

PZ4000
パワーアナライザ

USER'S MANUAL

ユーザーズマニュアル

ユーザー登録のお願い

今後の新製品情報を確実にお届けするために、お客様にユーザー登録をお願いしております。下記 URL の「ユーザー登録」のページで、ご登録いただけます。

<http://www.yokogawa.co.jp/tm/>

計測相談のご案内

当社では、お客様に正しい計測をしていただけるよう、当社計測器製品の仕様、機種を選定、および応用に関するご相談を下記カスタマサポートセンターにて承っております。なお、価格や納期などの販売に関する内容については、最寄りの営業、代理店にお問い合わせください。

横河メータ & インストルメンツ株式会社 カスタマサポートセンター

一般測定器

フリーダイヤル
 0120-137046
tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp

ファクシミリ
FAX 042-534-1491

現場測定器

フリーダイヤル
 0120-519001
csgr@mcc.yokogawa.co.jp

ファクシミリ
FAX 042-534-1491

【フリーダイヤル受付時間：祝祭日を除く月～金曜日の 9：00～12：00、13：00～17：00】

はじめに

このたびは、パワーアナライザPZ4000をお買い上げいただきましてありがとうございます。

このユーザーズマニュアルは、本機器の機能、操作方法、取り扱い上の注意などについて説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは、ご使用時にすぐにご覧になれるところに、大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどにきつとお役に立ちます。

なお、PZ4000のマニュアルとして、このマニュアルを含め、次の2冊があります。あわせてお読みください。

マニュアル名	マニュアルNo.	内容
PZ4000パワーアナライザ ユーザーズマニュアル	IM 253710-01	本書です。PZ4000の通信機能を除く全機能とその操作方法について説明しています。
PZ4000パワーアナライザ 通信インタフェース ユーザーズマニュアル	IM 253710-11	GP-IB、シリアルインタフェースの通信機能について説明しています。

ご注意

- 本書の内容は、性能・機能の向上などにより、将来、予告なしに変更することがあります。また、実際の表示内容が本書に記載の表示内容と多少異なることがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、裏表紙に記載の当社支社・支店・営業所までご連絡ください。
- 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 保証書が付いています。再発行はいたしません。よくお読みいただき、ご理解のうえ大切に保存してください。

商標

- MS-DOSは、Microsoft Corporationの登録商標です。
- PostScriptは、Adobe Systems Incorporatedの登録商標です。
- その他、本文中に使われている会社名、商品名は、各社の登録商標または商標です。

履歴

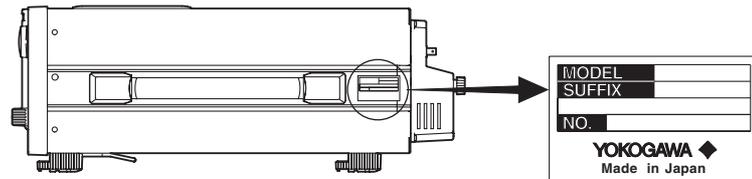
- 1999年 4月 初版発行
- 1999年 11月 2版発行
- 2000年 4月 3版発行
- 2009年 5月 4版発行

梱包内容を確認してください

梱包を開けたら、ご使用前に以下のことを確認してください。万一、お届けした製品の間違いや品不足、または外観に異常が認められる場合には、お買い求め先にご連絡ください。

PZ4000本体

側面の形名銘板に記載されているMODEL(形名)とSUFFIX(仕様コード)で、ご注文どおりであることを確認してください。



● MODEL(形名)とSUFFIX(仕様コード)

形名	仕様コード	仕様内容
253710		100-120 / 200-240VAC 本体には、入力モジュールは含まれていません。 入力モジュールについては、iiiページをご覧ください。
電源コード	-D	UL,CSA規格電源コード(部品番号：A1006WD) [最大定格電圧：125V, 最大定格電流：7A]
	-M	UL,CSA規格電源コード(部品番号：A1006WD)+3極-2極 変換アダプタ(日本国内でのみ使用可, 部品番号：A1253JZ) [最大定格電圧：125V, 最大定格電流：7A]
	-F	VDE規格電源コード(部品番号：A1009WD) [最大定格電圧：250V, 最大定格電流：10A]
	-Q	BS規格電源コード(部品番号：A1054WD) [最大定格電圧：250V, 最大定格電流：10A]
	-R	AS規格電源コード(部品番号：A1024WD) [最大定格電圧：250V, 最大定格電流：10A]
	-H	GB規格電源コード(CCC対応)(部品番号：A1064WD) [最大定格電圧：250V, 最大定格電流：10A]
付加仕様 (オプション)	/M1	1Mワード/CHへのメモリ拡張*
	/M3	4Mワード/CHへのメモリ拡張*
	/B5	内蔵プリンタ
	/C7	SCSIインタフェース

* /M1, /M3の付加仕様は、どちらか一方しか選択できません。

例 UL,CSA規格電源コード+3極-2極変換アダプタ, 4Mワード/CHへのメモリ拡張, 内蔵プリンタ, SCSIインタフェースの仕様の場合：253710-M/M3/B5/C7

● NO.(計器番号)

お買い求め先にご連絡いただく際には、この番号もご連絡ください。



廃電気電子機器指令(2002/96/EC)

(この指令はEU圏内のみで有効です。)

この製品はWEEE 指令(2002/96/EC)マーキング要求に準拠します。以下の表示は、この電気電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄してはならないことを示します。

製品カテゴリー

WEEE 指令の付属書1に示される製品タイプに準拠して、この製品は“監視及び制御装置”の製品として分類されます。

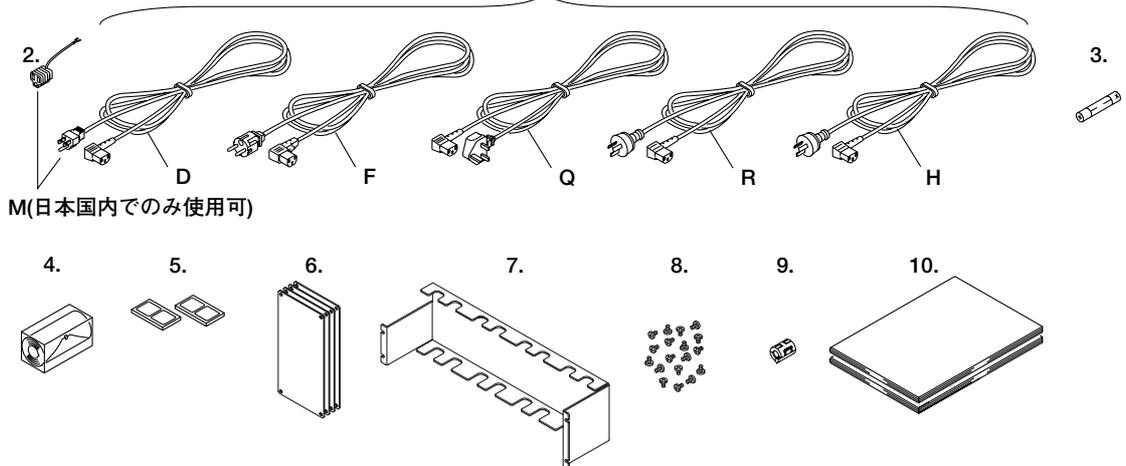
EU圏内で製品を廃棄する場合は、お近くの横河ヨーロッパ・オフィスまでご連絡ください。家庭廃棄物では処分しないでください。

PZ4000本体付属品

次の付属品が添付されています。

品名	形名/部品番号	数量	備考
1. 電源コード	前ページ参照	1	—
2. 3極-2極変換アダプタ	A1253JZ	1	電源コード-Mだけに付属
3. 電源用予備ヒューズ	A1463EF	1	250V, 6.3A, タイムラグ (本体ヒューズホルダに装着)
4. プリンタ用ロール紙	B9850NX	1	内蔵プリンタ用 仕様コード/B5だけに付属
5. 底面脚用ゴム	A9088ZM	2	2個で1組, 2組を添付
6. カバープレート	B9315DC	4	モジュールが装着されていないスロット には, 8番のねじを使用してカバープレートを装着。
7. 電流入力保護カバー	B9315DJ	1	—
8. ねじ	Y9305LB	20	M3, ねじ長さ: 5mm(カバープレートと 電流入力保護カバー取り付け用ねじ)
9. クランプフィルタ (フェライトコア)	A1179MN	1	GP-IBケーブル用
10. ユーザーズマニュアル	IM253710-01	1	本書
通信インタフェース ユーザーズマニュアル	IM253710-11	1	—

1. (仕様コードに合わせ, 1本付属します)



梱包内容を確認してください

入力モジュール(別売)

入力モジュールの形名銘板に記載されているMODEL(形名)が、ご注文どおりであることを確認してください。

● 電力測定モジュール

形名	仕様コード	仕様内容
253751		電圧1000V/電流5A/電流センサ500mV
253752		電圧1000V/電流5A&20A/電流センサ500mV
モジュール仕様	-E1	プラグインユニット

* 電力測定モジュールは、エレメント番号1のロットから順番に装着してください。

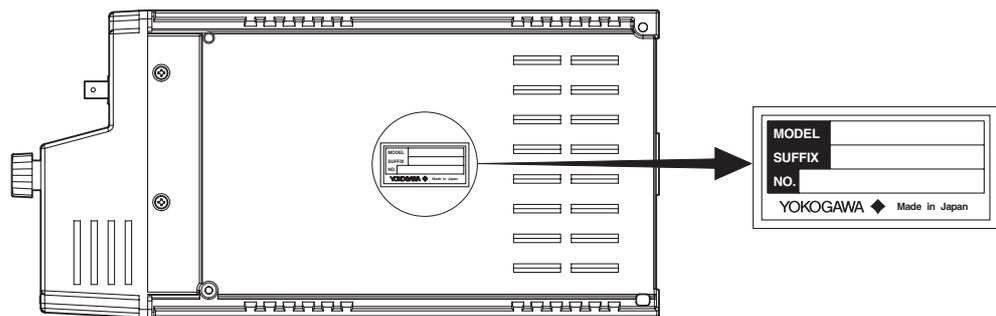
● センサ入力モジュール^{*1}

形名	仕様コード	仕様内容
253771 ^{*2}		モータモジュール、2チャンネル入力。 回転センサやトルクメータからの信号を入力可能。
モジュール仕様	-E1	プラグインユニット

*1 センサ入力モジュールは、エレメント番号4のロットに装着してください。

*2 ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

例 電圧1000V/電流5A/電流センサ500mVの電力測定モジュールの場合：253751-E1



入力モジュール付属品

入力モジュールに、次の付属品が添付されています。

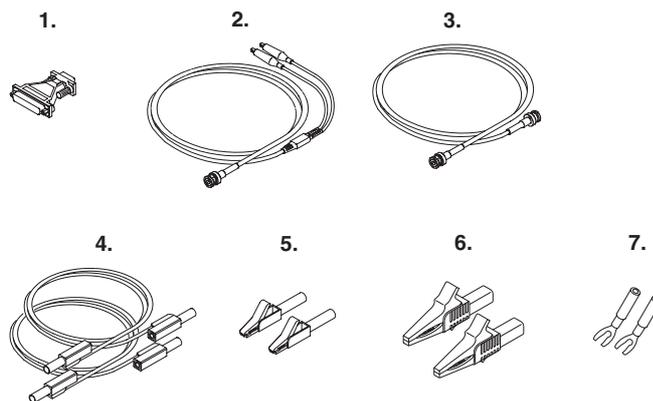
品名	形名/部品番号	数量	備考
1. 外部センサ用ケーブル	B9284LK	1	253751, 253752に付属
2. クランプフィルタ (フェライトコア)	A1179MN	2	測定ケーブル用



アクセサリ(別売)

別売アクセサリとして、次のものがあります。

品名	形名/部品番号	販売単位	備考
1. シリアルポート 変換アダプタ	366971	1	9ピン*1-25ピン*2変換アダプタ *1 EIA-574規格 *2 EIA-232規格(RS-232)
2. BNC-ワニグチ 測定リード	366926	1	42V以下, 長さ 1m
3. BNC-BNC 測定リード	366924 366925	1 1	42V以下, 長さ 1m 42V以下, 長さ 2m
4. 測定リード	758917	1	2本で1単位, 別売のアダプタ758922 または758929と組み合わせて使用, 長さ 0.75m, 定格電圧1000V
5. ワニグチアダプタセット	758922	1	2個で1単位, 測定リード758917用 定格電圧300V
6. ワニグチアダプタセット	758929	1	2個で1単位, 測定リード758917用 定格1000V
7. フォーク端子 アダプタセット	758921	1	2個で1単位, 測定リード758917用 定格電流25A



補用品(別売)

別売補用品として、次のものがあります。

品名	形名/部品番号	販売単位	備考
1. プリンタ用ロール紙	B9850NX	5	1巻で1単位, 感熱紙, 全長 30m
2. 電源用予備ヒューズ	A1463EF	2	250V, 6.3A, タイムラグ

Note

梱包箱を保管されることをおすすめします。お客様で製品を輸送するときにお役に立ちます。

本機器を安全にご使用いただくために

本機器はIEC規格安全階級I(保護接地端子付き)の製品です。

本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の操作にあたっては下記の安全注意事項を必ずお守りください。このマニュアルで指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWAは責任と保証を負いかねます。

本機器には、次のようなシンボルマークを使用しています。



“取扱注意” (人体および機器を保護するために、ユーザーズマニュアルやサービスマニュアルを参照する必要がある場所に付いています。)



交流



直流および交流の両方



ON(電源)



OFF(電源)



ON(電源)の状態



OFF(電源)の状態



保護接地端子。安全にご使用いただくため、測定する電流が7A(実効値)を超える場合は、測定する電流以上の電流を流すことが可能なケーブルまたは導体を使って、本機器を操作する前に必ず保護接地してください。保護接地端子は、2004年1月以降出荷の製品のリアパネルに装備されています。

次の注意事項をお守りください。取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがあります。

警 告

- **電源**
本機器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで、本機器の電源を入れてください。
- **電源コードとプラグ**
感電や火災防止のため、電源コードおよび3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)は、当社から供給されたものをご使用ください。主電源プラグは、保護接地端子を備えた電源コンセントにだけ接続してください。保護接地線を備えていない延長用コードを使用すると、保護動作が無効になります。
- **保護接地**
感電防止のため、本機器の電源を入れる前に、必ず保護接地をしてください。本機器に付属の電源コードは接地線のある3極電源コードです。したがって、保護接地端子のある3極電源コンセントを使用してください。また、3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用する場合には、保護接地端子に変換アダプタの接地線を確実に接続してください。
- **保護接地の必要性**
本機器の内部または外部の保護接地線を切断したり、保護接地端子の結線を外さないでください。いずれの場合も本機器が危険な状態になります。
- **保護機能の欠陥**
保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは、本機器を動作させないでください。また本機器を動作させる前に、保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。
- **ヒューズ**
火災防止のため本機器で指定された定格(電圧、電流、タイプ)のヒューズを使用してください。電源スイッチをオフにして電源コードを抜いてから、ヒューズの交換をしてください。また、ヒューズホルダを短絡しないでください。
- **ガス中での使用**
可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本機器を動作させないでください。そのような環境下で本機器を使用することは大変危険です。
- **ケースの取り外し**
当社のサービスマン以外はケースを外さないでください。本機器内には高電圧の箇所があり、危険です。
- **外部接続**
確実に保護接地をしてから、測定対象や外部制御回路への接続をしてください。

使用環境に制限があります。ご注意ください。

注 意

本製品はクラスA(工業環境用)の製品です。家庭環境においては、無線妨害を生ずることがあり、その場合には使用者が適切な対策を講ずることが必要となる場合があります。

このマニュアルの利用方法

このマニュアルの構成

このユーザズマニュアルは、次のように構成されています。

第1章 機能説明

本機器の機能について説明しています。ここでは操作方法については説明していませんが、各操作の前に読んでおくと、操作内容がわかりやすくなります。

第2章 各部の名称と使い方

本機器の各部の名称とその使い方について説明しています。

第3章 測定を開始する前に

使用上の注意、設置、入力モジュールの装着方法、電源への接続、測定回路の結線の仕方、電源スイッチのON/OFFなど、測定操作をする前の準備について説明しています。

第4章 共通操作

数値や文字列の入力方法、設定の初期化、データ取り込みのスタート/ストップ、ゼロレベル補正、NULL機能など、測定/演算機能や他の操作項目に影響する操作/機能について説明しています。

第5章 測定モードと測定レンジの設定

測定モード(通常/高調波の選択)、結線方式、測定レンジ、フィルタなど、測定対象である電圧/電流信号の入力条件や入力された信号の取り扱いの設定操作について説明しています。

第6章 時間軸の設定

観測時間、レコード長など、時間軸方向の入力条件の設定操作について説明しています。

第7章 トリガの設定

電圧/電流信号を取り込むタイミングを決めるトリガの設定操作について説明しています。

第8章 数値表示

測定ファンクションデータ(数値データ)の表示の仕方について説明しています。

第9章 波形表示

電圧/電流信号の波形表示の仕方について説明しています。

第10章 数値演算

デルタ演算、ユーザー定義、アベレーシングなど、数値演算の設定操作について説明しています。

第11章 波形解析

FFT演算、カーソル測定など、波形演算の設定操作について説明しています。

第12章 データの保存と読み込み

数値/波形データの保存や、保存データの本機器への読み込みの方法について説明しています。

第13章 画面イメージデータの出力

画面表示されている画像データの出力方法について説明しています。

第14章 外部トリガ出力とその他の操作

外部トリガ出力機能や、メッセージ言語、表示色などの設定操作について説明しています。

第15章 モータ評価機能(モータモジュールに適用)

回転センサやトルクメータからの信号を入力して、各種モータ特性値を得るための設定操作について説明しています。

第16章 トラブルシューティングと保守・点検

異常時の推定原因とその対処方法、画面に表示される各種メッセージの説明、セルフテストの仕方、電源ヒューズの交換など、保守・点検事項について説明しています。

第17章 仕様

本機器本体や入力モジュールの仕様を表にまとめています。

付録

観測時間/サンプルレート/レコード長の関係、測定ファンクション/デルタ演算の求め方、初期設定一覧、ASCIIヘッダファイルやFloatファイルのフォーマットなどを記載しています。

索引

記号-アルファベット-五十音順の索引があります。

このマニュアルで使用している記号

● 単位

- ・ k：「1000」の意味です。使用例 15kg, 100kS/s
- ・ K：「1024」の意味です。使用例 640Kバイト(フロッピーディスクの記憶容量)

● 表示文字

- ・ []でくくった英数字は、主に画面の表示文字や設定数値を示します。
- ・ SHIFT+操作キーは、SHIFTキーを押して、SHIFTキーの左上のインジケータを点灯させてから、操作キーを押すという意味です。押した操作キーの下に記されている項目のメニューが画面に表示されます。

● 注記

このマニュアルでは、注記を以下のようなシンボルで区別しています。



本機器で使用しているシンボルマークで、人体および機器に危険があることを示すとともに、ユーザーズマニュアルを参照する必要があります。ユーザーズマニュアルでは、その参照ページに目印として使用しています。

警告

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注意

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。

Note

本機器を取り扱ううえで重要な情報が記載されています。

● 操作説明ページで使用しているシンボル

第3～16章で操作説明をしているページでは、説明内容を区別するために、次のようなシンボルを使用しています。

操作キー

設定操作に関連する操作キーを示しています。

操作

数字で示す順序で各操作をしてください。ここでは、初めて操作をすることを前提に、手順を説明しています。操作内容によっては、すべての操作を必要としない場合があります。

解説

操作に関連する設定内容や限定事項について説明しています。ここでは、機能そのものについては、詳しく説明していません。機能についての詳しい説明は、第1章をご覧ください。

目次

はじめに	i
梱包内容を確認してください	ii
本機器を安全にご使用いただくために	vi
このマニュアルの利用方法	viii

第1章

機能説明

1.1 システム構成とブロック図	1-1
システム構成	1-1
ブロック図	1-2
入力信号の流れと処理	1-3
1.2 測定モードと測定/演算区間	1-5
通常測定モードと測定ファンクション(数値データの種類)	1-5
高調波測定モードと測定ファンクション(数値データの種類)	1-7
測定/演算区間	1-10
結線方式	1-11
表示桁数	1-11
1.3 データ(電圧/電流信号)の取り込み	1-12
サンプリングデータ, 入力モジュール, エLEMENTとチャンネル	1-12
測定レンジ, スケーリング	1-13
入力フィルタ(ラインフィルタとゼロクロスフィルタ)	1-14
観測時間, レコード長	1-15
レコード長の分割, タイムベース	1-16
ゼロレベル補正, NULL機能	1-17
1.4 トリガ	1-18
トリガソース, トリガスロープ, トリガレベル, トリガタイプ	1-18
トリガモード	1-19
トリガポジション, トリガディレイ	1-21
1.5 数値表示	1-22
通常測定モードの数値表示	1-22
高調波測定モードの数値表示	1-23
数値表示のリセット	1-25
1.6 波形表示	1-26
垂直(振幅)軸と水平(時間)軸	1-26
波形表示のON/OFF, 波形の画面分割表示, 波形の表示補間	1-28
波形のズーム	1-29
高調波のベクトル表示	1-31
高調波データのバーグラフ表示, X-Y波形表示	1-32
その他の波形表示の設定	1-33
1.7 数値演算	1-34
デルタ演算, ユーザー定義ファンクション, 皮相電力の演算式	1-34
アベレージング, 位相差	1-35
ひずみ率の演算式, Corrected Power, 数値演算の再実行	1-36
1.8 波形解析	1-37
波形演算	1-37
演算した波形の表示スケーリング	1-39
FFT演算	1-40
波形演算の再実行, カーソル測定	1-41

1.9	データの保存/読み込みと、その他の便利な機能	1-42	1
	フロッピーディスクへの保存/読み込み, SCSIデバイスへの保存/読み込み, イニシャライズ(初期化), 画面イメージデータの出力	1-42	2
	メッセージ言語の選択, 画面輝度の設定, 表示色の設定, アクションオントリガ, 自己診断機能, 本機器のシステム状態の確認, 通信機能(GP-IB/シリアル)	1-43	3
第2章	各部の名称と使い方		4
2.1	フロントパネル, リアパネル, 上面	2-1	4
2.2	操作キー, ジョグシャトル, ロータリノブ	2-3	5
2.3	画面表示	2-6	6
2.4	入力モジュール	2-13	7
第3章	測定を開始する前に		8
3.1	使用上の注意	3-1	8
3.2	本機器を設置する	3-2	9
△ 3.3	入力モジュールを装着する	3-4	10
△ 3.4	測定回路の結線時の注意	3-6	11
3.5	精度よく測定するために	3-8	12
△ 3.6	電源を接続する	3-10	13
3.7	直接入力 of 測定回路を結線する (電力測定器モジュールの電圧/電流入力端子に結線する)	3-11	14
3.8	外部の電流センサを使用して, 測定回路を結線する (電力測定器モジュールの電流センサ入力コネクタに結線する)	3-15	15
3.9	外部のPT/CTを使用して, 測定回路を結線する (電力測定器モジュールの電圧/電流入力端子に結線する)	3-19	16
△ 3.10	電圧入力 that 600V を超える測定回路の結線をする	3-22	17
3.11	電源スイッチをON/OFFする	3-23	付
3.12	日付・時刻を合わせる	3-25	索
第4章	共通操作		
4.1	数値や文字列を入力する	4-1	
4.2	設定を初期化(イニシャライズ)する	4-3	
4.3	データの取り込みをスタート/ストップする	4-4	
4.4	ゼロレベル補正をする	4-6	
4.5	NULL機能を使う	4-7	
4.6	ヘルプ機能を使う	4-8	
第5章	測定モードと測定レンジの設定		
5.1	測定モードを選択する	5-1	
5.2	結線方式を選択する	5-2	
5.3	直接入力 of ときの測定レンジを設定する	5-6	
5.4	外部の電流センサを使用するとき of 測定レンジを設定する	5-14	
5.5	外部のPT/CTを使用するとき of スケーリング機能を設定する	5-20	
5.6	入力フィルタを選択する	5-25	

第6章	時間軸の設定	
	6.1 観測時間を設定する	6-1
	6.2 データを取り込むレコード長を選択する	6-3
△	6.3 タイムベースを選択する	6-5
	高調波測定モードのときに適応します。	
△	6.4 高調波測定時のPLLソースを選択する	6-7
第7章	トリガの設定	
	7.1 トリガモードを選択する	7-1
△	7.2 トリガソースを選択する	7-3
	7.3 エッジトリガを設定する	7-6
	7.4 ウィンドウトリガを設定する	7-8
	7.5 トリガポジションを設定する	7-11
	7.6 トリガディレイを設定する	7-13
第8章	数値表示	
	8.1 表示桁数を選択する	8-1
	8.2 通常測定データを表示する	8-2
	8.3 通常測定データの表示項目を変える	8-8
	8.4 高調波測定データを表示する	8-11
	高調波測定モードのときに適応します。	
	8.5 高調波測定データの表示項目を変える	8-19
第9章	波形表示	
	9.1 表示するチャンネルを選択する	9-1
	9.2 垂直ポジションを移動する	9-5
	9.3 画面を分割して波形を表示する	9-7
	9.4 表示補間をする	9-10
	9.5 グラティクルを変える	9-12
	9.6 スケール値の表示をON/OFFする	9-14
	9.7 波形のラベル名を設定する	9-16
	9.8 波形をズームする	9-18
	9.9 高調波のベクトル表示をする	9-24
	9.10 高調波データをバーグラフ表示する	9-27
	9.11 X-Y波形を表示する	9-32
第10章	数値演算	
	10.1 測定/演算区間を設定する、演算を再実行する	10-1
	10.2 デルタ演算を選択する	10-8
	10.3 ユーザー定義ファンクションを設定する	10-11
	10.4 皮相電力とCorrected Powerの演算式を設定する	10-15
	10.5 アベレーシングをする	10-18
	10.6 位相差の表示方式を選択する	10-20
	高調波測定モードのときに適応します。	
	10.7 高調波の解析次数を設定する	10-22
	10.8 ひずみ率の演算式を選択する	10-24

		1
第11章	波形解析	
	11.1 演算範囲を設定する, 演算を再実行する	11-1
	11.2 演算式を設定する, 演算した波形のスケール変換をする	11-4
	11.3 FFT演算をする	11-8
	11.4 カーソル測定をする	11-10
第12章	データの保存と読み込み	
	12.1 フロッピーディスクドライブの使用上の注意	12-1
	12.2 SCSIデバイスを接続する	12-2
	12.3 SCSI ID番号を変える	12-3
	12.4 ディスクを初期化(フォーマット)する	12-5
	12.5 設定情報を保存する/読み込む	12-10
	12.6 波形データを保存する/読み込む	12-16
	12.7 数値データを保存する	12-22
	12.8 ファイルの属性を変える, ファイルを消去する	12-28
	12.9 ファイルをコピーする	12-33
	12.10 ディレクトリ/ファイル名を変える, ディレクトリを作る	12-37
第13章	画面イメージデータの出力	
	13.1 内蔵プリンタ(オプション)にロール紙を取り付ける, 紙送りをする	13-1
	13.2 内蔵プリンタ(オプション)に出力する	13-5
△	13.3 セントロニクス対応の外部プリンタに出力する	13-8
	13.4 フロッピーディスク/SCSIデバイスに出力する	13-11
第14章	外部トリガ出力とその他の操作	
△	14.1 外部トリガ出力	14-1
	14.2 メッセージの言語/画面輝度を設定する	14-2
	14.3 画面の表示色を設定する	14-4
	14.4 アクションオントリガを設定する	14-8
第15章	モータ評価機能(モータモジュールに適用)	
	15.1 回転速度とトルクの信号を入力する	15-1
	15.2 回転センサ信号とトルクメータ信号の入力レンジを設定する	15-3
	15.3 入力フィルタを選択する	15-8
	15.4 回転速度を測定するためのスケールリング係数, パルス数, 単位を設定する	15-10
	15.5 トルクを測定するためのスケールリング係数, 単位を設定する	15-13
	15.6 同期速度とすべりを演算するためのモータの極数を設定する	15-15
	15.7 モータ出力を演算するためのスケールリング係数, 単位を設定する	15-17
	15.8 モータ効率とトータル効率を演算する	15-19
第16章	トラブルシューティングと保守・点検	
	16.1 故障? ちょっと調べてみてください	16-1
	16.2 エラーメッセージと対処方法	16-2
	16.3 自己診断(セルフテスト)をする	16-7
	16.4 システムの状態を確認する	16-10
△	16.5 電源ヒューズを交換する	16-11
	16.6 交換推奨部品	16-12

第17章

仕様

17.1	入力部	17-1
17.2	表示部	17-1
17.3	時間軸	17-1
17.4	測定ファンクション(測定項目)	17-2
17.5	機能	17-6
	測定モードと結線方式, モータ評価, データの取り込み, 周波数測定	17-6
	トリガ, 数値表示, 波形表示	17-7
	ベクトル表示/バーグラフ表示, 同時表示, 数値演算, 波形解析	17-8
	高調波測定, データの保存と読み込み, 画面イメージデータの出力	17-9
17.6	外部トリガ入出力部	17-10
17.7	内蔵フロッピーディスクドライブ	17-10
17.8	GP-IBインタフェース	17-10
17.9	シリアル(RS-232)インタフェース	17-11
17.10	セントロニクスインタフェース	17-11
17.11	SCSIインタフェース(オプション)	17-11
17.12	内蔵プリンタ(オプション)	17-11
17.13	一般仕様	17-12
17.14	本体(253710)外形図	17-14
17.15	電力測定モジュール(253751)	17-15
17.16	電力測定モジュール(253752)	17-20
17.17	モータモジュール(253771)	17-25

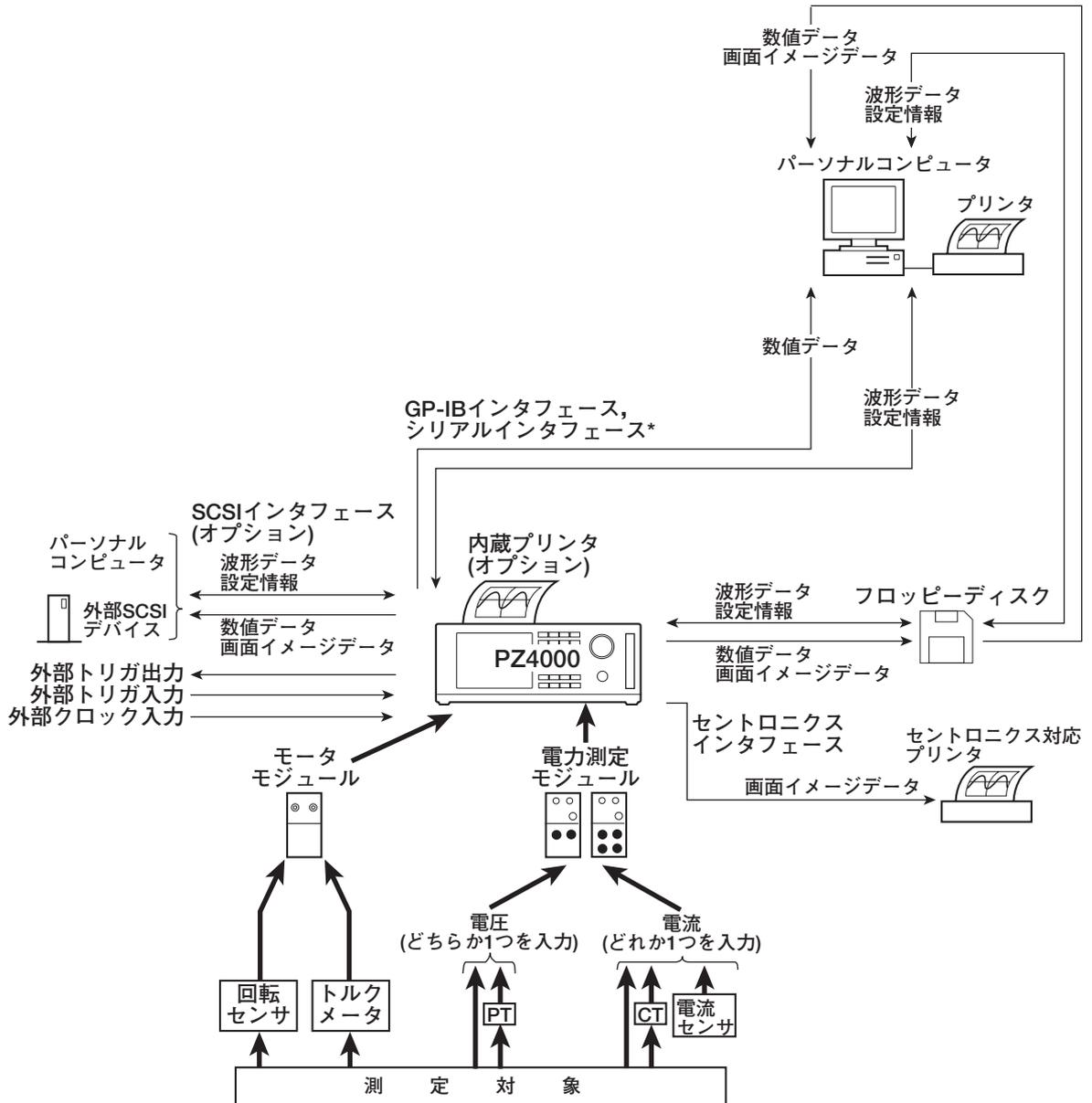
付録

付録1	観測時間/サンプルレート/レコード長の関係	付-1
付録2	測定ファンクションの記号と求め方	付-4
付録3	デルタ演算の求め方	付-8
付録4	初期設定/数値データの表示順一覧表	付-10
付録5	ASCIIヘッダファイルフォーマット	付-16
付録6	Floatファイルフォーマット	付-20
付録7	電力の基礎(電力/高調波/交流回路の三定数)	付-25

