{2k}+P_{3k}$
・ 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	$Q_{1k}$  $Q_{ck}=$ $U_{ckr} \times I_{cki} - U_{cki} \times I_{ckr}$	$Q_{1k}$ $Q_{2k}$	$Q_{1k}$ $Q_{2k}$	$Q_{1k}=$ $\frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1ki} - \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1kr}$  $Q_{2k}=$ $\frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2ki} - \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2kr}$  $Q_{3k}=$ $\frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3ki} - \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3kr}$	$Q_{1k}$ $Q_{2k}$ $Q_{3k}$
		$Q_{sumk}=$ $Q_{1k}+Q_{2k}$	$Q_{sumk}=$ $Q_{1k}+Q_{2k}$	$Q_{sumk}=$ $Q_{1k}+Q_{2k}+Q_{3k}$	$Q_{sumk}=$ $Q_{1k}+Q_{2k}+Q_{3k}$
KF[ ]	$KF_1$ $KF_4$ $KFc=$ $\frac{\sum_{k=1}^{50} \left( k^2 \times I_{ck}^2 \right)}{\sum_{k=1}^{50} I_{ck}^2}$	$KF_1$ $KF_2$  $KF_4$	$KF_1$ $KF_2$  $KF_4$	$KF_1$ $KF_2$ $KF_3$ $KF_4$	$KF_1$ $KF_2$ $KF_3$ $KF_4$
・ 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。					

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

## -9. 総合高調波電圧歪み率 (Uthd-F, Uthd-R) ・ 総合高調波電流歪み率 (lthd-F, lthd-R)

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
Uthd-F[%]	THDUF1 THDUF4 $THDUFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{U_{c1}} \times 100$	THDUF1 THDUF2 THDUF4	THDUF12 THDUF32 THDUF4	THDUF12 THDUF23 THDUF31 THDUF4	THDUF1 THDUF2 THDUF3 THDUF4
・ 三相 3 線は線間電圧で高調波演算した結果を示す。 ・ 演算式中の K は解析したトータル次数を示す。					
lthd-F[%]	THDIF1 THDIF4 $THDIFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{I_{c1}} \times 100$	THDIF1 THDIF2 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4
・ 演算式中の K は解析したトータル次数を示す。					
Uthd-R[%]	THDUR1 THDUR4 $THDURc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_{ck})^2}} \times 100$	THDUR1 THDUR2 THDUR4	THDUR12 THDUR32 THDUR4	THDUR12 THDUR23 THDUR31 THDUR4	THDUR1 THDUR2 THDUR3 THDUR4
・ 三相 3 線は線間電圧で高調波演算した結果を示す。 ・ 演算式中の K は解析したトータル次数を示す。					
lthd-R[%]	THDIR1 THDIR4 $THDIRc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_{ck})^2}} \times 100$	THDIR1 THDIR2 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4
・ 演算式中の K は解析したトータル次数を示す。					

## -10. 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]= $\theta_{Uk}$	$\theta_{U1k}$ $\theta_{U4k}$ $\theta_{Uck} = \tan^{-1} \left\{ \frac{U_{ckr}}{-U_{cki}} \right\}$	$\theta_{U1k}$ $\theta_{U2k}$ $\theta_{U4k}$	$\theta_{U12k}$ $\theta_{U32k}$ $\theta_{U4k}$	$\theta_{U12k}$ $\theta_{U23k}$ $\theta_{U31k}$ $\theta_{U4k}$	$\theta_{U1k}$ $\theta_{U2k}$ $\theta_{U3k}$ $\theta_{U4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>・三相3線は線間電圧で高調波演算した結果を示す。</li> <li>・高調波電圧位相角は、基準チャンネルの基本波を0°として補正して表示する。</li> <li>・<math>U_{ckr} = U_{cki} = 0</math> のとき <math>\theta_{Uk} = 0^\circ</math></li> <li>・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。</li> </ul>					
Iphase[deg]= $\theta_{Ik}$	$\theta_{I1k}$ $\theta_{I4k}$ $\theta_{Ick} = \tan^{-1} \left\{ \frac{I_{ckr}}{-I_{cki}} \right\}$	$\theta_{I1k}$ $\theta_{I2k}$ $\theta_{I4k}$	$\theta_{I1k}$ $\theta_{I2k}$ $\theta_{I4k}$	$\theta_{I1k}$ $\theta_{I2k}$ $\theta_{I3k}$ $\theta_{I4k}$	$\theta_{I1k}$ $\theta_{I2k}$ $\theta_{I3k}$ $\theta_{I4k}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>・高調波電流位相角は、基準チャンネルの基本波を0°として補正して表示する。</li> <li>・<math>I_{ckr} = I_{cki} = 0</math> のとき <math>\theta_{Ik} = 0^\circ</math></li> <li>・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。</li> </ul>					
Pphase[deg]= $\theta_k$	$\theta_{1k}$ $\theta_{ck} = \theta_{c1k} - \theta_{cUk}$	$\theta_{1k}$ $\theta_{2k}$			$\theta_{1k}$ $\theta_{2k}$ $\theta_{3k}$
$\theta_{sum} = \tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}} \right\}$					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>P_{sumk} = Q_{sumk} = 0</math> のとき <math>\theta_k = 0^\circ</math></li> <li>・<math>P_{sumk}</math> 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)</li> <li>・<math>Q_{sumk}</math> 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)</li> </ul>					

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

## -11. 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= $\Delta V10$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(c)} = \frac{100}{U_f^2} \sqrt{\sum (a_n \times \Delta U_n)^2}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(32)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(23)}$ $\Delta V10_{(31)}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ $\Delta V10_{(3)}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>U_f</math> 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。</li> <li>・<math>a_n</math> はちらつき視感度曲線から求められる変動周波数 <math>f_n</math> [Hz] に対応するちらつき視感度係数</li> <li>・<math>\Delta U_n</math> は <math>f_n</math> における電圧変動分</li> </ul>					
Pst	$Pst_1$ $Pst_c = \sqrt{K_1 P_{0.1} + K_2 P_{1s} + K_3 P_{3s} + K_4 P_{10s} + K_5 P_{50s}}$	$Pst_1$ $Pst_2$	$Pst_1$ $Pst_2$	$Pst_1$ $Pst_2$ $Pst_3$	$Pst_1$ $Pst_2$ $Pst_3$
<ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>K_1=0.0314</math>、<math>K_2=0.0525</math>、<math>K_3=0.0657</math>、<math>K_4=0.28</math>、<math>K_5=0.08</math> の値を示す。</li> <li>・累積確率関数 (CPF) の分類は1024クラスで行う。</li> <li>・各累積確率 (Pi) の線形補間法で求めて、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。  <math>P1s = (P0.7 + P1 + P1.5) / 3</math>  <math>P3s = (P2.2 + P3 + P4) / 3</math>  <math>P10s = (P6 + P8 + P10 + P13 + P17) / 5</math>  <math>P50s = (P30 + P50 + P80) / 3</math> </li> </ul>					
Plt	$Plt_1$ $Plt_c = \sqrt[3]{\frac{\sum_{n=1}^N (Pst_n)^3}{N}}$	$Plt_1$ $Plt_2$	$Plt_1$ $Plt_2$	$Plt_1$ $Plt_2$ $Plt_3$	$Plt_1$ $Plt_2$ $Plt_3$
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)					

c: 測定チャンネル



## -12. 有効電力量 (WP) ・ 無効電力量 (WQ)

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+		$WPI_{+}=k \sum_1^h ( PI(+) )$	$WPsum_{+}=k \sum_1^h ( Psum(+) )$			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数</li> <li>・ (+): 数値がプラスの場合の値 (消費分) のみを使用</li> </ul>				
WP-		$WPI_{-}=k \sum_1^h ( PI(-) )$	$WPsum_{-}=k \sum_1^h ( Psum(-) )$			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数</li> <li>・ (-): 数値がマイナスの場合の値 (回生分) のみを使用</li> </ul>				
WQLAG		$WQ_{Lag}=k \sum_1^h ( QI(+) )$	$WQ_{LAG}=k \sum_1^h ( Qsum(+) )$			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数</li> <li>・ (+): 数値がプラスの場合の値 (遅れ分) のみを使用</li> </ul>				
WQLEAD		$WQ_{LEAD}=k \sum_1^h ( QI(-) )$	$WQ_{LEAD}=k \sum_1^h ( Qsum(-) )$			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ h: 測定期間、k: 1 時間に換算する係数</li> <li>・ (-): 数値がマイナスの場合の値 (進み分) のみを使用</li> </ul>				

## -13. アベレージ演算

## AVG 演算方法

	CH1 ~ CH4	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	各チャンネルの AVG 結果の AVG 計算	
lrms	二乗平均	各チャンネルの AVG 結果の AVG 計算	
Udc	符号付平均	-	
ldc	符号付平均	-	
P	符号付平均	各チャンネルの AVG 結果の sum 計算	
S	符号付平均	各チャンネルの AVG 結果の sum 計算	
Q	符号付平均	各チャンネルの AVG 結果の sum 計算	
Eff	単純平均	-	
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
lunb	二乗平均	-	lunb0 も同様
Uharm	二乗平均 ※3 参照	-	Uiharm も同様
lharm	二乗平均 ※3 参照	-	liharm も同様
Pharm	符号付平均	各チャンネルの 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	
lphase	※2 参照	※2 参照	
Pphase	※2 参照	※2 参照	
Uthd	二乗平均した実効値で演算	-	THD-F/THD-R ともにこの計算
lthd	二乗平均した実効値で演算	-	THD-F/THD-R ともにこの計算
KF	符号付平均	-	
UharmH	二乗平均	-	
lharmH	二乗平均	-	
Msv	二乗平均	-	
Msv%	二乗平均	-	

符号付平均: 符号を含めて平均をとる。

パラメータの後ろに (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

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

lphase の AVG 計算

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

Pphase の AVG 計算

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

※3 含有率、0 次は符号付平均

## 13.9 レンジ構成と組合せ確度

有効電力 (単位 W) ・ 皮相電力 (単位 VA) ・ 無効電力 (単位 var) に適用

### -1. CT7131 AC カレントセンサ使用時

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	50.000 A	100.00 A
1P2W	30.000 k	60.000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	120.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	180.00 k

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流実効値*	有効電力*
100.00 A	0.4% rdg.+0.12% f.s.	0.5% rdg.+0.12% f.s.
50.000 A	0.4% rdg.+0.14% f.s.	0.5% rdg.+0.14% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) の時

### -2. CT7136 AC カレントセンサ使用時

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	50.000 A	500.00 A
1P2W	30.000 k	300.00 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流実効値*	有効電力*
500.00 A	0.4% rdg.+0.112% f.s.	0.5% rdg.+0.112% f.s.
50.000 A	0.4% rdg.+0.22% f.s.	0.5% rdg.+0.22% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき

**-3. CT7126 AC カレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	5.0000 A	50.000 A
1P2W	3.0000 k	30.000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	6.0000 k	60.000 k
3P4W 3P4W2.5E	9.000 k	90.00 k

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流実効値*	有効電力*
50.000 A	0.4% rdg.+0.112% f.s.	0.5% rdg.+0.112% f.s.
5.0000 A	0.4% rdg.+0.22% f.s.	0.5% rdg.+0.22% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき**-4. CT7731 AC/DC オートゼロカレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	50.000 A	100.00 A
1P2W	30.000 k	60.000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	120.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	180.00 k

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流 DC 値	電流実効値*	有効電力*
100.00 A	1.5% rdg.+1.0% f.s.	1.1% rdg.+0.6% f.s.	1.2% rdg.+0.6% f.s.
50.000 A	1.5% rdg.+1.5% f.s.	1.1% rdg.+1.1% f.s.	1.2% rdg.+1.1% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき**-5. CT7736 AC/DC オートゼロカレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	50.000 A	500.00 A
1P2W	30.000 k	300.00 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流 DC 値	電流実効値*	有効電力*
500.00 A	2.5% rdg.+1.1% f.s.	2.1% rdg.+0.70% f.s.	2.2% rdg.+0.70% f.s.
50.000 A	2.5% rdg.+6.5% f.s.	2.1% rdg.+6.10% f.s.	2.2% rdg.+6.10% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき

**-6. CT7742 AC/DC オートゼロカレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	500.00 A	5.0000 kA
1P2W	300.00 k	3.0000 M
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00 k	6.0000 M
3P4W 3P4W2.5E	0.9000 M	9.000 M

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	入力	電流 DC 値	電流実効値*	有効電力*
5.0000 kA	$I > 1800 \text{ A}$	2.0% rdg.+0.7% f.s.	2.1% rdg.+0.3% f.s.	2.2% rdg.+0.3% f.s.
	$I \leq 1800 \text{ A}$		1.6% rdg.+0.3% f.s.	1.7% rdg.+0.3% f.s.
500.00 A	—	2.0% rdg.+2.5% f.s.	1.6% rdg.+2.1% f.s.	1.7% rdg.+2.1% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき**-7. CT7044, CT7045, CT7046 AC フレキシブルカレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ ( ) 内はセンサレンジ		
	50.000 A (600 A)	500.00 A (600 A)	5.0000 kA (6000 A)
1P2W	30.000 k	300.00 k	3.0000 M
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k	6.0000 M
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M	9.000 M

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流実効値*	有効電力*
5000.0 A	1.6% rdg.+0.4% f.s.	1.7% rdg.+0.4% f.s.
500.00 A		
50.000 A	1.6% rdg.+3.1% f.s.	1.7% rdg.+3.1% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき**-8. CT7116 AC リークカレントセンサ使用時**

電力レンジ構成 (SUM)

結線	電流レンジ	
	500.00 mA	5.0000 A
1P2W	300.00	5.0000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00	10.000 k
3P4W 3P4W2.5E	0.9000 k	15.000 k

各チャンネルは1P2Wと同じ構成

組合せ確度

電流レンジ	電流実効値*	有効電力*
5.0000 A	1.1% rdg.+0.16% f.s.	1.2% rdg.+0.16% f.s.
500.00 mA	1.1% rdg.+0.7% f.s.	1.2% rdg.+0.7% f.s.

\*: 測定周波数 (f) が  $45 \leq f \leq 66$  (Hz) のとき

# 保守・サービス

# 第14章

## 14

## 14.1 クリーニング

### 本器

- ・ 本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭いてください。
- ・ LCD ディスプレーは乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。
- ・ 通風孔の目詰まりを防ぐため、定期的に清掃してください。

### 重要

ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。

### カレントセンサ

#### 注記

カレントセンサのジョーの突き合わせ面にごみなどが付着した場合は、測定に影響が出ますので、乾いた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.243)、「14.3 エラー表示」(p.244)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て校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正をご依頼されることをお勧めします。



#### 警告

お客様での改造、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.243)を確認してから、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

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

- ・ 明らかに破損していると確認できるとき
- ・ 測定できないとき
- ・ 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、ほこりで汚れがひどくなったとき(水にぬれたり、油やほこり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)

### データバックアップのお願い

修理または校正の際には本器を初期化(工場出荷時の状態)する場合があります。ご依頼前に、設定条件、測定データなどをバックアップ(保存・記録)することをお勧めいたします。

### 本器を輸送するとき

本器を輸送するときは、次の事項を必ずお守りください。

- ・ 本器の損傷を避けるため、付属品やオプションを本器から外してください。また、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。輸送中の破損については保証しかねます。
- ・ 修理に出される場合は、故障内容を書き添えてください。

## 交換部品と寿命について

製品に使用している部品には、長年の使用により特性が劣化するものがあります。本器を末長くお使いいただくために、定期的な交換をお勧めします。交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。使用環境や使用頻度により部品の寿命は変わります。推奨交換周期の期間を保証するものではありません。

部品	寿命	備考
電解コンデンサー	約 10 年	電解コンデンサーは使用環境により、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）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
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 バッテリーバック	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 アダプターを接続する」(p.41)
キーが効かない。	キーロック状態になっていませんか？	<b>ESC</b> キーを 3 秒以上押して、キーロック状態を解除してください。暗証番号を設定した場合は、設定時の暗証番号を入力し、キーロック状態を解除してください。 参照：「7 キーロックする」(p.26)
電圧・電流測定値が表示されない	電圧コード、カレント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.43) ～ 「4.6 結線が正しいか確認する(結線チェック)」(p.61)
	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 に入力していますか？ 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。	-
測定値が [- ---- ] と表示される	オーバーレンジしていませんか？ 入力がレンジの 130% を超えた場合、[- ---- ] と表示されます。 参照：「確認警告機能」(p.225)	オーバーレンジしていないときに表示される場合は、修理が必要です。お買上店（代理店）または最寄りの営業拠点にご連絡ください。



## 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。  
すべての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。  
**参照:** 「5.7 本器を初期化する (システムリセット)」 ( p.88)

## 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拠点にご連絡ください。
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。	
*** SD カードエラー *** 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て、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ーで行い、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。 <b>参照:</b> 「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」 ( p.154)、 「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」 ( p.41)
*** SD カードエラー *** 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ー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。 <b>参照:</b> 「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」 ( p.41)
*** SD カードエラー *** 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 <b>DF1</b> キーを押すなど、いったん違う画面にしてから再度 <b>DF4</b> 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、コンピューターで可能な範囲のファイルをバックアップした後に SD メモリカードをフォーマットすることを推奨します。 <b>参照:</b> 「9.2 SD メモリカードをフォーマットする」 ( p.154)
*** SD カードエラー *** フォーマットに失敗しました。	SD メモリカードの異常、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。 <b>参照:</b> 「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」 ( p.41)
*** SD カードエラー *** 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。
*** SD カードエラー *** 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)。 <b>参照:</b> 「3.5 SD メモリカードを差し込む (取り出す)」 ( p.41)

エラー表示	原因	対処方法・参照箇所
*** SD カードエラー *** 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.41)
*** SD カードエラー *** 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。
*** SD カードエラー *** 読込可能なファイルがありません。	[PQ3198] 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、[PQ3198] フォルダが作成されます。また、記録を開始すると、自動で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.154)
*** SD カードエラー *** ファイルまたはフォルダを削除できませんでした。	次のどちらかです。 ・SD メモリカードがロックされている ・ファイルまたはフォルダが書き込み禁止になっている	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、コンピューターで属性を変更して削除してください。
*** SD カードエラー *** これ以上ファイルまた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えました。 設定ファイルが 102 個を超えました。 測定用のフォルダが 1 日に 100 個を超えました。	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:「5.6 イベント設定を変更する」 (p.81) 「9.6 設定ファイル (設定データ) を保存・削除する」 (p.161)、 「9.4 測定データを保存・表示・削除する」 (p.157)
*** SD カードエラー *** 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.154)
*** 設定エラー *** このフォルダには移動できません。	[PQ3198] フォルダ以外のフォルダに移ろうとしました。	[PQ3198] 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ーでご覧ください。 参照:「12.1 USB インターフェイスを利用した測定データのダウンロード」 (p.174)
*** 操作エラー *** このフォルダは削除できません。	[PQ3198]、[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不可欠です。 削除したい場合はコンピューターで行ってください。
*** SD カードエラー *** 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。
*** 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、 <b>START/STOP</b> キーで記録動作を終了し、 <b>DATA RESET</b> 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、 <b>DATA RESET</b> 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、 <b>START/STOP</b> 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、 <b>START/STOP</b> キーで記録動作を終了してから <b>DATA RESET</b> 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 <b>DATA RESET</b> 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、 <b>START/STOP</b> キーで記録動作を終了し、 <b>DATA RESET</b> 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 <b>START/STOP</b> 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、 <b>DATA RESET</b> 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 <b>DATA RESET</b> 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、 <b>START/STOP</b> 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、 <b>START/STOP</b> キーで記録動作を終了してから <b>DATA RESET</b> 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 <b>START/STOP</b> 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 <b>F1</b> ~ <b>F4</b> 、カーソル、 <b>ENTER</b> 、 <b>ESC</b> キー以外のキーを押しました。	<b>ESC</b> 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。
*** ゼロ調整 *** ゼロ調整に失敗しました。	ゼロ調整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9999件以上発生しました。このため、記録として保存できませんでした。	記録期間内に9999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。
外部制御 (IN) が START/STOP に設定されています。	外部制御 (IN) が START/STOP に設定されているので、外部イベントを ON にできません。	外部制御 (IN) をイベントに設定してください。

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拠点にご連絡ください。

## 注記

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

## 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、カレント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。破裂するおそれがあり危険です。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、誤って飲み込まないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。

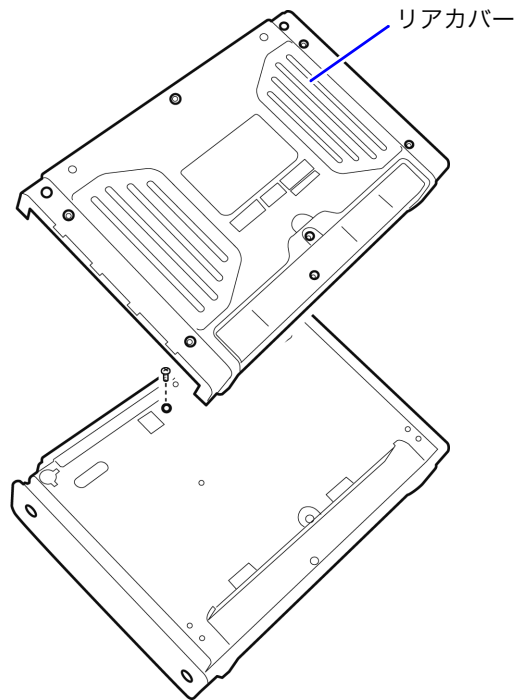
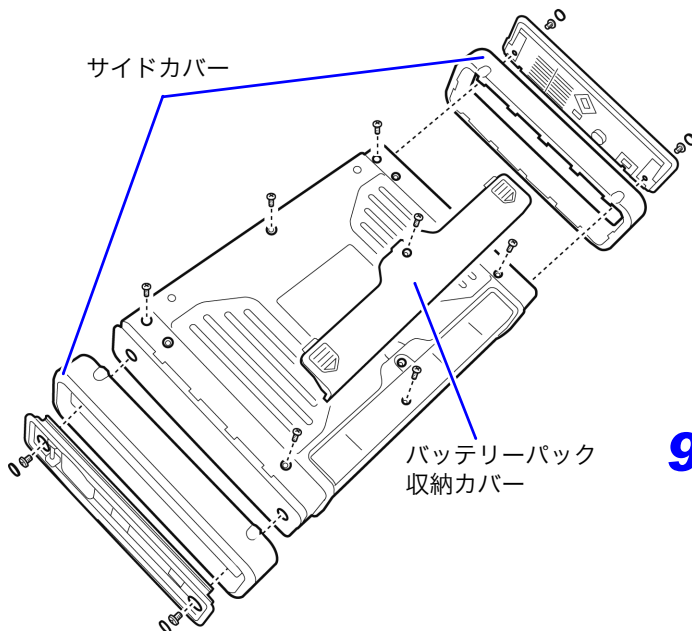
## リチウム電池の取り外し方

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

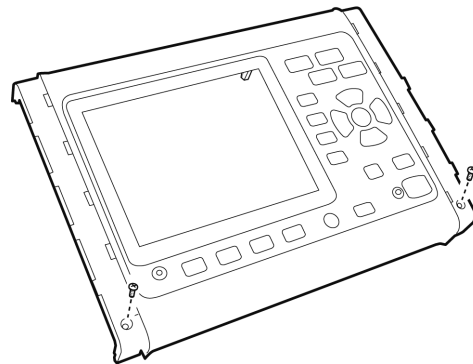
**1.** 本体の POWER スイッチを OFF にする。 **8.** リアカバーを取り外し、板金のねじ 1本を外す。

**2.** カレントセンサ、電圧コード、AC アダプターなどのコード類が接続されている場合は外す。

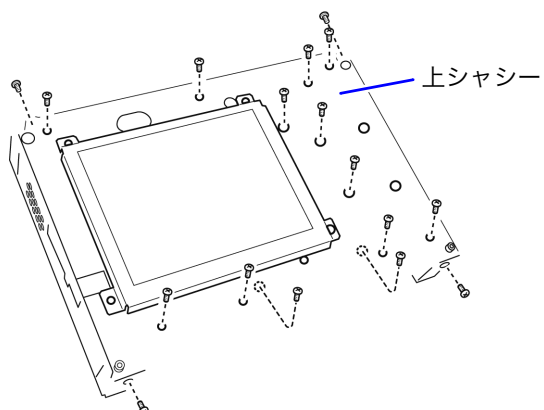
**3.** 下図のねじ計11本をプラスドライバーで外し、バッテリーパック収納カバーとサイドカバーを取り外す。



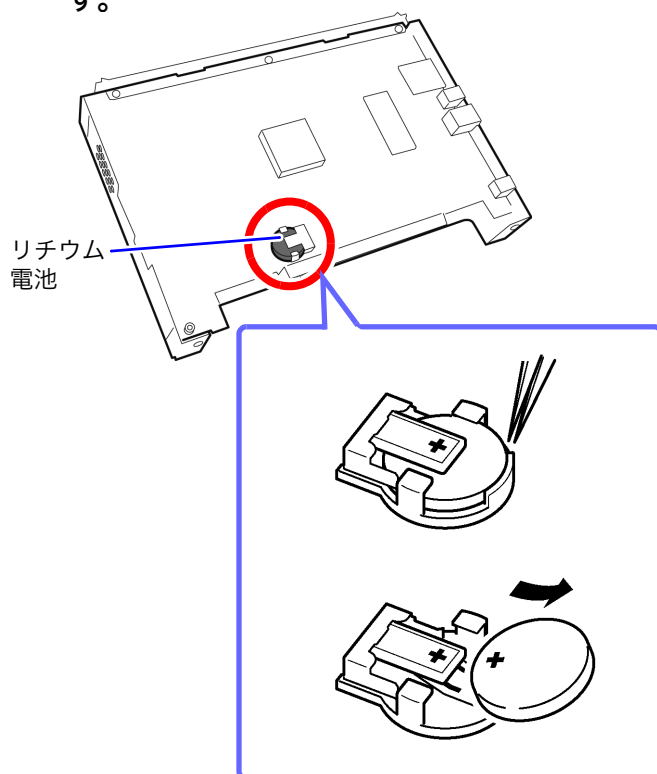
**9.** フロントカバーのねじ 2本を外す。



6. 下図のねじ計 17 本を外し、上シャーシを外す。



7. 電池ホルダー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。



CALIFORNIA, USA ONLY  
Perchlorate Material - special handling may apply.  
See [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)



## 付録

## 付録 1 基本測定項目

項目	表示	項目	表示
トランジェント電圧	Tran	力率	PF
周波数 (1 波)	Freq_wav	変位力率	DPF
電圧 1/2 実効値	Urms1/2	高調波電圧 (0 次 ~ 50 次)	Uharm
電流 1/2 実効値	Irms1/2	高調波電流 (0 次 ~ 50 次)	lharm
突入電流	Inrush	高調波電力 (0 次 ~ 50 次)	Pharm
スウェル	Swell	高調波電圧位相角 (1 次 ~ 50 次)	Uphase
ディップ	Dip	高調波電流位相角 (1 次 ~ 50 次)	lphase
停電	Intrpt	高調波電圧電流位相差 (1 次 ~ 50 次)	Pphase
瞬時フリッカ値	Pinst	電圧総合高調波歪率 (THD-F/THD-R)	Uthd (Uthd-FまたはUthd-R)
周波数 (10 秒間)	Freq10	電流総合高調波歪率 (THD-F/THD-R)	lthd (lthd-Fまたはlthd-R)
インターハーモニクス電圧	Uiharm	電圧逆相不平衡率	Uunb
インターハーモニクス電流	liharm	電圧零相不平衡率	Uunb0
周波数 (200 ms)	Freq	電流逆相不平衡率	lunb
電圧波形ピーク +	Upk+	電流零相不平衡率	lunb0
電圧波形ピーク -	Upk-	K ファクタ	KF
電流波形ピーク +	lpk+	短期電圧フリッカ	Pst
電流波形ピーク -	lpk-	長期電圧フリッカ	Plt
電圧実効値 (相 / 線間)	Urms	$\Delta V_{10}$ (1 分ごと)	dV10
電圧 DC	Udc	$\Delta V_{10}$ (1 時間平均値)	dV10 AVG
電流実効値	Irms	$\Delta V_{10}$ (1 時間最大値)	dV10 MAX
電流 DC	Idc	$\Delta V_{10}$ (1 時間 4 番目最大値)	dV10 MAX4
有効電力	P	$\Delta V_{10}$ (総合最大値)	dV10 total MAX
皮相電力	S	高次高調波電圧成分	UharmH
無効電力	Q	高次高調波電流成分	lharmH
有効電力量 (消費)	WP+	電圧波形比較	Wave
有効電力量 (回生)	WP-	効率	Eff1、Eff2
無効電力量 (遅れ)	WQLAG		
無効電力量 (進み)	WQLEAD		



## 付録 2 電源品質パラメーターとイベントの説明

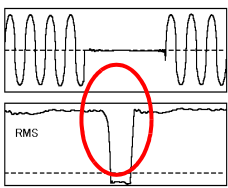
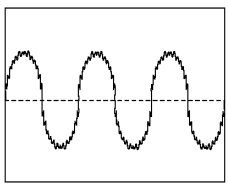
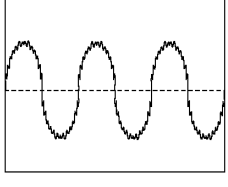
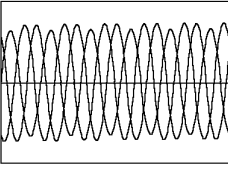
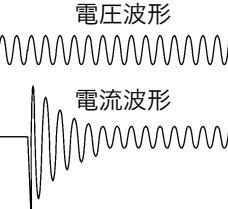
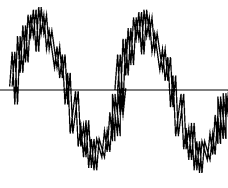
電源トラブルの現象<sup>\*1</sup>を調査・解析するために、必要とされているものが電源品質パラメーターです。電源品質パラメーターを測定することで、電源品質の現状を把握できます。