索引

1.1 システム構成とブロック図

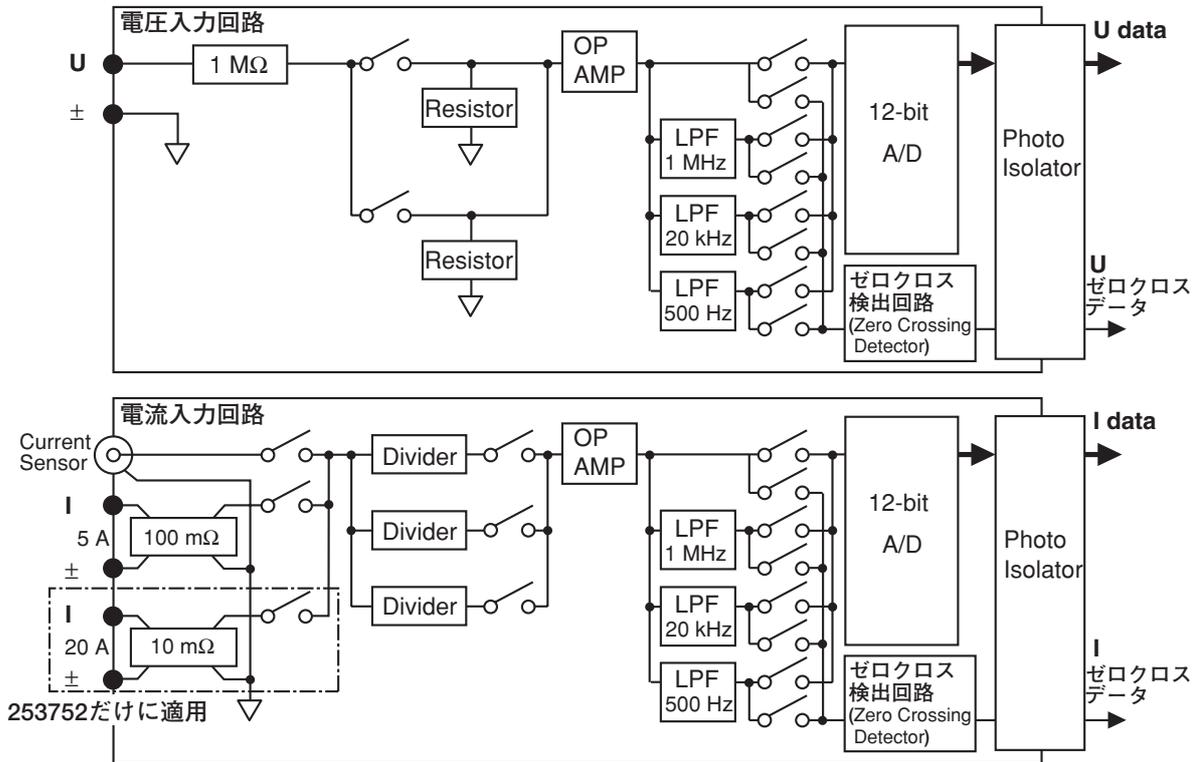
システム構成



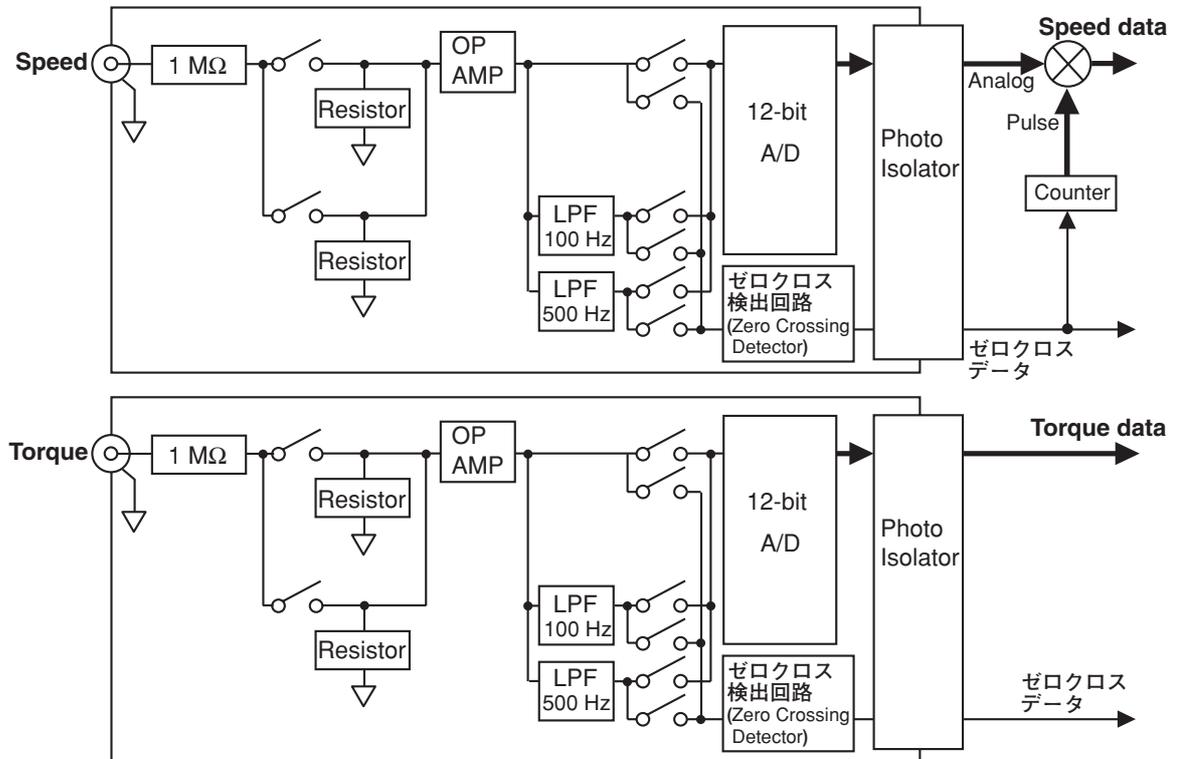
* EIA-574規格準拠(EIA-232(RS-232)規格の9ピン用)。

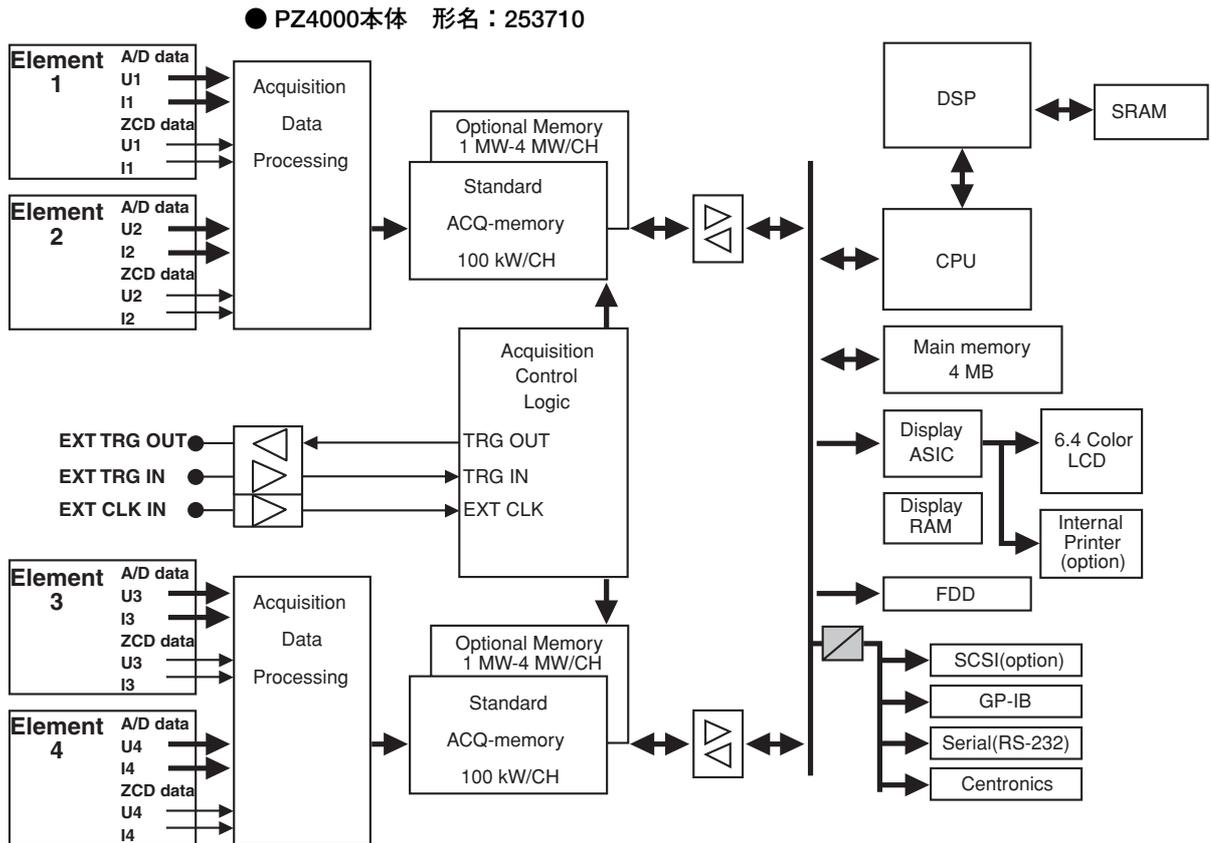
ブロック図

● 電力測定モジュール 形名：253751 / 253752



● モータモジュール 形名：253771





入力信号の流れと処理

● 電力測定モジュール 形名：253751 / 253752

電力測定モジュールの電圧入力端子(U, 土)に入力された電圧信号は、電圧入力回路の分圧器とOPアンプ(OP AMP)で正規化された電圧になり、A/D変換器とゼロクロス検出回路に入力されます。

電流信号の入力には、外部の電流センサからの電圧信号を入力する電流センサ入力コネクタ(Current Sensor)と、電流信号を直接入力する電流入力端子(I, 土)の2系統(253752では直接入力する電流入力端子が2系統あり、計3系統)があります。電流センサ入力の場合、センサから入力された電圧が分圧器とOPアンプで正規化された電圧になります。直接入力の場合、電流入力端子に入力された電流信号が分流器によって電圧に変換されてから、電流センサ入力と同様に正規化された電圧になります。正規化された電圧は、電圧入力回路と同じ構成のA/D変換器とゼロクロス検出回路に入力されます。

A/D変換器は、253710の内部回路から供給されるサンプリングクロックの周期(サンプルレート)で、入力された電圧/電流信号をサンプリングし、そのサンプリングした信号をデジタルデータに変換します。サンプルレートは、通常測定モードでは固定の5MS/s、高調波測定モードでは設定されたPLLソース*の整数倍のサンプルレート(約80k~160kS/s)になります。また、外部クロック入力コネクタに入力されたクロック信号でサンプリング動作をさせることもできます。

* 高調波測定をするときは、高調波の次数を解析するために基準になる基本周期を決定する必要があります。この基本周期を求めるための信号がPLL(phase locked loop)ソースです。

● モータモジュール 形名：253771

モータモジュールの回転センサ信号入力コネクタ(CH7)とトルクメータ信号入力コネクタ(CH8)に入力された信号は、分圧器とOPアンプ(OP AMP)で正規化された電圧になり、A/D変換器とゼロクロス検出回路に入力されます。

・ 回転センサとトルクメータからの信号が直流電圧(アナログ入力)の場合

A/D変換器は、253710の内部回路から供給されるサンプリングクロックの周期(サンプルレート)で、入力された電圧/電流信号をサンプリングし、そのサンプリングした信号をデジタルデータに変換します。サンプルレートは、通常測定モードでは固定の5MS/s、高調波測定モードでは設定されたPLLソースの整数倍のサンプルレート(約80k~160kS/s)になります。また、外部クロック入力コネクタに入力されたクロック信号でサンプリング動作をさせることもできます。

・ 回転センサからの信号がパルス信号の場合

A/D変換器のデジタルデータの代わりにカウント値をデータとして出力します。カウンタ(Counter)では、ゼロクロス検出回路から出力される信号の立ち上がりから次の立ち上がりまで(1周期)を基準クロック(内部クロック)でカウントし、カウント値を更新します。

● PZ4000本体 形名：253710

モジュールのA/D変換器とゼロクロス検出器の出力は、フォトアイソレータ(Photo Isolator)を介して、253710本体に送られます。253710に送られてきた最大8チャンネル分のA/D変換されたサンプリングデータとゼロクロスデータは、設定された観測時間(1-15ページ参照)によって自動的に決められる所定のサンプルレートで、外部トリガや外部クロックの状態とともに、アキュイジションメモリ(ACQ memory)に記憶されます。アキュイジションメモリに記憶されたサンプリングデータから、演算処理回路(DSP)が電圧/電流/有効電力(高調波測定モードのときは無効電力も)を求め、表示処理回路(Display ASIC)が数値や波形などの表示データへの処理をします。

交流の基本測定項目(電圧/電流/有効電力(高調波測定モードのときは無効電力も))を正確に求めるには、入力信号の周期に同期した区間で平均化する必要があります。そのため、演算処理回路では、各チャンネルのゼロクロスデータや、外部クロックや外部トリガの状態などを元に、平均化処理をして、基本測定項目を求めます。

また、演算処理回路では、基本測定項目から、皮相電力/無効電力(通常測定モードのとき)/力率/位相差/インピーダンス/ Σ などの測定ファンクションのデータも演算しています。

1.2 測定モードと測定/演算区間

測定モードには、通常測定と高調波測定の2つのモードがあります。

通常測定モードと測定ファンクション(数値データの種類) 《操作説明は5.1節》

通常測定モードのときの測定ファンクションのデータ(数値データ)は、後述の「測定/演算区間」で設定された区間のサンプリングデータ*から測定/演算されます。

* サンプリングデータについては、「1.3 データ(電圧/電流信号)の取り込み」をご覧ください。

● 測定ファンクション(数値データの種類)

・ 電力測定モジュールごとの測定ファンクション

次の29種類の数値データが求められます。各測定ファンクションのデータの求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。

U(電圧Urms, Umn, Udc, Uac), I(電流Irms, Imn, Idc, Iac), P(有効電力), S(皮相電力), Q(無効電力), λ(力率), φ(位相差), fU/fI(電圧/電流の周波数), U+pk/U-pk(電圧の最大値/最小値), I+pk/I-pk(電流の最大値/最小値), CfU/CfI(電圧/電流のクレストファクタ(波高率)), FfU/FfI(電圧/電流のフォームファクタ(波形率)), Z(負荷回路のインピーダンス), Rs/Xs(抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている負荷回路の抵抗/リアクタンス), Rp/Xp(RとLおよびCが並列に接続されている負荷回路の抵抗/リアクタンス), Pc(Corrected Power)

・ 電力測定モジュール間の平均または総和の測定ファンクション(Σファンクション)

次の19種類の数値データが求められます。各測定ファンクションのデータの求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。

UΣ(電圧の平均UrmsΣ, UmnΣ, UdcΣ, UacΣ), IΣ(電流の平均IrmsΣ, ImnΣ, IdcΣ, IacΣ), PΣ(有効電力の総和), SΣ(皮相電力の総和), QΣ(無効電力の総和), λΣ(力率の平均), φΣ(位相差の平均), ZΣ(負荷回路のインピーダンスの平均), RsΣ/XsΣ(RとLおよびCが直列に接続されている負荷回路の抵抗/リアクタンスのそれぞれの平均), RpΣ/XpΣ(RとLおよびCが並列に接続されている負荷回路の抵抗/リアクタンスのそれぞれの平均), PcΣ(Corrected Powerの総和)

・ 効率(Σファンクション)

η(効率1), 1/η(効率2), 次ページの「●効率」をご覧ください。

・ モータモジュールの測定ファンクション

次の7種類の数値データが求められます。各測定ファンクションのデータの求め方の詳細は、「15章」をご覧ください。

Speed(回転速度), Torque(トルク), Sync(同期速度), Slip(すべり), Pm(モータ出力-メカニカルパワー), モータ効率(ηmAまたはηmB), トータル効率(ηmAまたはηmB)

● 電圧と電流の求め方

測定ファンクションの電圧(U)と電流(I)には、次の4種類があります。

・ Urms, Irms(真の実効値)

電圧または電流の真の実効値です。1周期中の各瞬時値を2乗して、その平均を求め、さらにその平方根を求めます。f(t)は入力信号の式、Tは入力信号の1周期を表します。

$$U_{rms} \text{ または } I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

● **U_{mn}, I_{mn}(平均値整流実効値校正)**

電圧または電流の1周期分を整流して、その平均を求め、入力信号が正弦波のとき真の実効値になるように係数を掛けたものです。ひずみ波形や直流波形の入力信号の場合は、真の実効値と異なる値になります。f(t)は入力信号の式、Tは入力信号の1周期を表します。

$$U_{mn} \text{ または } I_{mn} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T |f(t)| dt$$

● **U_{dc}, I_{dc}(単純平均)**

電圧または電流の1周期分の平均値です。直流だけの入力信号の平均値や、交流の入力信号に重畳した直流成分を求めるときに有効です。

$$U_{dc} \text{ または } I_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

● **U_{ac}, I_{ac}(交流成分)**

電圧または電流の交流成分です。入力信号の真の実効値の2乗から直流成分の2乗を差し引いたものの平方根です。

$$U_{ac} = \sqrt{U_{rms}^2 - U_{dc}^2}, \text{ または } I_{ac} = \sqrt{I_{rms}^2 - I_{dc}^2}$$

● **エレメント番号**

本機器背面にあるスロットに入力モジュールが装着されているとき、そのスロットや入力モジュールを合わせて、エレメントといいます。本機器は、最大4つのエレメントをもつことができ、エレメント番号は1~4まであります。電力測定モジュールの場合、それぞれのエレメントに1系統の電圧と電流を入力できます。前述の「・電力測定モジュールごとの測定ファンクション」の記号のあとに、このエレメント番号が付くことにより、どのエレメントの数値データであるかがわかります。たとえば、「U_{rms1}」は、エレメント1の電圧で真の実効値を表します。

● **結線方式**

各エレメントに入力される信号の組み合わせ方法が結線方式です。結線方式は、電力測定モジュールが装着されているエレメントの数によって、選択肢が異なります。1種類の結線方式しか選択できなかったり、2種類の結線方式を選択できたりします。2種類の結線方式を選択した場合は、前述の「・電力測定モジュール間の平均または総和の測定ファンクション(Σファンクション)」の記号のあとに、「A」または「B」が付くことにより、どちらの結線方式の数値データであるかがわかります。たとえば、「U_{rmsΣA}」は、結線方式Aで組み合わせられた各電力測定モジュールの電圧の平均で、真の実効値を表します。

● **効率**

η(効率1)は(PΣB)/(PΣA)、1/η(効率2)は(PΣA)/(PΣB)によって求められます。ηは結線Aに対する結線Bの効率、1/ηは結線Bに対する結線Aの効率になります。

高調波測定モードと測定ファンクション(数値データの種類) 《操作説明は5.1節》

高調波測定モードのときの測定ファンクションのデータ(数値データ)は、後述の「測定/演算区間」で設定された区間のサンプリングデータ*から測定/演算されます。

* サンプリングデータについては、「1.3 データ(電圧/電流信号)の取り込み」をご覧ください。

● 高調波測定ファンクション(数値データの種類)

・ 電力測定モジュールごとの高調波測定ファンクション

次の28種類の数値データが求められます。各測定ファンクションのデータの求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。

測定ファンクション	()内の文字/数値			全体 (()無し)
	dc	1	k	
U()	○	○	○	○
I()	○	○	○	○
P()	○	○	○	○
S()	○	○	○	○
Q()	常に0	○	○	○
λ ()	○	○	○	○
ϕ ()	—	○	○	—
ϕ U()	—	—	○	—
ϕ I()	—	—	○	—
Z()	○	○	○	—
Rs()	○	○	○	—
Xs()	○	○	○	—
Rp()	○	○	○	—
Xp()	○	○	○	—
Uhdf()	○	○	○	—
Ihdf()	○	○	○	—
Phdf()	○	○	○	—
Uthd	—	—	—	○
Ithd	—	—	—	○
Pthd	—	—	—	○
Uthf	—	—	—	○
Ithf	—	—	—	○
Utif	—	—	—	○
Itif	—	—	—	○
hvf	—	—	—	○
hcf	—	—	—	○
fU	—	—	—	○
fi	—	—	—	○

○：数値データあり

—：数値データなし

・ ()付きの測定ファンクションは、()内に入る文字/数値によって、それぞれ次の意味を持ちます。

- ・ dc：直流成分の数値データを表します。
- ・ 1：基本波の数値データを表します。
- ・ k：2次からN次までの数値データを表します。Nは解析次数上限値(17.5節参照)です。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。
- ・ 全体：測定ファンクションのあとに()が付きません。このときは、基本波と全高調波などの全波形を対象にした数値データを表します。
- ・ Uhdf~hcfは、高調波特有の特性を表す測定ファンクションです。求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。
- ・ fU(電圧)またはfi(電流)のうち、PLLソースに選択されている信号の周波数を表示します。選択されていない方の表示は、データなし表示[-----]になります。

- 電力測定モジュール間の電圧と電流の位相差(ϕ)を表す高調波測定ファンクション
 - ・ $\phi U1-U2$
 エレメント1の電圧の基本波U1(1)に対するエレメント2の電圧の基本波U2(1)の位相差。
 - ・ $\phi U1-U3$
 エレメント1の電圧の基本波U1(1)に対するエレメント3の電圧の基本波U3(1)の位相差。
 - ・ $\phi U1-I1$
 エレメント1の電圧の基本波U1(1)に対するエレメント1の電流の基本波I1(1)の位相差。
 - ・ $\phi U1-I2$
 エレメント1の電圧の基本波U1(1)に対するエレメント2の電流の基本波I2(1)の位相差。
 - ・ $\phi U1-I3$
 エレメント1の電圧の基本波U1(1)に対するエレメント3の電流の基本波I3(1)の位相差。

- 電力測定モジュール間の平均または総和の高調波測定ファンクション (Σ ファンクション)
 次の6種類の数値データが求められます。測定ファンクションの求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。

測定ファンクション	()内の文字/数値			全体 (()無し)
	dc	1	k	
$U\Sigma()$	○	○	○	○
$I\Sigma()$	○	○	○	○
$P\Sigma()$	○	○	○	○
$S\Sigma()$	○	○	○	○
$Q\Sigma()$	常に0	○	○	○
$\lambda\Sigma()$	○	○	○	○

○：数値データあり

- ・ ()付きの測定ファンクションは、()内に入る文字/数値によって、それぞれ次の意味を持ちます。
 - ・ dc：直流成分の数値データを表します。
 - ・ 1：基本波の数値データを表します。
 - ・ k：2次からN次までの数値データを表します。Nは解析次数上限値(17.5節参照)です。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。
 - ・ 全体：測定ファンクションのあとに()が付きません。このときは、基本波と全高調波などの全波形を対象にした数値データを表します。

・モータモジュールの測定ファンクション

次の7種類の数値データが求められます。測定ファンクションの求め方の詳細は、「15章」または「付録2」をご覧ください。

測定ファンクション	()内の文字/数値			全体 (()無し)
	dc	1	k	
Torque()	○	○	○	○
Speed, Sync, Slip, Pm, モータ効率 (η mAまたは η mB), トータル効率 (η mAまたは η mB)	—	—	—	○

○：数値データあり
—：数値データなし

- ・ ()付きの測定ファンクションは、()内に入る文字/数値によって、それぞれ次の意味を持ちます。
 - ・ dc：直流成分の数値データを表します。
 - ・ 1：基本波の数値データを表します。
 - ・ k：2次からN次までの数値データを表します。Nは解析次数上限値(17.5節参照)です。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。
 - ・ 全体：測定ファンクションのあとに()が付きません。このときは、基本波と全高調波などの全波形を対象にした数値データを表します。

●エレメント番号

本機器本体背面にあるスロットに入力モジュールが装着されているとき、そのスロットや入力モジュールを合わせて、エレメントといいます。本機器は、最大4つのエレメントをもつことができ、エレメント番号は1~4まであります。電力測定モジュールの場合、それぞれのエレメントに1系統の電圧と電流を入力できます。前述の「電力測定モジュールごとの高調波測定ファンクション」の記号のあとに、このエレメント番号が付くことにより、どのエレメントの数値データであるかがわかります。たとえば、「U1(2)」は、エレメント1の2次高調波電圧を表します。

●結線方式

各エレメントに入力される信号の組み合わせ方法が結線方式です。結線方式は、電力測定モジュールが装着されているエレメントの数によって、選択肢が異なります。1種類の結線方式しか選択できなかったり、2種類の結線方式を選択できたりします。2種類の結線方式を選択した場合は、前述の「電力測定モジュール間の平均または総和の高調波測定ファンクション(Σ ファンクション)」の記号のあとに、「A」または「B」が付くことにより、どちらの結線方式の数値データであるかがわかります。たとえば、「U Σ A(2)」は、結線方式Aで組み合わせられた各電力測定モジュールの2次高調波電圧の平均を表します。

●PLLソース 《操作説明は6.4節》

高調波測定をするときは、高調波の次数を解析するために基準になる基本周期(基本波の周期)を決定する必要があります。この基本周期を求めるための信号がPLL(phase locked loop)ソースです。高調波測定をする対象波形と同周期の信号を設定してください。また、ひずみや変動が少ない入力信号をPLLソースに選択したほうが、安定して高調波測定ができます。理想的な信号としては、測定レンジ(1.3節参照)の50%以上の振幅がある矩形波が考えられます。

測定/演算区間 《操作説明は10.1節》

● 通常測定モードのとき

区間設定の方法には3種類あります。選択した区間設定の方法で、測定/演算区間を設定し、設定された区間のサンプリングデータ^{*1}から数値データが測定/演算されます^{*2}。

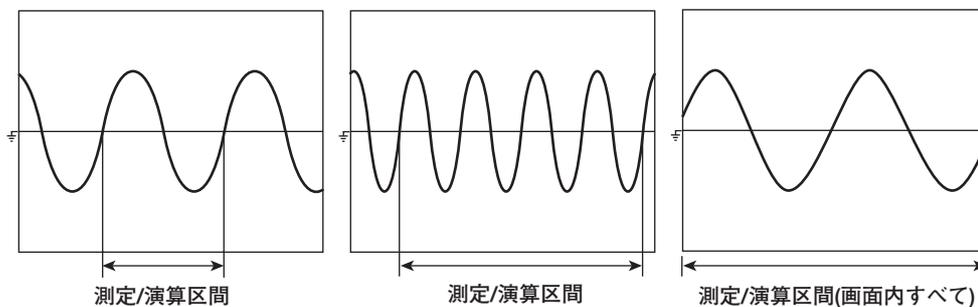
^{*1} サンプリングデータについては、「1.3 データ(電圧/電流信号)の取り込み」をご覧ください。

^{*2} 区間設定の方法がゼロクロス設定の場合、電圧や電流の最大値(Peak)の数値データは、区間設定に関わらず全画面(表示レコード長)が測定/演算区間です。したがって、電圧や電流の最大値から求められるU+pk/U-pk/I+pk/I-pk/CfU/CfI/FfU/FfIの各測定ファンクションも、全画面が測定/演算区間になります。

・ ゼロクロス設定

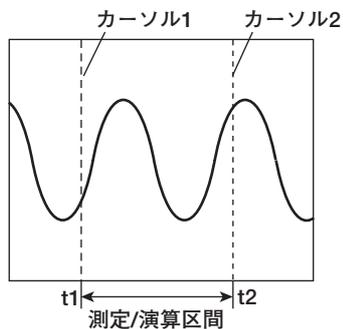
基準になる入力信号が、レベルゼロ(振幅の中央値)を立ち上がりスロープ^{*}で横切る(ゼロクロス)画面内の最初の点から、レベルゼロを立ち上がりスロープで横切る画面内の最後の点までを測定/演算区間にします。画面内に立ち上がりスロープが1つまたは無いときは、画面内すべてが測定/演算区間になります。ゼロクロス設定の場合は、エレメントごとに、どの入力信号のゼロクロスに同期させるかの設定ができます。同期の対象になる信号は、CH1~CH8と外部クロックから選択できます。

^{*} 低いレベルから高いレベルになる(立ち上がり)、または高いレベルから低いレベルになる(立ち下がり)というような信号の動きをスロープといいます。



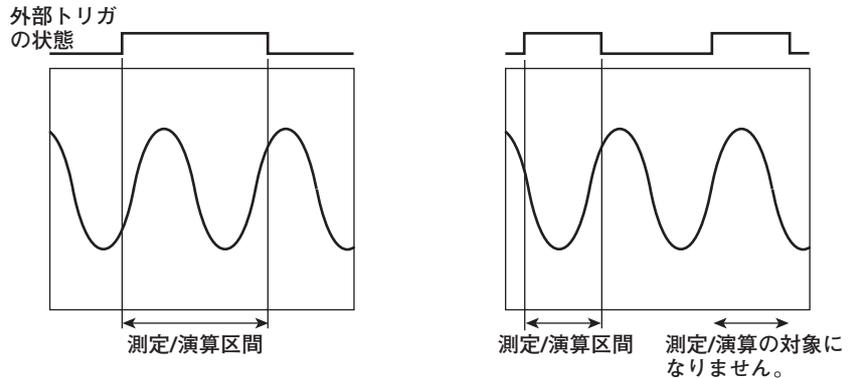
・ カーソル設定

画面内に置かれた2本の垂直のカーソルに挟まれた区間(t1-t2)が、測定/演算区間になります。表示している波形を見ながらカーソルを移動して、測定/演算区間を設定できます。



・ 外部トリガ設定

外部トリガ入力コネクタに入力された信号が、HiまたはLoのどちらかの選択された状態のとき、1つめの区間が測定/演算区間になります。



● 高調波測定モードのとき

区間設定の方法は、カーソル設定だけです。設定された区間のサンプリングデータから数値データが測定/演算されます。

画面内に置かれた2本の垂直のカーソル間(8192点のサンプリングデータ)が測定/演算区間になります。表示している波形を見ながらカーソルを移動して、測定/演算区間を設定できます。

結線方式 《操作説明は5.2節》

各エレメントに入力される信号の組み合わせ方法が結線方式です。結線方式は、電力測定モジュールが装着されているエレメントの数によって、選択肢が異なります。1種類の結線方式しか選択できなかったり、2種類の結線方式を選択できたりします。結線方式は、次の5種類から選択します。

1P2W(单相2線式), 1P3W(单相3線式), 3P3W(三相3線式), 3V3A(3電圧3電流計法), 3P4W(三相4線式)

電圧/電流/有効電力/皮相電力/無効電力/力率/位相差などのΣファンクションを求めるときに、結線方式によって、どのエレメントと数値データをどのように組み合わせるかが変わります。結線方式とΣファンクションの求め方の関係については、「付録2」をご覧ください。

表示桁数 《操作説明は8.1節》

電圧/電流/有効電力/皮相電力/無効電力/力率などの最大表示桁数(最高表示分解能)を、5桁または6桁のうちから選択できます。ただし、実際に表示される桁数は、電圧レンジと電流レンジの組み合わせや自動の桁上がり動作によって、最大表示桁数よりも少ない場合があります。

1.3 データ(電圧/電流信号)の取り込み

サンプリングデータ

本機器は、電圧と電流の信号を所定のサンプルレート*1でサンプリングし、アキュイジションメモリ*2にサンプリングデータとして取り込みます。サンプリングデータは、測定ファンクションのデータ(数値データ)や、画面上の波形を表示するデータとして処理されます。また、サンプリングデータを、波形データとして本機器から記憶媒体に保存できます。保存された波形データは、記憶媒体から本機器に読み込まれて、再度、数値データや波形を表示するデータとして処理することができます。

*1 サンプルレートは、1秒間にアキュイジションメモリに取り込めるサンプリングデータの点数を表します。たとえば、サンプルレート10kS/sは、1秒間に10000点のサンプリングデータを取り込みます。本機器では、後述の観測時間と設定レコード長によって自動的にサンプルレートが決まります。観測時間/サンプルレート/レコード長の関係は、「付録1」をご覧ください。

*2 アキュイジションメモリは、サンプリングデータが取り込まれるメモリです。

入力モジュール

入力モジュールは、電圧や電流の信号を入力する端子を備えたもので、本機器(形名253710)の背面にあるスロットに装着して使用します。種類はivページの「入力モジュール」をご覧ください。

エレメントとチャンネル

● エレメント

本機器背面にあるスロットに入力モジュールが装着されているとき、そのスロットや入力モジュールを合わせて、エレメントといいます。本機器は、最大4つのエレメントをもつことができ、エレメント番号は1~4まであります。電力測定モジュールの場合、それぞれのエレメントに1系統の電圧と電流を入力できます。

● チャンネル

本機器では、各エレメントの電圧と電流の入力端子に対して、次のようにチャンネル番号を割り当てています。

エレメント番号	電圧	電流
1	CH 1	CH 2
2	CH 3	CH 4
3	CH 5	CH 6
4*	CH 7	CH 8

* モータモジュールが挿入されているときは、CH7とCH8にセンサからの入力電圧が割り当てられます。ただし、モータモジュールを適用できるのは、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)です。

測定レンジ 《操作説明は5.3節》

電圧や電流の信号を入力モジュールに直接入力する場合、固定レンジとオートレンジの2種類があります。波形を表示するときは、垂直軸方向の表示範囲が、測定レンジに相当します。波形の表示については、「1.6 波形表示」をご覧ください。

● 固定レンジ

いくつかの選択肢の中から、それぞれのレンジを選択します。選択されたレンジは、入力信号の大きさが変わっても切り替わりません。電力測定モジュールの電圧の場合、選択肢の最大は「2000Vpk」、最小は「30Vpk」です。

● オートレンジ

入力信号の大きさによって、それぞれ自動的にレンジを切り替えます。切り替えられるレンジの種類は、固定レンジと同じです。ただし、電力測定モジュールの数値データを測定/演算しない設定(Measure ModeがOFFのとき)にした場合、オートレンジの選択はできますが、レンジは変わりません。

● 電力レンジ

電力測定モジュールの有効電力/皮相電力/無効電力の測定レンジ(電力レンジ)は、結線方式、電圧レンジおよび電流レンジから決まり、次のようになります。具体的な電力レンジの数値は、「5.3 直接入力の際の測定レンジを設定する」をご覧ください。

結線方式	電力レンジ
1P2W(单相2線式)	電圧レンジ×電流レンジ
1P3W(单相3線式)	電圧レンジ×電流レンジ×2
3P3W(三相3線式)	(対象になっている各エレメントの電圧や電流レンジが、同じレンジの場合)
3V3A(3電圧3電流計法)	
3P4W(三相4線式)	電圧レンジ×電流レンジ×3
	(対象になっている各エレメントの電圧や電流レンジが、同じレンジの場合)

スケーリング 《操作説明は5.5節》

電力測定モジュールに、外部の電流センサを介して電流の信号を入力する場合、または外部のPT(変圧器, potential transformer)/CT(変流器, current transformer)を介して電圧や電流の信号を入力する場合、それぞれ換算比や係数を設定できます。

● 外部の電流センサを介して電流の信号を入力する場合

シャントやクランプなどの電流センサの出力を、電力測定モジュールの電流センサ(current sensor)用コネクタに入力して測定できます。1Aの電流が流れたときに、電流センサの出力が何mVになるか(換算比)を設定し、電流入力端子に電流を直接入力したときの数値データや波形を表示するデータに換算できます。

測定ファンクション	換算比	換算前のデータ	換算結果
電流I	E	I _S (電流センサの出力)	I _S /E
有効電力P	E	P _S	P _S /E
皮相電力S	E	S _S	S _S /E
無効電力Q	E	Q _S	Q _S /E
電流の最大値/最小値Ipk	E	Ipk _S (電流センサの出力)	Ipk _S /E

● 外部のPT/CTを介して電圧や電流の信号を入力する場合

PTの2次側の出力を直接入力するときと同じ電圧入力端子に入力し、CTの2次側の出力を直接入力するときと同じ電流入力端子に入力して測定できます。PT比、CT比、電力係数(電圧や電流から求める電力に掛ける係数)を設定し、電圧/電流入力端子に電圧や電流を直接入力したときの数値データや波形を表示するデータに換算できます。