本器では、電源品質パラメーターの「異常値」や「異常波形」状態を検出するために、しきい値<sup>\*2</sup>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。

\*1: 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ー設備が過熱する、過負荷・逆相・欠相リレーが時々誤動作する)

\*2: 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ー	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などで発生。	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 200 ms (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。
トランジェント電圧 (インパルス)		落雷、サーキットブレーカー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、モーター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、大容量コンデンサー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。	ΔV10 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ー	波形	現象	主な障害	本器でのイベント項目、測定項目
停電 (瞬時停電)		主に電力会社の事故（落雷などによる送電停止など）や電源短絡などによるサーキットブレーカーのトリップなど、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、コンピューターなどでは対策が取られることが多くなったが、停電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。	停電でイベント検出。
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・電流波形が歪むことにより高調波が発生。	高調波成分が大きくなると、モーター・トランスの異常発熱や騒音の増加、進相コンデンサー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・電流波形が歪むことにより発生。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・電流波形歪み、電圧低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、モーターの回転ムラや騒音、トルクの低下、3Eブレーカーのトリップ、トランスの過負荷発熱、コンデンサー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ーの切断、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・電流波形が歪むことにより発生する数kHz以上のノイズ成分。さまざま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。

## 付録 3 イベントの検出方法

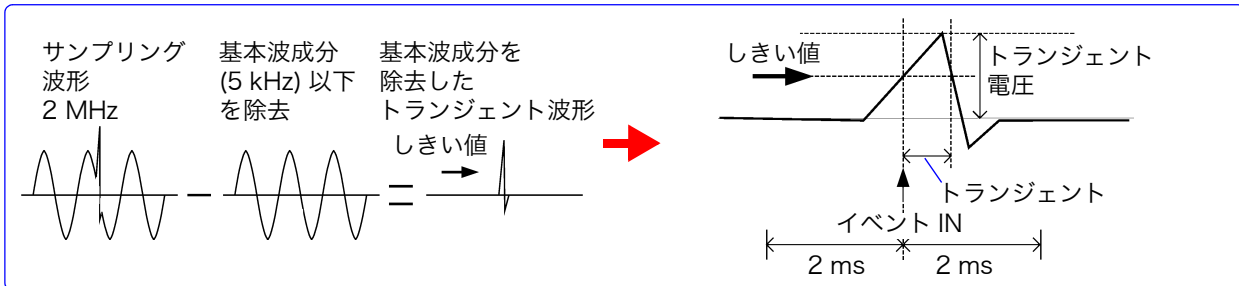
### トランジェント電圧

#### 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  $\pm 6000$  V まで測定可能。

#### 記録内容:

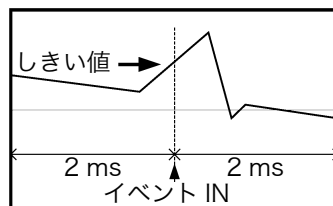
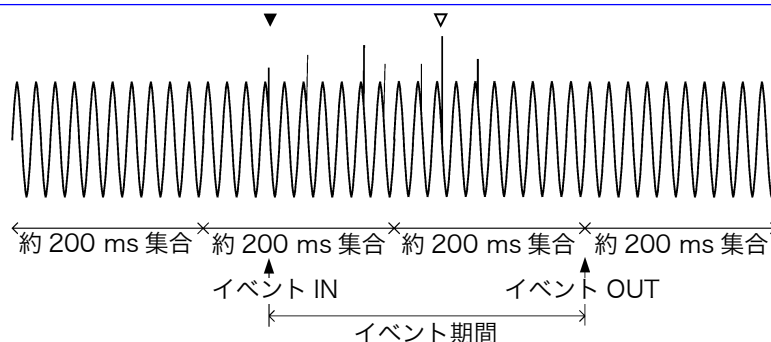
トランジェント電圧値	: 基本波成分を除去した 4 ms 間波形のピーク値
トランジェント幅	: しきい値を超えている期間 (2 ms MAX)
トランジェント最大電圧値	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間の基本波成分を除去した波形のピーク値の最大 (チャンネル情報を残す)
トランジェント期間	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間
期間内のトランジェント回数	: トランジェント IN からトランジェント OUT までの期間にあったトランジェントの回数 (チャンネル共通の回数 チャンル間で同時に起こったものは 1 回とする)
トランジェント波形	: 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)



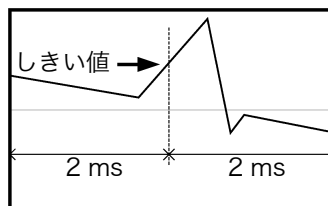
#### イベントの IN と OUT:

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 集合区間内ですべてのチャンネルでトランジェント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

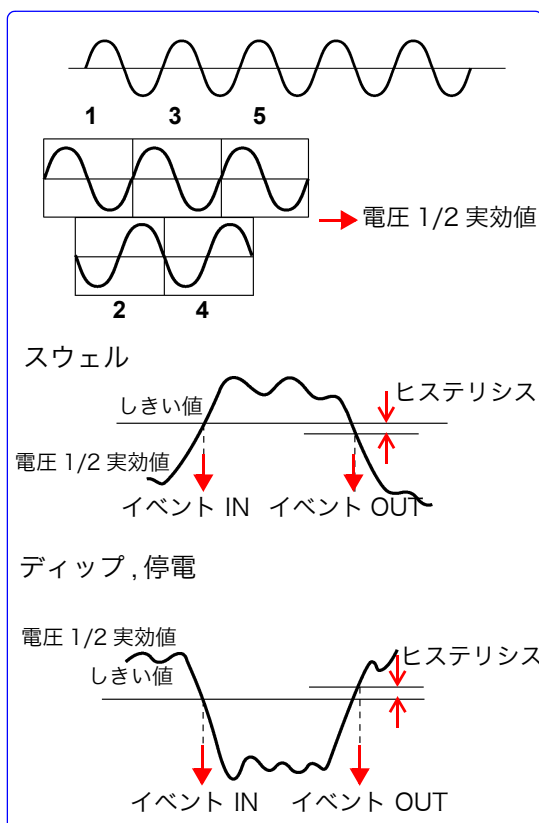


▼ トランジェント波形 (基本波成分を含む)  
 イベント IN のときに一番最初に検出したトランジェントの波形を保存



▼ トランジェント波形 (基本波成分を含む)  
 イベント OUT のときに IN から OUT までのトランジェント電圧値の一番大きい波形を保存

## 電圧スウェル, 電圧ディップ, 停電



### 測定方法:

- ・ 50 Hz/ 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、ディップと停電は、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)

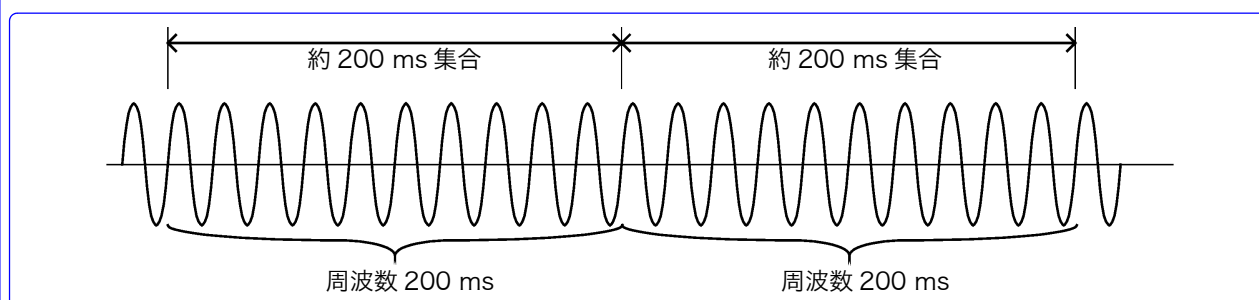
### イベントの IN と OUT:

- 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 200 ms

### 測定方法:

レシプロカル方式、U1 (基準チャンネル) の 10 波 / 12 波 / 80 波の約 200 ms 集合内で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:

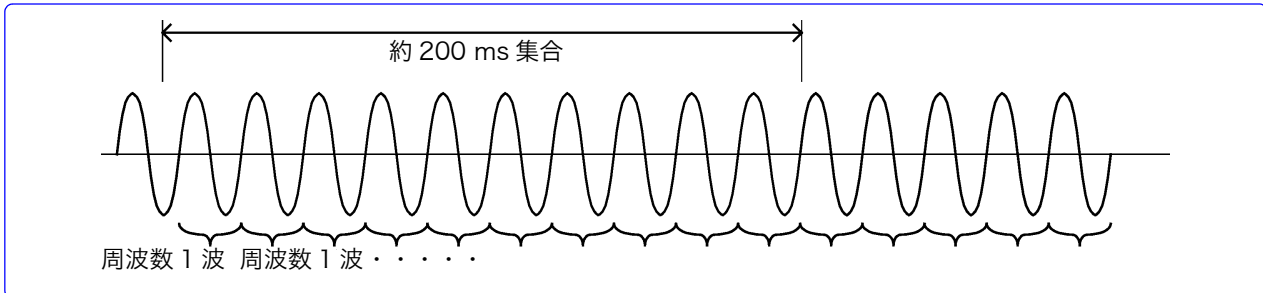
イベントの IN : ±しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭

イベントの OUT : ± (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。

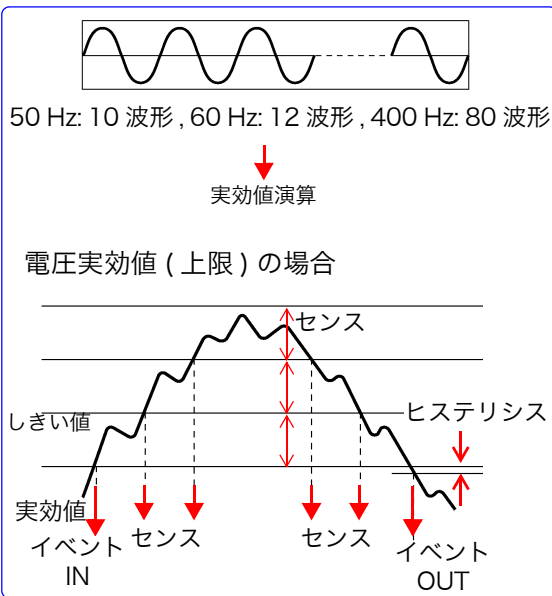


### イベントの IN と OUT:

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 集合から算出する。

### イベントの IN と OUT:

イベントの IN : 上限値を上回ったとき、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

センス : イベント IN と OUT の間の期間においてセンス上限値を上回った場合、または下回ったとき、センス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:

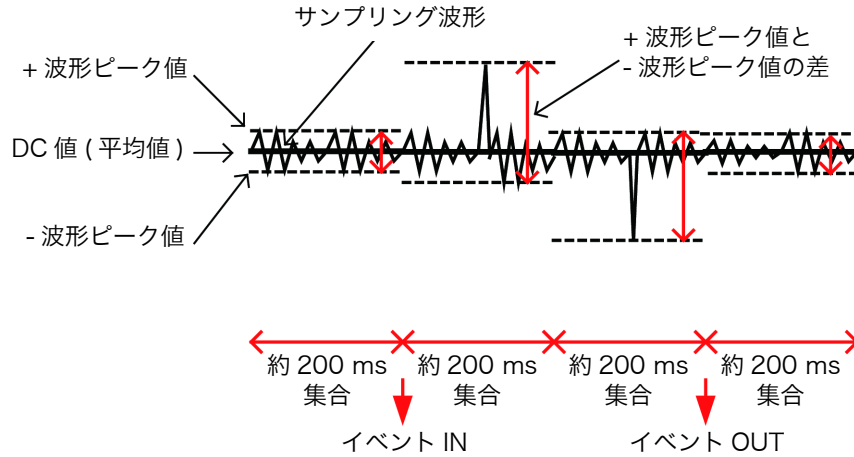
イベントの IN : 上限値を上回ったとき、または下限値を下回った約 200 ms 集合の先頭

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)

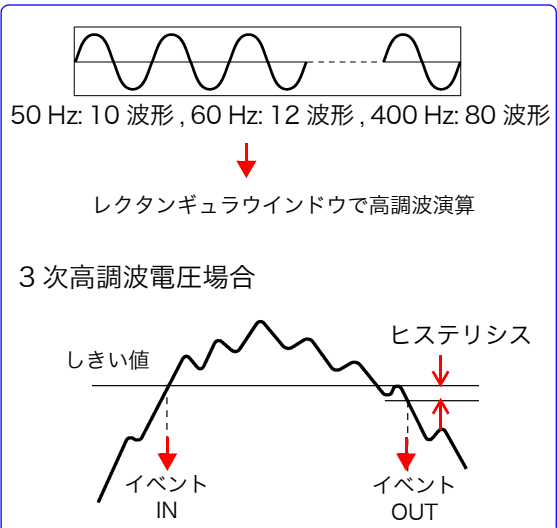
### 測定方法:

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ギ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。