測定ファンクション	換算前のデータ	換算結果	
電圧U	U_2 (PTの2次出力)	$U_2 \times P$	P : PT比
電流I	I_2 (CTの2次出力)	$I_2 \times C$	C : CT比
有効電力P	P_2	$P_2 \times P \times C \times SF$	SF : 電力係数
皮相電力S	S_2	$S_2 \times P \times C \times SF$	
無効電力Q	Q_2	$Q_2 \times P \times C \times SF$	
電流の最大値/最小値Ipk	I_{pk2} (CTの2次出力)	$I_{pk2} \times C$	

入力フィルタ(ラインフィルタとゼロクロスフィルタ) 《操作説明は5.6節》

フィルタは2種類あります。本機器は、入力信号に同期して測定をしています。したがって、入力信号の周波数を正しく測定することが必要です。

● ラインフィルタ

測定回路に挿入されます。インバータ波形やひずみ波形などのノイズを除去します。カットオフ周波数を選択できます。

● ゼロクロスフィルタ

周波数測定回路だけに挿入されます。入力信号の振幅の中央値レベルを入力信号が横切ることをゼロクロスといいます。このゼロクロスの点を、より精度よく検出するためのフィルタです。カットオフ周波数を選択できます。本機器は、測定レンジの約3.5%のヒステリシスをもたせて、ゼロクロスを検出しています。ゼロクロス検出は、測定/演算区間の決定、周波数の測定、PLLソース、後述のHFオートモードやHFノーマルモードのトリガをかける条件に使用されます。

観測時間 《操作説明は6.1節》

観測時間は、1画面分の時間幅を表します。

● 通常測定モードのとき

設定範囲は、 $10\mu\text{s}\sim 1\text{ks}^*$ です。この観測時間の設定によってサンプルレートが変わり、そのサンプルレートでサンプリングデータがアキュイジションメモリに取り込まれます。

波形の表示については、「1.6 波形表示」をご覧ください。

* 1ksは、1000秒(16分40秒)を示します。

● 高調波測定モードのとき

高調波測定モードの観測時間*は、PLLソース(1-9ページ参照)の基本周波数から求められるサンプルレートと、設定レコード長(次項参照)によって自動的に決まります。観測時間/サンプルレート/レコード長の関係は、「付録1」をご覧ください。

* 高調波測定モードの場合、サンプルレートがPLLソースという外部の信号(測定対象の信号または外部クロックの信号)に依存するため、通常測定モードと違い、観測時間を一律に設定できません。高調波測定モードでは、設定レコード長分のサンプリングデータをアキュイジションメモリに取り込む時間が1画面分の時間になります。

レコード長 《操作説明は6.2節》**● 通常測定モードのとき**

本機器では、1チャンネル当たりのアキュイジションメモリのデータ容量を設定レコード長といい、100k、1M(オプション)、4M(オプション)ワードの中から選択できます。

アキュイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、P-P圧縮(1-27ページ参照)され画面に表示されます。この画面に表示されるサンプリングデータの点数を表示レコード長といいます。表示レコード長の大きさは、観測時間の設定によって変わり、最大で設定レコード長と同じになります。観測時間が長いときは、設定レコード長と表示レコード長は同じですが、観測時間が短いときは、表示レコード長が設定レコード長より短くなります。

● 高調波測定モードのとき

設定レコード長を、100k、1M(オプション)、4M(オプション)ワードの中から選択できます。高調波測定モードの場合、表示レコード長と設定レコード長は、常に同じです。

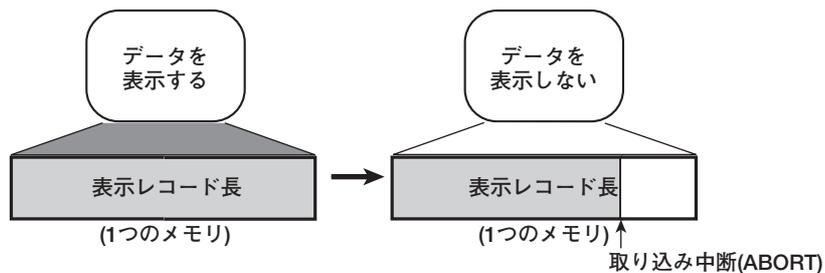
レコード長の分割 《操作説明は6.2節》

アキュイジションメモリを半分にし、見かけ上メモリが2つあるようにして、片方ずつサンプリングデータを取り込むことができます。

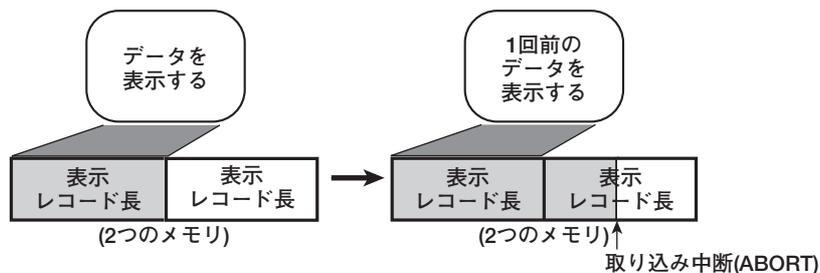
アキュイジションメモリが1つだけ(分割しないとき)の場合、サンプリングデータの取り込みが途中で中断(ABORT操作)すると、そのサンプリングデータは無効になり、数値データの測定/演算/表示や波形の表示ができません。通常の停止操作をしたときは、表示レコード長分のサンプリングデータを取り込んでから、取り込みを停止します。したがって、数値データの測定/演算/表示や波形の表示ができます。

アキュイジションメモリを2つ(分割したとき)にして、交互にサンプリングデータを取り込むと、一方のメモリへのサンプリングデータの取り込みが途中で中断(ABORT操作)しても、1回前のサンプリングデータがもう一方のメモリに残っているため、そのデータを元にして数値データの測定/演算/表示や波形の表示ができます。通常の停止操作をしたときも、サンプリングデータの取り込みを中断し、1回前のサンプリングデータを元に数値データや波形の表示をします。レコード長の分割機能は、連続してサンプリングデータを取り込んでいるとき、表示されている波形を見てその波形の解析をしたいときに利用できます。

・ 分割しないとき



・ 分割したとき



タイムベース 《操作説明は6.3節》

本機器の初期設定では、データのサンプリングのタイミングは、本機器内部のタイムベース回路から出力されるクロック信号によってコントロールされます。これを外部から入力するクロック信号でコントロールすることができます。周期が変化する信号を測定するときや、測定対象のクロック信号に同期して信号を測定するときに便利です。

また、高調波測定の場合、基本周波数(基本波の周波数)に対して整数倍の周波数を持つ外部のクロック信号に同期して測定することで、より正確な高調波測定ができます。

ゼロレベル補正 《操作説明は4.4節》

本機器の内部回路で入力信号ゼロの状態をつくり、そのときのレベルを、ゼロレベルとすることをゼロレベル補正といいます。本機器の仕様(17章参照)を満たすためには、このゼロレベル補正をする必要があります。測定モード、測定レンジおよび入力フィルタを変更したときには、自動的にゼロレベルの補正がされますが、長時間、測定モード、測定レンジおよび入力フィルタを変更していないときは、本機器周囲の環境変化でゼロレベルが変化している場合があります。このようなときに、強制的にゼロレベルの補正をすることもできます。

NULL機能 《操作説明は4.5節》

NULL機能をONにしたときのUdcとIdc(通常測定モードの電圧/電流の単純平均の数値データ)、およびSpeedとTorque(モータモジュール使用時で、センサからの入力信号が直流電圧の場合)が、NULL値として設定されます。電圧と電流のサンプリングデータからNULL値が差し引かれます。このため、すべての測定ファンクションが、NULL値の影響を受けます。NULL値を設定するときは、できるだけ電圧や電流の測定レンジを小さくすることをおすすめします。小さい測定レンジのほうが、測定分解能が上がり、NULL値をより正しく測定できます。

1.4 トリガ

トリガは、アキュイジションメモリに取り込まれるサンプリングデータを、波形として画面に表示するきっかけになるものです。設定されたトリガ条件が成立して、波形を画面に表示する状態になることを「トリガがかかる」といいます。また、画面に表示されている波形の元になっているサンプリングデータから、数値データが求められます。

トリガソース 《操作説明は7.2節》

設定されたトリガ条件の対象となる信号をトリガソースといいます。

トリガスロープ 《操作説明は7.3節》

低いレベルから高いレベルになる(立ち上がり)、または高いレベルから低いレベルになる(立ち下がり)というような信号の動きをスロープといいます。このスロープをトリガ成立条件の1つの項目として、トリガスロープといいます。

トリガレベル 《操作説明は7.3節》

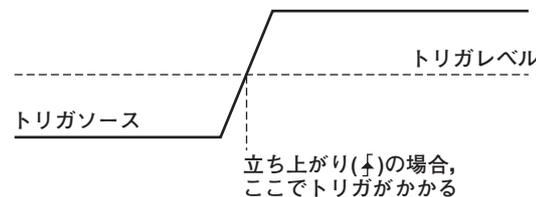
トリガスロープの通過レベルや、トリガソースの状態を判定するレベルをトリガレベルといいます。

トリガタイプ 《操作説明は7.3, 7.4節》

トリガの種類です。エッジトリガ、ウインドウトリガの2種類があります。

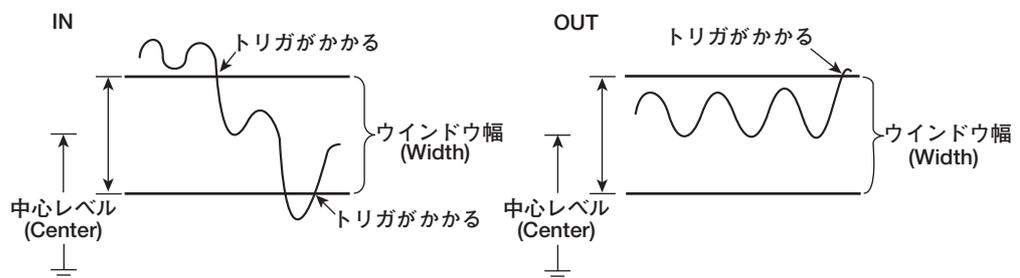
● エッジトリガ

トリガソースのスロープが、あらかじめ設定したトリガレベルに対して、立ち上がるか立ち下がると、トリガがかかります。トリガソースとして、CH1～CH8の入力信号と外部トリガ入力信号の中から選択できます。



● ウインドウトリガ

ある一定のウインドウ幅(Width)を設定し、トリガソースのレベルがそのウインドウ幅に入る(IN)、またはウインドウ幅から出る(OUT)のどちらかでトリガがかかります。

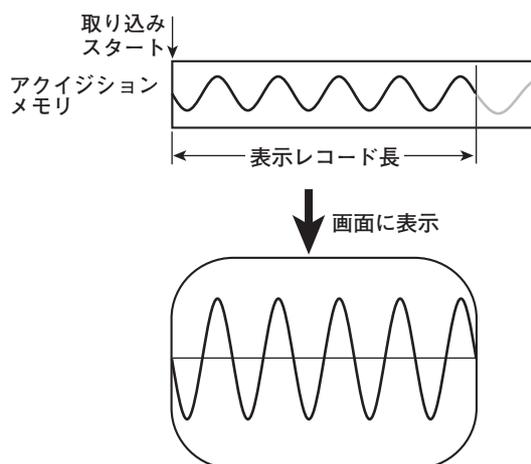


トリガモード 《操作説明は7.1節》

画面表示を更新する条件を設定します。トリガモードには、大きく分けてオフモードとオンモードがあります。

● オフモード

トリガ条件の成立/不成立に関係なく、サンプリングデータの取り込みをスタートしたときから表示レコード長分のデータをアキュイジションメモリに取り込み、そのデータを表示するモードです。トリガ条件の成立/不成立に関係なく更新されるので、トリガの設定をする必要がない利点がありますが波形の表示状態が一定に保たれません。



● オンモード

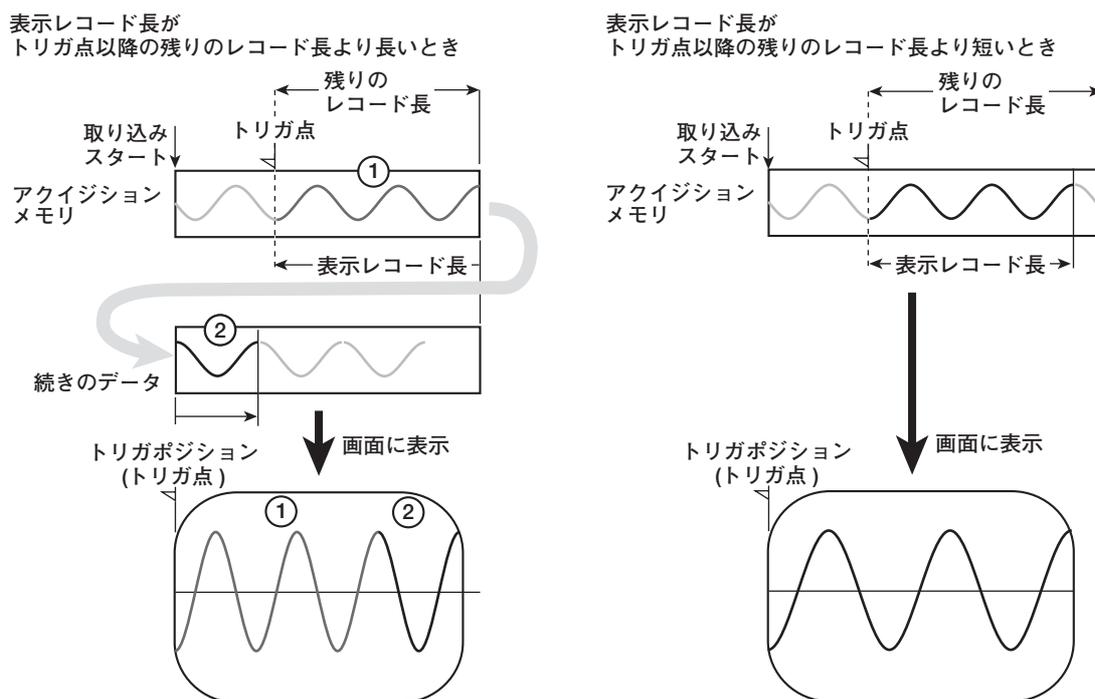
オンモードは、5種類あります。それぞれのモードにあった条件が成立したとき、トリガがかかり、波形の表示を更新します。

Note

トリガがかかってサンプリングデータを取り込み、画面に表示するときのしくみを下図に示します。

例として、次項のトリガポジションとトリガ点(トリガがかかった時点)が一致していて、トリガポジションが画面の左端にある場合を考えます。

この場合、サンプリングデータの取り込みをスタートし、トリガがかかると、トリガ点から表示レコード長分のデータが表示されます。

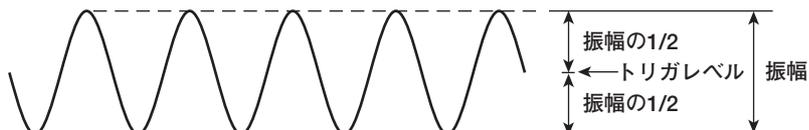


- **オートモード**

一定時間(約100ms, タイムアウト時間といいます)内にトリガがかかったときは、表示を更新します。タイムアウト時間内にトリガがかからなかったときは、タイムアウト時間を経過したとき、表示を自動更新します。

- **オートレベルモード**

タイムアウト時間内にトリガがかかったときは、オートモードと同じ動作をします。タイムアウト時間内にトリガがかからなかったときは、トリガソースの振幅の中央値を検出し、トリガレベルを自動的に中央値に変更してトリガ(エッジトリガ)をかけ、表示を更新します。



- **ノーマルモード**

トリガがかかったときだけ、表示を更新します。トリガがかからないときは、表示を更新しません。

- **HFオートモード**

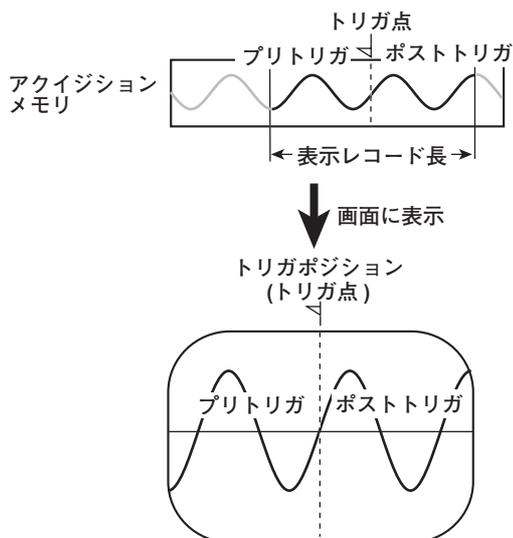
トリガソースのゼロクロス検出回路の出力を、トリガ条件の対象信号にします。ゼロクロスフィルタを設定すると、より高周波ノイズの影響を受けにくくなり、予期しないところでトリガがかかるのを防ぐことができます。このモードは、トリガソースの振幅の中央値レベルをトリガソースが横切る点(測定レンジの約3.5%のヒステリシスあり)でトリガをかけ、表示を更新するため、トリガレベルの設定は無効です。タイムアウト時間内にトリガがかかったとき、かからなかったときの動作は、オートモードと同じです。

- **HFノーマルモード**

トリガ条件の対象信号と、トリガレベルのしくみについては、HFオートモードと同じです。トリガがかかったとき、かからないときの動作は、ノーマルモードと同じです。

トリガポジション 《操作説明は7.5節》

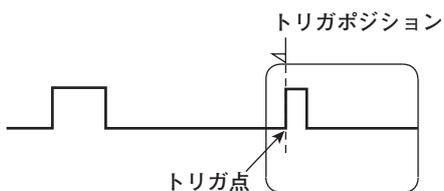
アキュイジションメモリに取り込まれるサンプリングデータのうち、どの部分を波形表示するかを、トリガポジションで設定します。次項のトリガディレイの設定が0sのとき、トリガ点とトリガポジションは一致します。このような状態で、トリガ点よりも前のサンプリングデータを画面に表示したいときは、トリガポジションを画面左端から右に移動してから、サンプリングデータを取り込みます。たとえば、トリガポジションを画面の水平軸方向の中心(50%点)に移動すると、トリガポジションから左側半分の画面には、トリガ点よりも前の時間のデータが表示されます。トリガポジションよりも前の部分をプリトリガ部といい、トリガポジションよりもあとの部分をポストトリガ部といいます。前述の観測時間の設定を変えると、トリガポジションを中心に表示範囲が変わります。



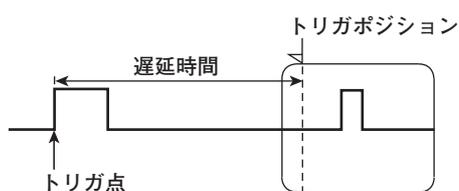
トリガディレイ 《操作説明は7.6節》

トリガポジションは、トリガディレイが0sのときにトリガ点と一致します。トリガディレイの機能を使うと、トリガがかかってから所定の時間(遅延時間といいます)だけ遅れて取り込まれたデータを表示できます。

トリガディレイが0sのとき



トリガディレイを設定したとき



1.5 数値表示

数値データを表示できます。通常測定モードのときと、高調波測定モードのときで、表示形態が異なります。また、画面を上下半分に分割して、後述の波形表示と同時に表示することもできます。

通常測定モードの数値表示 《操作説明は8.2, 8.3節》

● 表示項目数の選択

項目数を8個～All(すべて表示)の間で選択できます。波形と同時に表示するときは、選択した項目数の半分が表示されます。1画面ではすべてのデータを表示できません。これを補うため、表示項目をスクロールして、次のデータを表示できます。

・ 8個表示の例

	Urms1	5.1290 V	
測定 ファンク ション	Umn1	4.5265 V	デ ー タ
	Udc1	1.1130 V	
	Uac1	5.0068 V	
	Irms1	4.9235 A	
	Imn1	4.9231 A	
	Idc1	-0.0434 A	
	Iac1	4.9233 A	

・ All表示の例

エレメントと結線方式

	Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
Urms[V]	5.1290	5.1124	5.1293	5.1460	5.1290	5.1124
Umn[V]	4.5265	4.5112	4.5263	4.5548	4.5265	4.5112
Udc[V]	1.1130	1.1057	1.1140	1.1001	1.1130	1.1057
Uac[V]	5.0068	4.9914	5.0069	5.0008	5.0068	4.9914
Irms[A]	4.9235	4.9043	4.9430	49.369	4.9235	4.9043
Imn[A]	4.9231	4.9039	4.9427	49.363	4.9231	4.9039
Idc[A]	-0.0434	-0.0394	-0.0446	-0.527	-0.0434	-0.0394
Iac[A]	4.9233	4.9041	4.9428	49.366	4.9233	4.9041
P[W]	-0.056	-0.048	-0.058	-0.00039k	-0.056	-0.048
S[VA]	25.253	25.073	25.354	0.25405k	25.253	25.073
Q[Var]	25.253	25.073	25.354	0.25405k	-25.253	-25.073
λ	-0.00220	-0.00193	-0.00227	-0.00155	-0.00220	-0.00193
φ	-90.126	-90.111	-90.130	90.009	-90.126	-90.111
f[Hz]	50.00	50.00	50.00	50.01	50.00	50.00
fI[Hz]	1.000k	1.000k	1.000k	1.000k	1.000k	1.000k
U+pk[V]	9.8400	9.7992	9.8399	9.9583	9.8400	9.7992
U-pk[V]	-7.7564	-7.7799	-7.7748	-7.6748	-7.7564	-7.7799
I+pk[A]	7.0828	7.0622	7.1137	70.618	7.0828	7.0622
I-pk[A]	-7.1689	-7.1589	-7.2174	-71.533	-7.1689	-7.1589
CFU	1.919	1.917	1.918	1.935	1.919	1.917
CFI	1.456	1.460	1.460	1.449	1.456	1.460
FFU	1.259	1.259	1.259	1.255	1.259	1.259
FFI	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
Z[Ω]	1.04173	1.04244	1.03770	104.235n	1.04173	1.04244
Rs[Ω]	-2.29685n	-2.01449n	-2.35409n	-0.000	-2.29685n	-2.01449n

● 表示項目の変更

表示項目を選択して、その位置に表示する数値データを変更できます。

Urms1	5.0517 V		Urms1	5.0517 V
Umn1	5.0516 V		Umn1	5.0516 V
Udc1	-0.0315 V	3番目の項目の 測定ファンクションの変更	Umn1	5.0516 V
Uac1	5.0516 V		Uac1	5.0516 V
Irms1	5.0530 A		Irms1	5.0530 A
Imn1	5.0551 A		Imn1	5.0551 A

		3番目の項目の エレメントの変更		
Urms1	5.0517 V		Urms1	5.0517 V
Umn1	5.0516 V		Umn1	5.0516 V
Udc2	-0.0307 V		Udc2	-0.0307 V
Uac1	5.0516 V		Uac1	5.0516 V
Irms1	5.0530 A		Irms1	5.0530 A
Imn1	5.0551 A		Imn1	5.0551 A

高調波測定モードの数値表示 《操作説明は8.4, 8.5節》

● 表示項目数の選択

項目数を8個または16個のどちらかを選択できます。波形と同時に表示するときは、選択した項目数の半分が表示されます。1画面ではすべてのデータを表示できません。これを補うため、表示項目をスクロールして、次のデータを表示できます。

・ 8個表示

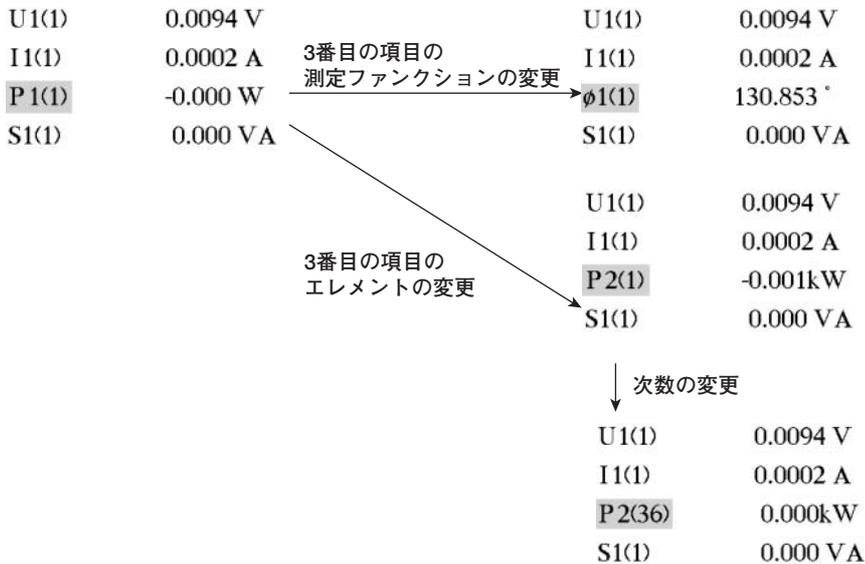
	U1	5.0545 V	
	I1	4.7348 A	
測定 ファン クシ ョン	P1	0.067 W	デ ー タ
	S1	0.082 VA	
	Q1	0.047 var	
	U1(1)	4.0427 V	
	I1(1)	0.0172 A	
	P1(1)	0.069 W	

・ 16個表示

測定 ファン クシ ョン	u1	5.0545 V	s1(1)	0.070 VA	デ ー タ
	i1	4.7348 A	q1(1)	0.007 var	
	p1	0.067 W	λ1(1)	0.99552	
	s1	0.082 VA	φ1(1)	5.423 °	
	q1	0.047 var	φu1(2)	-0.134 °	
	u1(1)	4.0427 V	φi1(2)	99.075 °	
	i1(1)	0.0172 A	fpu1(1)	-0.000mHz	
	p1(1)	0.069 W	f11(1)	0.000mHz	

● 8個、16個表示のときの表示項目の変更

表示項目を選択して、その位置に表示する数値データを変更できます。



● リスト表示

測定ファンクションごとに、基本波～すべての次数の高調波の数値データを2列に表示にできます。波形と同時に表示するときは、約半数のデータが表示されます。

・ シングルリスト

1種類の測定ファンクションのデータを、高調波次数の奇数列、偶数列に分けて表示します。測定ファンクションは、U, I, P, S, Q, λ, φ, φU, φI, Z, Rs, Xs, Rp, Xp, Torque*から選択できます。

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときに適用できます。

高調波全体に関するデータ	PLL	CH1(U1)	5.0545	-----	dc	1.0429	20.633	
	Freq	46 Hz	1	4.0427	79.982	2	3.0339	60.023
	U1	5.0545 U	3	0.0144	0.205	4	0.0060	0.135
	I1	4.7348 A	5	0.0059	0.117	6	0.0048	0.095
	P1	0.067 W	7	0.0037	0.072	8	0.0041	0.080
	S1	0.	9	0.0021	0.041	10	0.0021	0.043
	Q1	0.	11	0.0022	0.044	12	0.0022	0.043
	λ1	0.81	13	0.0022	0.043	14	0.0016	0.032
	φ1	-35.	15	0.0018	0.035	16	0.0014	0.029
	Uthd	75.	17	0.0009	0.018	18	0.0013	0.026
	Ithd	7524.	19	0.0015	0.030	20	0.0012	0.023
	Pthd	3.	21	0.0007	0.013	22	0.0012	0.023
	Uthf	Er	23	0.0012	0.023	24	0.0007	0.014
	Ithf	Er	25	0.0004	0.008	26	0.0011	0.022
	Uthf	Er	27	0.0008	0.016	28	0.0014	0.028
	Ithf	Er	29	0.0008	0.016	30	0.0007	0.014
	Uthf	Er	31	0.0009	0.018	32	0.0010	0.021
	Ithf	Er	33	0.0008	0.016	34	0.0006	0.011
	Uthf	Er	35	0.0010	0.019	36	0.0010	0.020
	Ithf	Er	37	0.0010	0.020	38	0.0007	0.014
Uthf	Er	39	0.0005	0.010	40	0.0007	0.014	
Ithf	Er	41	0.0002	0.004	42	0.0004	0.007	
Uthf	Er	43	0.0006	0.011	44	0.0005	0.010	
Ithf	Er	45	0.0004	0.009	46	0.0007	0.014	

各高調波の数値データ 各高調波の含有率
(選択された測定ファンクションがU,I,Pのとき、それぞれUthf,Ithf,Phdfを表示します。)

• デュアルリスト

2種類の測定ファンクションのデータを、それぞれ1列に表示します。測定ファンクションは、U, I, P, S, Q, λ, φ, φU, φI, Z, Rs, Xs, Rp, Xp, Torque*から選択できます。

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときに適用できます。

PLL	CH1(U1)	5.0545	-----	4.7340	-----
Freq	49 Hz	dc	1.0429	20.633	dc -0.0530 -1.120
U1	5.0545 U	1	4.0427	79.902	1 0.0172 0.363
I1	4.7340 A	2	3.0339	60.823	2 0.0107 0.396
P1	0.067 W	3	0.0144	0.295	3 0.0102 0.304
S1	0.6	4	0.0068	0.135	4 0.0100 0.381
Q1	0.6	5	0.0059	0.117	5 0.0191 0.404
λ1	0.816	6	0.0048	0.096	6 0.0201 0.425
φ1	-35.2	7	0.0037	0.072	7 0.0192 0.405
Uthd	75.6	8	0.0041	0.080	8 0.0223 0.472
Ithd	7524.6	9	0.0021	0.041	9 0.0231 0.489
Pthd	3.6	10	0.0021	0.043	10 0.0226 0.477
Uthf	Err	11	0.0022	0.044	11 0.0202 0.596
Ithf	Err	12	0.0022	0.043	12 0.0209 0.511
Uthf	Err	13	0.0022	0.043	13 0.0294 0.621
Ithf	Err	14	0.0016	0.032	14 0.0399 0.844
Uthf	Err	15	0.0018	0.035	15 0.0432 0.913
Ithf	Err	16	0.0014	0.029	16 0.0470 0.992
Uthf	Err	17	0.0009	0.018	17 0.0750 1.585
Ithf	Err	18	0.0013	0.026	18 0.1027 2.168
Uthf	Err	19	0.0015	0.030	19 0.1741 3.678
Ithf	Err	20	0.0012	0.023	20 4.7228 99.746
Uthf	Err	21	0.0007	0.013	21 0.1928 4.072
Ithf	Err	22	0.0012	0.023	22 0.0755 1.594

高調波全体に関するデータ

各高調波の数値データ

各高調波の含有率

(選択された測定ファンクションがU,I,Pのとき、それぞれUthd,Ithd,Pthdを表示します。)

• Σリスト

各エレメントおよび結線方式A, Bの測定ファンクションU, I, P, S, Q, λ, φなどのデータを、選択した次数ごとに表示します。

		エレメントと結線方式				Σ A	Σ B
		Element1	Element2	Element3	Element4		
測定ファンクション	U	IU	4.0523	4.0364	4.0490	4.0520	4.0364
	I	IA	0.00074	0.005m	0.004m	0.0042	0.00074
	P	IU	-0.001	0.00002	0.00002	-0.00002k	-0.001
	S	IUA	0.003	0.00002	0.00002	0.00002k	0.003
	Q	Ivar	-0.003	0.00000	0.00000	-0.00001k	-0.003
	λ	I	-0.33571	0.99096	0.99094	-0.90485	-0.33571
	φ	I'	-109.616	2.620	2.509	-154.003	0.99096

● リスト表示のページスクロール

1画面ではすべての次数のデータを表示しきれません。これを補うため、シングルリストとデュアルリストのときに、ページスクロールをして、次の(または前の)次数のデータを表示できます。

数値表示のリセット 《操作説明は8.2, 8.4節》

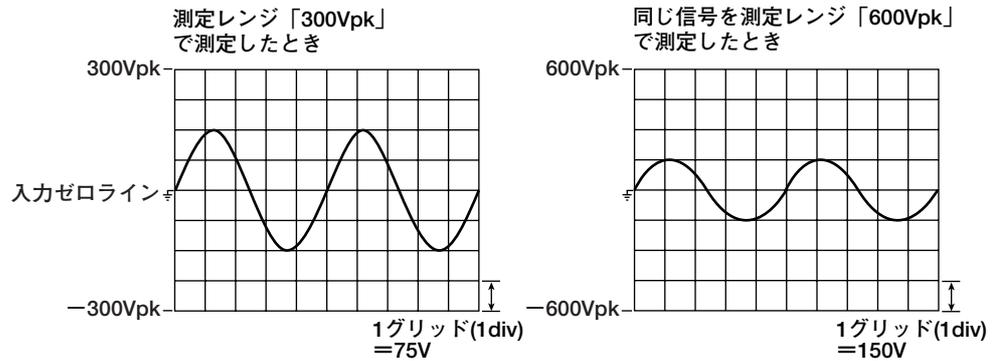
通常測定モードまたは高調波測定モードの数値表示のとき、測定ファンクションの表示順を、あらかじめ用意されている順番にリセットできます。通常測定モード、高調波測定モードともに1セットずつ用意されています。

1.6 波形表示

垂直(振幅)軸と水平(時間)軸

● 垂直(振幅)軸

設定された測定レンジが垂直軸方向の表示範囲になります。たとえば、電圧の測定レンジを「300Vpk」にすると、入力ゼロラインを中心に上300Vpk、下-300Vpkが表示範囲になります。



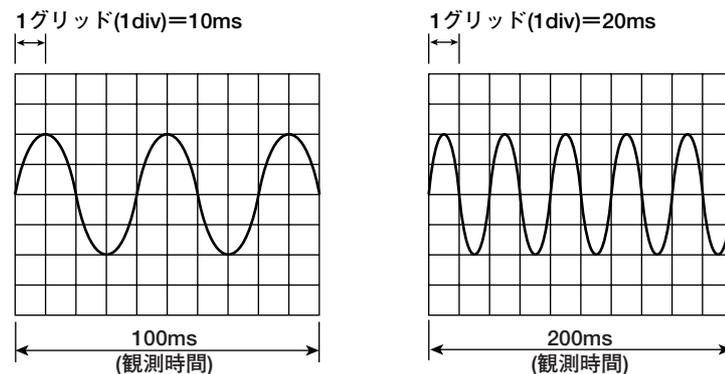
Note

垂直軸の表示分解能

信号の最大振幅の直近上位の測定レンジを設定したほうが、より正確に波形を表示できます。本機器では、12ビットのA/D変換器を使用し、4096レベルの分解能で信号をサンプリングします。また、1グリッドあたり512レベルで波形を表示します。一方、波形からデータを測定するカーソル測定(後述参照)の場合は、最高16ビットの分解能に変換して、データを測定しています。

● 水平(時間)軸

本機器は、観測時間内の電圧または電流のサンプリングデータを波形表示します。水平軸方向が観測時間に相当する時間軸で、左から右へサンプリングデータが新しくなります。画面に表示されるグリッドは、観測時間を10等分しています。たとえば、観測時間を100msに設定すると、1グリッド(1div)当たり10msになります。



Note

● 画面上の表示点数について

サンプリングデータを波形として画面に表示するときは、ラスタという表示区分にデータ点を表示しています。ラスタは、1画面で時間軸方向に501本あります。

一方、サンプルレートに従って、サンプリングデータがアキュイジションメモリに取り込まれ、そのうちの表示レコード長分が、波形として画面に表示されます。この表示レコード長は、設定レコード長と観測時間によって変わります。観測時間/サンプルレート/レコード長の関係は、「付録1 観測時間/サンプルレート/レコード長の関係」をご覧ください。