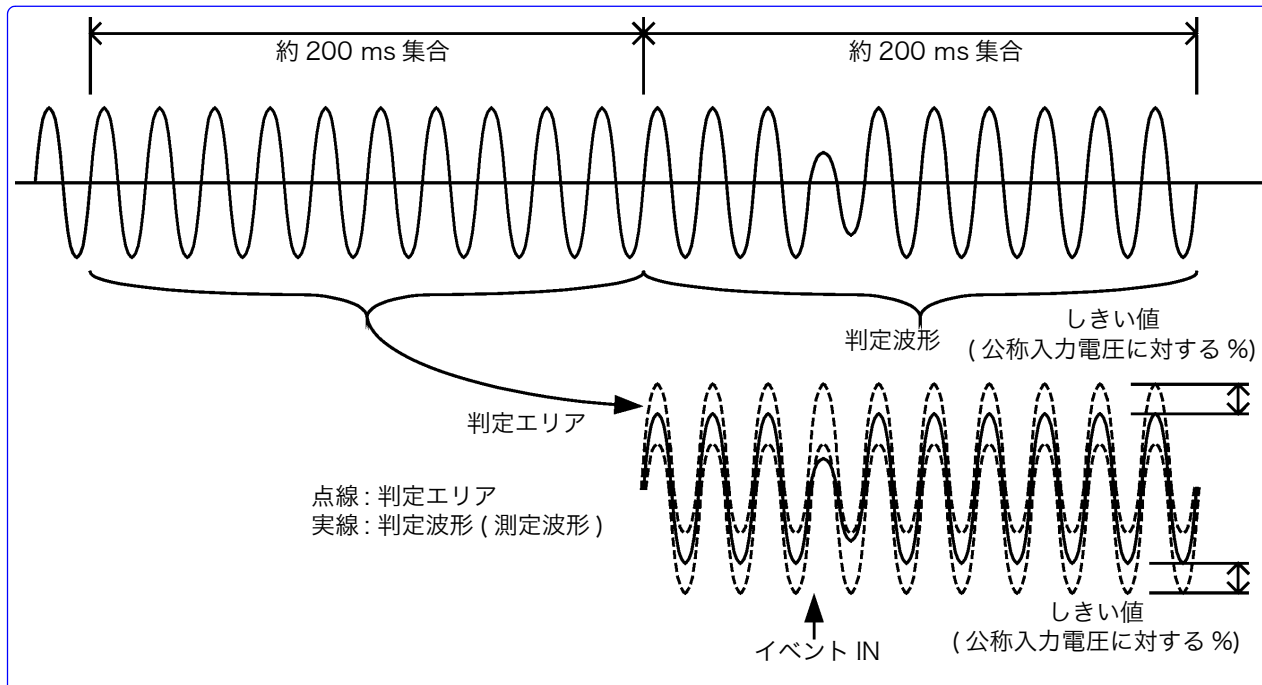
### イベントの IN と OUT:

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:

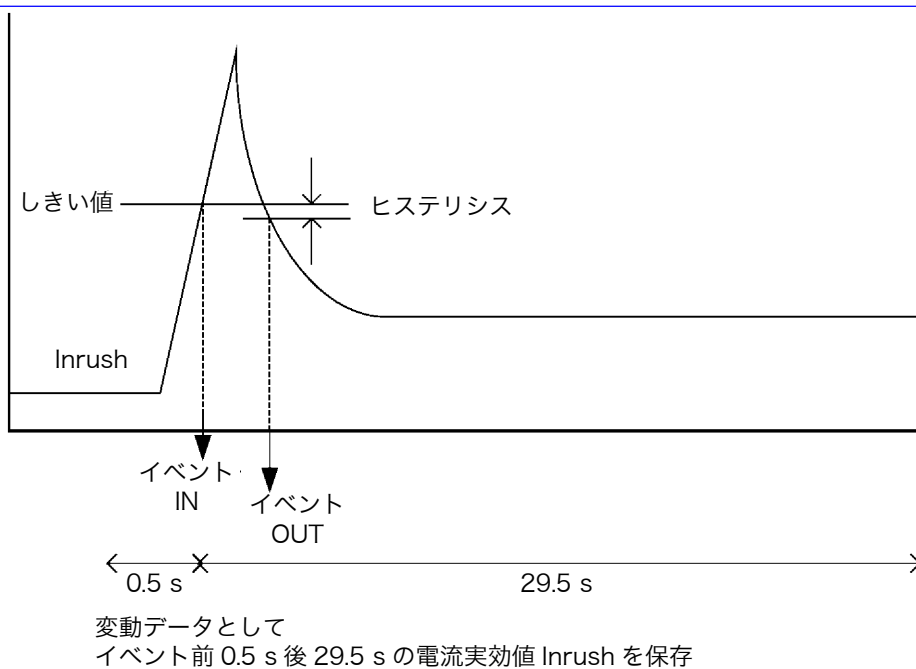
イベントの IN : 判定エリアから外れた最初の時刻

イベントの OUT : なし

## 突入電流 (インラッシュ電流)

### 測定方法:

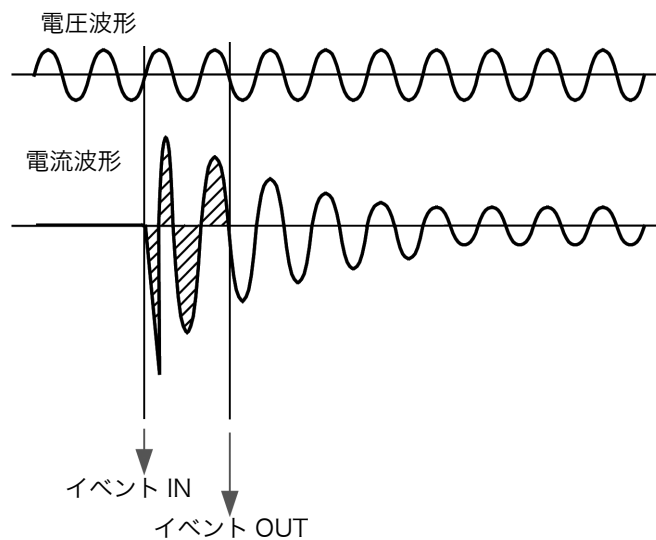
- ・ 電流実効値 Inrush を用いて、この実効値がしきい値を超えたときに検出。
- ・ 400 Hz 測定時は、10 ms 内に存在する 4 個の電流実効値 (400 Hz 1 波形演算値) の最大値がしきい値に対して正方向に超えた場合、突入電流を検出



### 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

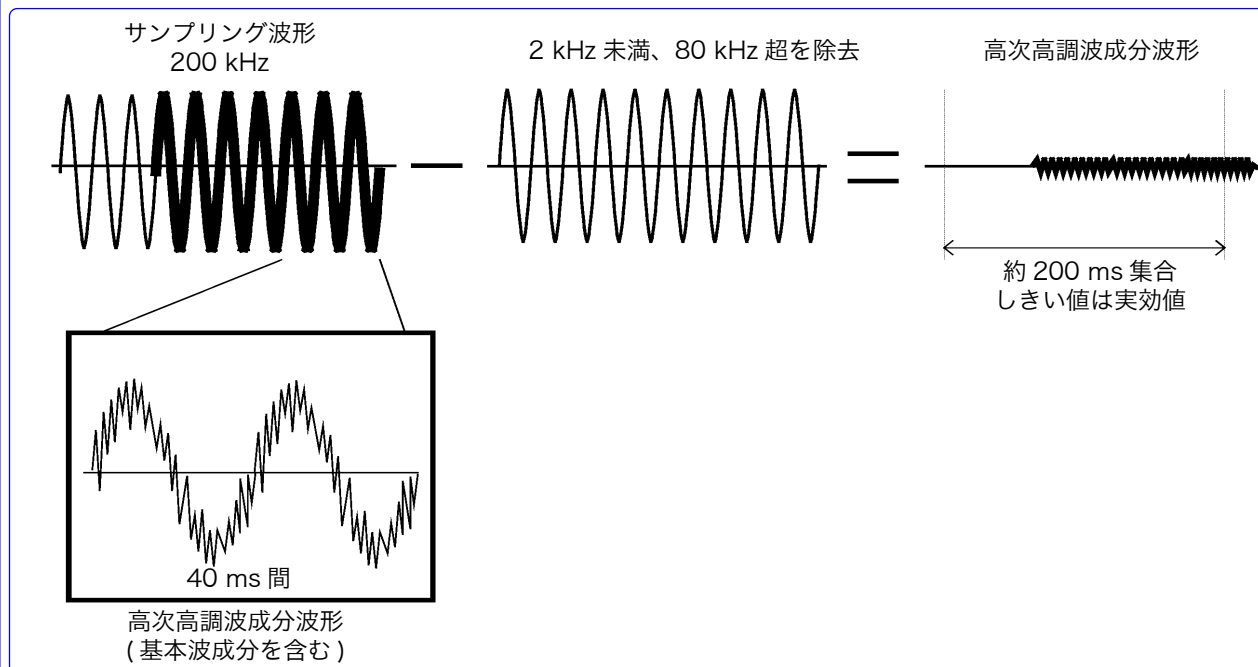




## 高次高調波電圧成分，高次高調波電流成分

### 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 2 kHz ~ 80 kHz 成分の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:

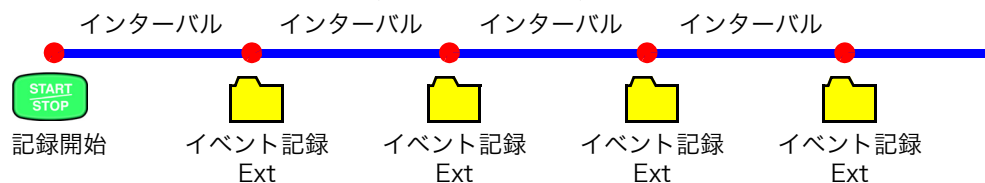
イベントの IN : しきい値を超えた約 200 ms 集合の先頭

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

## タイマーイベント

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、開始時刻から一定期間 (設定された時間) ごとに、タイマー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のタイミングで、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.169)

## 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。

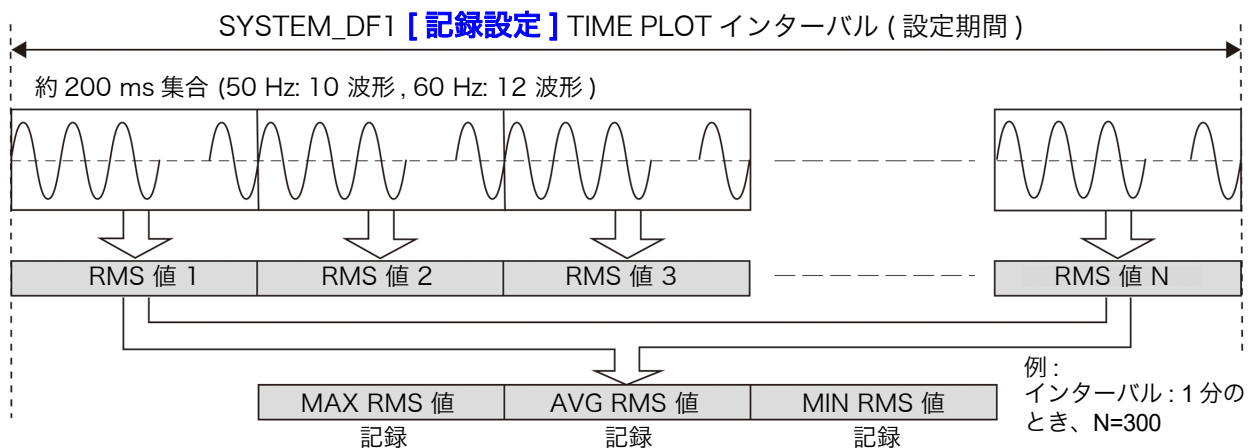
マニュアルイベント発生時の電圧・電流波形および測定値の記録が可能

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.11)

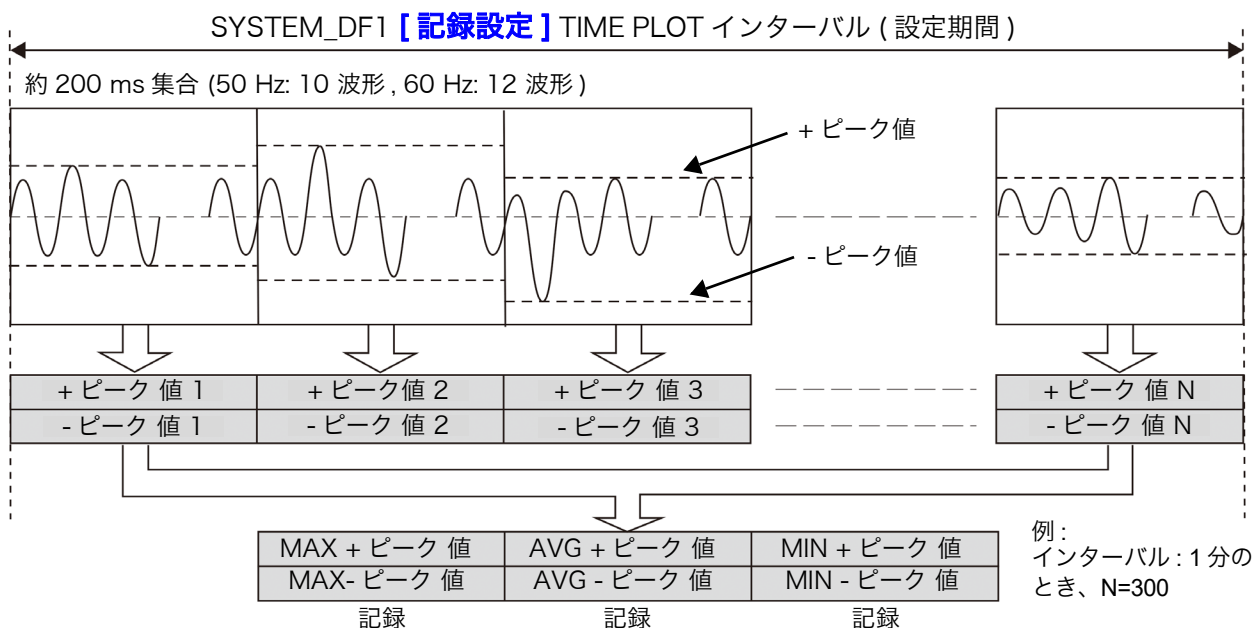
## 付録 4 TIME PLOT 記録方法とイベント波形記録方法

### TIME PLOT 画面 (トレンド, 高調波トレンド)

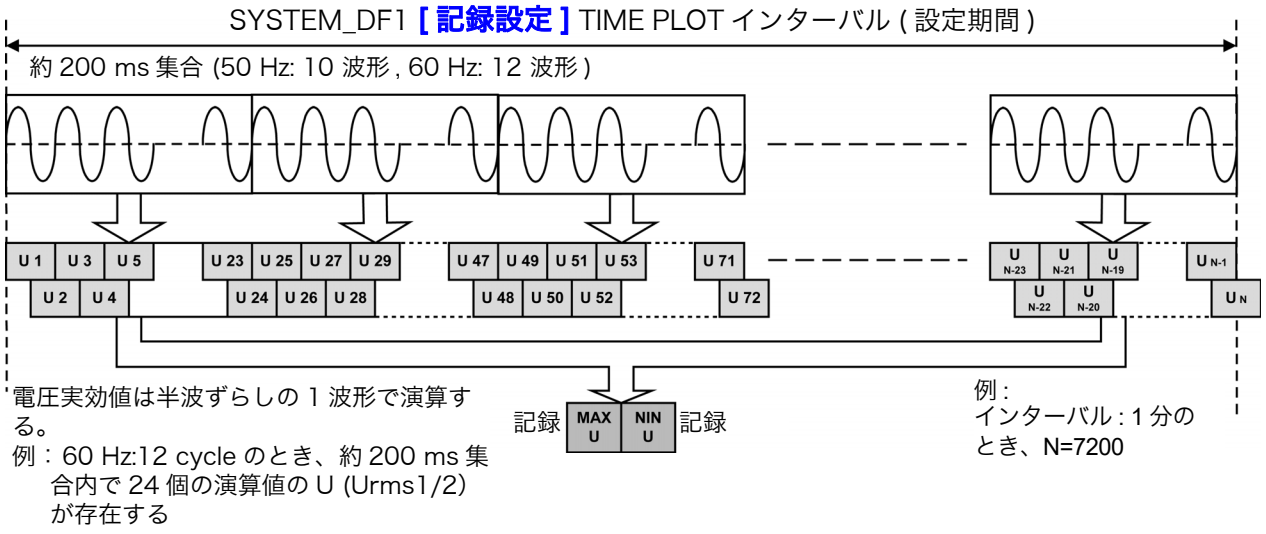
#### ■ RMS 値の場合:



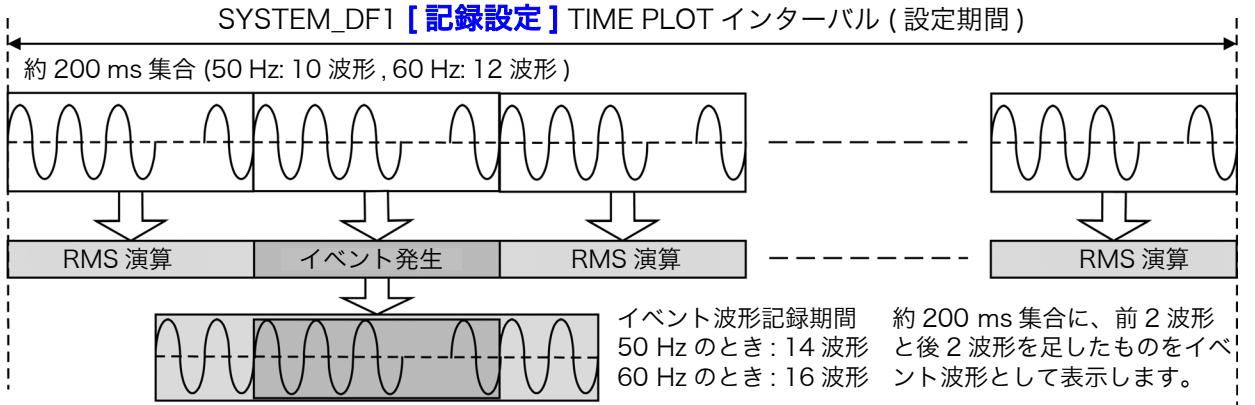
#### ■ ピーク値の場合:



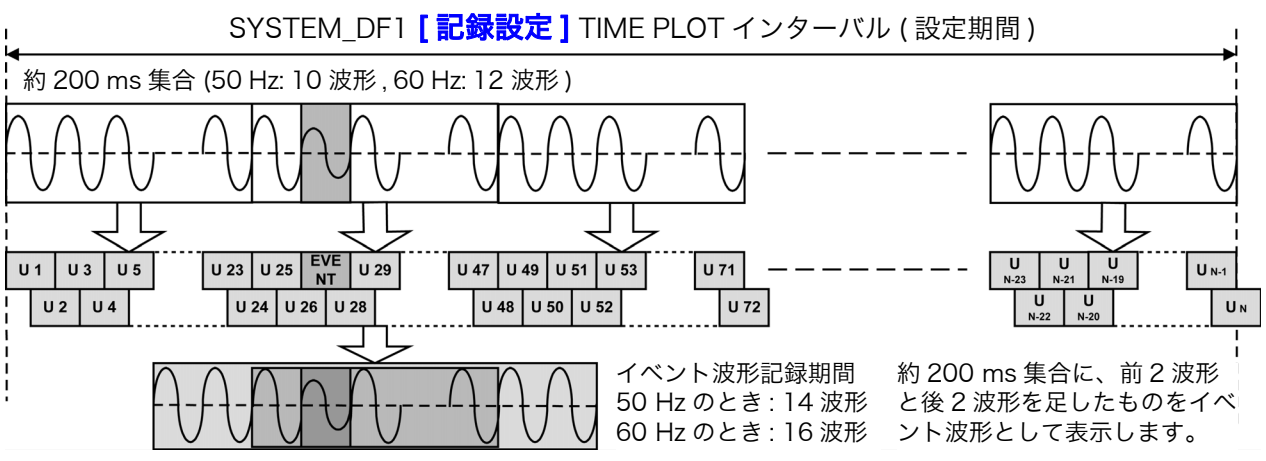
## TIME PLOT 画面 (詳細トレンド)



## 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。

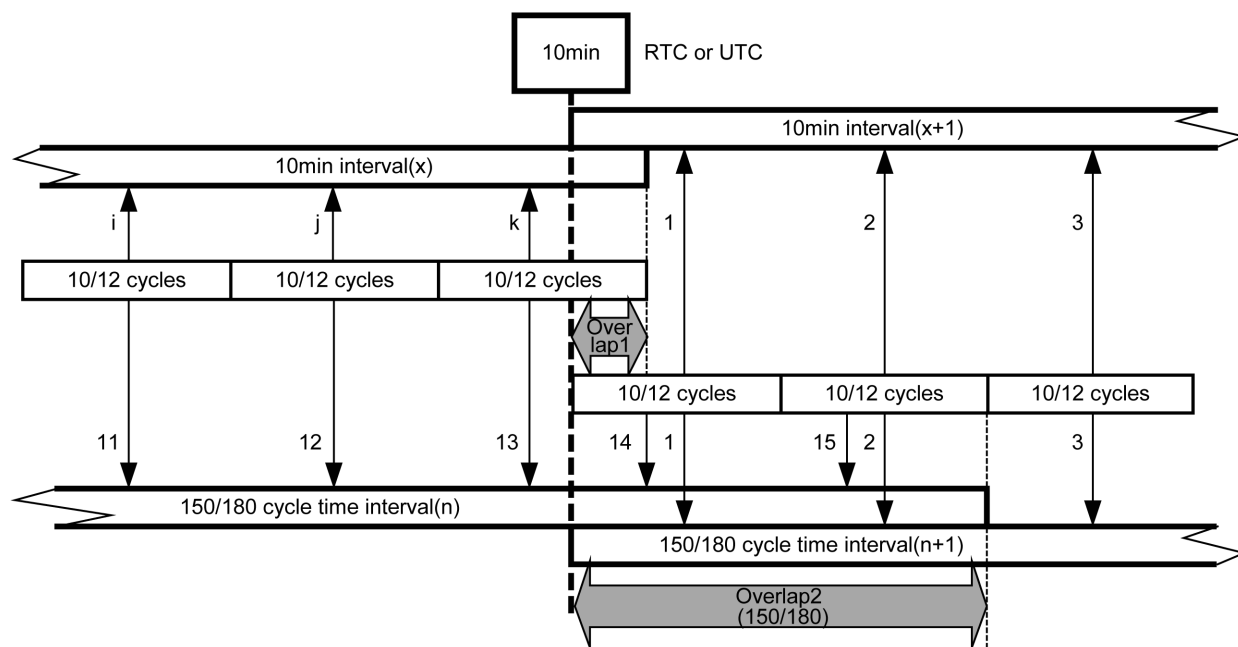


図 IEC61000-4-30 クラス A に要求される同期

10 分ごとに、150/180 サイクル時間インターバル (たとえば、 $x+1$ ) が開始し、既存の 150/180 サイクル時間インターバル (たとえば、 $x$ ) 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。規格に沿って測定する場合は、TIME PLOT インターバルを 50 Hz 150 サイクルまたは、60 Hz 180 サイクルに設定する必要があります。

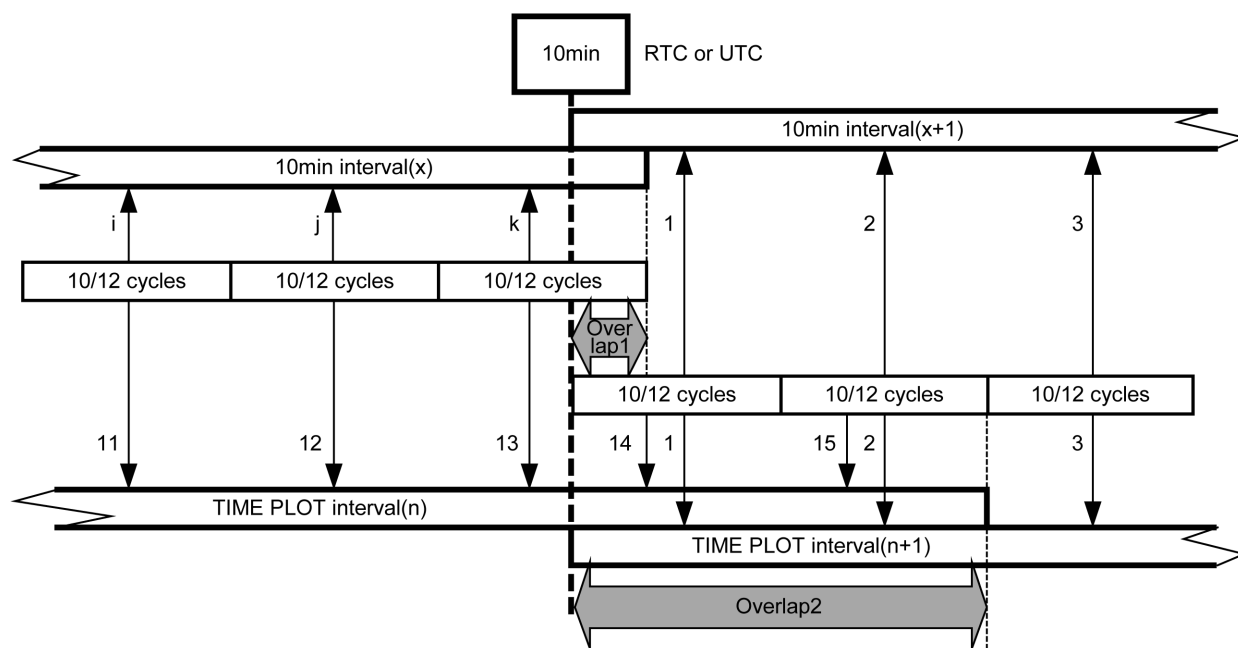


図 本器の同期

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIME PLOT インターバルを150/180サイクルに設定</li> <li>解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する</li> <li>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</li> <li>インターハーモニクスは記録項目を【すべて】に設定</li> <li>実時間制御を【ぴったり時間】に設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIME PLOT インターバルを10分に設定。</li> <li>解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する</li> <li>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</li> <li>インターハーモニクスは記録項目を【すべて】に設定</li> <li>実時間制御を【ぴったり時間】に設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIME PLOT インターバルを2時間に設定。</li> <li>解析中に Tdiv を最小に設定しカーソル測定する</li> <li>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</li> <li>インターハーモニクスは記録項目を【すべて】に設定</li> <li>実時間制御を【ぴったり時間】に設定</li> </ul>

## 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 TIME PLOT 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（たとえば、2 時、4 時）のときだけを使用してください。

## 周波数 10 秒間値

TIMEPLOT-トレンド画面の周波数 10 秒間値 (f10s) は IEC61000-4-30 に適した測定値ではありません。IEC61000-4-30 に準拠した周波数 10 秒間値は VIEW-DMM-電圧の Freq10 s が該当します。

## 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

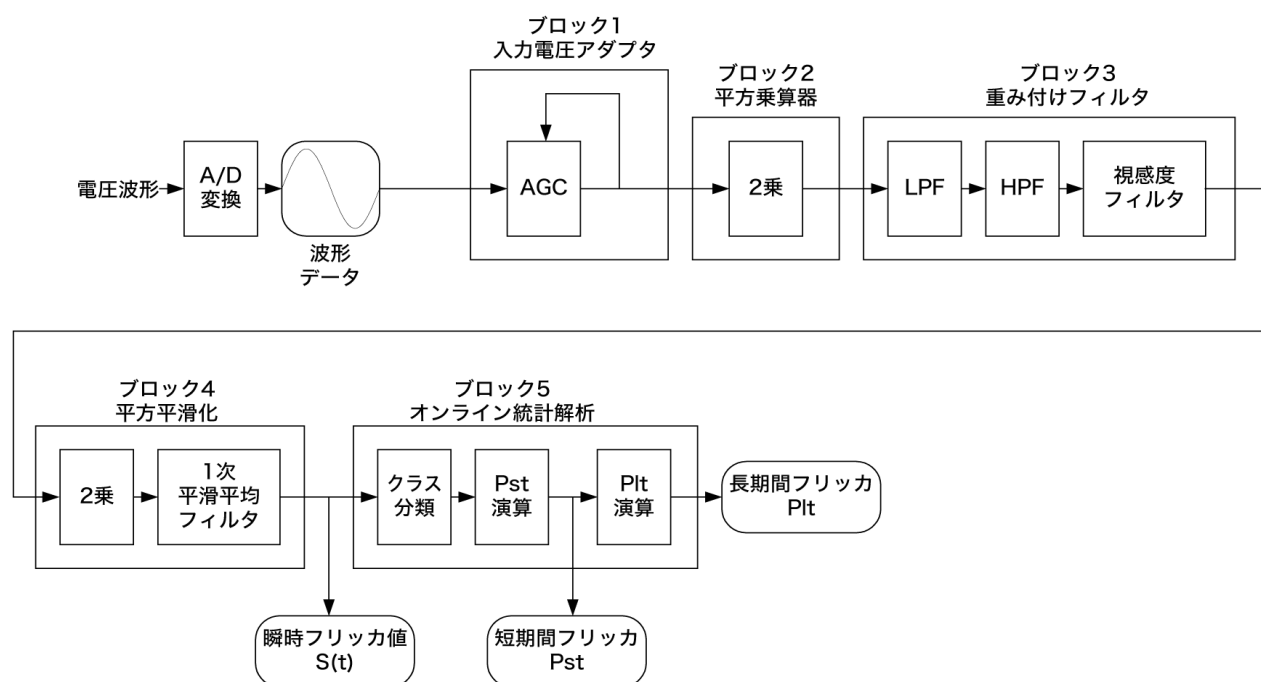
**[SYSTEM]-DF1 [メイン設定]-F2 [測定 2]** でフリッカ演算、IEC フリッカのフィルタの設定をします。

参照:「5.1 測定条件を変更する」(p.67)

### 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** 230 V ランプシステム、120 V ランプシステムの 2 種類の重み付けフィルタから選択して処理します。

**統計処理** 瞬時フリッカ値  $P_{inst}$  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。

$$Pst = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_{1s} + 0.0657P_{3s} + 0.28P_{10s} + 0.08P_{50s}}$$

$$P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80}) / 3$$

$$P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17}) / 5$$

$$P_{3s} = (P_{2.2} + P_3 + P_4) / 3$$

$$P_{1s} = (P_{0.7} + P_1 + P_{1.5}) / 3$$

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。

$$Plt = \sqrt[3]{\frac{\sum(Pst_i)^3}{N}}$$

## ΔV10 フリッカメーターについて

**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、さらに 100 V 換算が行われます。

演算式は以下で示されます。

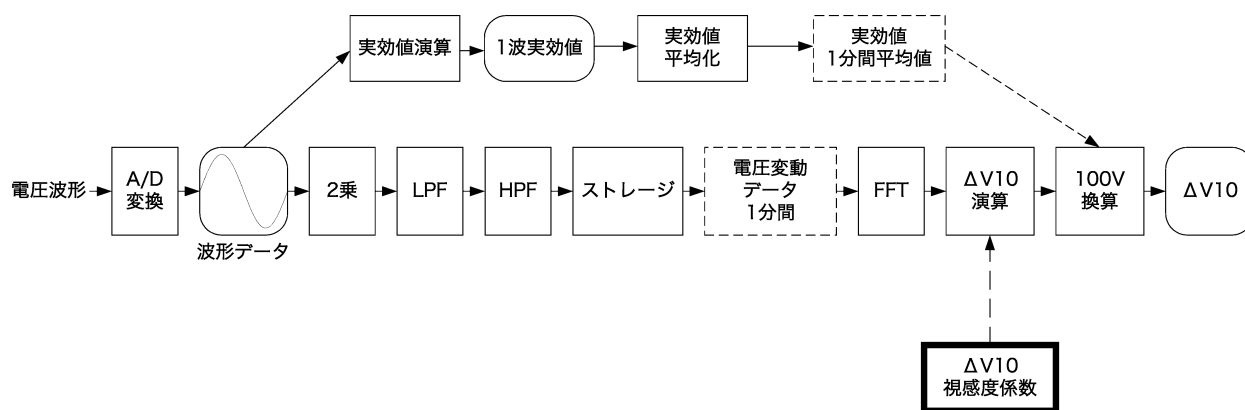
$$\Delta V_{10} = \frac{100}{U_f} \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cdot \Delta U_n)^2}$$

$\Delta U_n$  : 周波数  $f_n$  の電圧変動分の実効値 [V]

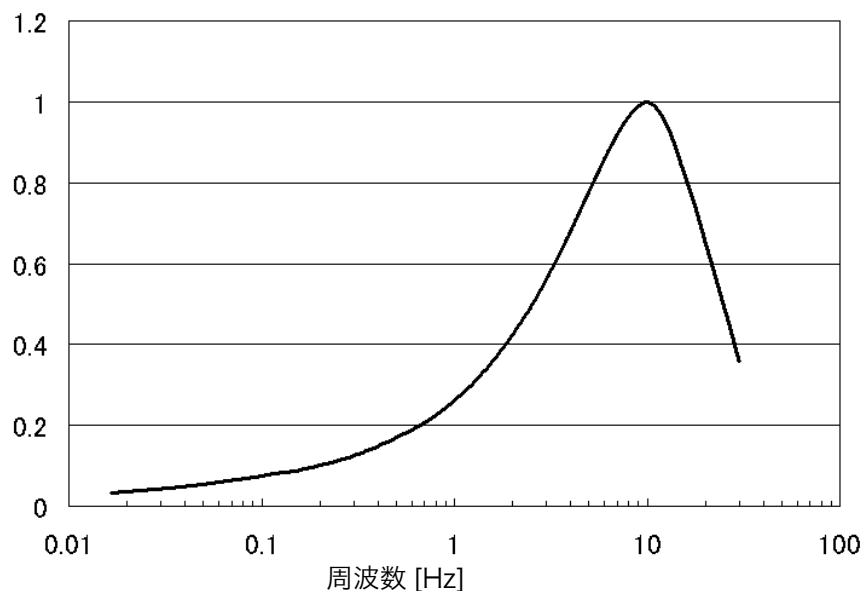
$a_n$  : 10 Hz を 1.0 とした  $f_n$  における視感度係数 (0.05 Hz ~ 30 Hz 範囲)

評価期間 : 1 分間

### ΔV10 フリッカの機能図

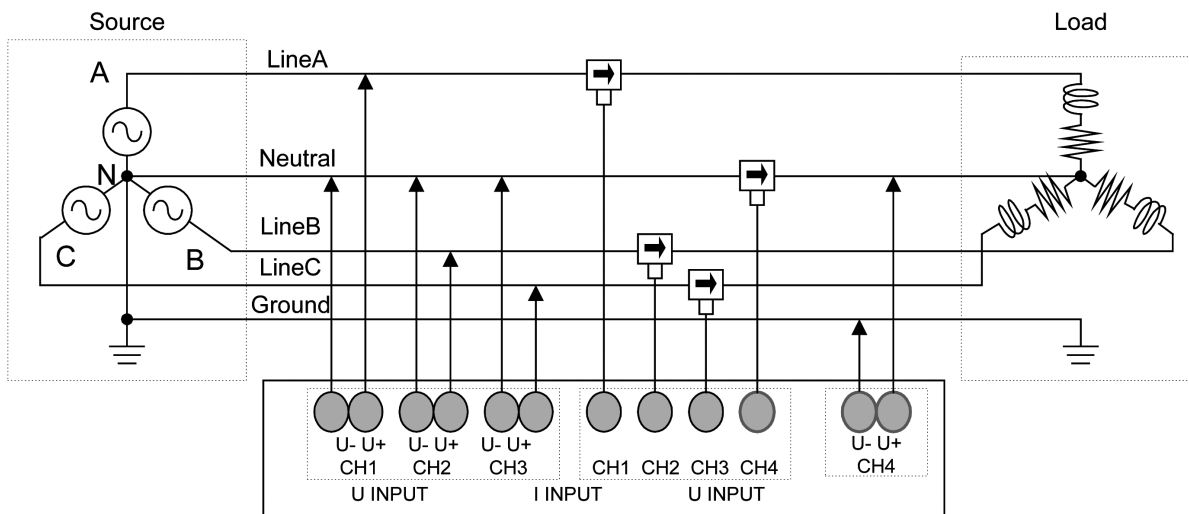


### ΔV10 ちらつき視感度係数





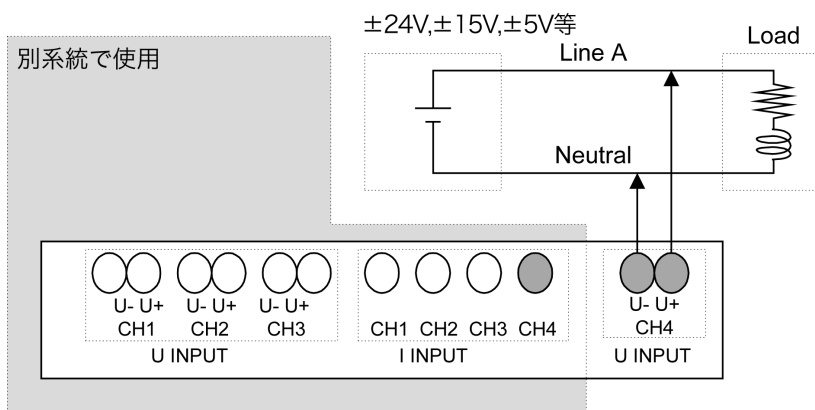
## 付録 6 CH4 の効果的な使い方



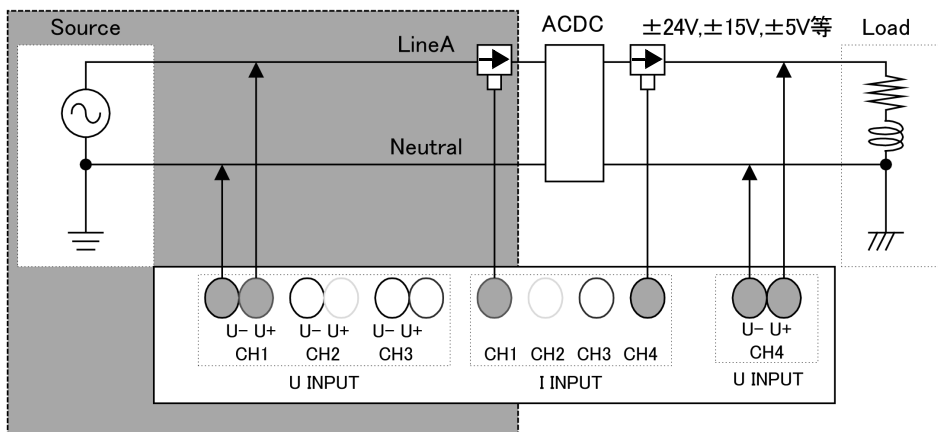
通常、CH4 は三相 4 線の中性線を測定することが多いのですが、本器の CH4 は、他のチャンネルから絶縁されていますのでさまざまな使い方ができます。

### 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 ~ CH3 の AC 電源を監視できます。

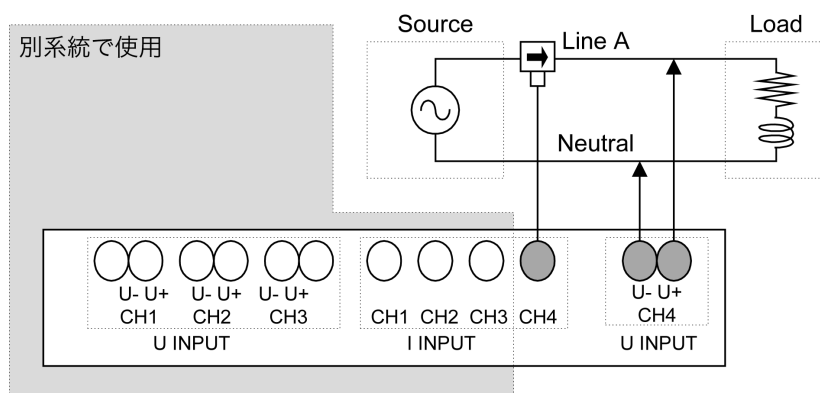


### DC 電源実測例

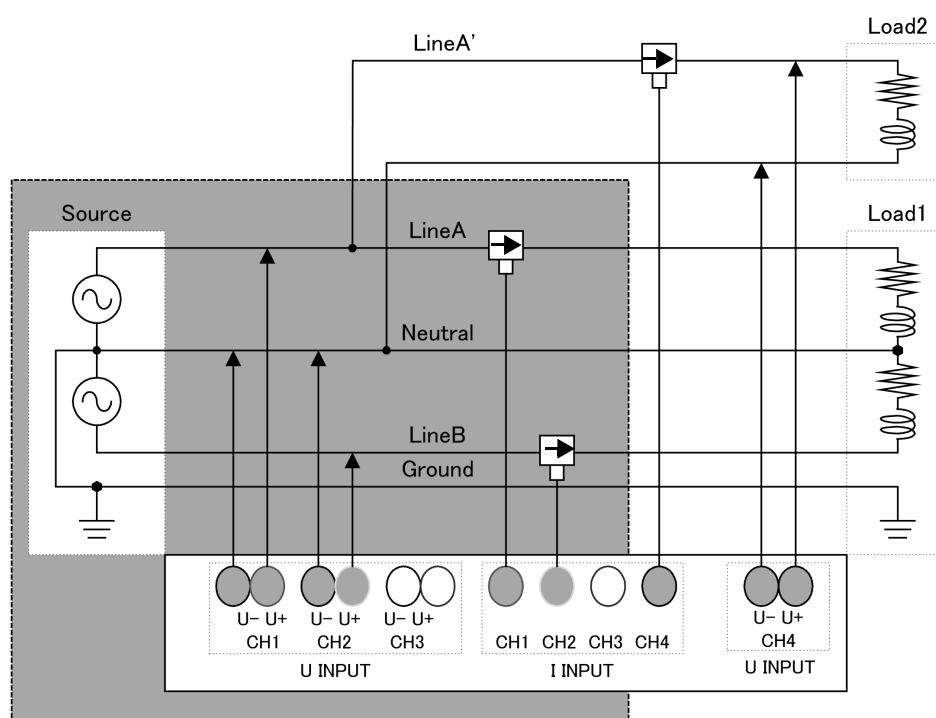
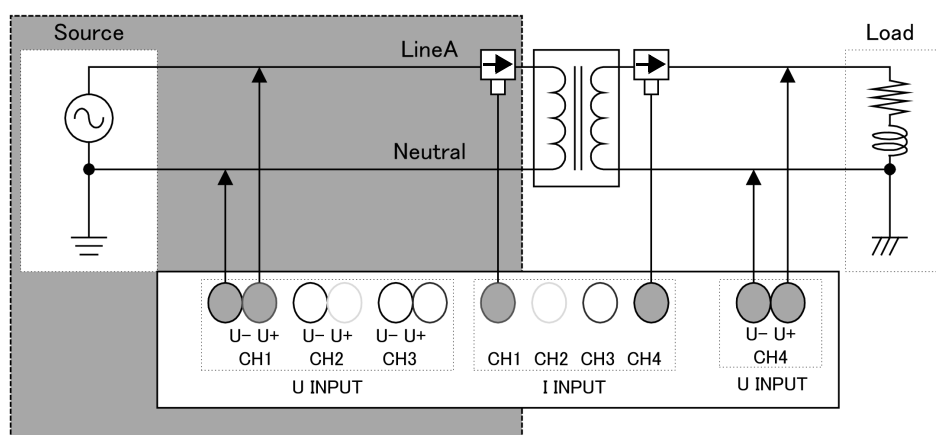


## 2 系統、2 回路測定

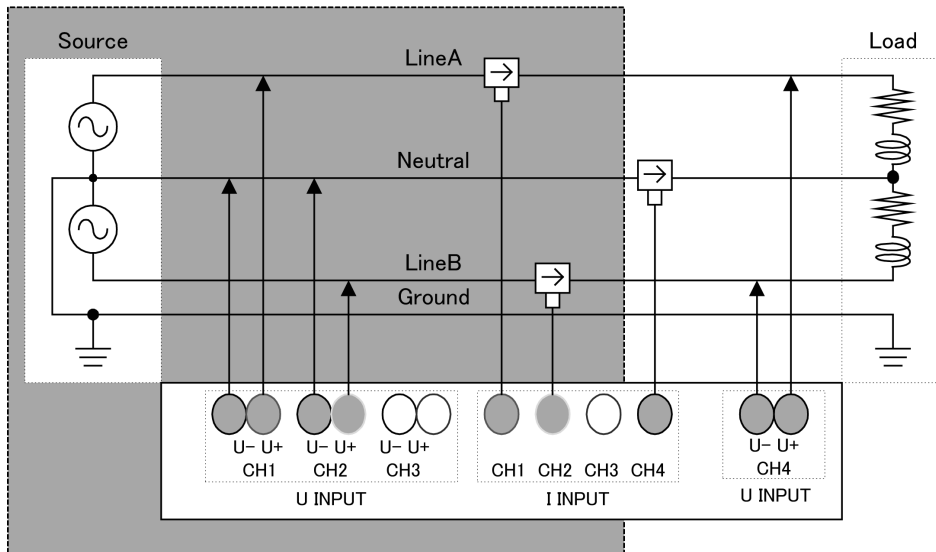
正確に測定するためには、基準チャネルと同期した系統を測定する必要がありますが、CH1 ~ CH3 とは別の系統を測定できます。