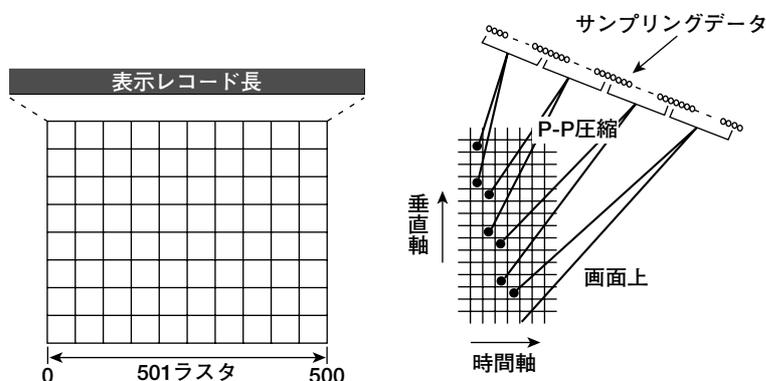
このように画面の表示区分の数(表示点数)が一定であるのに対して、表示レコード長が変化するため、画面の表示点数と表示レコード長が一致しないときがあり、次のような処理をしています。

● 表示レコード長が表示点数に対して過剰なとき

時間軸方向の一定区間ごとにP-P圧縮して表示します。P-P圧縮とは、一定区間ごとに最大値/最小値の2点を求めることです。1ラスタにこの2点を表示します。

● 表示レコード長が表示点数に対して不足しているとき

表示補間をします。詳細は「波形の表示補間」をご覧ください。

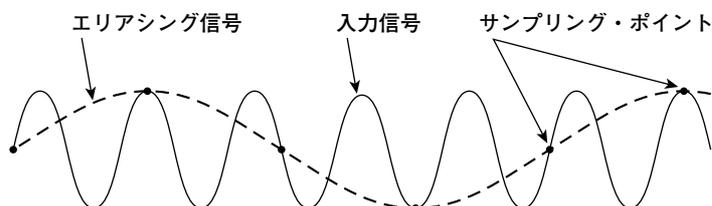


● サンプリングデータの取り込み

観測時間を変えるとサンプルレートが変わります。最高5MS/sでデータをサンプリングできます。入力信号を順次サンプリングし、アキュイジションメモリにデータを取り込みます。

● エリアシング

サンプルレートが入力信号の周波数に対して比較的低いと、信号に含まれている高周波成分が失われます。このとき、ナイキストのサンプリング定理により、高周波のサンプリングデータが低い周波数のデータに化けてしまう現象が発生します。この現象をエリアシング(aliasing)といいます。

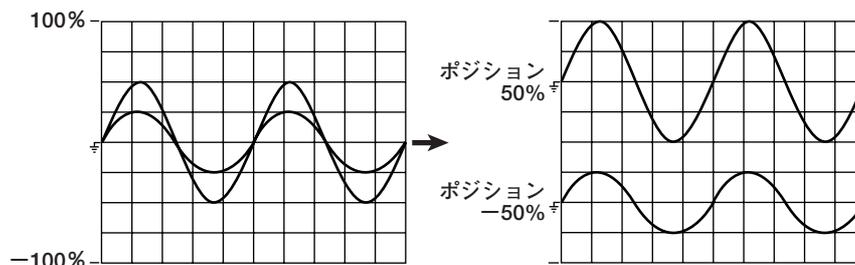


波形表示のON/OFF 《操作説明は9.1節》

入力モジュールが挿入されているエレメントに対応した各チャンネルの波形を表示する(ON)/しない(OFF)の選択ができます。また、後述(「1.8 波形解析」参照)の演算した波形を表示する(ON)/しない(OFF)の選択もできます。必要な波形だけを表示できるので、波形が見易くなります。

波形の垂直ポジション 《操作説明は9.2節》

垂直軸方向のズームで、見たい部分が画面枠の外に出てしまったというときに、垂直軸方向の波形の表示位置(垂直ポジション)を見易い位置に移動できます。

**波形の画面分割表示 《操作説明は9.3節》**

画面を等分割して、各チャンネルの波形を分割した画面に割り付けることができます。最高4つまで分割できます。波形が混雑して見にくいときに便利です。割り付け方法を次の中から選択できます。

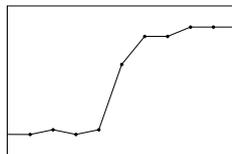
- ・ Auto
分割した画面に、表示ONになっているチャンネルを番号順に割り付けます。
 - ・ Fixed
表示ON/OFFに関わらず、分割した画面にチャンネル番号順に割り付けます。
 - ・ User*
表示ON/OFFに関わらず、分割した画面に任意のチャンネルを割り付けられます。
- * ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

波形の表示補間 《操作説明は9.4節》

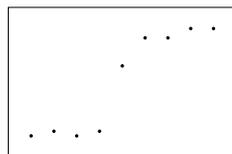
時間軸方向のサンプリングデータが500点未満では、表示点間(ラスタ間)がつながりません。このとき、表示点間を補間し波形を表示する機能です。

● 直線補間

2点間を直線的に補間します。

**● 補間「OFF」**

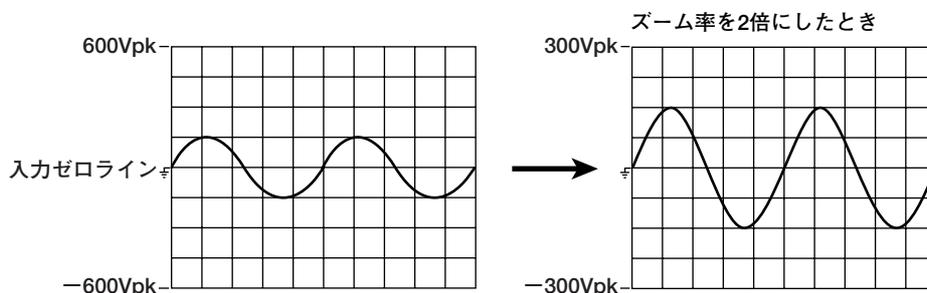
補間をしません。データ点だけを表示します。



波形のズーム 《操作説明は9.8節》

● 垂直軸方向のズーム

表示されている各チャンネルの波形ごとに、0.1～100倍のズーム率で、拡大/縮小ができます。入力ゼロラインを中心に、ズームされます。



● 時間軸方向のズーム

選択されている全波形を、2種類のズーム率で、時間軸方向に拡大できます。波形の観測時間を長くしておいて、波形の一部を細かく見たいときに便利です。

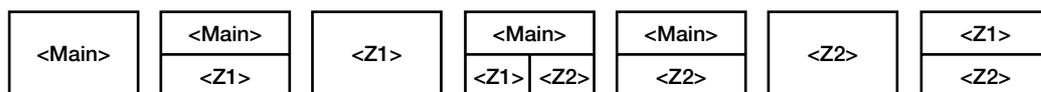
・ ズーム率

表示レコード長が画面の表示点数に対して過剰なときは、時間軸方向の一定区間ごとにP-P圧縮して、波形が表示されています。ズーム機能を使うと、P-P圧縮の圧縮率を下げてアキュイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータの1点1点を見ることができます。選択できる最大倍率は表示レコード長と観測時間に依存します。たとえば観測時間20sで表示レコード長100kワードのとき10,000倍、観測時間20sで表示レコード長1Mワードまたは4Mワードのとき100,000倍です。

表示レコード長が表示点数に対して不足している、または、波形を拡大し過ぎているなどで画面上の表示点数が500点未満のときは、前述の表示補間の機能で、時間軸方向に表示点を補間できます。

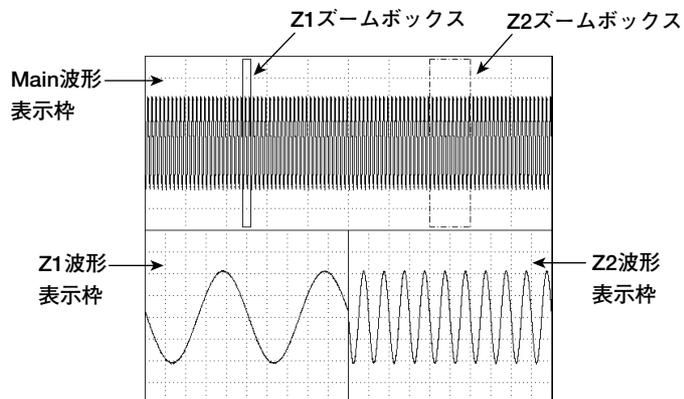
・ ズーム表示の種類

ズームをしない通常波形(Main波形)とズーム波形(Z1波形とZ2波形の2つ)を、次のように組み合わせる表示できます。



- **ズーム位置とズームボックス**

ズーム位置は、時間を単位として設定できます。Main波形と、Z1またはZ2波形を同時に表示しているときは、Main波形の表示枠内にズーム位置を示すズームボックスが表示され、ズーム位置が確認できます。ズームの中心はズームボックスの中心で、ズームボックスの中心から左右に波形がズームされます。



- **ズーム波形の画面分割表示**

前述の「波形の画面分割表示」と同じように、画面を等分割して、各チャンネルの波形を分割した画面に自動的に割り付けることができます。

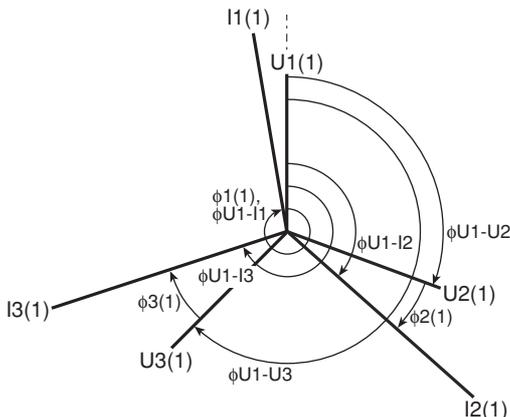
高調波のベクトル表示 《操作説明は9.9節》

高調波測定モードのときに、結線方式Aで組み合わされた各エレメントの基本波U(1), I(1)の位相差と大きさ(実効値)の関係をベクトル表示できます。垂直軸の上の方向を0(角度ゼロ)とし、各入力信号のベクトルを表示します。また、ベクトルの大きさをズーム*したり、各信号の大きさや信号間の位相差の値をいっしょに表示することもできます。

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

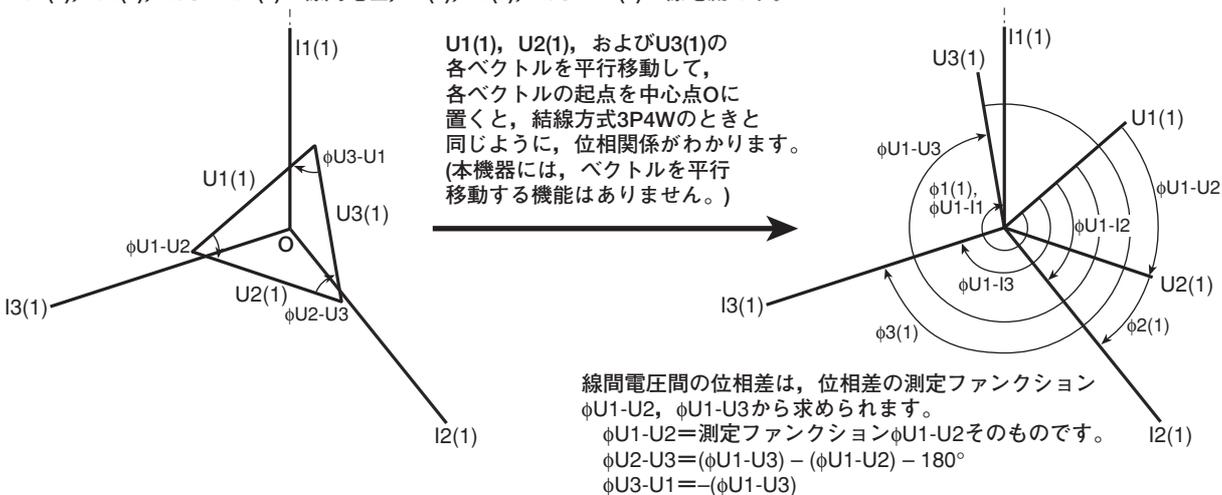
●結線方式3P4W(三相4線式)のときのベクトル表示

U1(1), U2(1), およびU3(1)は相電圧, I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流です。



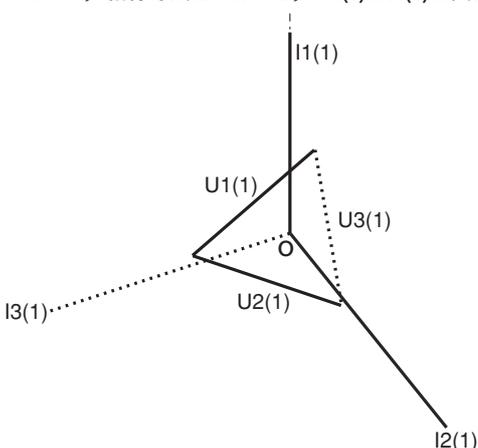
●結線方式3V3A(3電圧3電流計法)のときのベクトル表示

U1(1), U2(1), およびU3(1)は線間電圧, I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流です。



●結線方式3P3W(三相3線式)のときのベクトル表示

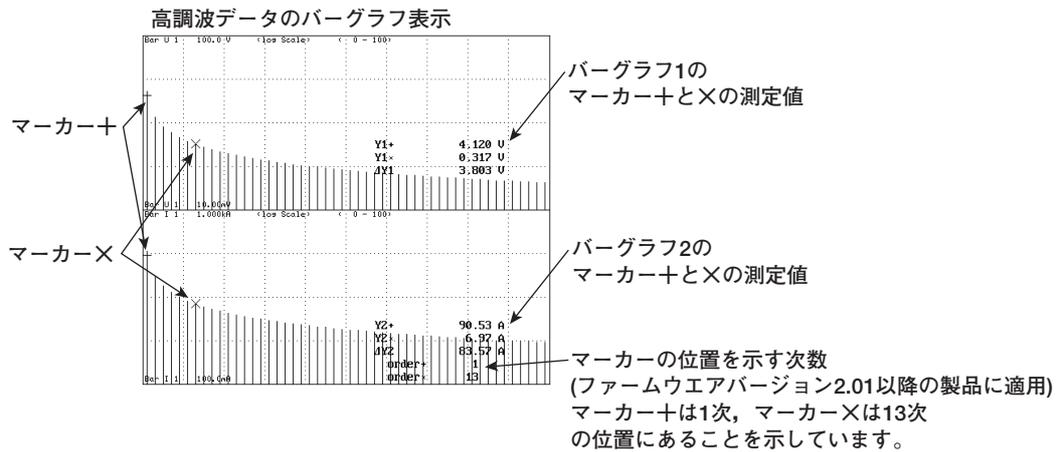
U1(1), U2(1), およびU3(1)は線間電圧, I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流です。ただし、結線方式3P3Wでは、U3(1)とI3(1)を実測していません。演算してベクトル表示をしています。



高調波データのバーグラフ表示 《操作説明は9.10節》

水平軸を高調波の次数、垂直軸を各高調波の大きさとして、バーグラフで各高調波の大きさを表示できます。表示する高調波測定ファンクション、エレメント、次数の設定ができます。高調波測定ファンクションは、U、I、P、S、Q、λ、φU、φI、Z、Rs、Xs、Rp、Xp、Torque*から選択できます。画面を上下半分に分割して、数値表示と同時に表示することもできます。

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、モータモジュールがエレメント番号4のロットに装着されているときに適用できます。



X-Y波形表示 《操作説明は9.11節》

水平軸(X軸)に指定したチャンネルの入力信号の振幅レベルをとり、垂直軸(Y軸)にその他の入力信号(表示がONになっている信号)の振幅レベルをとって、信号間の振幅レベルの関係をみることができます。X-Y波形と通常のT-Y波形(時間軸と振幅レベルによる表示波形)の同時観測も可能です。

その他の波形表示の設定 《操作説明は9.5～9.7節》

● グラティクル

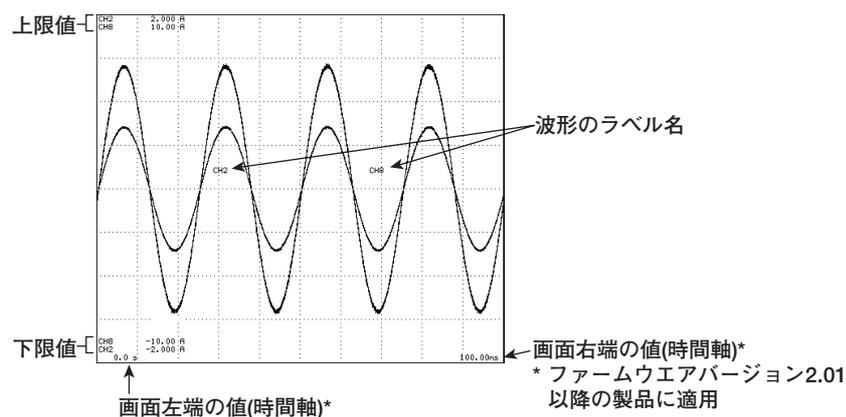
画面にグリッドや十字目盛りを表示できます。「表示なし」の選択もできます。

● スケール値の表示

各チャンネルの垂直軸の上限値と下限値、および水平軸(時間軸)の画面左右端の値を、表示する(ON)/表示しない(OFF)の選択ができます。

● 波形のラベル名の設定

各チャンネルの波形のラベル名を8文字以内で設定できます。表示する(ON)/表示しない(OFF)の選択もできます。



1.7 数値演算

前述(1.2節)の測定ファンクションのデータや測定/演算機能を利用して、さらにいくつかの数値演算ができます。また、測定ファンクションのデータを求めるときの演算式を選択する機能もあります。

デルタ演算 《操作説明は10.2節》

通常測定モードのときに、エレメント1, 2, 3間の電圧や電流の瞬時値(サンプリングデータ)の和や差を求め、それを元に、測定ファンクション ΔU_{rms} , ΔI_{rms} , ΔU_{mn} , ΔI_{mn} , ΔU_{dc} , ΔI_{dc} , ΔU_{ac} , ΔI_{ac} を求めることができます。これをデルタ演算といいます。デルタ演算によって、たとえば、三相交流回路のスター-デルタ変換ができます。演算式は、「付録3」をご覧ください。測定/演算区間は、「1.2 測定モードと測定/演算区間」と同じです。

ユーザー定義ファンクション 《操作説明は10.3節》

測定ファンクション記号と演算子を組み合わせで演算式を作り(定義して)、その演算式の数値データを求めることができます。測定ファンクションとエレメント番号を合わせたもの(たとえば U_{rms1} のように)が、1つの演算項になります。通常測定モード、高調波測定モードともに4つ(F1~F4)ずつ演算式を定義できます。

● 演算子

+, -, *, /, ABS(絶対値), SQR(2乗), SQRT(平方根), LOG(自然対数), LOG10(常用対数), EXP(指数), NEG(マイナス符号付加)の11種類です。

● 演算項

1つの式内の演算項は、16項まで設定できます。

皮相電力の演算式 《操作説明は10.4節》

皮相電力は電圧と電流の積で求められます。「1.2 測定モードと測定/演算区間」の「● 電圧と電流の求め方」で説明している真の実効値, 平均値整流実効値校正, 単純平均の3種類の中から、皮相電力を求めるときの電圧と電流を選択できます。

アベレージング 《操作説明は10.5節》

設定した減衰定数で、数値データを指数化平均できます。電源や負荷の変動が大きいときや入力信号の周波数が低いときで、数値表示がふらついて読みとりにくい場合に有効です。次の式に従ってアベレージングされます。

$$D_n = D_{n-1} + \frac{(M_n - D_{n-1})}{K}$$

D_n : n回目の指数化平均した表示値(1回目の表示値 D_1 は、 M_1 になります。)

D_{n-1} : n-1回目の指数化平均した表示値

M_n : n回目の測定データ

K : 減衰定数(2, 4, 8, 16, 32, 64から選択)

位相差 《操作説明は10.6節》

電圧と電流の位相差を表示する方式を選択できます。基準軸を0(ゼロ)にして、時計方向360°の角度で位相差を表示する方式と、基準軸を0(ゼロ)にして、反時計方向を進み(D)180°、時計方向を遅れ(G)180°の角度で位相差を表示する方式のどちらかを選択できます。

ひずみ率の演算式 《操作説明は10.8節》

高調波測定モードの測定ファンクションUhdf, lhdf, Phdf, Uthd, lthd, Pthdには, 2種類の演算式があり, 選択できます。演算式は, 「付録2」をご覧ください。

Corrected Power 《操作説明は10.4節》

適用規格によっては, 変圧器に接続されている負荷が非常に小さいとき, 測定された変圧器の有効電力を補正することが定められています。その補正の演算式の選択と係数の設定ができます。

IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993

IEC76-1(1993)

$$P_C = \frac{P}{P_1 + P_2 \left(\frac{U_{rms}}{U_{mn}} \right)^2}$$

$$P_C = P \left(1 + \frac{U_{mn} - U_{rms}}{U_{mn}} \right)$$

P_C : Corrected Power

P : 有効電力

U_{rms} : 真の実効値の電圧

U_{mn} : 平均値整流実効値校正の電圧

P₁, P₂ : 適用規格に定められている係数

数値演算の再実行 《操作説明は10.1節》

サンプリングデータの取り込みを停止している状態で, 測定/演算区間や数値演算の設定を変更して, 演算の再実行ができます。測定ファンクションのデータを含めて, すべての演算が再実行されます。

1.8 波形解析

表示されている波形の加算/減算をしたり、FFT演算をしてパワースペクトラムを表示できます。また、波形にカーソルを当ててその点の各種データも解析できます。

波形演算 《操作説明は11.2節》

各チャンネルの記号と演算子を組み合わせると演算式を作り、その演算式の波形を表示できます。各チャンネルCH1～CH8をC1～C8という演算項にして、2種類の演算式を作ることができます。1つの式内の演算項は、16項まで設定できます。演算の開始点(Start Point)と終了点(End Point)が設定でき、その範囲で演算します。

演算子は、+、-、*、/、ABS(絶対値)、SQR(2乗)、SQRT(平方根)、LOG(自然対数)、LOG10(常用対数)、EXP(指数)、NEG(マイナス符号付加)、DIF(微分-ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で適用)です。特殊関数として、TINTG、TREND、AVG、SSP、SLIP、PMがあります。TINTGは演算項2つ分としてカウントされます。

● TINTG

次の式にしたがって、サンプリングデータが積分されます。

$$x_n = x_{n-1} + d_n \times t$$

x_n : n個目の表示データ(1個目の表示データ x_1 は、 $d_1 \times t$ になります。)

x_{n-1} : n-1個目の積分された表示データ

d_n : n個目のサンプリングデータ

t : サンプリング周期(サンプルレートの逆数)。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードの場合は、t=1秒になります。

● TREND

同期対象信号の1周期ごとに、演算対象信号の瞬時値(サンプリングデータ)を演算(それぞれの測定ファンクションと同じ求め方)して、下表に示す測定ファンクションのTREND波形を表示できます。

演算対象にできる測定ファンクション	対応する関数	()内に入るチャンネル記号
真の実効値と有効電力(Urms, I rms, P)	TREND()	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C1*C2, C3*C4, C5*C6, C7*C8
平均値整流実効値校正(Umn, Imn)	TRENDM()	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8
単純平均(Udc, Idc)	TREND()	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8
周波数(fU, fI)	TREND()	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8

* 関数TRENDM, TREND(), TREND()は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

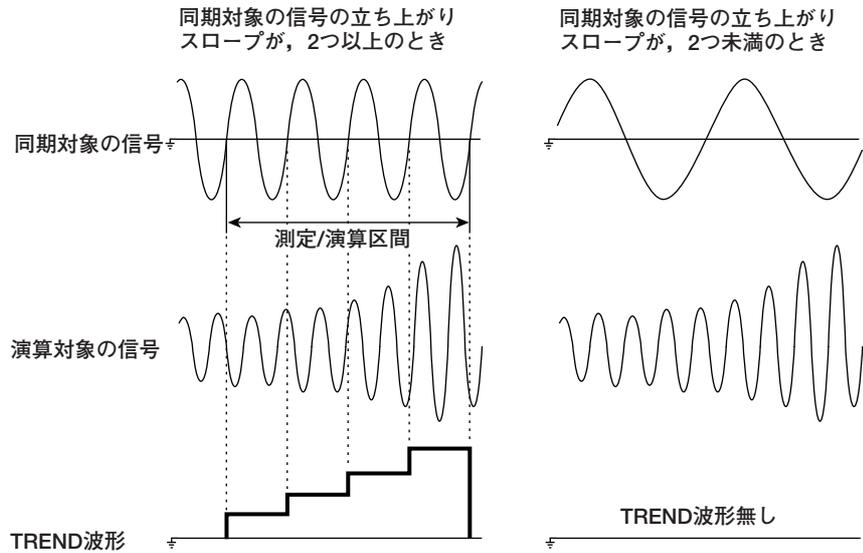
各関数の()内に入るチャンネル記号によって、同期対象信号は下表のようになります。

チャンネル記号	同期対象信号
C1, C2, C1*C2	測定/演算区間のゼロクロス設定のELEMENT1で選択されている信号
C3, C4, C3*C4	測定/演算区間のゼロクロス設定のELEMENT2で選択されている信号
C5, C6, C5*C6	測定/演算区間のゼロクロス設定のELEMENT3で選択されている信号
C7, C8, C7*C8	測定/演算区間のゼロクロス設定のELEMENT4で選択されている信号

* エレメント番号4のスロットにモータモジュールが装着されている場合、C7, C8, C7*C8の設定はできません。

エレメント1のUmnのTREND波形を表示するときの演算式と波形例

演算式：TRENDM(C1)



● AVG

電圧/電流の実効値や有効電力の瞬時値(サンプリングデータ)を、設定した減衰定数で指数化平均して波形表示できます。次の式に従ってアベレーシングされます。

AVG関数の書き方例

AVGk(C1*C2)：エレメント1の有効電力のAVG波形が表示されます。

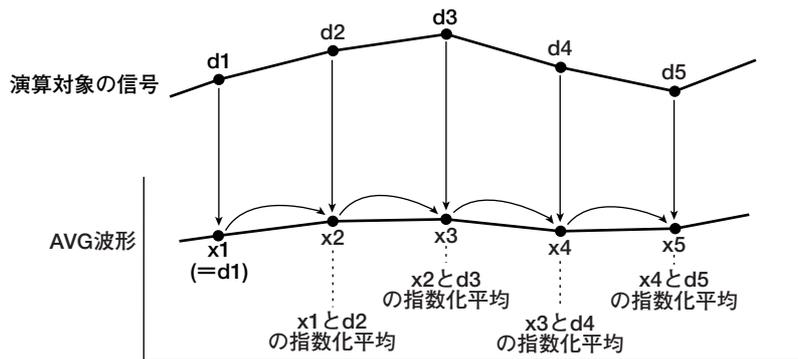
$$x_n = x_{n-1} + \frac{(d_n - x_{n-1})}{k}$$

x_n ：n個目の表示データ(1個目の表示データ x_1 は、 d_1 になります。)

x_{n-1} ：n-1個目の指数化平均した表示データ

d_n ：n個目のサンプリングデータ

k：減衰定数(2, 4, 8, 16, 32, 64から選択)



- SSP

モータモジュールの測定ファンクションのうちSync(同期速度)の波形(時間変化)を表示します。TREND波形のように同期対象信号(周波数測定ソース-15.6節参照)の1周期ごとに、階段状の波形になります。

- SLIP

モータモジュールの測定ファンクションのうちSlip(すべり)の波形(時間変化)を表示します。

- PM

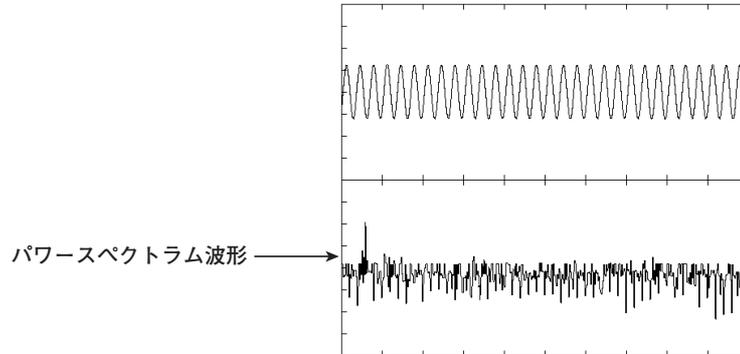
モータモジュールの測定ファンクションのうちPm(モータ出力-メカニカルパワー)の波形(時間変化)を表示します。

演算した波形の表示スケーリング 《操作説明は11.2節》

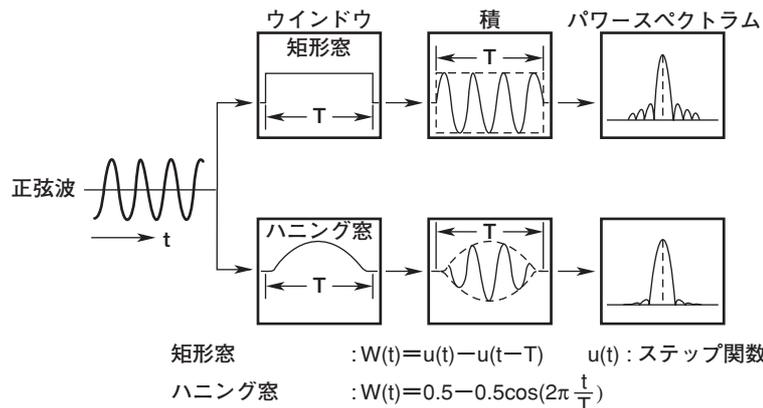
演算した波形を表示するときは、通常、演算結果の最大/最小値から、画面表示上の上下限値を自動的に決めて表示するオートスケーリングができます。必要に応じて、上下限値を任意に設定するマニュアルスケーリングもできます。

FFT演算 《操作説明は11.3節》

FFT(高速フーリエ変換)により、電圧、電流、有効電力のパワースペクトラムを表示できます。電圧、電流、有効電力の周波数分布を確認するときに便利です。



窓(Time window)は、矩形(レクタングュラ)窓/ハニング窓の選択ができます。矩形窓は、衝撃波のように窓内で完全に減衰する過渡的な信号に対して有効です。ハニング窓は、窓の両端付近をなだらかに減衰させ、両端をゼロレベルにして信号に連続性を持たせる窓で、連続的な信号に対して有効です。指定された1000点、2000点、10000点のサンプリングデータに対してFFT演算をし、それぞれ500点、1000点、5000点のデータ点数にして表示します。



Note

● FFT関数

パワースペクトラムは、次の式で表されます。
 FFT演算後の電圧の複素関数を $U = U_r + jU_j$ 、電流の複素関数を $I = I_r + jI_j$ とします。

$$\text{電圧のパワースペクトラム} = \sqrt{\frac{U_r^2 + U_j^2}{2}}$$

$$\text{電流のパワースペクトラム} = \sqrt{\frac{I_r^2 + I_j^2}{2}}$$

$$\text{有効電力のパワースペクトラム} = U_r I_r + U_j I_j$$

U_r, I_r : Real Part U_j, I_j : Imaginaly Part

● 本機器の高調波測定とFFT演算の違い

高調波測定は、PLLソースに同期したサンプルレートで対象信号をサンプリングし、基本波の整数倍の成分の信号を測定します。したがって、基本波の整数倍の高調波だけを含む信号の測定に適し、高調波の次数ごとのインピーダンスや全高調波の総和を求めることができます。FFT演算は、観測時間とメモリサイズによって決まる固定のサンプルレートで対象信号をサンプリングし、サンプルレートの1/2の帯域までの信号を高速フーリエ変換します。したがって、基本波の整数倍の成分以外の成分(ひずみ波やノイズ)も含む信号の解析に適し、パワースペクトラムを、500点、1000点、5000点の周波数分解能で表示できます。

波形演算の再実行 《操作説明は11.1節》

サンプリングデータの取り込みを停止している状態で、演算開始点や終了点および波形演算の設定を変更して、波形演算とFFT演算の再実行ができます。

カーソル測定 《操作説明は11.4節》

表示されている波形に、マーカーやカーソルを当てて、その点の値を測定し表示できます。波形各部の電圧/電流や水平軸(X軸)上のデータなどを測定できます。カーソル測定は画面に表示されているデータに対して測定します。

● マーカー

指定した波形上に「+」と「×」が表示されます。これがマーカーです。各マーカーの垂直方向の値、画面左端からのX軸値、およびマーカー間の垂直方向の値の差やX軸値の差などを測定できます。

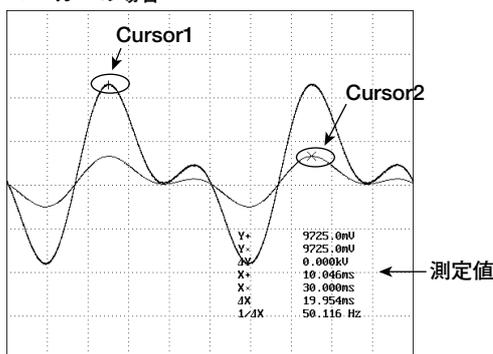
● Hカーソル(水平カーソル)

水平に2本の破線が表示されます。これがHカーソルです。各Hカーソルの垂直方向の値と、Hカーソル間の垂直方向の値の差を測定できます。

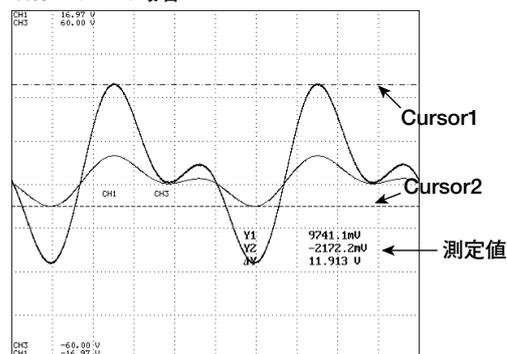
● Vカーソル(垂直カーソル)