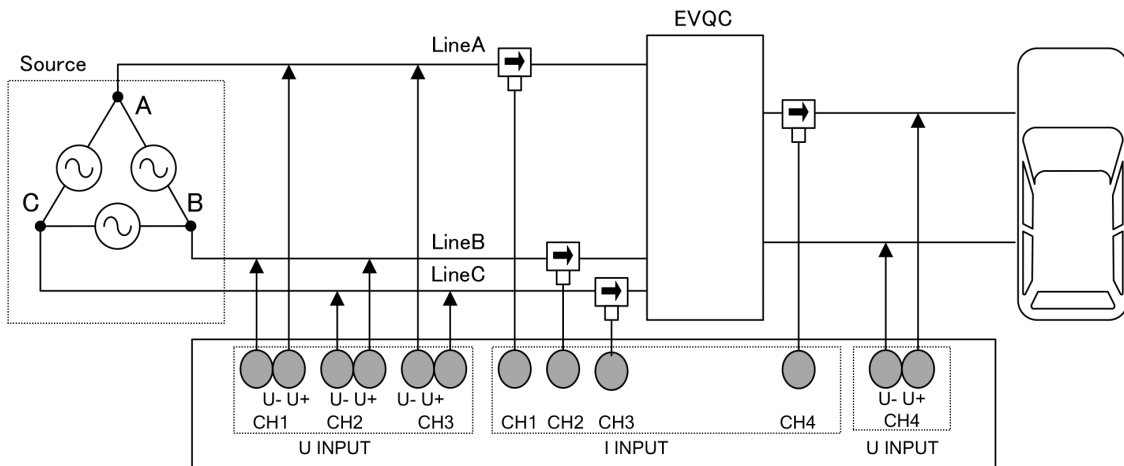
### 2 系統実測例



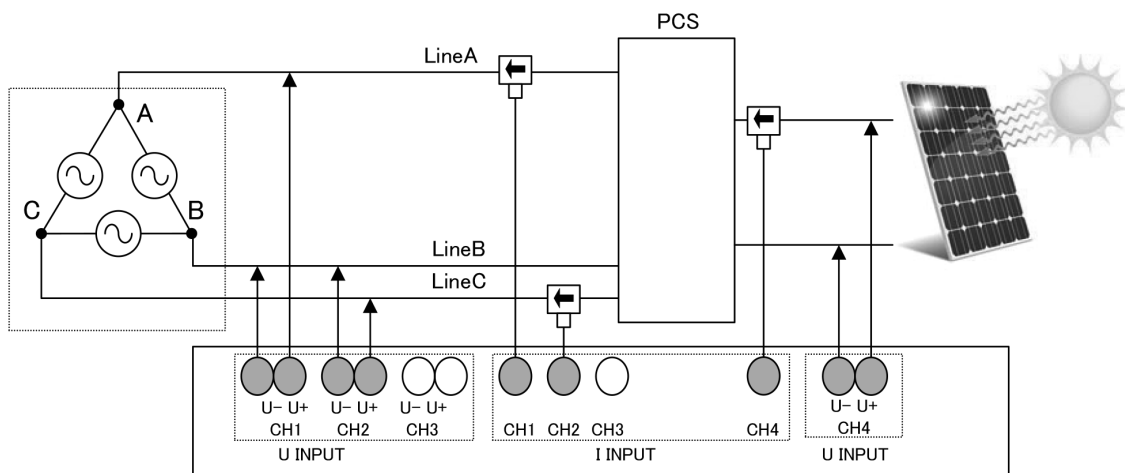
2 系統実測例 2



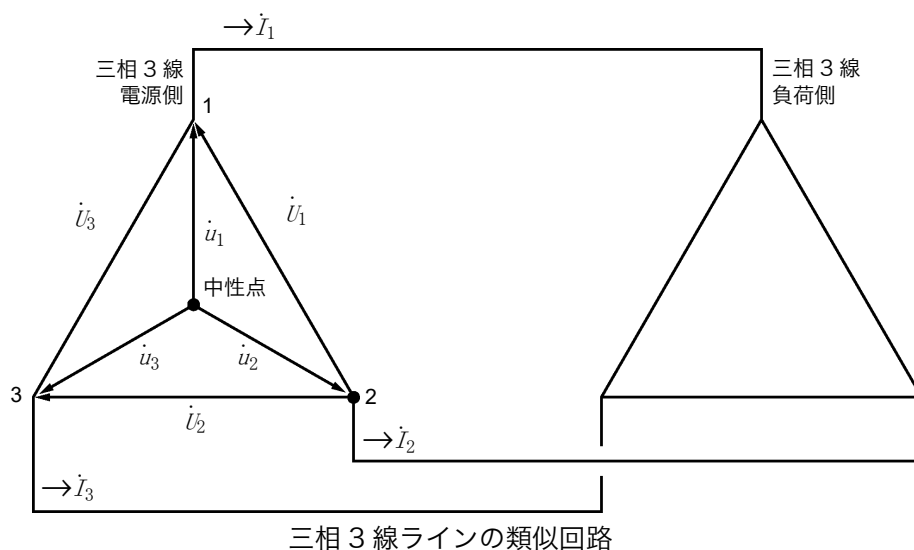
EV 急速充電実測例



太陽光発電システム実測例



## 付録 7 三相 3 線の測定について



$\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$ : 線間電圧のベクトル  
 $\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$ : 相電圧のベクトル  
 $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$ : 線 (相) 電流のベクトル

### 三相 3 線 3 電力測定 (3P3W3M)

3 電力測定では、3 つの線間電圧  $\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$  と 3 つの線 (相) 電流  $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$  を測定します。三相 3 線ラインは中性点がないため、実際の相電圧は測定できないので、線間電圧から相電圧を求めます。

$$\dot{u}_1 = \frac{(\dot{U}_1 - \dot{U}_3)}{3}$$

$$\dot{u}_2 = \frac{(\dot{U}_2 - \dot{U}_1)}{3}$$

$$\dot{u}_3 = \frac{(\dot{U}_3 - \dot{U}_2)}{3}$$

三相の有効電力 P は各相の有効電力の和として求められます。

$$P = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (1)$$

### 三相 3 線 2 電力測定 (3P3W2M)

2 電力測定では、2 つの線間電圧  $\dot{U}_1, \dot{U}_2$  2 つの線 (相) 電流  $\dot{I}_1, \dot{I}_3$  を測定します。三相の有効電力 P を 2 つの電圧、電流から以下のように導き出すことができます。

$$\begin{aligned}
 P &= \dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 \quad (\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2, \dot{U}_2 = \dot{u}_3 - \dot{u}_2 \text{ より}) \\
 &= (\dot{u}_1 - \dot{u}_2) \dot{I}_1 + (\dot{u}_3 - \dot{u}_2) \dot{I}_3 \\
 &= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 (-\dot{I}_1 - \dot{I}_3) + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (\text{閉回路が条件として } \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 0 \text{ より}) \\
 P &= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (2)
 \end{aligned}$$

式 (1) と (2) が一致していることから、2 電力測定で三相 3 線の電力を測定できることが証明できます。この方法で三相電力を測定できるのは、閉回路で漏洩電流 (漏れ電流) のない回路のみです。ただし、それ以外に特別な条件はありませんので、電路が平衡か不平衡にかかわらず、三相電力を求めることができます。

また、この条件において電圧、電流のベクトル和は常に 0 になることから、3 つ目の電圧  $\dot{U}_3$  および電流  $\dot{I}_2$  も次のように内部演算で求めています。

$$\dot{U}_3 = \dot{U}_2 - \dot{U}_1$$

$$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$$

しかし、2 電力測定では、三相を 2 つの電力から求めるので、各相間の電力バランスは確認できません。各相ごとの電力バランスを確認したい場合は、3 電力測定 (3P3W3M) を使用してください。

項目		3P3W2M	優劣	3P3W3M
電圧	U1	$\dot{U}_1$	=	$\dot{U}_1, \dot{u}_1 = \frac{(\dot{U}_1 - \dot{U}_3)}{3}$
	U2	$\dot{U}_2$		$\dot{U}_2, \dot{u}_2 = \frac{(\dot{U}_2 - \dot{U}_1)}{3}$
	U3	$\dot{U}_3 = \dot{U}_2 - \dot{U}_1$		$\dot{U}_3, \dot{u}_3 = \frac{(\dot{U}_3 - \dot{U}_2)}{3}$
電流	I1	$\dot{I}_1$	=	$\dot{I}_1$
	I2	$\dot{I}_3$		$\dot{I}_2$
	I3	$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$		$\dot{I}_3$
有効電力	P1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$
	P2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$		$\dot{u}_2 \dot{I}_2$
	P3	-		$\dot{u}_3 \dot{I}_3$
	P	$\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$ (2) 式参照	=	$\dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$
皮相電力	S1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$
	S2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$		$\dot{u}_2 \dot{I}_2$
	S3	$\dot{U}_3 \dot{I}_2$		$\dot{u}_3 \dot{I}_3$
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3} (\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 + \dot{U}_3 \dot{I}_2)$	=	$\frac{\sqrt{3}}{3} (\dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3)$

本器の 3P3W2M では、三相ラインの T 相の電流を各回路の I2 に入力します。電流の I2 に三相ラインの T 相の電流値が、I3 に三相ラインの S 相の演算値が表示されます。

## 付録 8 有効電力の確度計算方法

有効電力の確度計算をする場合、位相確度も考慮して、次のように計算してください。

### 測定条件例

結線：三相 4 線 (3P4W)  
 カレントセンサ：CT7136  
 電流レンジ：50 A (電力レンジ：90 kW)  
 「13.9 レンジ構成と組合せ確度」( p.238)  
 測定値：有効電力 30 kW、力率 遅れ 0.8

### 確度

カレントセンサ組み合わせ有効電力確度 (CT7136 センサ、50 A レンジ)：±0.5% rdg.±0.22% f.s.  
 本器の内部回路電圧 - 電流位相差：±0.2865° (力率の影響：1.0% rdg. 以下)  
 CT7136 の位相確度：±0.5°  
 「13.2 入力仕様 / 出力仕様 / 測定仕様」( p.190)  
 「13.9 レンジ構成と組合せ確度」( p.238)  
 CT7136 取扱説明書「仕様」の位相確度

### 位相確度による力率確度

位相確度 (カレントセンサ組み合わせ) = 本器内部回路位相差 (±0.2865°) + CT7136 位相確度 (±0.5°)  
 = ±0.7865°

位相差  $\theta = \cos^{-1}(\text{力率}) = \cos^{-1}0.8 = 36.87^\circ$

位相確度による力率誤差範囲 =  $\cos(36.87^\circ \pm 0.7865^\circ) = 0.7916 \sim 0.8082$

位相確度による力率確度 (最小時) =  $\frac{0.7916 - 0.8}{0.8} \times 100\% = -1.05\%$  … 悪い方を力率確度とする

位相確度による力率確度 (最大時) =  $\frac{0.8082 - 0.8}{0.8} \times 100\% = +1.025\%$

位相確度による力率確度：±1.05% rdg.

### 有効電力の確度

有効電力確度 = カレントセンサ組み合わせ確度 + 位相確度による力率確度

= ±0.5% rdg. ±0.22% f.s. ±1.05% rdg.

= ±1.55% rdg ±0.22% f.s.

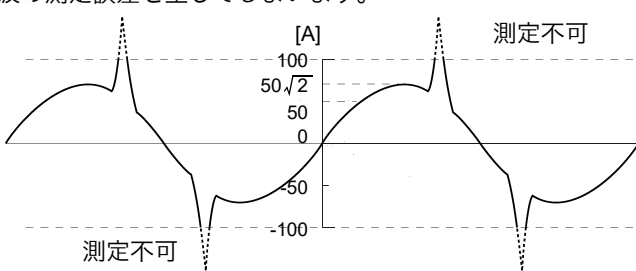
測定値に対する確度 = 有効電力 30 kW × ±1.55% rdg. + 90 kW レンジ × 0.22% f.s.

= ±0.663 kW

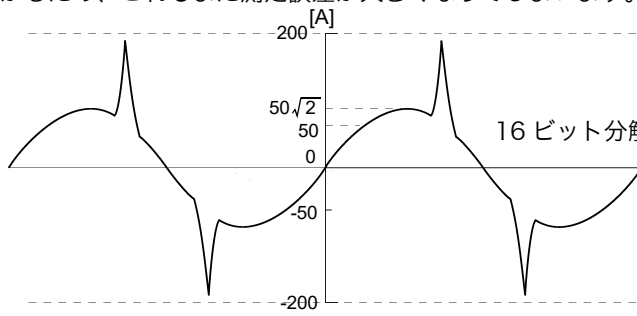
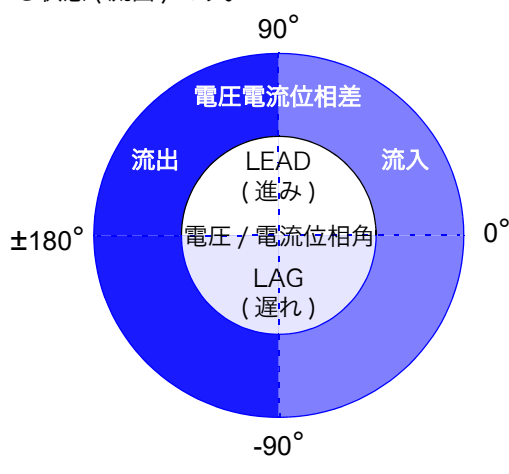
= ±0.663 kW/30 kW=±2.21% rdg.