垂直に2本の破線が表示されます。これがVカーソルです。画面左端から各VカーソルまでのX軸値と、Vカーソル間のX軸値の差を測定できます。

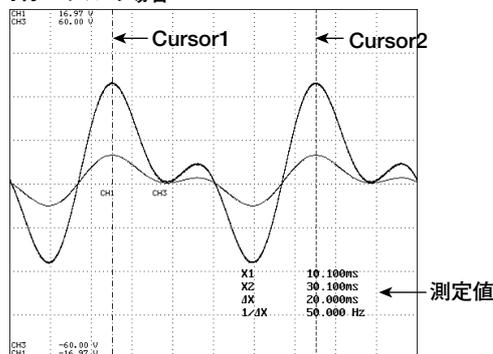
マーカーの場合



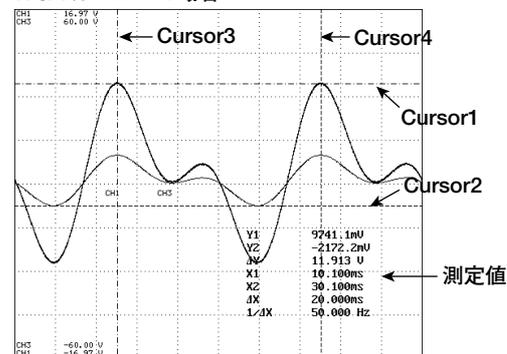
Hカーソルの場合



Vカーソルの場合



H & Vカーソルの場合



1.9 データの保存/読み込みと、その他の便利な機能

フロッピーディスクへの保存/読み込み 《操作説明は12章》

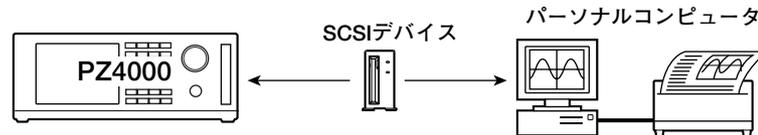
フロッピーディスク(FD)ドライブを標準装備しています。数値データ、波形データ、および設定情報を保存し、必要に応じて保存したデータを読み込むことができます。また、画面イメージデータをTIFF、BMP、およびPS(ポストスクリプト)形式で保存できます。文書作成ソフトで、文章中に画面イメージデータを割り付けて、書類を作成できます。



SCSIデバイスへの保存/読み込み 《操作説明は12章》

オプションのSCSIインタフェース付き(仕様コード/C7)の製品は、上記のフロッピーディスクへの保存/読み込みと同じように、外部のSCSIデバイス*へのデータの保存/読み込みができます。容量の大きいデータを取り扱うときに便利です。

* MOディスク/PDディスク/ZIPディスク/ハードディスクドライブなど。

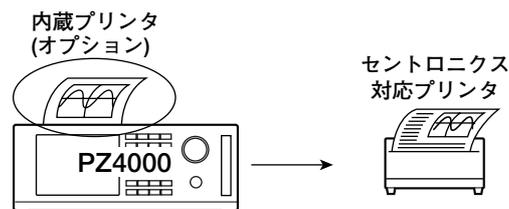


イニシャライズ(初期化) 《操作説明は4.2節》

操作キーやソフトキーなどによる各設定を、工場出荷時の状態(初期設定)に戻すことができます。初期設定の詳細は、「付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表」をご覧ください。

画面イメージデータの出力 《操作説明は13章》

内蔵プリンタ、セントロニクス対応の外部プリンタ、およびフロッピーディスクやSCSIデバイスなどの記憶媒体に画面イメージデータを出力できます。



メッセージ言語の選択 《操作説明は14.2節》

使用中に画面に表示されるエラーメッセージやヘルプ文の言語を選択できます。日本語、英語の中から選択できます。

画面輝度の設定 《操作説明は14.2節》

液晶画面の明るさを調整できます。

表示色の設定 《操作説明は14.3節》

波形、背景、目盛り、カーソルなどのグラフィック関連や、メニュー、メニューの背景などのテキスト関連の表示色を設定できます。赤(R)、緑(G)、青(B)の割合で設定します。

アクションオントリガ 《操作説明は14.4節》

トリガがかかるたびに、指定した動作をします。

- ・ 数値データ、波形データおよび設定情報の指定メディアへの保存
- ・ 画面イメージデータの指定先への出力または保存

自己診断機能 《操作説明は15.3節》

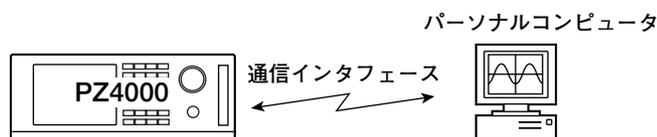
本機器内部のメモリ(ROMやRAM)、操作キー、フロッピーディスクドライブ、内蔵プリンタ(オプション)などが、正常かどうかを自己診断できます。

本機器のシステム状態の確認 《操作説明は15.4節》

モデル、ROMバージョン(ファームウェアのバージョン)、入力モジュールの構成、オプションの有無など、本機器のシステム状態が確認できます。

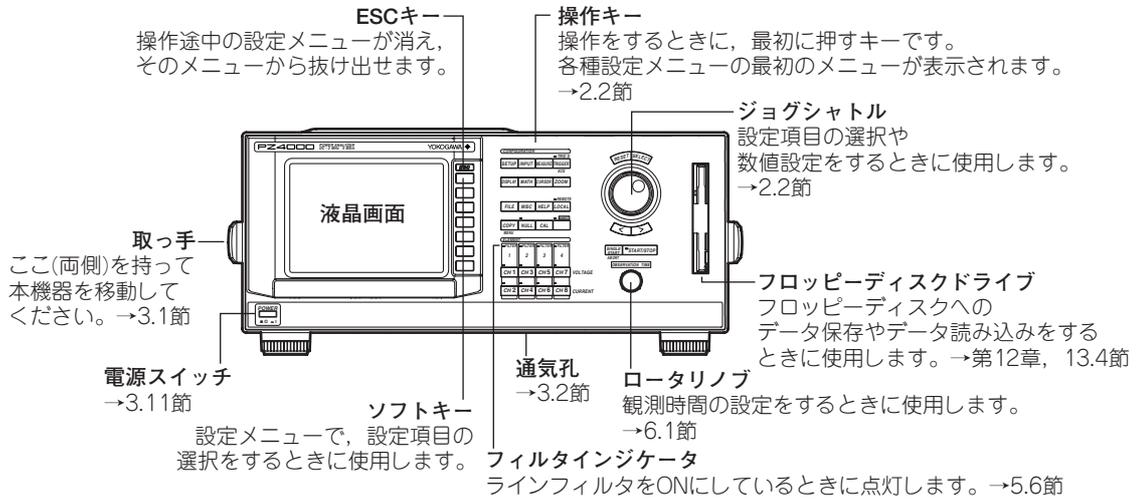
通信機能(GP-IB/シリアル) 《通信インタフェースユーザーズマニュアルIM253710-11を参照》

GP-IBインタフェースとシリアルインタフェース(EIA-574規格準拠(EIA-232(RS-232)の9ピン用)を標準装備しています。データをパーソナルコンピュータに出力して解析したり、外部コントローラで本機器を制御して、データを測定できます。

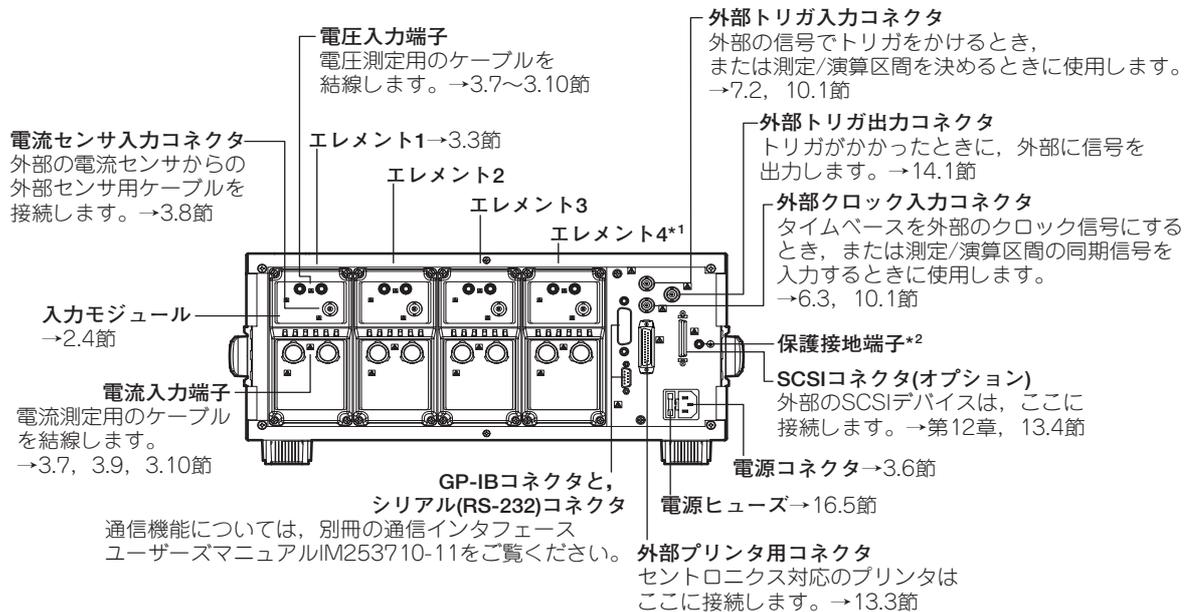


2.1 フロントパネル, リアパネル, 上面

フロントパネル



リアパネル

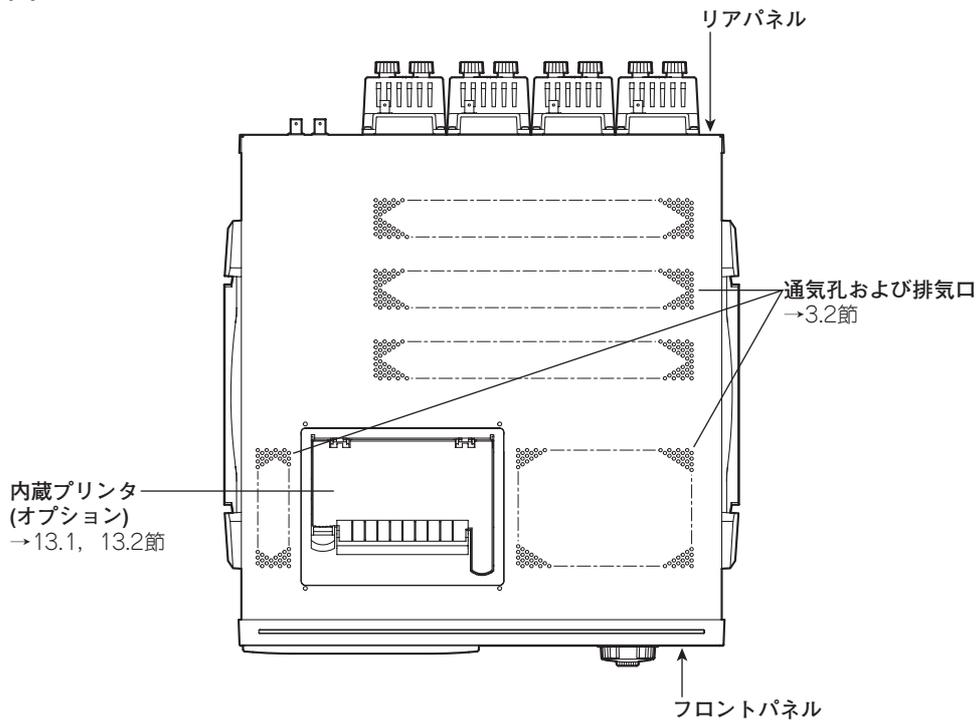


*1 エレメント番号4のスロットには、センサ入力モジュールを装着できます。入力端子またはコネクタの形状は、装着されているセンサ入力モジュールによって異なります。それぞれの形状については、2.4節をご覧ください。

*2 保護接地端子は、2004年1月以降出荷の製品のリアパネルに装備されています。安全にご使用いただくため、測定する電流が7A(実効値)を超える場合は、測定する電流以上の電流を流すことが可能なケーブルまたは導体を使って、本機器を操作する前に必ず保護接地してください。保護接地端子の有無の詳細については、お買い求め先にお問い合わせください。

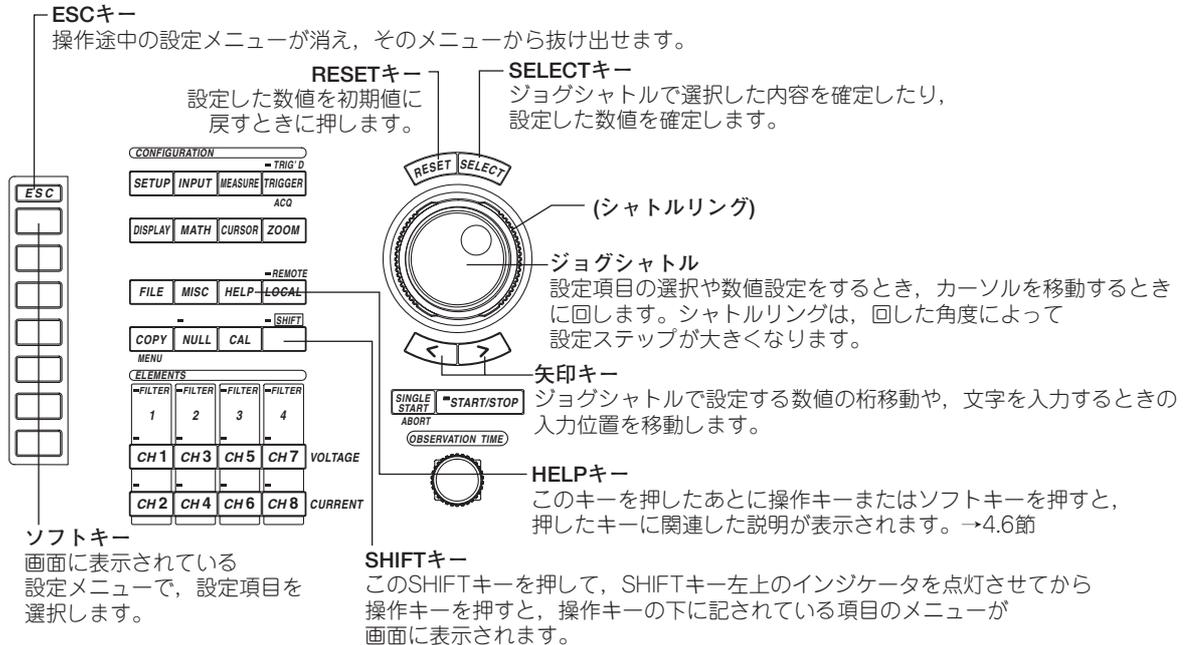
2.1 フロントパネル, リアパネル, 上面

上面

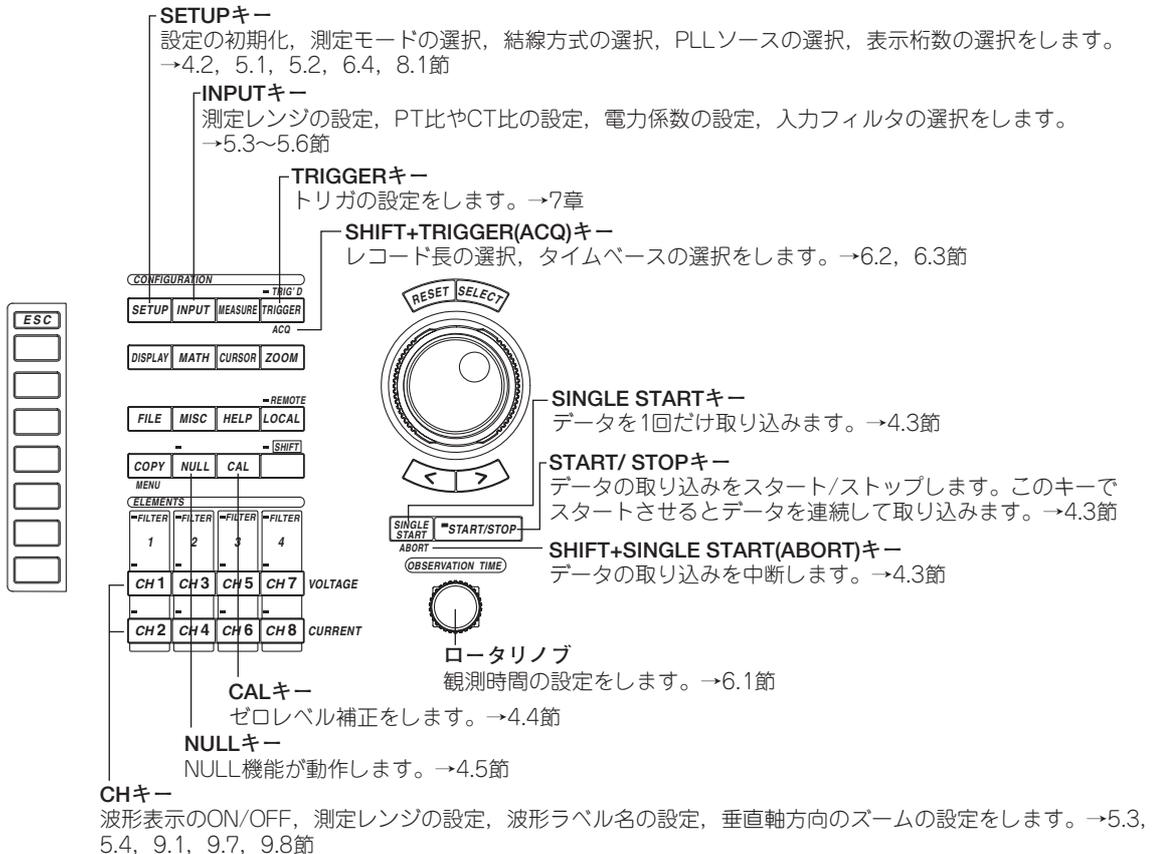


2.2 操作キー、ジョグシャトル、ロータリノブ

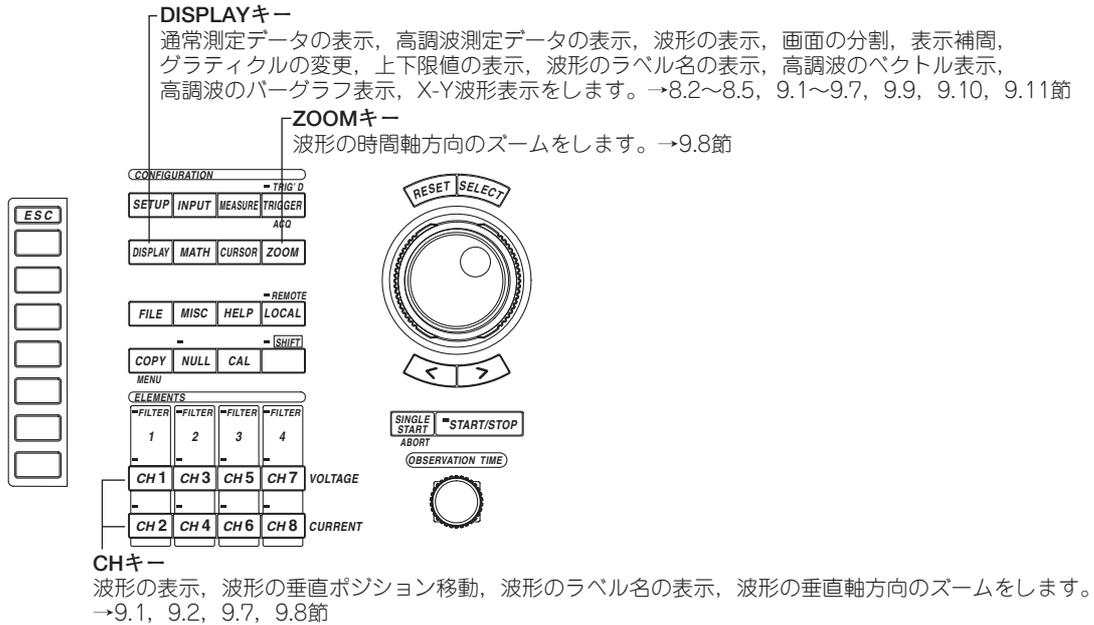
各機能に共通



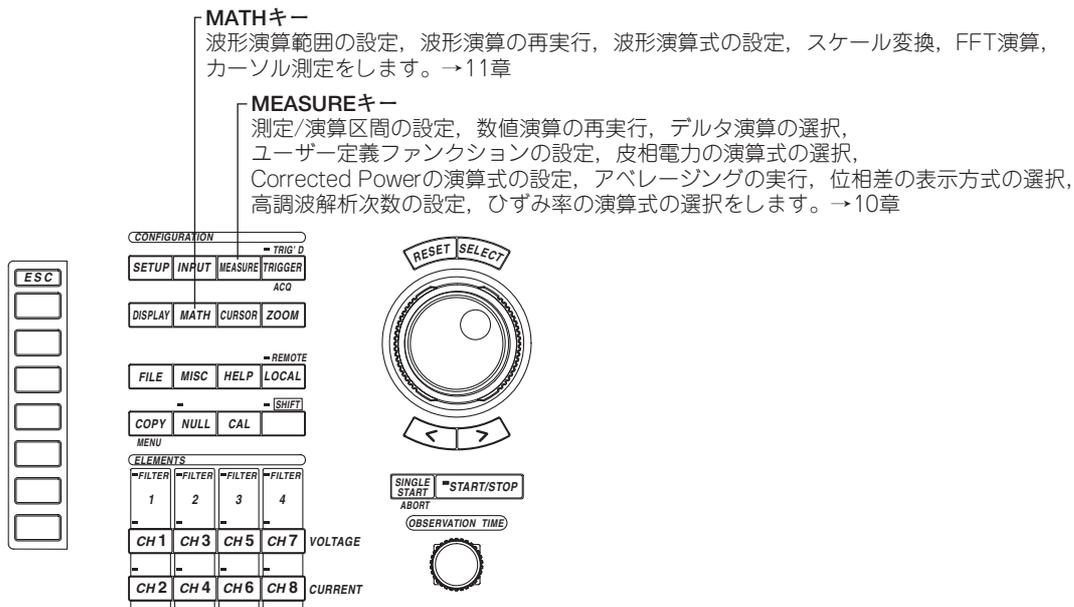
測定モード、測定データの取り込み条件、およびトリガの設定



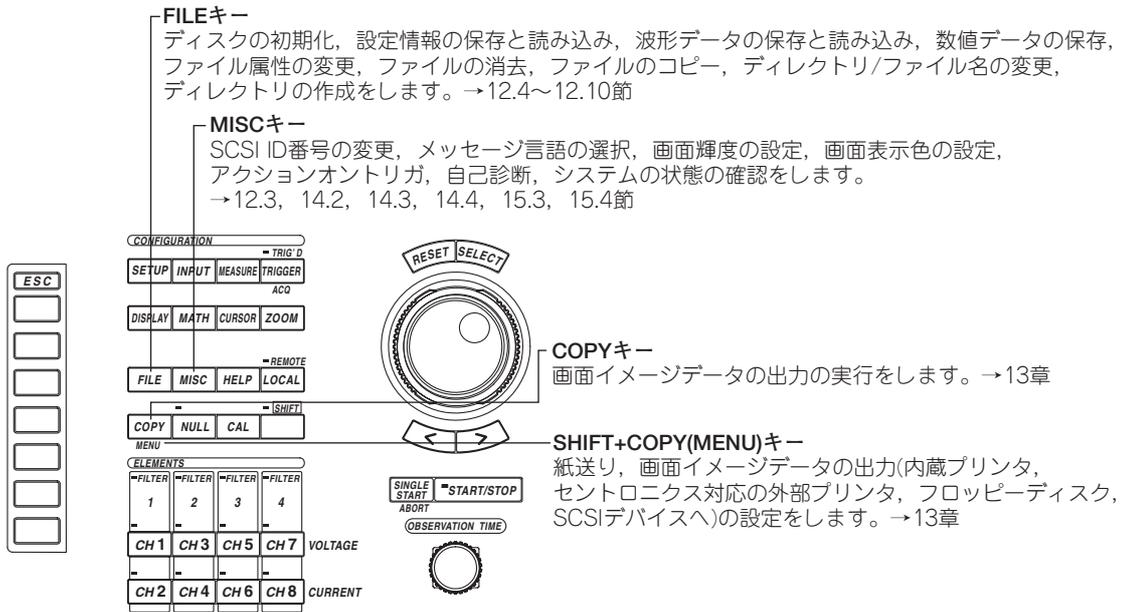
数値表示，波形表示の設定



数値演算，波形解析の設定



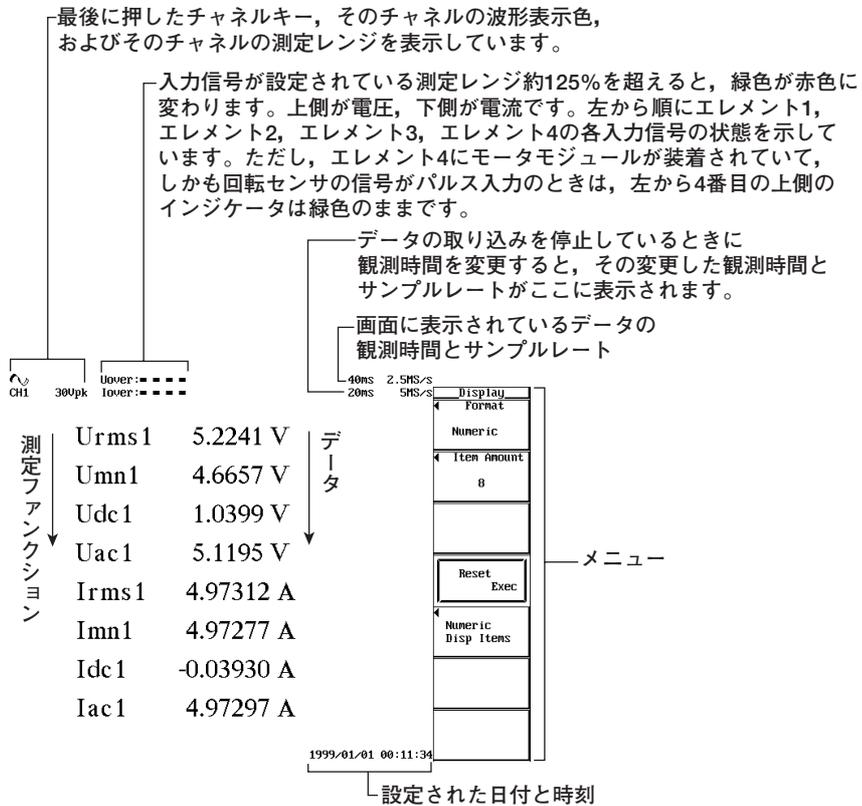
データの保存/読み込み、その他の機能の設定



2.3 画面表示

通常測定モードの数値表示

● 8個表示



● 16個表示

Urms1	5.2241 V	p1	-0.094 W
Umn1	4.6657 V	デ1	25.980 VA
Udc1	1.0399 V	1	25.980 var
Uac1	5.1195 V	1	-0.00361
Irms1	4.97312 A	1	90.207 °
Imn1	4.97277 A	f01	50.02 Hz
Idc1	-0.03930 A	f11	1.000kHz
Iac1	4.97297 A	u*pk1	9.8576 V

測定ファンクション

データ

● 42個表示

Urms1	5.2241 U	f11	1.000kHz	Pc1	-0.003 M
Umn1	4.6657 U	U-pk1	9.8576 U	η1	-----
Udc1	1.0399 U	η1	-7.7754 U	L-η1	-----
Uac1	5.1195 U	η1	7.16912 A	F1	-----
Irms1	4.97312 A	η1	-7.27178 A	F2	-----
Imn1	4.97277 A	η1	1.887	F3	-----
Idc1	-0.03930 A	η1	1.462	F4	-----
Iac1	4.97297 A	FFU1	1.244	ΔUrms1	0.0413 U
P1	-0.094 W	FF11	1.111	ΔUmn1	0.0365 U
S1	25.900 var	Z1	1.05046 Ω	ΔUdc1	0.0111 U
Q1	25.900 var	Rs1	-3.79359m	ΔUac1	0.0398 U
λ1	-0.00361	Xs1	1.05046	ΔIrms1	-----
φ1	90.207 °	Rp1	-290.079	ΔImn1	-----
fU1	50.02 Hz	Xp1	1.05047	ΔIdc1	-----

測定ファンクション

データ

● 78個表示

Urms1	5.2241 U	Rp1	-290.079	Udc2	1.0150 U
Umn1	4.6657 U	Xp1	1.05047	Uac2	5.0407 U
Udc1	1.0399 U	Pc1	-0.003 M	Irms2	0.0000A
Uac1	5.1195 U	η1	-----	Imn2	0.0000A
Irms1	4.97312 A	η1	-----	Idc2	0.049mA
Imn1	4.97277 A	η1	-----	Iac2	0.0000A
Idc1	-0.03930 A	η1	-----	F2	0.00005 W
Iac1	4.97297 A	η1	-----	S2	0.00000 Va
P1	-0.094 W	η1	-----	Q2	0.00000 var
S1	25.900 var	s1	0.0413 U	A2	Error
Q1	25.900 var	d1	0.0365 U	φ2	Error
λ1	-0.00361	d1	0.0111 U	FU2	50.00 Hz
φ1	90.207 °	d1	0.0398 U	f12	0.0000Hz
fU1	50.02 Hz	s1	-----	U-pk2	9.7975 U
f11	1.000kHz	ΔImn1	-----	U-pk2	-7.7806 U
U-pk1	9.8576 U	ΔIdc1	-----	Z2	Error
U-pk1	-7.7754 U	ΔIac1	-----	RS2	Error
I-pk1	7.16912 A	-----	-----	XS2	Error
I-pk1	-7.27178 A	-----	-----	Rp2	482.521k
CFU1	1.887	-----	-----	Xp2	Error
CF11	1.462	-----	-----	-----	-----
FFU1	1.244	-----	-----	-----	-----
FF11	1.111	-----	-----	-----	-----
Z1	1.05046 Ω	-----	-----	-----	-----
Rs1	-3.79359m	Urms2	5.1418 U	-----	-----
Xs1	1.05046	Umn2	4.5488 U	-----	-----

測定ファンクション

データ

● All表示

エレメントと結線方式

	Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
UrmsU	1 5.2241	5.1418	5.1577	5.2681	5.2241	5.1418
UmnU	1 4.6657	4.5488	4.5635	4.7438	4.6657	4.5488
UdcU	1 1.0399	1.0150	1.0259	1.2703	1.0399	1.0150
UacU	1 5.1195	5.0407	5.0546	5.1127	5.1195	5.0407
IrmsIa	1 4.97312	0.000n	0.000n	24.9324	4.97312	0.000n
ImnIa	1 4.97277	0.000n	0.000n	24.9297	4.97277	0.000n
IdcIa	1 -0.03930	0.049n	0.044n	-0.2221	-0.03930	0.049n
IacIa	1 4.97297	0.000n	0.000n	24.9314	4.97297	0.000n
P [W]	1 -0.094	0.00005	0.00005	0.00001k	-0.094	0.00005
S [VA]	1 25.900	0.00000	0.00000	0.13135k	25.900	0.00000
Q [var]	1 25.900	0.00000	0.00000	0.13135k	25.900	0.00000
λ []	1 -0.00361	Error	Error	0.00006	-0.00361	Error
φ [°]	1 90.207	Error	Error	89.996	90.207	Error
fU [Hz]	1 50.02	50.00	50.00	50.04	-----	-----
f1 [kHz]	1 1.000k	0.000n	0.000n	1.000k	-----	-----
U-pkU	1 9.8576	9.7975	9.8654	9.9788	-----	-----
U-pkIa	1 -7.7754	-7.7806	-7.7859	-7.6726	-----	-----
I-pkIa	1 7.16912	1.058n	0.881n	35.7969	-----	-----
I-pkIa	1 -7.27178	-0.895n	-0.889n	-36.2547	-----	-----
CFU []	1 1.887	1.905	1.913	1.894	-----	-----
CF1 []	1 1.462	Error	Error	1.454	-----	-----
FFU []	1 1.244	1.256	1.255	1.233	-----	-----
FF1 []	1 1.111	Error	Error	1.111	-----	-----
Z [Ω]	1 1.05046	Error	Error	211.290n	1.05046	Error
Rs [Ω]	1 -3.79359m	Error	Error	0.0000	-3.79359m	Error

測定ファンクション

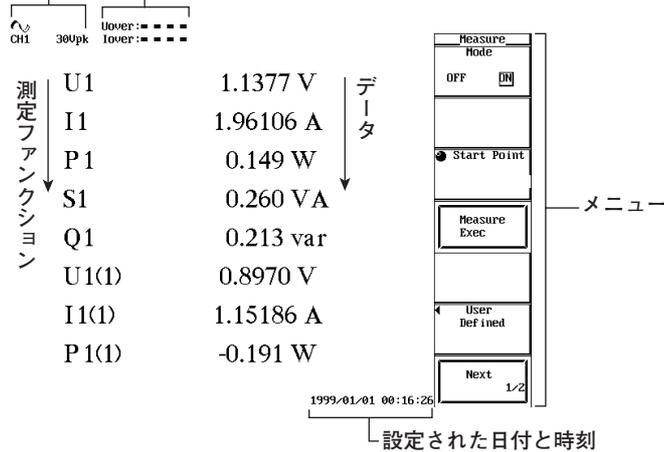
データ

高調波測定モードの数値表示

● 8個表示

最後に押したチャンネルキー、そのチャンネルの波形表示色、およびそのチャンネルの測定レンジを表示しています。

入力信号が設定されている測定レンジ約125%を超えると、緑色が赤色に変わります。上側が電圧、下側が電流です。左から順にエレメント1, エレメント2, エレメント3, エレメント4の各入力信号の状態を示しています。ただし、エレメント4にモータモジュールが装着されていて、しかも回転センサの信号がパルス入力の場合は、左から4番目の上側のインジケータは緑色のままです。



● 16個表示

	U1	1.1377 V	S1(1)	1.033 VA
	I1	1.96106 A	I1(1)	1.015 var
測定ファンクション	P1	0.149 W	P1(1)	-0.18486
	S1	0.260 VA	S1(1)	100.653 °
	Q1	0.213 var	Q1(1)	-2.260 °
	U1(1)	0.8970 V	U1(2)	-89.524 °
	I1(1)	1.15186 A	I1(1)	-0.000mHz
	P1(1)	-0.191 W	P1(1)	0.000mHz

● シングルリスト

測定ファンクション

PLL	CHI(U1)		5.0545	dc	1.0429	20.633
Freq	46 Hz	1	4.0427	79.982	2	3.0339
U1	5.0545 U	3	0.0144	0.285	4	0.0068
I1	4.7348 A	5	0.0059	0.117	6	0.0049
P1	0.067 W	7	0.0037	0.072	8	0.0041
S1	0.1	9	0.0021	0.041	10	0.0021
Q1	0.1	11	0.0022	0.044	12	0.0022
λ1	0.816	13	0.0022	0.043	14	0.0016
φ1	-35.1	15	0.0018	0.035	16	0.0014
Uthd	75.1	17	0.0009	0.018	18	0.0013
Ithd	7524.1	19	0.0015	0.030	20	0.0012
Pthd	3.1	21	0.0007	0.013	22	0.0012
Uthf	Err	23	0.0012	0.023	24	0.0007
Ithf	Err	25	0.0004	0.008	26	0.0011
Uthf	Err	27	0.0006	0.015	28	0.0014
Ithf	Err	29	0.0008	0.016	30	0.0007
Uthf	Err	31	0.0009	0.018	32	0.0010
Ithf	Err	33	0.0008	0.016	34	0.0006
Uthf	Err	35	0.0010	0.019	36	0.0010
Ithf	Err	37	0.0010	0.020	38	0.0007
Uthf	Err	39	0.0005	0.010	40	0.0007
Ithf	Err	41	0.0002	0.004	42	0.0004
Uthf	Err	43	0.0006	0.011	44	0.0005
Ithf	Err	45	0.0004	0.009	46	0.0007

高調波全体に関するデータ

高調波次数

各高調波の数値データ

各高調波の含有率
(選択された測定ファンクションがU, I, Pのとき, それぞれUhdf, Ihdf, Phdfを表示します。)

● デュアルリスト

測定ファンクション

PLL	CHI(U1)		5.0545	dc	4.7348	dc	-1.120
Freq	49 Hz	1	4.0427	79.982	1	0.0172	0.363
U1	5.0545 U	2	3.0339	60.023	2	0.0187	0.396
I1	4.7348 A	3	0.0144	0.285	3	0.0182	0.304
P1	0.067 W	4	0.0068	0.135	4	0.0180	0.381
S1	0.0	5	0.0059	0.117	5	0.0191	0.404
Q1	0.0	6	0.0048	0.096	6	0.0201	0.425
λ1	0.816	7	0.0037	0.072	7	0.0192	0.405
φ1	-35.2	8	0.0041	0.080	8	0.0223	0.472
Uthd	75.0	9	0.0021	0.041	9	0.0231	0.499
Ithd	7524.6	10	0.0021	0.043	10	0.0226	0.477
Pthd	3.0	11	0.0022	0.044	11	0.0282	0.596
Uthf	Err	12	0.0022	0.043	12	0.0289	0.611
Ithf	Err	13	0.0022	0.043	13	0.0294	0.621
Uthf	Err	14	0.0016	0.032	14	0.0399	0.844
Ithf	Err	15	0.0018	0.035	15	0.0432	0.913
Uthf	Err	16	0.0014	0.029	16	0.0470	0.992
Ithf	Err	17	0.0009	0.018	17	0.0750	1.585
Uthf	Err	18	0.0013	0.026	18	0.1027	2.168
Ithf	Err	19	0.0015	0.030	19	0.1741	3.678
Uthf	Err	20	0.0012	0.023	20	4.7228	99.746
Ithf	Err	21	0.0007	0.013	21	0.1928	4.072
Uthf	Err	22	0.0012	0.023	22	0.0755	1.594

高調波全体に関するデータ

高調波次数

各高調波の数値データ

各高調波の含有率
(選択された測定ファンクションがU, I, Pのとき, それぞれUhdf, Ihdf, Phdfを表示します。)

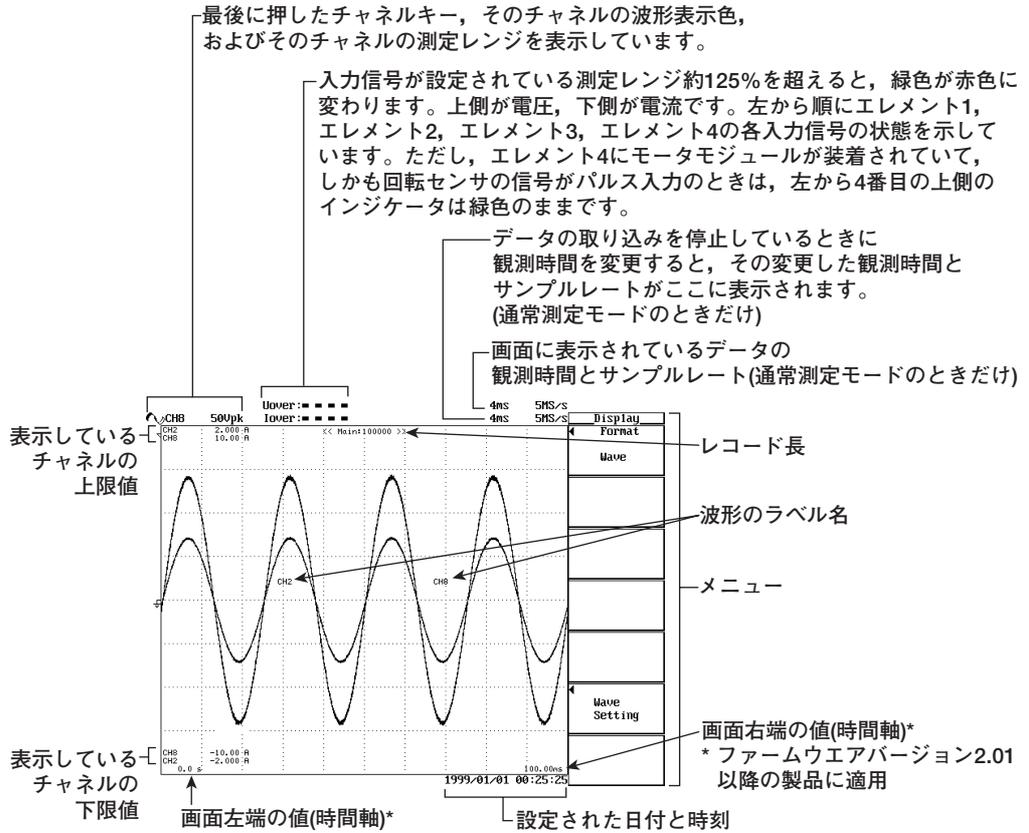
● Σリスト

エレメントと結線方式

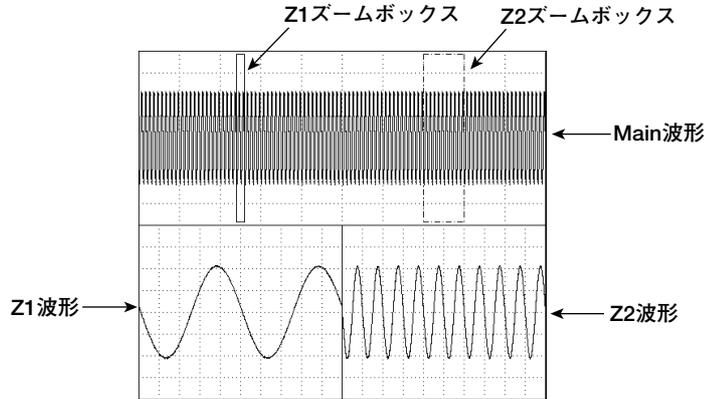
測定ファンクション	Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
U	IU	1	4.0523	4.0364	4.0490	4.0520
I	IA	1	0.00074	0.005n	0.004n	0.0042
P	IW	1	-0.001	0.00002	0.00002	-0.00002k
S	IUA	1	0.003	0.00002	0.00002	0.00002k
Q	Ivar	1	-0.003	0.00000	0.00000	-0.00001k
λ	I	1	-0.33571	0.99896	0.99904	-0.99485
φ	I°	1	-109.616	2.620	2.509	-154.883

波形表示

● 通常波形表示

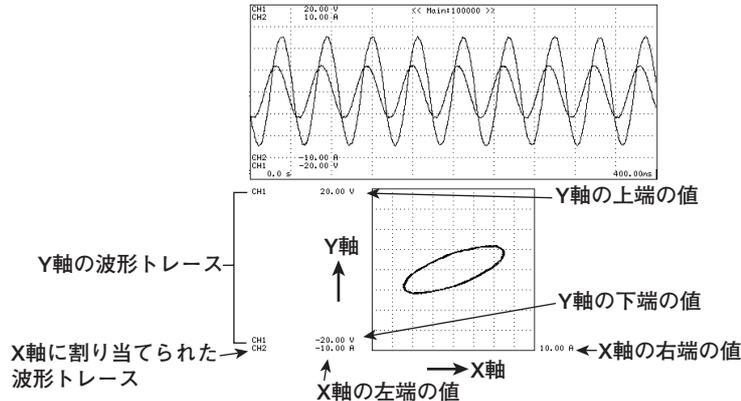


● ズーム表示



● X-Y波形表示(ファームウェアバージョン2.01以降の製品に適用)

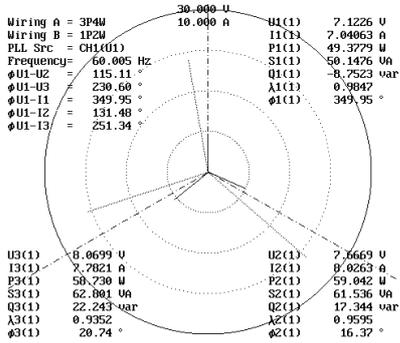
通常波形(T-Y波形)とX-Y波形の同時表示例



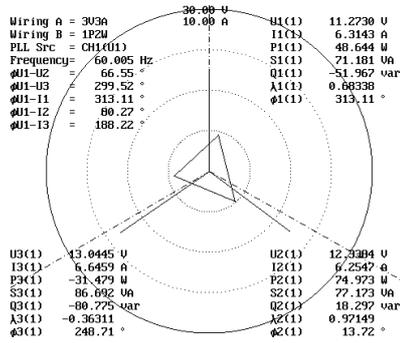
● 高調波のベクトル表示

・ 数値データ(信号の大きさや信号間の位相差)を表示している場合

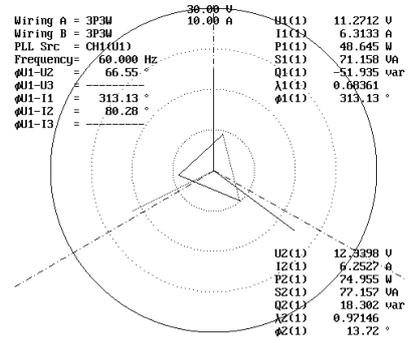
結線方式3P4W(三相4線式)のとき



結線方式3V3A(3電圧3電流計法)のとき

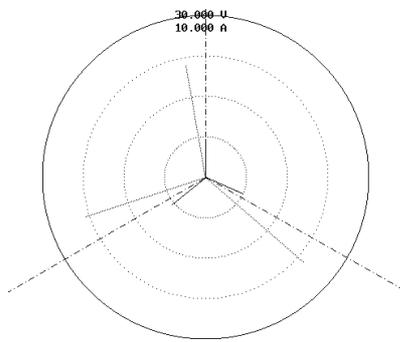


結線方式3P3W(三相3線式)のとき

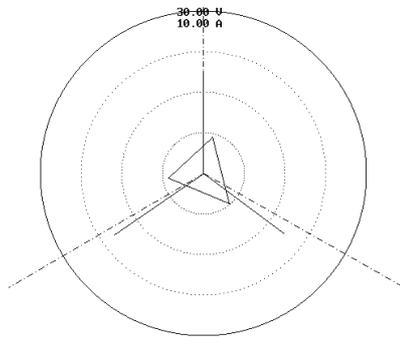


・ 数値データを表示していない場合

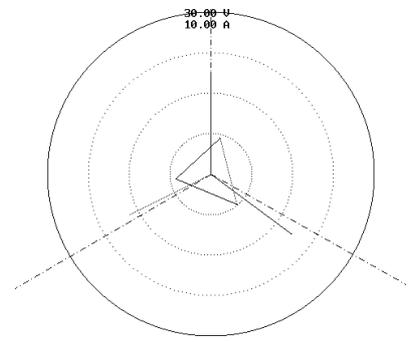
結線方式3P4W(三相4線式)のとき



結線方式3V3A(3電圧3電流計法)のとき

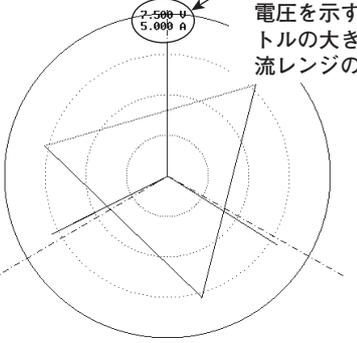
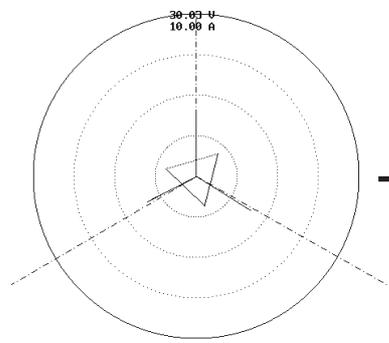


結線方式3P3W(三相3線式)のとき



・ ベクトルの大きさをズーム表示した場合(ファームウェアバージョン2.01以降の製品に適用)

電圧を4倍、電流を2倍にズームした例

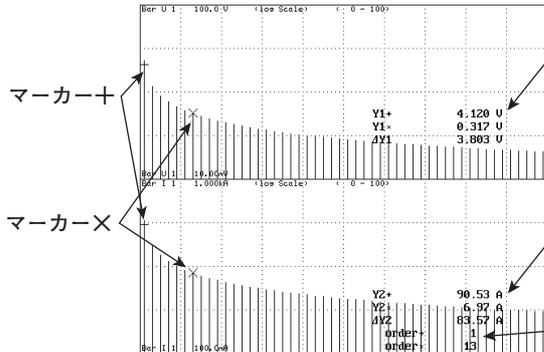


外周円の大きさ(レンジ)を示す値

電圧を示すベクトルの大きさが4倍、電流を示すベクトルの大きさが2倍になり、電圧レンジの値が1/4、電流レンジの値が1/2になります。

● 高調波データのバーグラフ表示

高調波データのバーグラフ表示



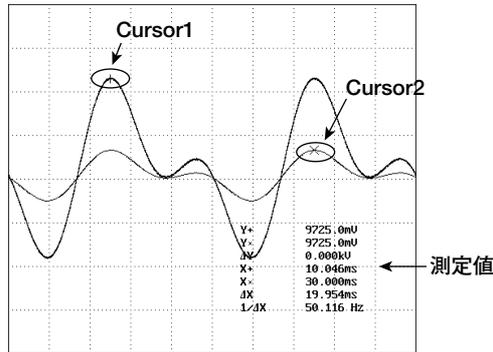
バーグラフ1の
マーカー+と×の測定値

バーグラフ2の
マーカー+と×の測定値

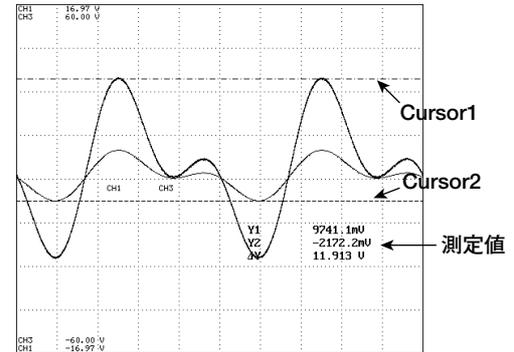
マーカーの位置を示す次数
(ファームウェアバージョン2.01以降の製品に適用)
マーカー+は1次、マーカー×は13次の位置にあることを示しています。

● カーソル測定時の表示

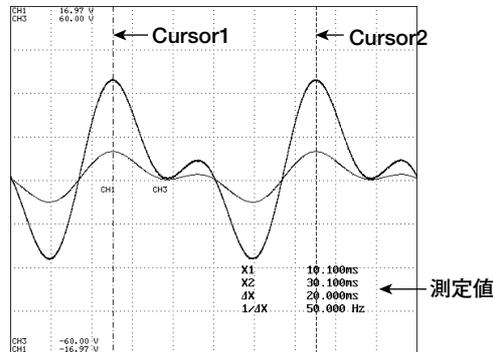
マーカーの場合



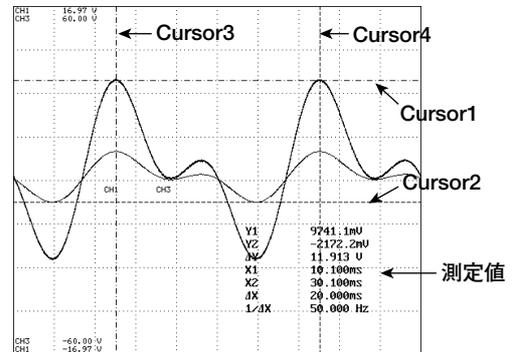
Hカーソルの場合



Vカーソルの場合

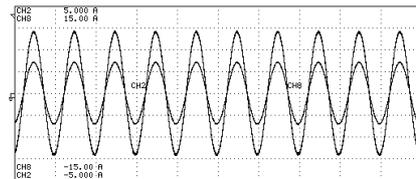


H & Vカーソルの場合



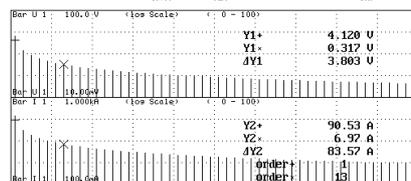
数値と波形の同時表示

Urms1	4.6156 V	Irms1	4.97212 A
Umn1	4.2619 V	Imn1	4.97151 A
Udc1	-3.0163 V	I dc1	-0.03889 A
Uac1	3.4937 V	Iac1	4.97197 A



数値とバーグラフの同時表示

U1	4.567	U	Q1	0.0011	kvar
I1	100.36	A	U1 (1)	4.120	V
P1	0.4584	kW	I1 (1)	90.53	A
S1	0.4584	kVA	P1 (1)	0.3730	kW



2.4 入力モジュール

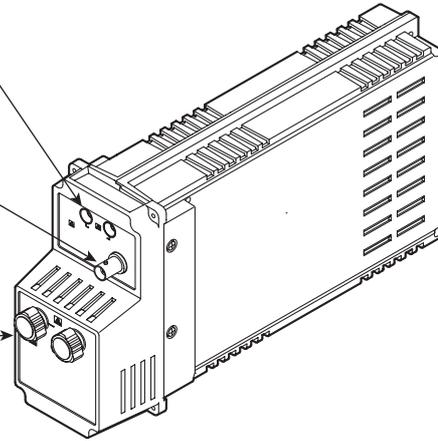
電力測定モジュール

● Model 253751

電圧入力端子
電圧測定用のケーブルを
結線します。
→3.7～3.10節

電流センサ入力コネクタ
外部の電流センサからの
外部センサ用ケーブルを
接続します。
→3.8節

電流入力端子
電流測定用のケーブル
を結線します。
最大定格5Armsです。
→3.7, 3.9節

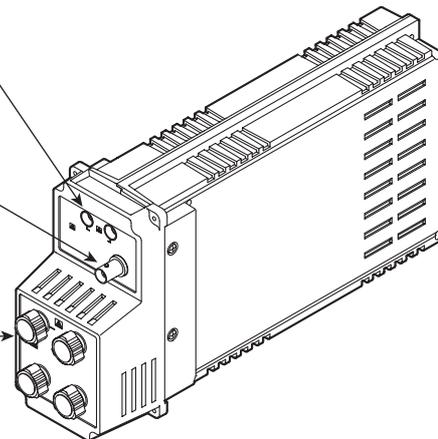


● Model 253752

電圧入力端子
電圧測定用のケーブルを
結線します。
→3.7～3.10節

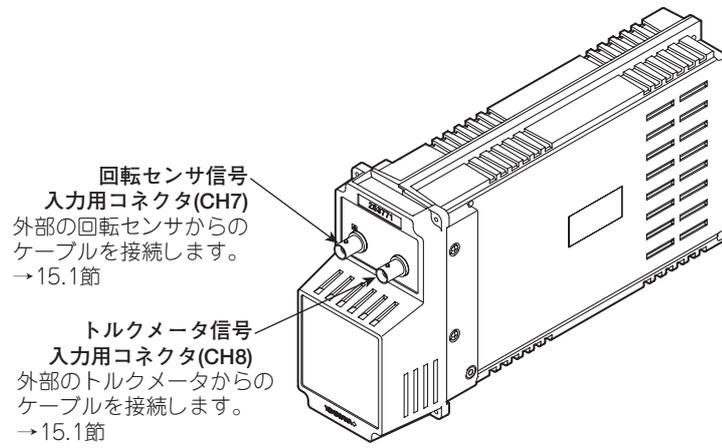
電流センサ入力コネクタ
外部の電流センサからの
外部センサ用ケーブルを
接続します。
→3.8節

電流入力端子
電流測定用のケーブル
を結線します。
最大定格5Armsと
20Armsの2つの端子が
付いています。
→3.7, 3.9節



センサ入力モジュール

- Model 253771(モータモジュール)



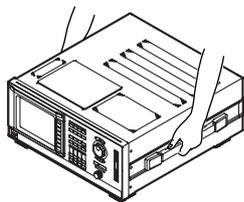
3.1 使用上の注意

安全にご使用いただくための注意

- **本機器を安全にご使用いただくために**
初めてご使用になるときは、必ずvi~viiページに記載の「本機器を安全にご使用いただくために」をお読みください。
- **ケースを外さないでください**
本体のケースを外さないでください。内部には高電圧部があり、たいへん危険です。内部の点検および調整は、お買い求め先にお申しつしてください。
- **異常の場合には**
本体から煙が出ていたり変な臭いがするなど、異常な状態になったときは、直ちに電源スイッチをOFFにするとともに、電源コードをコンセントから抜いてください。また、入力端子に接続されている測定対象の回路の電源を切ってください。異常な状態になったときは、お買い求め先にご連絡ください。
- **電源コードについて**
電源コードの上に物を載せたり、電源コードが発熱物に触れないようにご注意ください。また、電源コードの差し込みプラグをコンセントから抜くときは、コードを引っ張らずに必ずプラグを持って引き抜いてください。電源コードが損傷した場合は、iiページに記載の部品番号をご確認のうえ、お買い求め先にご注文ください。

取り扱い上の一般的注意

- **上に物を置かないでください**
本機器を重ね置きしたり、本機器の上に他の機器や水の入った容器などを置かないでください。故障の原因になります。
- **帯電したものを近づけないでください。**
帯電したものを入力端子に近づけないでください。内部回路が破壊される可能性があります。
- **液晶画面を傷つけないでください**
画面の液晶ディスプレイは非常に傷つきやすいので、先のとがったもので表面を傷つけないように注意してください。また、振動や衝撃を与えないでください。
- **長時間使用しないときには**
測定回路や本機器の電源を切り、本機器の電源コードをコンセントから抜いておいてください。
- **持ち運ぶときは**
まず、測定回路の電源を切って測定用ケーブルを外してください。それから、本機器の電源スイッチをOFFにして電源コードやその他のケーブルを外してください。持ち運ぶときは、下図のように両手で取っ手を持ってください。



- **汚れを取るときには**
ケースや操作パネルの汚れを取るときは、測定回路や本機器の電源を切り、本機器の電源コードをコンセントから抜いてから、柔らかく乾いたきれいな布で軽く拭き取ってください。ベンジンやシンナーなどの薬品を使用しないでください。変色や変形の原因になります。

3.2 本機器を設置する

設置条件

次の条件に合う場所に設置してください。

● **平坦で水平な場所**

安定した場所に、左右前後とも水平を保って設置してください。不安定な場所や傾いた状態で使用すると、プリンタの記録品質を悪くしたり、精度のよい測定ができなくなる可能性があります。

● **風通しのよい場所**

本機器の上面および底面には通気孔があります。また、上面には冷却ファンの排気口があります。内部の温度上昇を抑えるため、通気孔や排気口と設置面との距離は、20mm以上空けてください。

測定線や各種ケーブルを接続するとき、および内蔵プリンタカバーを開閉するときは、上記のスペースの他に、作業に必要なスペースを空けてください。

● **周囲温度および周囲湿度**

周囲温度：5～40℃

周囲湿度：20～80%RH(プリンタ未使用時)

35～80%RH(プリンタ使用時)

ただし、どちらの場合も結露のないこと。

● **次のような場所には設置しないでください。**

- ・ 直射日光の当たる場所や熱発生源の近く
- ・ 油煙、湯気、ほこり、腐食性ガスなどの多い場所
- ・ 強電磁界発生源の近く
- ・ 高電圧機器や動力線の近く
- ・ 機械的振動の多い場所
- ・ 不安定な場所

Note

- ・ 精度のよい測定をするときは次の環境でご使用ください。
周囲温度：23±3℃ 周囲湿度：50±10%RH(ただし、結露のないこと)
5～20℃または26～40℃の周囲温度で使用するときは、各モジュールの確度に対して「第17章」に示すモジュールの温度係数を加算してください。
- ・ 周囲の湿度が30%以下の場所に設置する場合は、静電気防止マットなどを使用して、静電気の発生を防いでください。
- ・ 温度、湿度の低い場所から高い場所に移動したり、急激な温度変化があると結露することがあります。このようなときは、周囲の温度に1時間以上慣らして、結露のない状態でご使用ください。

保管場所

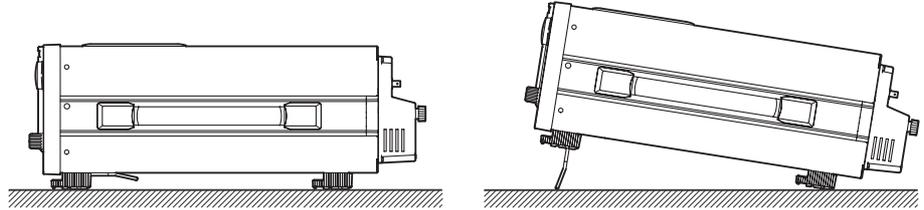
本機器を保管するときは、次のような場所を避けてください。

- ・ 相対湿度が80%以上の高湿度な場所
 - ・ 直射日光が当たる場所
 - ・ 60℃以上の高温な場所
 - ・ 高湿度熱源のそば
 - ・ 振動が激しい場所
 - ・ 腐食性ガス、可燃性ガスがある場所
 - ・ ちり、ごみ、塩分、鉄粉が多い場所
 - ・ 水、油、薬品などの飛沫がある場所
- できるだけ、5～40℃、20～80%RHの環境で保管されることをおすすめします。

設置姿勢

● ディスクトップ

下図のように平坦で水平な場所に設置してください。水平に設置したときに、底面脚にすべり止め用のゴムを付けることができます。2セット(4つ)の底面脚用ゴムが付属品として付いています。



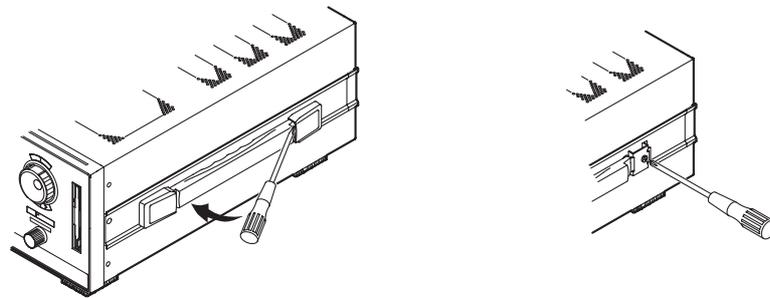
● ラックマウント

ラックにマウントするときは、別売のラックマウント用キットをご使用ください。

品名	形名	備考
ラックマウント用キット	751535-E4	EIA用
ラックマウント用キット	751535-J4	JIS用

以下に取り付け手順の概略を記載します。取り付け手順の詳細は、ラックマウント用キットに添付されている取扱説明書をご覧ください。

1. 本体両側面にある取っ手を外します。
2. 本体底面にある4つの脚を外します。
3. 本体両側面の手前にある4箇所のラックマウント取り付け穴のシールカバーと、2箇所の樹脂リベットをはがします。
4. 取っ手の取り付け穴と、底面脚の穴にシールを貼ります。
5. ラックマウント用キットを取り付けます。
6. 本体をラックに取り付けます。

**Note**

- ・ ラックに取り付けるときは、内部の温度上昇を抑えるため、通気孔や排気口と設置面との距離は、20mm以上空けてください。
- ・ 必ず下からの支えを施してください。このとき、本機器の通気孔を塞がないようにしてください。

3.3 入力モジュールを装着する



警告

- 感電や機器の損傷を防ぐため、入力モジュールを着脱する場合は、測定回路の電源を切ってから、本機器の電源スイッチをOFFにして、すべての入力モジュールの測定用ケーブルを外してください。
- 感電防止と、温度上昇による測定精度の低下や電磁波の本機器内外への影響を防ぐため、入力モジュールを装着していないスロットには、付属のカバープレートを取り付けてください。
- 本機器を使用中に入力モジュールがスロットから抜けた場合、感電したり、本機器および入力モジュールを損傷する恐れがあります。入力モジュールに付いている上下4ヶ所のねじを締めて、モジュールを確実に固定してください。
- スロット内にモジュールガイドの突起があります。スロット内には、手を入れないでください。スロット内に手を入れると、この突起で手を傷つける恐れがあります。

入力モジュールの種類

次の種類があります。

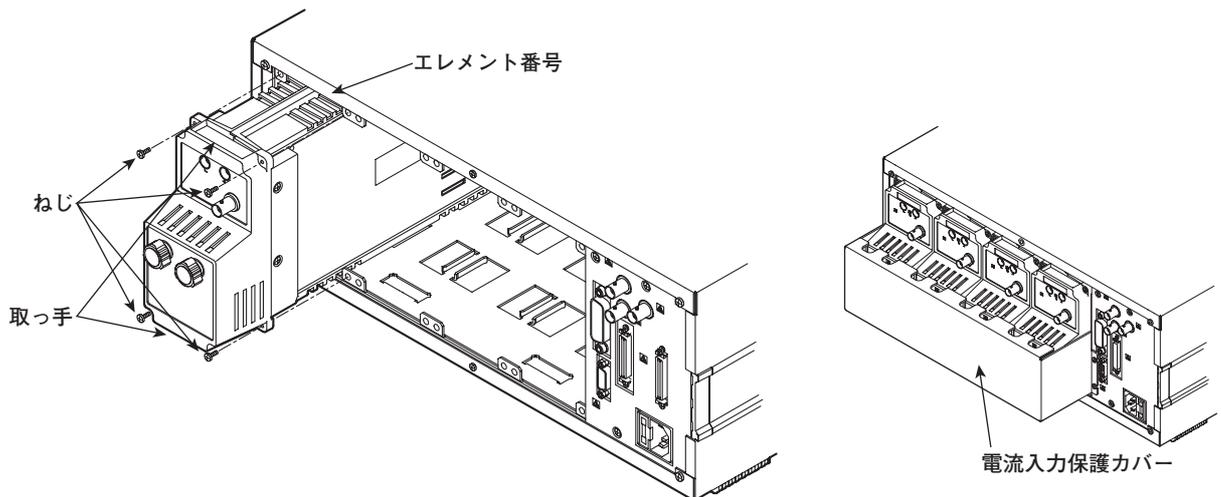
MODEL	名称	備考
253751	電力測定モジュール	電圧1000V/電流5A/電流センサ500mV
253752	電力測定モジュール	電圧1000V/電流5A&20A/ 電流センサ500mV
253771	センサ入力モジュール	モータモジュール、2チャンネル入力。 回転センサやトルクメータからの信号を入力。

入力モジュール着脱時の注意

- ・ 電力測定モジュールは、エレメント番号1のスロットから順番に装着してください。エレメント番号1のスロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号2のスロットに電力測定モジュールを装着する、エレメント番号2のスロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号1と3のスロットに電力測定モジュールを装着するというように、エレメント番号が小さいスロットに電力測定モジュールを装着しないでおくと、選択された結線方式(「5.2 結線方式を選択する」を参照)によっては、正しい測定ができません。
- ・ センサ入力モジュールは、エレメント番号4のスロットに装着してご使用ください。他のスロットに装着すると正しく動作しません。センサ入力モジュールを装着すると、電力測定モジュールは3モジュールまでしか装着できません。
- ・ 装着している入力モジュールの差し替えをして、本機器の電源を入れると、差し替えをしたエレメントの設定は初期化されます。前の設定を残しておくには、設定情報を保存する必要があります。設定情報の保存については、「12.5 設定情報を保存する/読み込む」をご覧ください。

装着方法

1. すべての入力モジュールに測定用ケーブルが接続されていないことを確認します。
2. 本機器の電源スイッチがOFFになっていることを確認します。
3. 本機器背面の入力モジュールを装着するスロットの上部に表示されているエレメント番号を確認してから、ガイドに沿って入力モジュールを装着します。入力モジュールの上下の取っ手を持って、カチッという音がするまで入力モジュールを強く押し込んでください。
なお、装着するスロットにカバープレートが取り付けられている場合は、カバープレートを外してから、入力モジュールを装着してください。
4. 入力モジュールに付いている上下4ヶ所のねじを締めて、モジュールを確実に固定してください(ねじ締め付けトルク：0.6 N・m)。
5. 本機器の電源スイッチをONにします。
6. インフォメーション画面で、入力モジュールを装着したエレメント番号に対して、入力モジュールの形名が正しく表示されているか確認してください。正しく表示されていない場合は、下記の「取り外し方法」で入力モジュールを取り外してから、上記操作1から5で装着しなおしてください。なお、インフォメーション画面については、「16.4 システムの状態を確認する」をご覧ください。
7. 3.4～3.10節または15.1節に従って測定用ケーブルを接続したあと、付属のねじ(M3×5)を4本使用して電流入力保護カバーを取り付けます(ねじ締め付けトルク：0.6 N・m)。



Information		Misc
Model: P24000 Version: 1.00		Information
**** Module Configuration ****		GPiB/RS232
Model	Calibration Date	Status
Element1: 253752(20A Shunt)	99/02/25 11:52:00	OK
Element2: 253752(20A Shunt)	99/02/25 11:52:00	OK
Element3: 253752(20A Shunt)	99/02/25 11:52:00	OK
Element4: 253752(20A Shunt)	99/02/25 11:52:00	OK
***** Options *****		SCSI ID
ACQ Memory: 4Mword/CH		Date/Time
Printer: Yes		Config
SCSI: No		Selftest
Link Date: 99/02/25 Thu 11:39		Next
		1/2

取り外し方法

1. 測定回路の電源が切れていることを確認し、電流入力保護カバーを外します。
2. すべての入力モジュールの測定用ケーブルを取り外します。
3. 本機器の電源スイッチがOFFになっていることを確認します。
4. 入力モジュールを固定している上下4ヶ所のねじをゆるめます。
5. 入力モジュールの上下の取っ手を持って入力モジュールを引き抜きます。
6. 入力モジュールを外したスロットにカバープレートを取り付けます。

3.4 測定回路の結線時の注意

感電や機器を損傷を防ぐため、次の注意事項をお守りください。



警告

- 安全にご使用いただくため、測定する電流が7A(実効値)を超える場合は、測定する電流以上の電流を流すことが可能なケーブルまたは導体を使って、本機器を操作する前に必ず保護接地してください。保護接地端子は、2004年1月以降出荷の製品のリアパネルに装備*されています。
* 保護接地端子の有無の詳細については、お買い求め先にお問い合わせください。
- 測定用ケーブルを接続する前に本機器を保護接地してください。本機器に付属の電源コードは、接地線のある3極電源コードです。電源コードを保護接地端子のある3極電源コンセントに接続してください。3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用する場合は、保護接地端子に変換アダプタの接地線を実際に接続してください。
- 測定回路を結線する場合は、測定回路の電源を切ってください。電源を切らずに、測定用ケーブルを結線したり外すことは危険です。
- 電圧入力端子に電流回路を結線しないよう、また電流入力端子に電圧回路を結線しないよう十分注意してください。
- 入力端子に結線した状態で、測定用ケーブルの導電部(露出部)が端子からはみださないように、測定用ケーブルの絶縁被覆を取り除いてください。そして、結線したケーブルが入力端子から外れないように、入力端子のねじをしっかりと締め付けてください。
- 電圧入力端子には、導電部が露出していない安全端子が付いた測定用ケーブルを使用してください。導電部が露出している端子(例：バナナ端子)を使用していると、端子が抜けたとき危険です。
- 電流センサ入力コネクタに接続するコネクタは、導電部が露出していない安全端子構造のものを使用してください。導電部が露出しているコネクタを使用していると、端子が抜けたとき危険です。
- 複数の系統の電流入力端子を持つ入力モジュールがあります。1つの入力モジュールで使用できる電流入力は、1系統(1組の電流入力端子)だけです。他の電流入力端子や電流センサ入力端子の測定用ケーブルを外してください。
- 電流入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、他の電流入力端子や電流センサ入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- 電流センサ入力コネクタに外部の電流センサからの測定用ケーブルを接続し使用するときは、電流入力端子の測定用ケーブルを外してください。また、電流センサ入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、電流入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- 外部に変圧器(PT)/変流器(CT)を使用する場合は、測定電圧(U)に対して、十分に耐電圧(2U+1000Vを目安)があるものを使用してください。また、通電状態でCTの二次側が開路にならないように注意してください。開路になるとCTの二次側に高電圧が発生し危険です。
- 外部の電流センサは、ケース入りで通電部とケースが絶縁されていて、測定回路の電圧に対して十分に耐電圧があるものをご使用ください。センサが裸のままの場合、誤って接触する可能性が高く危険です。
- 外部の電流センサにシャント形電流センサを使用する場合は、測定回路の電源を切ってください。通電中は、シャント形電流センサに測定回路の電圧が印加されていて危険です。