## 付録 9 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、付属のアプリケーションソフト PQ ONE 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ます。								
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	<p>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（停電）、過渡過電圧、供給電圧不平衡、高調波、インターハーモニクス、供給電圧上の搬送信号、および高速電圧変化です。</p> <p>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。</p> <p><b>測定のクラス</b></p> <p>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。</p> <table border="1" data-bbox="440 860 1358 1111"> <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。正確に測定するため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのま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、電源品質評価などに使用する。</td> </tr> <tr> <td>クラス B</td> <td>トラブルシューティングなど、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。正確に測定するため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのまとめ方など細かく規定される。	クラス S	調査、電源品質評価などに使用する。	クラス B	トラブルシューティングなど、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。正確に測定するため、測定器のタイムクロック精度、実効値の演算方法や TIME PLOT のデータのまとめ方など細かく規定される。								
クラス S	調査、電源品質評価などに使用する。								
クラス B	トラブルシューティングなど、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、付属のアプリケーションソフト PQ ONE で ITIC カーブを作成できます。								
K ファクタ	<p>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</p> $KF = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_k^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_k^2}$ <p>k: 高調波次数 Ik: 基本波電流に対する高調波電流の割合 [%]</p> <p>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。</p> <p><b>測定目的</b></p> <p>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 ファクタを持つ変圧器に交換するか、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。</p>								

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、コンピューター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 アダプターとして 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 100 m です。LAN インターフェイ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。
Mains signaling	IEC6100-4-30 で要求される測定項目で、産業機器などをリモート制御するために主電源に印加される制御信号です。特定のアプリケーションでは「リップル制御信号」と呼ばれています。
RS-232C	RS-232C インターフェイスは、EIA(米国電子工業会)で制定されたシリアルインターフェイスの 1 つで、DTE(データ端末装置)と DCE(回線終端装置)とのインターフェイ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、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・コントローラー(主にコンピューター)へデータを送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ーです。「電源品質パラメーター」には、トランジェント、ディップ、スウェル、停電、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ーの「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ーとは関係しないタイマー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。2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ー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ーをかけて波形を記録できます。
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。天体観測をもとに定める GMT(グリニッジ標準時)とほぼ同じですが、SI 単位系の 1 秒を原子時計で計測して決定しています。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ます。
クレストファクタ オーバー	<p>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。</p> $\text{クレストファクタ} = \text{波高値 (ピーク値)} / \text{実効値}$ <p>たとえば、実効値は小さいがピーク値が大きな歪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、歪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。</p>  <p style="text-align: center;">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)</p> <p style="text-align: right;">(次ページへ続く)</p>



<p><b>クレストファクタ オーバー</b></p>	<p>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なくなりますが、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。</p>  <p>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)</p> <p>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ー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。</p>
<p><b>高次高調波成分</b></p>	<p>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 電源やインバーター、LED 照明などが発する 50 次以上の高周波ノイズを監視できます。近年、SW 電源やインバーター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。</p>
<p><b>公称供給電圧 (Uc)</b></p>	<p>通常はシステムの定格電圧 Un です。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。</p>
<p><b>公称電圧 (Uref)</b></p>	<p>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</p>
<p><b>公称入力電圧 (Udin)</b></p>	<p>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。</p>
<p><b>高調波</b></p>	<p>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。</p>
<p><b>高調波位相角 / 位相差</b></p>	<p>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。</p> <p>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 (°) で表し、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 (°) で表したものです。</p> <p>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から算出) を角度 (°) に直したものになります。高調波電圧電流位相差が、<math>-90^{\circ} \sim +90^{\circ}</math> の間 (高調波有効電力の極性がプラス) 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、<math>+90^{\circ} \sim +180^{\circ}</math> と <math>-90^{\circ} \sim -180^{\circ}</math> の間 (高調波有効電力の極性がマイナス) 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。</p> 
<p><b>高調波含有率</b></p>	<p>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、次の式で表します。 k 次数波 / 基本波 × 100 [%]</p> <p>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。</p>

[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。
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 分の時定数を持つ 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。逆相は三相モーター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。モーターにとっては良いものではないこととなります。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ときの測定値 + センスしきい値」と「最後にイベントが発生したときの測定値 - 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	<p>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、次の式で表します。</p> $\frac{\sqrt{\sum(2次\sim)^2}}{\text{基本波}} \times 100[\%] \text{ (本器の場合 50 次まで演算)}$ <p>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。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。</p> <p>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、次の式で表します。</p> $\frac{\sqrt{\sum(2次\sim)^2}}{\text{実効値}} \times 100[\%] \text{ (本器の場合 50 次まで演算)}$ <p>THD-F を用いることが一般的です。</p>
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で設定されます)。

[た]	
タイマーイベント機能	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	三相などの多相システムにおけるディップ、スウェル、停電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つのチャンネルの電圧がしきい値以下になったときに始まり、すべての測定チャン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します。 スウェル：スウェルは少なくとも1つのチャンネルの電圧がしきい値を超えたときに始まり、すべての測定チャン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します。 停電：停電はすべてのチャン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つのチャン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します。
停電	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ーのトリップなど、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。
ディップ	モーター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。 電力システム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降下していれば、原因は建物の中にあり、電圧と電流が両方とも降下していれば、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ーの容量設定などにも役立ちます。
トランジェント電圧	落雷・サーキットブレーカー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]	
バイナリーデータ	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。 付属のアプリケーションソフト PQ ONE でデータ解析する場合に使用します。
皮相電力	有効電力と無効電力を総合した電力(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	<p><b>平衡</b>(対称)、<b>三相電圧</b>(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。</p> <p><b>不平衡</b>(非対称)、<b>三相電圧</b>(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。</p> <p>以下はすべて電圧で記しますが、電流でも同じです。</p> <p>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。</p> $\text{電圧不平衡率} = \frac{\text{逆相電圧}}{\text{正相電圧}} \times 100 [\%]$ <p>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、逆相の対称分にかけて取り扱う方法)を用います。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 零相分: 各相において相等しい電圧です。[V<sub>0</sub>](添え字 0: 零相分)</li> <li>・ 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。[V<sub>1</sub>](添え字 1: 正相分)</li> <li>・ 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。[V<sub>2</sub>](添え字 2: 逆相分)</li> </ul>

(次ページへ続く)

<p><b>不平衡率</b></p>	<p>三相交流電圧として <math>V_a</math>, <math>V_b</math>, <math>V_c</math> 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。</p> $\text{零相電圧 } \dot{V}_0 = \frac{\dot{V}_a + \dot{V}_b + \dot{V}_c}{3}$ $\text{正相電圧 } \dot{V}_1 = \frac{\dot{V}_a + a\dot{V}_b + a^2\dot{V}_c}{3}$ $\text{逆相電圧 } \dot{V}_2 = \frac{\dot{V}_a + a^2\dot{V}_b + a\dot{V}_c}{3}$ <p><math>a</math> はベクトルオペレーターと呼ばれ、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、<math>a</math> を掛けると位相角が 120 度進み、<math>a^2</math> を掛けると位相角が 240 度進むことになります。</p> <p>三相交流電圧が平衡の場合、零相電圧や逆相電圧は 0 で、正相電圧だけ表され、三相交流電圧の実効値に等しくなります。</p> <p>三相電流不平衡率</p> <p>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。</p> <p>電流不平衡率は電圧不平衡率に比べて数倍になります。</p> <p>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。</p> <p>電圧不平衡によって、電流不平衡、温度上昇の増加、入力が増加、効率の低下、振動・騒音の増加などの現象が発生します。</p> <p><math>U_{unb}</math> は、2% を超えないこと、また、<math>I_{unb}</math> は 10% 以下が要求されることがあります。</p> <p>不平衡負荷な 3P4W システムにおいて、<math>U_{unb0}</math>、<math>I_{unb0}</math> 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。</p>
<p><b>フラグ</b></p>	<p>ディップ、スウェル、停電などが起き、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。</p> <p>フラグは TIME PLOT データのステータス情報に記憶されます。</p> <p>規格 IEC61000-4-30 で定義された概念です。</p>
<p><b>フリッカ</b></p>	<p>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。</p> <p>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持つようになります。</p> <p>測定方法により IEC フリッカと <math>\Delta V_{10}</math> フリッカに大別されます。日本国内では、主に <math>\Delta V_{10}</math> 方式が使われています。</p>
<p>[ま]</p>	
<p><b>マニュアルイベント機能</b></p>	<p><b>MANU EVENT</b> 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。</p> <p>スナップショットとして任意にイベントをかけます。</p> <p>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。</p>
<p><b>無効電力</b></p>	<p>実際に力にならない電力のことです。</p> <p>負荷と電源とで往復するだけで消費されない電力です。</p> <p>皮相電力と位相差のサイン (<math>\sin\theta</math>) 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。</p>
<p><b>無効電力デマンド</b></p>	<p>設定された時間(通常 30 分間)の平均使用無効電力です。</p>
<p>[や]</p>	
<p><b>有効電力</b></p>	<p>実際に力として消費される電力のことです。</p>
<p><b>有効電力デマンド</b></p>	<p>設定された時間(通常 30 分間)の平均使用有効電力です。</p>

[ら]	
<b>力率 (PF/DPF)</b>	<p>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、効率が悪いことを示します。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 (モーターなど) 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 (コンデンサーなど) 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ー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、進相コンデンサーによる改善の様子を確認できます。</p>
<b>連続イベント機能</b>	<p>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で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。</p>

# 索引

## C

CT .....	45
CT 比 .....	68

## D

dgt. ....	3
DPF .....	付 30

## E

EN50160 .....	64, 付 24
EVENT マーク .....	27

## F

f.s. ....	3
-----------	---

## G

GENNECT One .....	165
-------------------	-----

## H

HOLD マーク .....	27
HTTP サーバー .....	180

## I

IEC61000-4-30 .....	付 24
IP アドレス .....	177
ITIC カーブ .....	付 24

## K

K ファクタ .....	付 24
--------------	------

## L

LAN .....	80
LAN インターフェイス .....	175
LAN ケーブル .....	178, 179
LAN 接続 .....	173, 179
LCD バックライト .....	78

## M

MANU EVENT( マニュアルイベント ) キー .....	86
----------------------------------	----

## P

PF .....	付 30
PF タイプ .....	69
PQ ONE .....	163
PT .....	45

## R

rdg. ....	3
RS-232C 接続先 .....	79

## S

SD メモリカード .....	27, 42
フォーマット .....	154

## T

THD タイプ .....	69
TIME PLOT インターバル .....	73

## U

Urms タイプ .....	69
USB インターフェイス .....	174
USB 接続 .....	173

## V

VT(PT) .....	45
VT(PT) 比 .....	68

## い

位相差 .....	付 26
イベント .....	付 25
イベントアイコン .....	63
イベントがいっぱいになったときの動作 .....	135
イベント設定一覧 .....	81
イベント波形 .....	221
イベントリスト .....	135
イベントリスト表記 .....	137
インターハーモニクス .....	付 3, 付 25
インラッシュカレント .....	付 3

## う

ウォーミングアップ .....	46, 49
-----------------	--------

# 索 2

## 索引

### え

遠隔操作 ..... 175, 180

### お

オプション ..... 5

### か

外部イベント ..... 付 25  
外部イベント設定 ..... 86  
外部出力 ..... 78  
画面コピーインターバル ..... 73  
画面色 ..... 78  
カラークリップ ..... 36  
カレントセンサ  
    カラークリップ ..... 36  
    結線 ..... 59  
    接続 ..... 44  
    設定 ..... 51, 68  
簡易設定 ..... 62, 215

### き

キーロック ..... 22  
基本電源品質測定 ..... 64  
逆相 ..... 付 27  
記録可能時間 ..... 73, 157  
記録項目 ..... 72

### く

繰返し記録 ..... 75  
クレストファクタ ..... 付 25

### け

結線  
    設定 ..... 67  
結線図 ..... 53  
結線チェック ..... 61  
結線モード ..... 51

### こ

交換部品と寿命 ..... 243  
高次高調波成分 ..... 99, 付 3, 付 26  
高次高調波波形 ..... 144, 221  
工場出荷時の設定 ..... 89  
工場出荷状態に戻す ..... 88  
公称入力電圧 ..... 67, 付 26  
高調波 ..... 付 3  
    設定 ..... 69  
高調波位相角 ..... 付 26  
高調波含有率 ..... 付 26

### さ

削除 ..... 158  
サブネットマスク ..... 177

### し

時系列グラフ ..... 107  
次数 ..... 98  
システムリセット ..... 88  
実時間 ..... 189  
実時間制御 ..... 74  
周波数 10s ..... 付 27  
周波数 1 波 ..... 付 27  
周波数変動 ..... 付 2  
修理 ..... 242  
初期化 ..... 88

### す

スウェル ..... 付 27  
ストラップ ..... 38  
スパイラルチューブ ..... 37  
スライド基準電圧 ..... 付 27

### せ

セーブ ..... 161  
正相 ..... 付 27  
接続の前に ..... 10  
設置のしかた ..... 7  
セルフテスト ..... 40  
零相 ..... 付 27  
ゼロ調整 ..... 49  
センス ..... 付 27

### そ

総合高調波歪み率 ..... 付 27  
相名称 ..... 58  
測定カテゴリ ..... 6  
測定周波数 ..... 68  
測定値記録 ..... 64

### た

タイマーイベント ..... 付 28  
タイマーイベント設定 ..... 87

### て

データの種類 ..... 152  
データの種類について ..... 152  
ディップ ..... 付 28  
停電 ..... 付 3, 付 28  
テキストデータに変換する ..... 185  
デフォルト ゲートウェイ ..... 176

電圧異常検出 .....	64
電圧コード	
結線 .....	58
電圧スウェル .....	付 2
電圧ディップ .....	付 2
電圧波形比較 .....	付 8
点検 .....	242
電流レンジ .....	68

## と

動作状態 .....	19, 27
時計 .....	50
時計設定 .....	78
突入電流 .....	付 3, 付 28
突入電流測定 .....	64
トランジェント電圧 .....	付 2
トランジェント波形 .....	141, 221

## の

ノイズ .....	144
残り保存可能時間 .....	157

## は

バッテリーパック .....	39
----------------	----

## ひ

ビープ音 .....	78
ビュー .....	160
表示言語 .....	77

## ふ

ブートキーリセット .....	88
フィルタ .....	70
フォーマット .....	154
フォルダー内への移動 .....	153
不平衡率 .....	付 3, 付 28
フラグ .....	110, 付 29
フラグコンセプト .....	209
フリッカ .....	70, 付 2, 付 29

## へ

ベクトル .....	61
変動データ .....	147, 221

## ほ

保存の動作 .....	155
本器の設置について .....	7, 8

## ま

マニュアルイベント .....	付 29
マニュアルイベント設定 .....	86

## め

メモリがいっぱいになったときの動作 .....	73, 135
-------------------------	---------

## ゆ

輸送 .....	242
----------	-----

## り

力率 .....	付 30
リチウム電池 .....	247

## る

ルートへの移動 .....	153
---------------	-----

## れ

連続イベント .....	87, 付 30
--------------	----------

## ろ

ロード .....	162
-----------	-----



索 4

索引

---

---

# 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に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

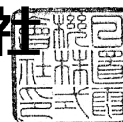
- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
- 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
- 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様によって別途規定しています。
- それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
- 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
  - 1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
  - 2. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
  - 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
  - 4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
  - 5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
  - 6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
  - 7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
  - 8. そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
- 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
  - 1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
  - 2. 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
- 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
  - 1. 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
  - 2. 本製品による測定の結果に起因する損害
  - 3. 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
- 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/](http://www.hioki.co.jp/)

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

 **0120-72-0560**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00  
土・日・祝日を除く

[info@hioki.co.jp](mailto: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](mailto:cs-info@hioki.co.jp)



国内拠点

2103 JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・CE 適合宣言は弊社ウェブサイトからダウンロードできます。
- ・本書の記載内容を予告なく変更することがあります。
- ・本書には著作権により保護される内容が含まれます。
- ・本書の内容を無断で転記・複製・改変することを禁止します。
- ・本書に記載されている会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標です。