- 外部の電流センサにクランプ形電流センサを使用する場合は、測定回路の電圧と、クランプ形センサの仕様や取扱方法などを十分理解したうえで、感電などの危険がないことを確認してください。
- ラックマウントでご使用の場合は、安全のため、ラックの前面側から本機器への測定回路の電源を切ることができるスイッチを装備してください。
- 保護機能を有効にするため、次の項目を確認してから測定回路の電圧や電流を入力してください。
 - ・ 本機器に付属された電源コードを使用して電源が接続され、保護接地されている。
 - ・ 本機器の電源スイッチがONになっている。
 - ・ 本機器に付属された電流入力保護カバーが取り付けられている。
- 本機器の電源スイッチがONのときは、電圧入力端子または電流入力端子に次の値を超える入力を加えないでください。OFFのときは測定回路の電源を切ってください。その他の入力端子については、17章の各モジュールの仕様をご覧ください。

最大許容入力	電圧入力	電流入力
瞬時最大 (1秒間)	ピーク値が2000Vまたは 実効値が1000Vのどちらか 低い方 (CAT II)	5A端子 : ピーク値が30Aまたは 実効値が15Aのどちらか 低い方 20A端子 : ピーク値が150Aまたは 実効値が40Aのどちらか 低い方
連続最大	上記の「瞬時最大」と同じ	5A端子 : ピーク値が10Aまたは 実効値が7Aのどちらか 低い方 20A端子 : ピーク値が100Aまたは 実効値が30Aのどちらか 低い方



注 意

- 測定用ケーブルは、測定する電圧や電流に対して、耐電圧および電流量ともに十分余裕があり、使用定格に適したものを使用してください。
例：電流20Aで使用するときには、導体断面積「4mm²」以上の銅線を使用してください。
- このとき、電流入力端子と圧着端子との接触部分に異物が挟まっていないことを確認してください。
- 電流入力端子のつまみに緩みが発生していないか、電流入力端子と圧着端子との接触部分に異常がないか、定期的に確認してください。

Note

- ・ 結線をしたあと、結線方式を選択する必要があります。「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- ・ 大電流や高い周波数成分を含んだ電圧/電流の測定をするときは、それらの相互干渉やノイズ対策に十分注意して結線してください。
- ・ 測定回路と本機器の間の損失を軽減するため、測定用ケーブルはできるだけ短くしてください。
- ・ 3.7節~3.10節に示す結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- ・ 測定回路の電圧をより正しく測定するため、電圧入力端子に接続する測定用ケーブルは、できるだけ測定回路に近いところに接続してください。
- ・ より正しく測定するため、対地静電容量が小さくなるように、測定用ケーブルは接地線や本機器ケースからできるだけ離して接続してください。

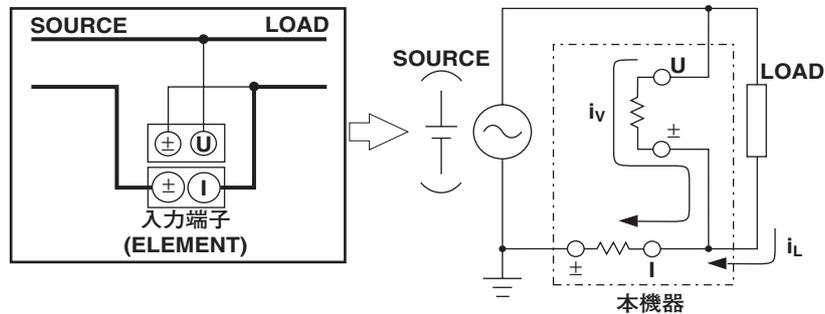
3.5 精度よく測定するために

電力損失の影響

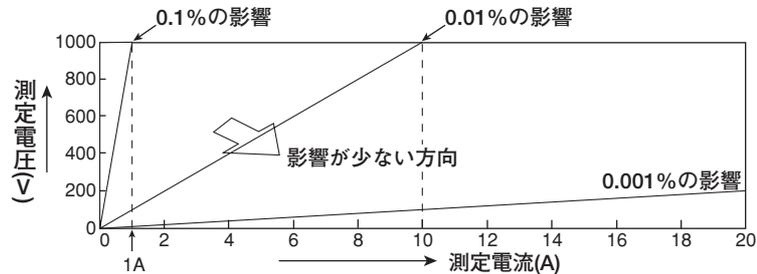
負荷に合わせた結線をすることで、電力損失による測定精度への影響を小さくできます。以下に、直流電源(SOURCE)、抵抗負荷(LOAD)の場合を考えます。

● 測定電流が比較的大きい場合

電圧測定回路を電流測定回路より負荷側に接続します。電流測定回路は、測定回路の負荷に流れる電流 i_L と電圧測定回路に流れる電流 i_V の和を測定します。測定回路電流は i_L なので i_V だけ誤差になります。本機器の電圧測定回路の入力抵抗は、約 $1\text{M}\Omega$ です。1000V入力するとき、 i_V は約 1mA ($1000\text{V}/1\text{M}\Omega$)です。負荷電流 i_L が10A以上(負荷抵抗は 100Ω 以下)であれば、測定精度への影響は 0.01% 以下になります。また、100V、10A入力の場合では、 $i_V=0.1\text{mA}$ ($100\text{V}/1\text{M}\Omega$)なので、測定精度への影響は 0.001% ($0.1\text{mA}/10\text{A}$)になります。

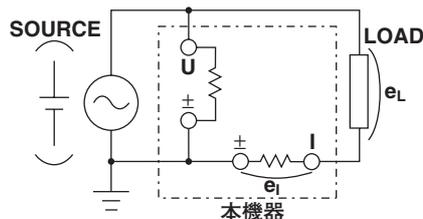


参考までに、 0.1% 、 0.01% 、および 0.001% の影響を与える電圧と電流の関係を下図に示します。



● 測定電流が比較的小さい場合

電流測定回路が負荷側になるように接続します。この場合、電圧測定回路は負荷の電圧 e_L と電流測定回路の電圧降下 e_I の和を測定し、 e_I だけ誤差になります。本機器の電流測定回路の入力抵抗は、5A端子が約 $100\text{m}\Omega$ 、20A端子が約 $11\text{m}\Omega$ です。たとえば負荷抵抗 $1\text{k}\Omega$ とすると、測定精度への影響は、5A端子が約 0.01% ($100\text{m}\Omega/1\text{k}\Omega$)、20A端子が約 0.0011% ($11\text{m}\Omega/1\text{k}\Omega$)になります。



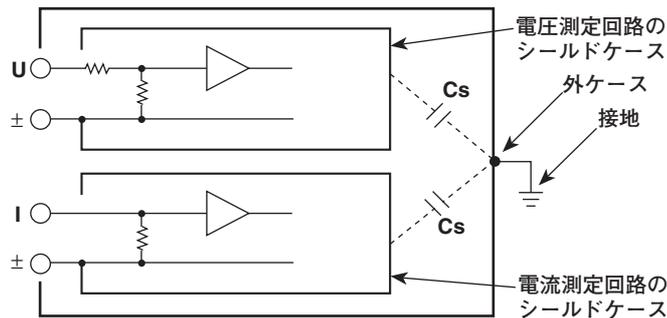
浮遊容量の影響

電源(SOURCE)の接地電位に近い側に、本機器の電流入力端子を接続したほうが、本機器内の浮遊容量による測定精度への影響を低減できます。

本機器の内部構成は、次のようになっています。

電圧測定回路と電流測定回路は、それぞれシールドケースで囲まれています。そして、それらが、さらに外ケースの中に入っています。また、電圧測定回路のシールドケースは、電圧入力端子の±端子に、電流測定回路のシールドケースは、電流入力端子の±端子に、それぞれ接続されています。

外ケースとシールドケース間は絶縁されているため、浮遊容量 C_s が存在します。 C_s は約100pFです。この浮遊容量 C_s によって生じる電流が誤差になります。

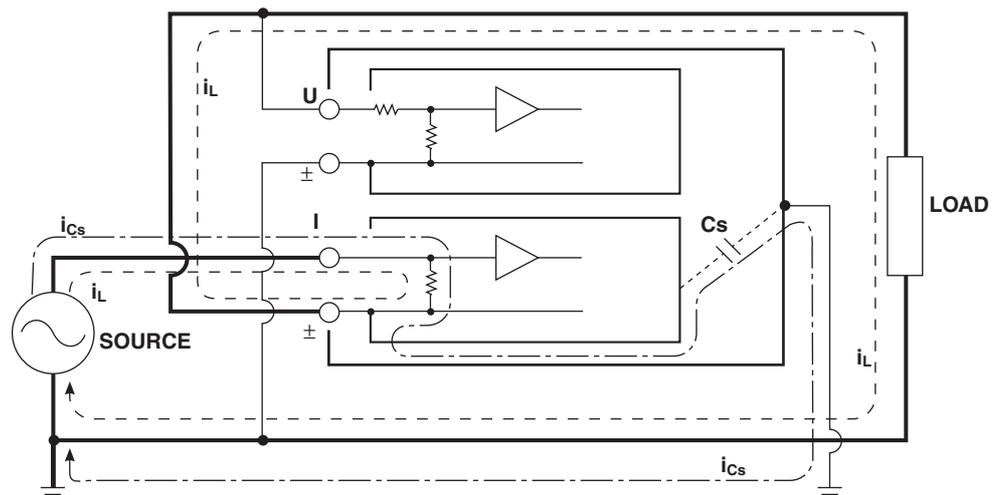


例として、電源の片側と外ケースが接地されている場合を考えます。

この場合、負荷電流 i_L と浮遊容量を通る電流 i_{Cs} の2つの電流が考えられます。 i_L は、破線のように電流測定回路を通過してから、負荷を通過して電源に戻ります。 i_{Cs} は、1点鎖線のように電流測定回路を通過してから、浮遊容量、外ケースの接地を通過して電源に戻ります。

電流測定回路では、 i_L だけを測定しようとしても、 i_{Cs} との和(ベクトル和)を求めることになり、 i_{Cs} だけ誤差になります。 C_s に加わる電圧を V_{Cs} (コモンモード電圧)とすると、 i_{Cs} は、次の式で求められます。 i_{Cs} は電圧に対して 90° 位相が進んでいるため、力率が小さいほど、 i_{Cs} による測定精度への影響が大きくなります。

$$i_{Cs} = V_{Cs} \times 2\pi f \times C_s$$



本機器のように高い周波数まで測定する場合、この誤差 i_{Cs} を無視できません。

本機器の電流入力端子を電源の接地電位に近い側に接続すれば、本機器の電流測定回路の±端子が接地電位に近くなるため、 V_{Cs} がほぼゼロに等しくなり、 i_{Cs} がほとんど流れないので、測定精度への影響が低減されます。

3.6 電源を接続する

電源を接続する前に

感電や機器の損傷を防ぐため、次の注意事項をお守りください。



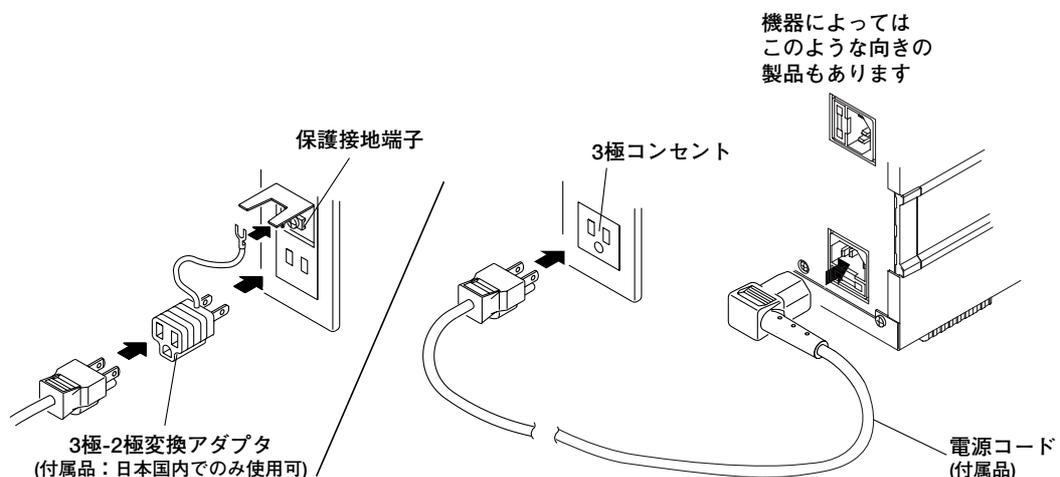
警告

- 供給側の電圧が本機器の定格電源電圧に合っていることを確認してから、電源コードを接続してください。
- 本機器の電源スイッチがOFFになっていることを確認してから、電源コードを接続してください。
- 感電や火災防止のため、電源コードおよび3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)は、必ず当社が供給したものをご使用ください。
- 感電防止のため必ず保護接地をしてください。本機器の電源コードは、保護接地端子のある3極電源コンセントに接続してください。やむを得ず、2極電源コンセントに接続するときは、付属の3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用して、電源コンセントの保護接地端子に変換アダプタの接地線を実際に接続してください。
- 保護接地線のない延長用コードを使用しないでください。保護動作が無効になります。

電源コードを接続する

1. 本機器の電源スイッチがOFFであることを確認します。
2. 本機器のリアパネルの電源コネクタに、付属品の電源コードのプラグを接続します。
3. 次の条件を満たす電源コンセントに、電源コードのもう一方のプラグを接続します。電源コンセントは保護接地端子を備えた3極コンセントを使用してください。やむを得ず2極コンセントを使用するときは、付属品の3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用して、アダプタから出ている緑色の接地線を必ず電源コンセントの保護接地端子に接続してください。

項目	仕様
定格電源電圧	100~120VAC, 200~240VAC
電源電圧変動許容範囲	90~132VAC, 180~264VAC
定格電源周波数	50/60Hz
電源周波数変動範囲	48~63Hz
最大消費電力(プリンタ使用時)	200VA



3.7 直接入力 of 測定回路を結線する

電力測定モジュールの電圧/電流入力端子に、直接、測定回路から測定用ケーブルを結線します。感電や機器の損傷を防ぐため、「3.4 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

入力端子への接続

● 電圧入力端子

導電部が露出していない安全端子を、電圧入力端子に差し込んでください。

● 電流入力端子

電力モジュール253751には、5A端子があります。

電力モジュール253752には、5Aと20Aの2種類の端子がありますが、1つの入力モジュールで使用できる電流入力は1系統(1組の電流入力端子)だけです。感電や機器の損傷を防ぐため、同時に複数の電流入力端子に測定用ケーブルを結線しないでください。

端子(バイディングポスト)の締め付けねじはM6です。ねじに導線を巻き付けるか、圧着端子をねじ軸に通してから、端子のつまみを持ってしっかり締め付けてください。

電流入力端子と圧着端子との接続時、および、接続したあとの注意につきましては3.4節をご覧ください。

結線方式の種類とエレメントの組み合わせ

電力測定モジュールの装着位置によって、選択できる結線方式の種類とエレメントの組み合わせが、次のように異なります。

電力測定モジュール が装着されている エレメント番号	選択できる結線方式の 組み合わせ	エレメントの組み合わせ
1だけ	単相2線式(1P2W)だけ	1
1と2	単相2線式(1P2W)―単相2線式(1P2W) 単相3線式(1P3W) 三相3線式(3P3W)	1―2 (1と2) (1と2)
1と2と3	単相2線式(1P2W)―単相2線式(1P2W) (3つの全エレメントが単相2線式として扱われます。) 単相2線式(1P2W)―単相3線式(1P3W) 単相2線式(1P2W)―三相3線式(3P3W) 単相3線式(1P3W)―単相2線式(1P2W) 三相3線式(3P3W)―単相2線式(1P2W) 3電圧3電流計法(3V3A) 三相4線式(3P4W)	1―2―3 (1と2と3) 1―(2と3) 1―(2と3) (1と2)―3 (1と2)―3 (1と2と3) (1と2と3)
1と2と3と4	単相2線式(1P2W)―単相2線式(1P2W) (4つの全エレメントが単相2線式として扱われます。) 単相2線式(1P2W)―単相3線式(1P3W) (エレメント1と4が単相2線式として扱われます。) 単相2線式(1P2W)―三相3線式(3P3W) (エレメント1と4が単相2線式として扱われます。) 単相2線式(1P2W)―3電圧3電流計法(3V3A) 単相2線式(1P2W)―三相4線式(3P4W) 単相3線式(1P3W)―単相2線式(1P2W) (エレメント3と4が単相2線式として扱われます。) 単相3線式(1P3W)―単相3線式(1P3W) 単相3線式(1P3W)―三相3線式(3P3W) 三相3線式(3P3W)―単相2線式(1P2W) (エレメント3と4が単相2線式として扱われます。) 三相3線式(3P3W)―単相3線式(1P3W) 三相3線式(3P3W)―三相3線式(3P3W) 3電圧3電流計法(3V3A)―単相2線式(1P2W) 三相4線式(3P4W)―単相2線式(1P2W)	1―2―3―4 (1と2と3と4) 1―(2と3)―4 1―(2と3)―4 1―(2と3と4) 1―(2と3と4) (1と2)―3―4 (1と2)―(3と4) (1と2)―(3と4) (1と2)―3―4 (1と2)―(3と4) (1と2)―(3と4) (1と2と3)―4 (1と2と3)―4

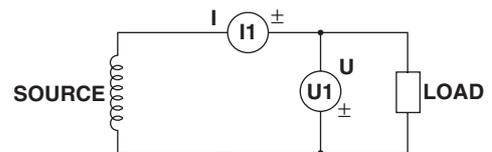
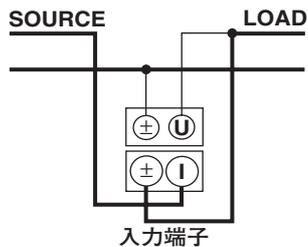
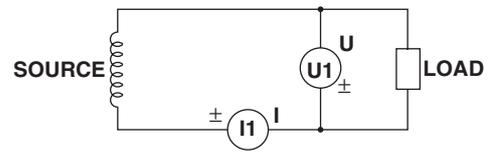
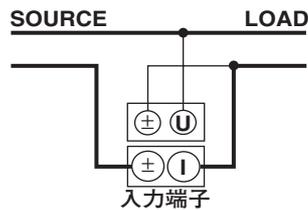
3.7 直接入力測定回路を結線する

Note

- 電力測定モジュールが、エレメント番号1のロットから順番に装着されていることを確認してください。エレメント番号1のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着する、エレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号1と3のロットに電力測定モジュールを装着するのように、エレメント番号が小さいロットに電力測定モジュールを装着しないでおくと、正しい測定ができません。モジュールの装着方法については、「3.3 入力モジュールを装着する」をご覧ください。
- センサ入力モジュールがエレメント番号4のロットに装着されている場合、電力測定モジュールは3モジュールまでしか装着できません。4つの電力測定モジュールを装着したときの結線方式は選択できません。
- 結線をしたあと、結線方式を選択する必要があります。「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- 結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- 三相不平衡の回路で、皮相電力や無効電力を正しく測定するには、3電圧3電流計法(3V3A)で測定されることをおすすめします。
- 3P3Wと3V3Aの結線では、結線対象となる入力エレメントの違いにより、本製品と他製品(別のデジタルパワーメータ)で結線方法が異なる場合があります。正しく測定するため、結線方法をご確認ください。
- 結線方式と測定値/演算値の求め方の関係については、「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。

単相2線式(1P2W)の結線例

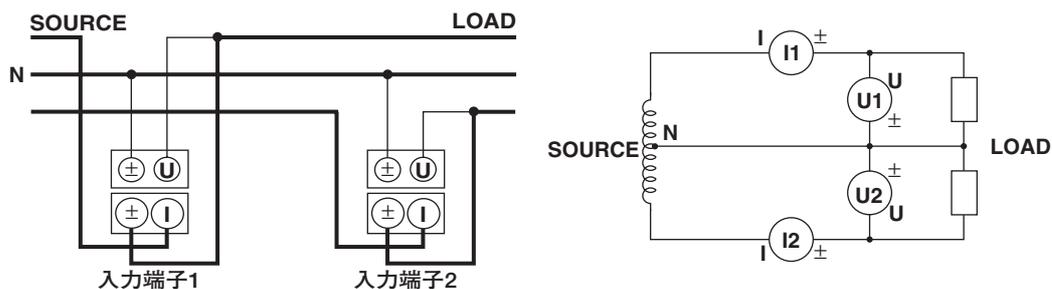
電力測定モジュールが4つの全ロットに装着されている場合、4系統の単相2線式の結線ができます。



単相3線式(1P3W)の結線例

- 電力測定モジュールが4つの全スロットに装着されている場合、エレメント1と2、エレメント3と4というように、2系統の単相3線式の結線ができます。
- 図中の入力端子に対するエレメントの組み合わせは、次のようになります。残りのエレメントには、単相2線式の結線ができます。

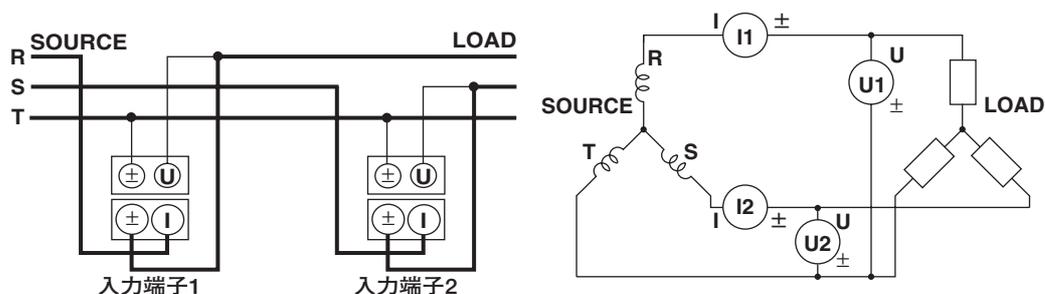
入力端子1	入力端子2
エレメント1	エレメント2
エレメント2	エレメント3
エレメント3	エレメント4



三相3線式(3P3W)の結線例

- 電力測定モジュールが4つの全スロットに装着されている場合、エレメント1と2、エレメント3と4というように、2系統の三相3線式の結線ができます。
- 図中の入力端子に対するエレメントの組み合わせは、次のようになります。残りのエレメントには、単相2線式の結線ができます。

入力端子1	入力端子2
エレメント1	エレメント2
エレメント2	エレメント3
エレメント3	エレメント4

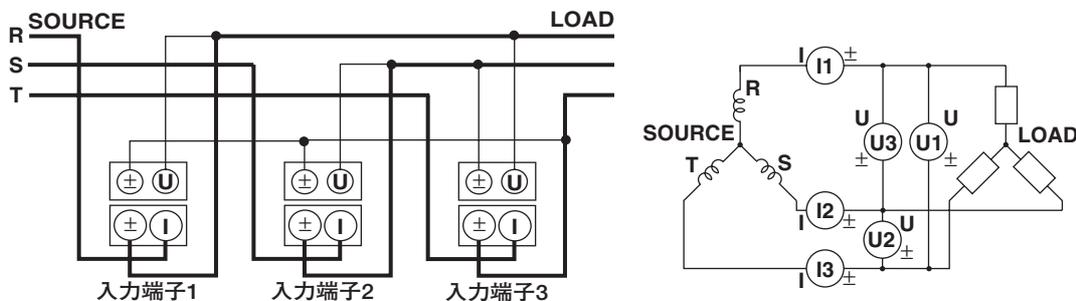


3.7 直接入力測定回路を結線する

3電圧3電流計法(3V3A)の結線例

図中の入力端子に対するエレメントの組み合わせは、次のようになります。残りのエレメントには、単相2線式の結線ができます。

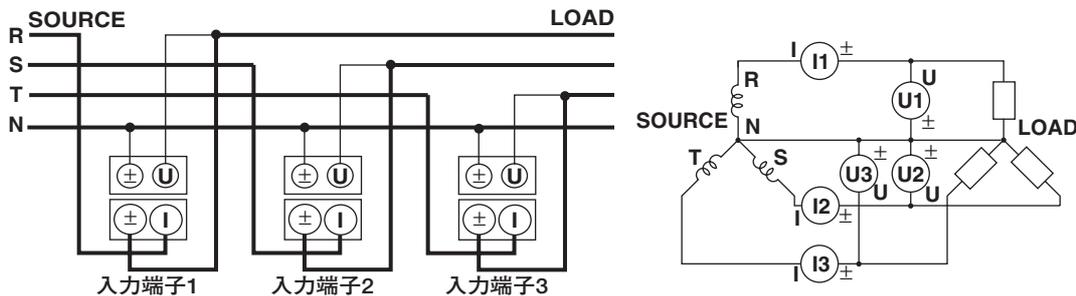
入力端子1	入力端子2	入力端子3
エレメント1	エレメント2	エレメント3
エレメント2	エレメント3	エレメント4



三相4線式(3P4W)の結線例

図中の入力端子に対するエレメントの組み合わせは、次のようになります。残りのエレメントには、単相2線式の結線ができます。

入力端子1	入力端子2	入力端子3
エレメント1	エレメント2	エレメント3
エレメント2	エレメント3	エレメント4



3.8 外部の電流センサを使用して、測定回路を結線する

感電や機器を損傷を防ぐため、「3.4 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

- ・ 次のように、測定回路の最大電流値が電流入力端子の最大測定レンジを超える場合、電力測定モジュールの電流センサ入力コネクタに、外部の電流センサからの外部センサ用ケーブルを接続して、測定回路の電流を測定できます。
 - ・ 電力測定モジュール253751
最大電流値が「7Arms」または「10Apeak」を超えるとき
 - ・ 電力測定モジュール253752
 - ・ 5A端子：最大電流値が「7Arms」または「10Apeak」を超えるとき
 - ・ 20A端子：最大電流値が「30Arms」または「100Apeak」を超えるとき
- ・ 外部の電流センサとして、シャント形またはクランプ形電流センサを使用できます。

電流センサ入力コネクタへの接続

電力測定モジュールの電流センサ入力コネクタに、付属のBNCコネクタ付きの外部センサ用ケーブルを接続します。

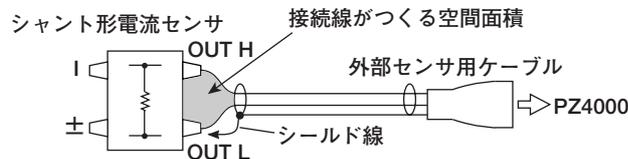
結線方式の種類とエレメントの組み合わせ

電力測定モジュールの装着数によって、選択できる結線方式の種類とエレメントの組み合わせが異なります。詳しくは、「3.7 直接入力での測定回路を結線する」の「結線方式の種類とエレメントの組み合わせ」と「結線例」をご覧ください。

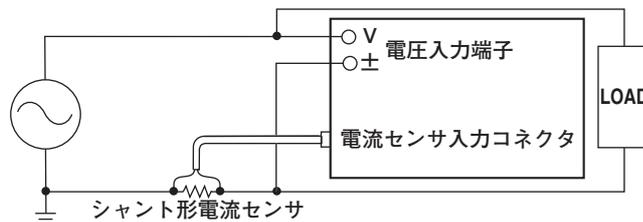
3.8 外部の電流センサを使用して、測定回路を結線する

Note

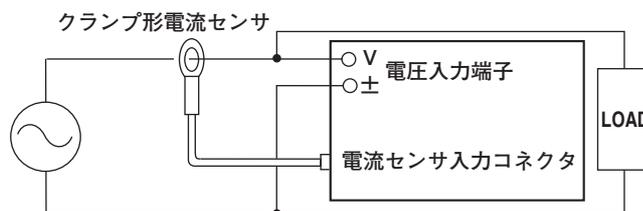
- 電力測定モジュールが、エレメント番号1のロットから順番に装着されていることを確認してください。エレメント番号1のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着する、エレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号1と3のロットに電力測定モジュールを装着するとうように、エレメント番号が小さいロットに電力測定モジュールを装着しないでおく、正しい測定ができません。モジュールの装着方法については、「3.3 入力モジュールを装着する」をご覧ください。
- センサ入力モジュールがエレメント番号4のロットに装着されている場合、電力測定モジュールは3モジュールまでしか装着できません。4つの電力測定モジュールを装着したときの結線方式は選択できません。
- 結線をしたあと、結線方式を選択する必要があります。「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- 結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- 電流センサ入力換算機能を使用して、直接測定したときのデータに換算できます。設定方法は「5.4 外部の電流センサを使用するときの測定レンジを設定する」をご覧ください。
- 外部の電流センサの周波数特性や位相特性が測定データに影響します。ご注意ください。
- 接続するときに極性を間違えないよう注意してください。極性を間違えると、測定電流の極性が反対になり、正しく測定できません。特にクランプ形電流センサの場合は、測定回路をクランプするときに間違え易いので注意してください。
- シャント形電流センサを使用する場合、誤差を軽減するため、外部センサ用ケーブルを接続するとき、次の点に注意してください。
 - 外部センサ用ケーブルのシールド線を、シャントの出力端子(OUT)のL側に接続してください。
 - センサから外部センサ用ケーブルまでの接続線がつくる空間面積をできるだけ小さくしてください。接続線がつくる面積内に入る磁力線(測定電流によるもの)や外部ノイズによる影響を軽減します。



- シャント形電流センサは、下図のように電源接地側に接続してください。やむをえず非接地側に接続する場合は、コモンモード電圧による影響を軽減するため、シャント形電流センサと本機器の接続線にはAWG18(導電体断面積約 1mm^2)より太いものを使用し、十分、安全性や誤差の軽減に配慮した外部センサ用ケーブルを作成してください。



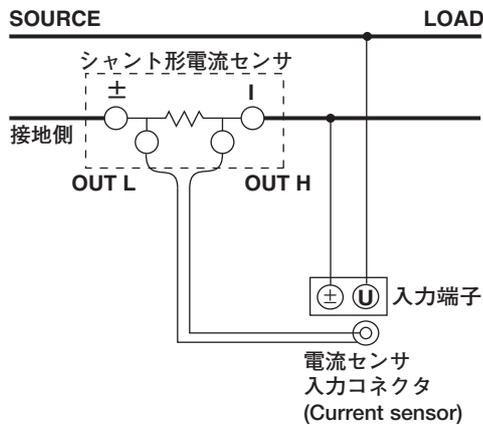
- 接地されていない測定回路の場合で高周波/大電力の場合には、シャント形電流センサ接続ケーブルのインダクタンスの影響が大きくなります。このようなときは、アイソレーションセンサ(CT, DC-CT, クランプ)などを使用して測定してください。



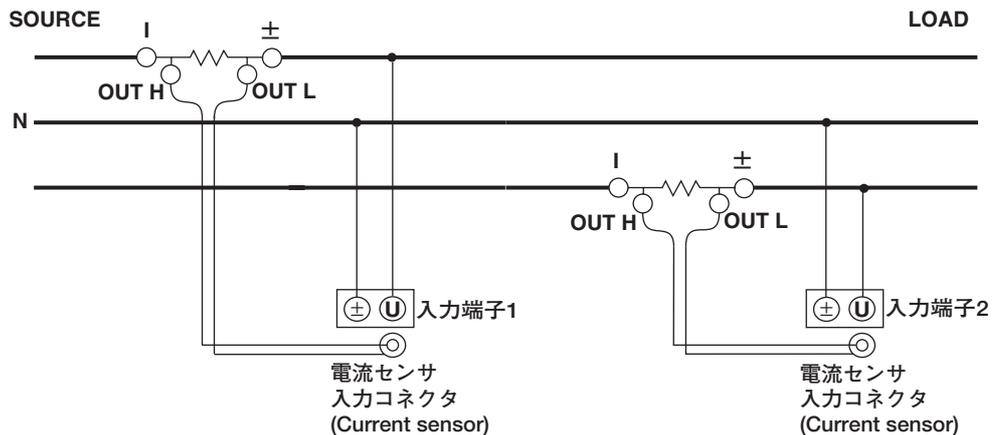
- ・ 三相不平衡の回路で、皮相電力や無効電力を正しく測定するには、3電圧3電流計法(3V3A)で測定されることをおすすめします。
- ・ 3P3W と3V3Aの結線では、結線対象となる入力エレメントの違いにより、本製品と他製品(別のデジタルパワーメータ)で結線方法が異なる場合があります。正しく測定するため、結線方法をご確認ください。
- ・ 結線方式と測定値/演算値の求め方の関係については、「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください

以下に示す結線例は、シャント形電流センサを接続するときのものです。クランプ形電流センサを接続するときは、電流センサをシャント形からクランプ形に置き換えてご覧ください。また、エレメントと下図の入力端子の組み合わせは、「3.7 直接入力での測定回路を結線する」の「結線例」をご覧ください。

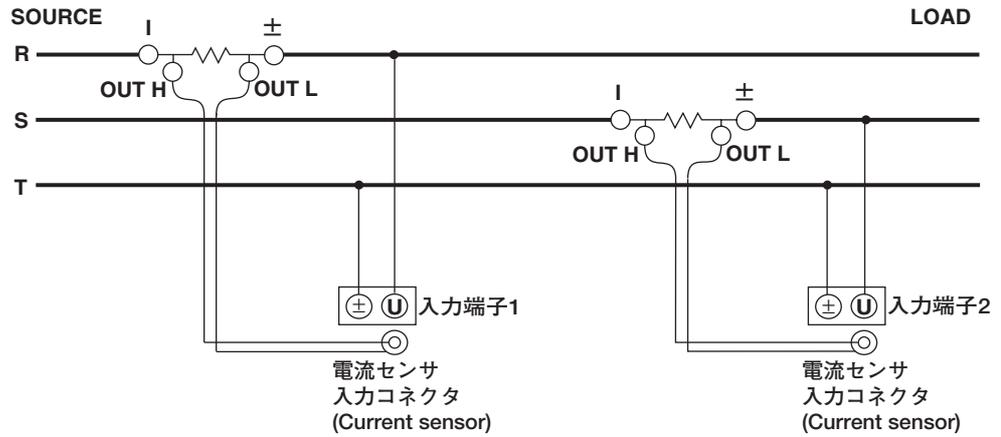
単相2線式(1P2W)で、シャント形電流センサを使用したときの結線例



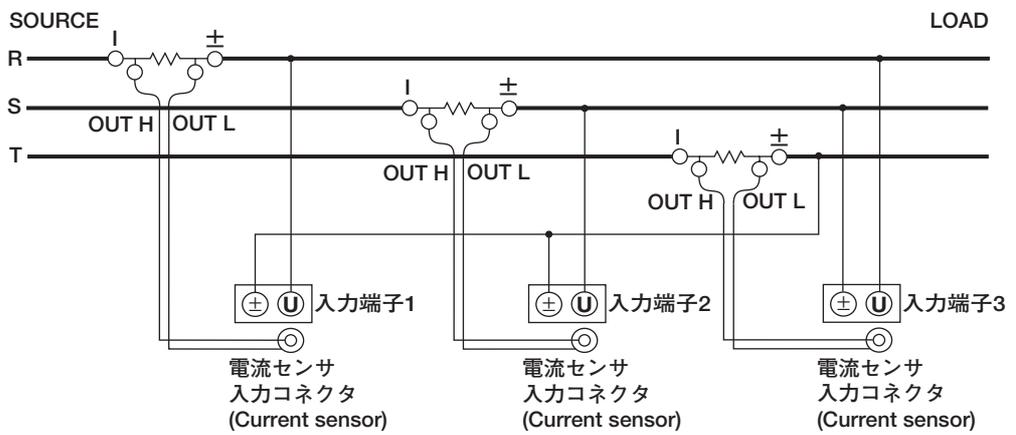
単相3線式(1P3W)で、シャント形電流センサを使用したときの結線例



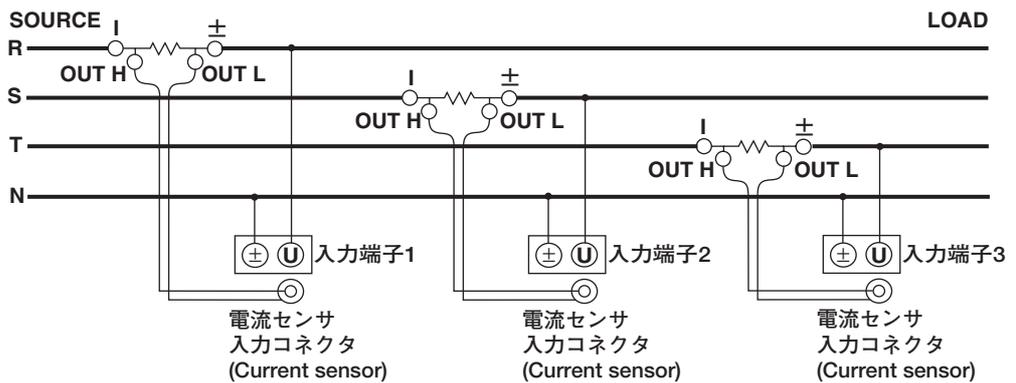
三相3線式(3P3W)で、シャント形電流センサを使用したときの結線例



3電圧3電流計法(3V3A)で、シャント形電流センサを使用したときの結線例



三相4線式(3P4W)で、シャント形電流センサを使用したときの結線例



3.9 外部のPT/CTを使用して、測定回路を結線する

電力測定モジュールの電圧/電流入力端子に、外部の変圧器(PT)/変流器(CT)からの測定用ケーブルを結線します。

感電や機器を損傷を防ぐため、「3.4 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

- ・ 測定回路の最大電圧値が電力測定モジュールの最大測定レンジ「1000Vrms」または「2000Vpeak」を超えると、外部にPTを使用して測定できます。
- ・ 測定回路の最大電流値が電力測定モジュールの最大測定レンジを超えると、外部にCTを使用して測定できます。
 - ・ 電力測定モジュール253751
最大電流値が「7Arms」または「10Apeak」を超えると
 - ・ 電力測定モジュール253752
 - ・ 5A端子：最大電流値が「7Arms」または「10Apeak」を超えると
 - ・ 20A端子：最大電流値が「30Arms」または「100Apeak」を超えると

入力端子への接続

● 電圧入力端子

導電部が露出していない安全端子を、電圧入力端子に差し込んでください。

● 電流入力端子

電力測定モジュール253751には、5A端子があります。

電力測定モジュール253752には、5Aと20Aの2種類の端子がありますが、1つの入力モジュールで使用できる電流入力は、1系統(1組の電流入力端子)だけです。感電や機器の損傷を防ぐため、同時に複数の電流入力端子に測定用ケーブルを結線しないでください。

端子(バイディングポスト)の締め付けねじは、M6です。ねじに導線を巻き付けるか、圧着端子をねじ軸に通してから、端子のつまみを持ってしっかり締め付けてください。

電流入力端子と圧着端子との接続時、および、接続したあとの注意につきましては3.4節をご覧ください。

結線方式の種類とエレメントの組み合わせ

電力測定モジュールの装着数によって、選択できる結線方式の種類とエレメントの組み合わせが異なります。詳しくは、「3.7 直接入力での測定回路を結線する」の「結線方式の種類とエレメントの組み合わせ」と「結線例」をご覧ください。

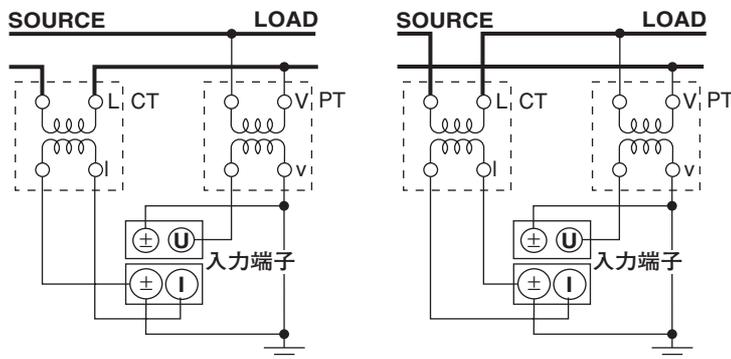
3.9 外部のPT/CTを使用して、測定回路を結線する

Note

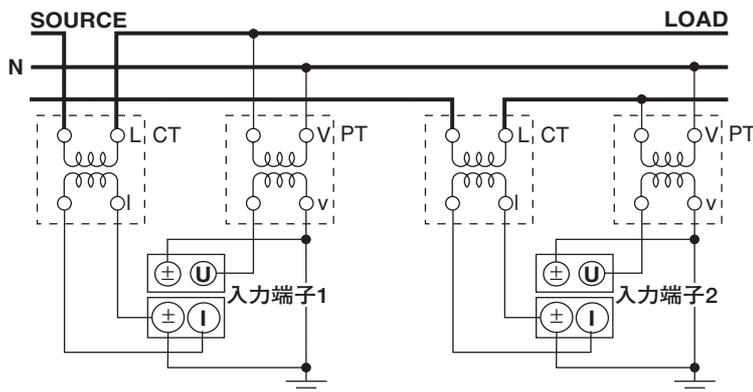
- 電力測定モジュールが、エレメント番号1のロットから順番に装着されていることを確認してください。エレメント番号1のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着する、エレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号1と3のロットに電力測定モジュールを装着するとうように、エレメント番号が小さいロットに電力測定モジュールを装着しないでおく、正しい測定ができません。モジュールの装着方法については、「3.3 入力モジュールを装着する」をご覧ください。
- センサ入力モジュールがエレメント番号4のロットに装着されている場合、電力測定モジュールは3モジュールまでしか装着できません。4つの電力測定モジュールを装着したときの結線方式は選択できません。
- 結線をしたあと、結線方式を選択する必要があります。「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- 結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- スケール機能を使用して、直接測定したときのデータに換算できます。設定方法は「5.5 外部のPT/CTを使用するときのスケール機能を設定する」をご覧ください。
- PT/CTの周波数特性や位相特性が測定データに影響します。ご注意ください。
- 三相不平衡の回路で、皮相電力や無効電力を正しく測定するには、3電圧3電流計法(3V3A)で測定されることをおすすめします。
- 3P3W と3V3Aの結線では、結線対象となる入力エレメントの違いにより、本製品と他製品(別のデジタルパワーメータ)で結線方法が異なる場合があります。正しく測定するため、結線方法をご確認ください。
- 本節では、安全のため、PTやCTの二次側のコモン端子(+/-)を接地した結線図を示しています。しかし、接地の必要性、および接地させる場所(PT, CT付近で接地させるか、あるいは電力計付近で接地させるか)は、測定対象によって異なります。

エレメントと下図の入力端子の組み合わせは、「3.7 直接入力測定回路を結線する」の「結線例」をご覧ください。

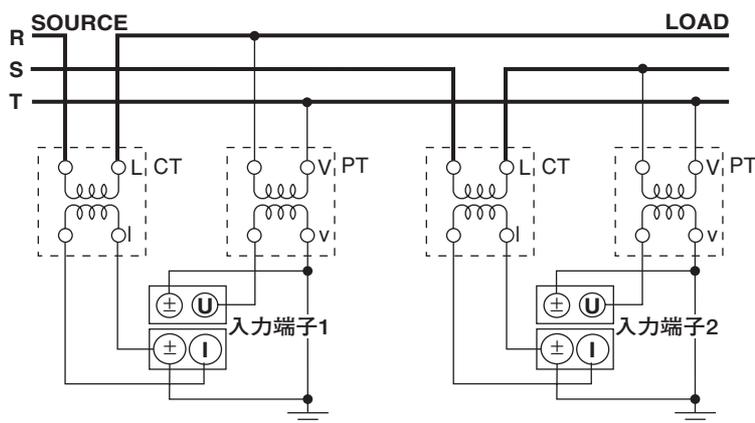
単相2線式(1P2W)で、PT/CTを使用したときの結線例



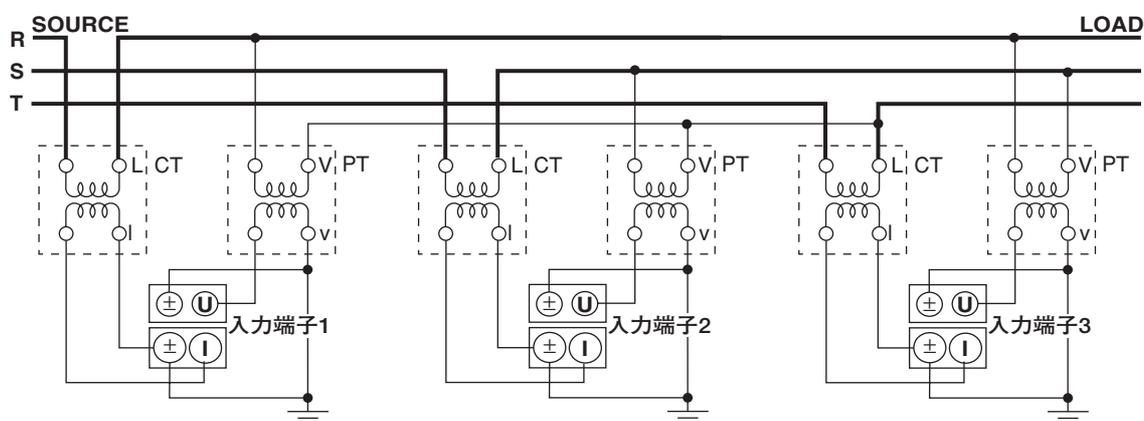
単相3線式(1P3W)で、PT/CTを使用したときの結線例



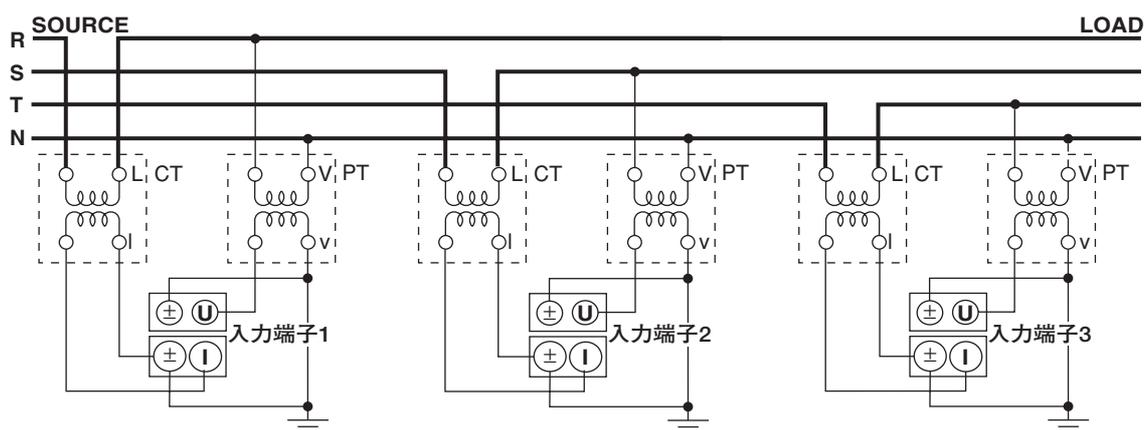
三相3線式(3P3W)で、PT/CTを使用したときの結線例



3電圧3電流計法(3V3A)で、PT/CTを使用したときの結線例



三相4線式(3P4W)で、PT/CTを使用したときの結線例

**Note**

結線方式と測定値/演算値の求め方の関係については、「付録2 測定機能の記号と求め方」をご覧ください。

3.10 電圧入力が600Vを超える測定回路の結線をする

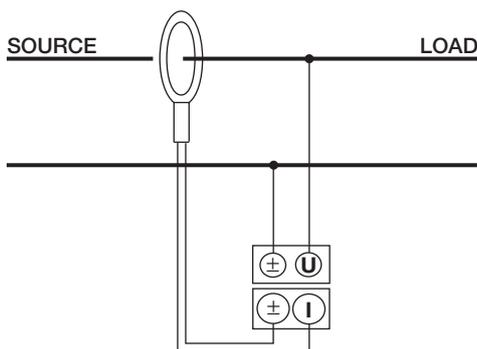
電圧入力端子間の電圧が600Vを超える場合は、電流入力端子に電流を直接入力しないでください。アイソレーションセンサ(CT, DC-CT, クランプ)の出力を、電流センサ入力コネクタに接続してください。



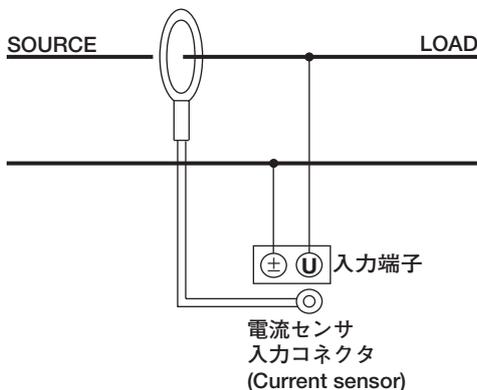
警告

- 入力端子(電圧入力端子/電流入力端子/電流センサ入力コネクタ)-接地間の定格電圧は600Vです。600Vを超える電圧を加えないでください。
- 電圧入力端子-電流入力端子間、電圧入力端子-電流センサ入力コネクタ間、および電流入力端子-電流センサ入力コネクタ間の定格電圧は600Vです。600Vを超える電圧を加えないでください。
- 電圧入力端子U-電圧入力端子±間の定格電圧は1000Vです。1000Vを超える電圧を加えないでください。
- 電圧入力端子間の電圧が600Vを超える場合は、電流入力端子に電流を直接入力しないでください。アイソレーションセンサ(CT, DC-CT, クランプ)の出力を、電流センサ入力コネクタに接続してください。
- 「3.4 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

● アイソレーションセンサが電流出力の場合



● アイソレーションセンサが電圧出力の場合



Note

結線時の注意事項については、3.8節や3.9節をご覧ください。

3.11 電源スイッチをON/OFFする

電源をONにする前に確認すること

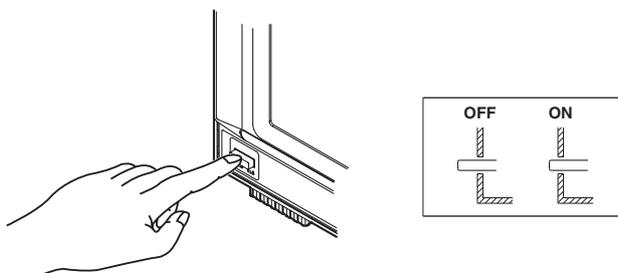
- ・ 本機器が正しく設置されているか→「3.2 本機器を設置する」
- ・ 入力モジュールが正しく装着されているか→「3.3 入力モジュールを装着する」
- ・ 電源コードが正しく接続されているか→「3.6 電源を接続する」
- ・ 測定回路が正しく結線されているか→「3.7 直接入力測定回路を結線する」, 「3.8 外部の電流センサを使用して, 測定回路を結線する」, 「3.9 外部のPT/CTを使用して, 測定回路を結線する」, 「3.10 電圧入力600Vを超える測定回路の結線をする」

電源スイッチの位置

電源スイッチはフロントパネルの左下にあります。

電源スイッチのON/OFF

プッシュボタンで, 1度押すと「ON」になり, もう1度押すと「OFF」になります。



電源スイッチのON/OFFの順序

オプションのSCSIインタフェース付きの製品で, 外部にSCSIデバイスを接続し, 本機器からデータを保存/読み込みするときは, SCSIデバイスの電源スイッチをONにしてから, 本機器の電源スイッチをONにしてください。OFFにするときは, ONのときと反対の順序でOFFにしてください。

電源スイッチON時の動作

電源スイッチをONにすると, 自動的にセルフテストが開始されます。正常に終了すると, 電源スイッチOFF時に表示されていた画面になります。

Note

電源スイッチをONにしても上記の動作をしないときは, 電源スイッチをOFFにしてから, 次のことを確認してください。

- ・ 電源コードが確実に接続されているか
- ・ 電源コンセントに正しい電圧が来ているか→「3.6 電源を接続する」
- ・ 電源ヒューズが切れていないか→「16.5 電源ヒューズを交換する」
- ・ RESETキーを押しながら電源スイッチをONにすると, 設定内容が初期化(工場出荷時の状態に戻すこと)されます。設定の初期化については, 「4.2 設定を初期化(イニシャライズ)する」をご覧ください。

確認後に電源スイッチをONにしても変わらない場合は, お買い求め先に修理をお申し付けください。

3.11 電源スイッチをON/OFFする

精度のよい測定をするには

- ・ 電源スイッチをONにしてから、30分以上のウォーミングアップをしてください。
- ・ ウォーミングアップ後、ゼロレベル補正をしてください。→「4.4 ゼロレベル補正をする」

電源スイッチOFF時の動作

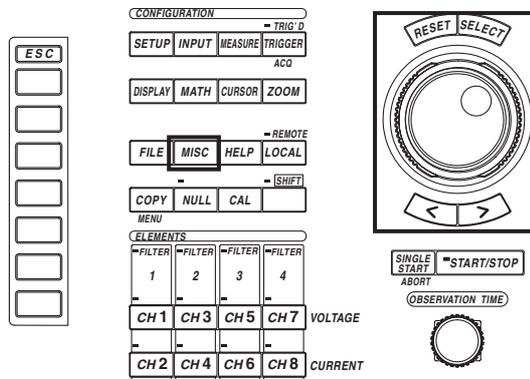
電源スイッチをOFFにする直前の設定情報を記憶します。電源コードが抜けたときも同じです。次に電源スイッチをONにすると、電源スイッチをOFFにする直前の設定状態で立ち上がります。

Note

設定情報を記憶保持するためにリチウム電池を使用しています。リチウム電池の電圧値が所定の値以下になると、電源スイッチをONにしたとき、画面にメッセージ(16.2節参照)が表示されます。たびたびこのメッセージが表示されるときは、速やかにリチウム電池を交換する必要があります。電池の交換はお客様ではできません。お買い求め先にお申しつけください。電池の寿命については、16.6節をご覧ください。

3.12 日付・時刻を合わせる

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

- MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
- [Date/Time]のソフトキーを押します。日付・時刻設定ダイアログボックスが表示されます。

● 日付・時刻を表示する(ON)/しない(OFF)を選択する

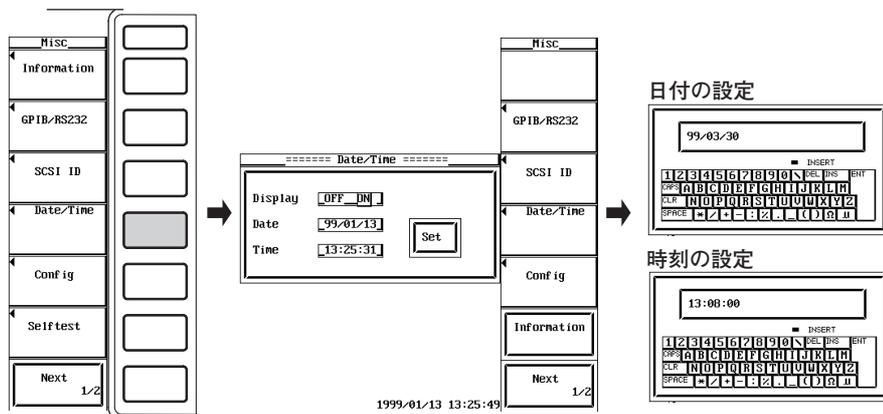
- ジョグシャトルを回して、[Display]を選択します。
- SELECTキーを押して、[ON]または[OFF]を選択します。

● 日付または時刻を設定する

- ジョグシャトルを回して、[Date]または[Time]を選択します。
- SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
- キーボードを操作して、日付または時刻を設定します。
キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

● 設定した内容を確定する

- ジョグシャトルを回して、[Set]を選択します。
- SELECTキーを押します。操作4で[ON]を選択しているときは、画面右下に、設定した日付・時刻が表示されます。SELECTキーを押さずに操作を中断すると、設定内容は画面表示に反映されません。



解 説

● 日付・時刻の表示ON/OFF

画面右下に、設定した日付・時刻を、表示するかしないかの選択ができます。

- ・ OFF：日付・時刻を表示しません。
- ・ ON：日付・時刻を表示します。

● 日付・時刻の設定

・ 日付の設定

YY/MM/DD(年/月/日)の形式で、日付を設定できます。年は西暦の下2桁を設定します。2000～2098年は00～98を、1999は99を設定します。

・ 時刻の設定

HH:MM:SS(時:分:秒)の形式で、時刻を設定できます。時間は24時制で設定します。

● 設定内容の確定

日付・時刻の表示ON/OFFは、選択した時点で画面表示に反映されますが、日付・時刻の設定を確定しないで、操作を中断すると、それまで設定した内容は、画面表示に反映されません。ご注意ください。

Note

- ・ 日付・時刻のデータは、電源を切っても内蔵のリチウム電池でバックアップされます。
 - ・ 本機器は、うるう年のデータを持っています。設定内容の確定操作をしたときに、本機器の内部で判定します。うるう年でないときに「2/29」を入力すると、エラーメッセージを表示します。
-

4.1 数値や文字列を入力する

数値の入力

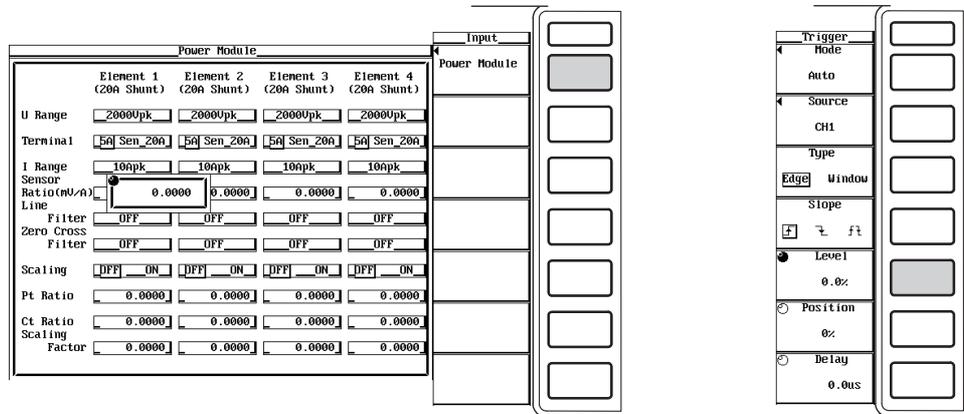
● ロータリノブによる入力

表示メニューにかかわらず、観測時間を設定できます。



● ジョグシャトルによる入力

ソフトキーやSELECTキーで設定項目を選択したあと、ジョグシャトルで数値を設定できます。外側のシャトルリングは、回した角度によりジョグダイヤルより設定ステップが大きくなります。ジョグシャトルの下の矢印キーで桁が移動できる項目もあります。



Note

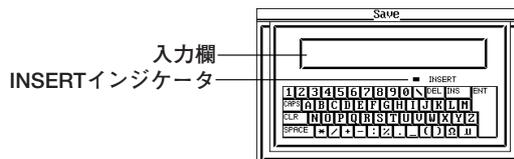
ジョグシャトルで設定できる項目は、RESETキーを押すと、初期値にリセットされます。

文字列の入力

日付・時刻、ファイル名、およびコメントは、画面に表示されるキーボードで入力できます。ジョグシャトル、SELECTキーおよび矢印キーで、キーボードを操作して、文字列を入力します。ユーザー定義ファンクションや波形演算の演算式を作るときに表示されるキーボードには、特殊なキーがあります。次ページのNoteをご覧ください。

● キーボードの操作方法

1. ジョグシャトルを回して、入力する文字を選択します。
2. SELECTキーを押すと、文字が入力欄に入ります。
日付・時刻など、すでに入力欄に文字列がある場合は、矢印キーで入力位置を選択します。
3. 操作1~2を繰り返して、すべての文字を入力します。
4. すべての文字を入力したあと、キーボード上の[ENT]を選択して、SELECTキーを押します。文字列が確定し、キーボードが消えます。



4.1 数値や文字列を入力する

● 文字以外のキー

- ・ DELまたはBS：入力位置の1つ前の文字を消します。
- ・ INS：挿入/上書きモードを切り替えます。挿入モードのときは、キーボード内のINSERTインジケータが点灯します。挿入モードで新しく文字を入力すると、入力位置に新しい文字が入り、入力位置より後ろの文字は、後方にずれます。
- ・ CLR：表示されている文字をすべて消します。
- ・ CAPS：アルファベットの太文字/小文字を切り替えます。
- ・ SPACE：1スペースを入力します。
- ・ ENT：表示されている文字を決定します。

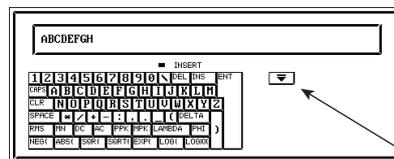
● 使用できる文字数と種類

設定内容	文字数	使用できる文字
日付・時刻	決められた数	0~9(/, :)
ファイル名	1~8文字	0~9, A~Z, %, _ , ()(カッコ), -(マイナス)
コメント	0~25文字*	すべての文字(スペース含む)

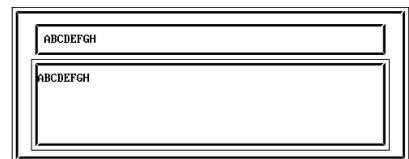
Note

- ・ ファイル名の場合、大文字と小文字の区別はありません。コメントは区別します。また、MS-DOSの制限により、次の5つのファイル名は使用できません。
AUX, CON, PRN, NUL, CLOCK
- ・ GP-IB/シリアルインタフェースのコマンドを使ってファイル名を入力するときは、本機器のキーボードにはない以下の記号も使用できます。
{ }
- ・ ユーザー定義ファンクションや波形演算の演算式を作るときに表示されるキーボードは、下図のようになります。長い関数名が1つのキーで選択できるようになっています。また、長い演算式を内部メモリに一時記憶させて、別の演算式に流用できる機能もあります。一時記憶させる手順は、1.演算式を設定したあと、キーボード上の[ENT]を選択する。2.SELECTキーを押すと、演算式が確定されると同時に、演算式が一時記憶されます。一時記憶された演算式を呼び出す手順は、1.キーボード上の☐キーを選択しSELECTキーを押して、ウインドウを開きます。2.一時記憶された演算式が表示されるので、呼び出したい演算式を選択してSELECTキーを押すと、選択した演算式がキーボード上の入力欄に表示されます。注意事項として、1.正しい演算式でない場合、エラーメッセージが表示されても、一時記憶されます。2.あらかじめ入力欄に文字列があっても、呼び出した演算式が上書きされます。3.最大5個の演算式を記憶できます。5個を超えると、一番古いものから順次消去されます。

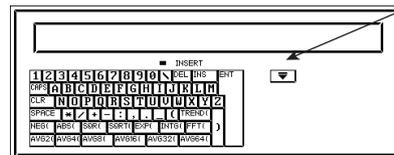
ユーザー定義ファンクションの演算式を作成するときに表示されるキーボード



一時記憶された演算式が表示されるウインドウ



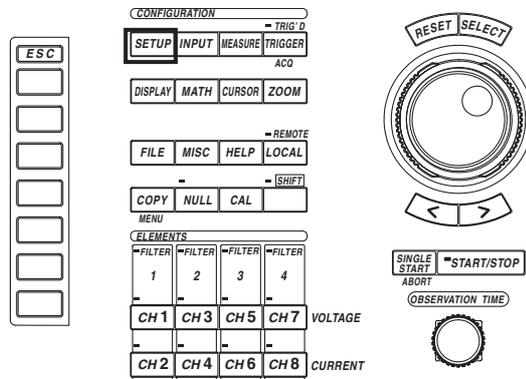
波形演算の演算式を作成するときに表示されるキーボード



右記のウインドウを表示させるときに選択するキー

4.2 設定を初期化(イニシャライズ)する

操作キー



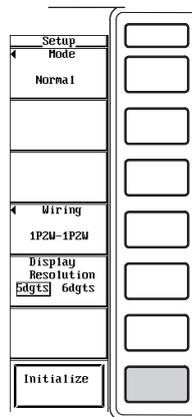
- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

Note

設定を初期化していいかどうかを確認したうえで、初期化を実行してください。初期化を実行すると元に戻せません。初期化する前に設定情報を保存(12.5節参照)しておくことをおすすめします。

- SETUPキーを押します。
- 「Initialize」のソフトキーを押します。表示されるダイアログボックスで「OK」を選択すると、初期化が実行されます。



解説

キーで設定した値を工場出荷時の状態に戻せます。以前の設定を取り消したいときや、初めから設定をやり直すときなどに便利です。初期設定の詳細は、「付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表」をご覧ください。

● 初期化できない設定

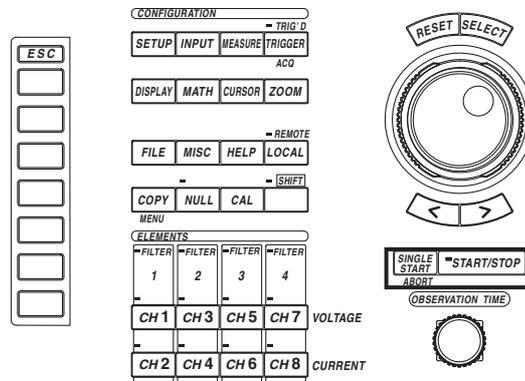
- 日付・時刻の設定
- データの保存と読み込みに関する設定
- 画面イメージデータの出力に関する設定
- GP-IBインタフェース、シリアルインタフェースに関する設定
- SCSI ID番号の設定(SCSIインタフェースはオプションです。)

● 電源ONのときに初期化する場合

RESETキーを押しながら電源スイッチをONにすると、初期設定の状態では本機器が立ち上がります。このときには、上記の日付・時刻の設定を除く「●初期化できない設定」も初期化されます。

4.3 データの取り込みをスタート/ストップする

操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

● START/STOPキーを押したときの動作

START/STOPキーを押すと、アキュイジションメモリへのデータの取り込みをスタート/ストップします。キー上のインジケータが点灯しているときに、取り込み中です。

● SINGLE STARTキーを押したときの動作

SINGLE STARTキーを押すと、アキュイジションメモリへのデータの取り込みをスタート(START/STOPキー上のインジケータが点灯)します。スタート後、1回だけトリガの設定に応じた取り込みをすると、自動的に取り込みをストップ(START/STOPキー上のインジケータが消灯)します。

● SHIFT+SINGLE START(ABORT)キーを押したときの動作

- ・ START/STOPキーでアキュイジションメモリへのデータの取り込みをスタートしているときに、SHIFT+SINGLE START(ABORT)キーを押すと、データの取り込みが中断されます。
- ・ アキュイジションメモリへのデータの取り込みをストップしているときに、SHIFT+SINGLE START(ABORT)キーを押すと、すでに取り込まれていたアキュイジションメモリのデータは消去されます。数値演算や波形解析のデータも消去されます。

● START/STOPキーによるデータの取り込み停止と、SHIFT+SINGLE START(ABORT)キーによるデータの取り込み中断の相違

START/STOPキーによるデータの取り込み停止のときは、表示レコード長分のサンプリングデータを取り込んでから、取り込みを止めます。したがって、数値データの測定/演算/表示や波形の表示ができます。

SHIFT+SINGLE START(ABORT)キーによるデータの取り込み中断のときは、キーを押した時点で波形の取り込みを止めます。したがって、数値データの測定/演算/表示や波形の表示ができません。この状態を避ける方法として、レコード長を分割する方法があります。レコード長の分割については、「6.2 データを取り込むレコード長を選択する」をご覧ください。

● START/STOPキー， SINGLE STARTキーが無効なとき

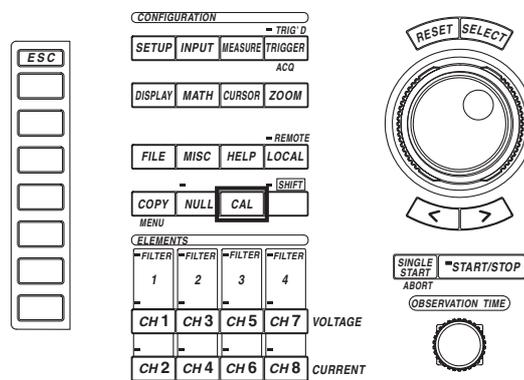
- ・ 通信によるリモート状態のとき(REMOTEインジケータが点灯しているとき)
- ・ プリンタ出力中
- ・ 記憶媒体にアクセス中のとき

Note

- ・ 取り込み条件を変更してスタートすると、それ以前にアキュイジションメモリに取り込まれたデータは消去されます。
- ・ 取り込み中に記憶媒体(メディア)にアクセスしようとすると、エラーが発生します。
- ・ 取り込みをストップすると、アベレーシング処理が中断されます。
- ・ 再スタートすると、続けてアベレーシング処理が実行されます。

4.4 ゼロレベル補正をする

操作キー



- ・ **CAL** は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

CALキーを押します。ゼロレベル補正が実行されます。

解説

● ゼロレベル補正

本機器の仕様(17章参照)を満たすため、本機器の内部回路で入力信号ゼロの状態をつくり、そのときのレベルを、ゼロレベルとする機能です。

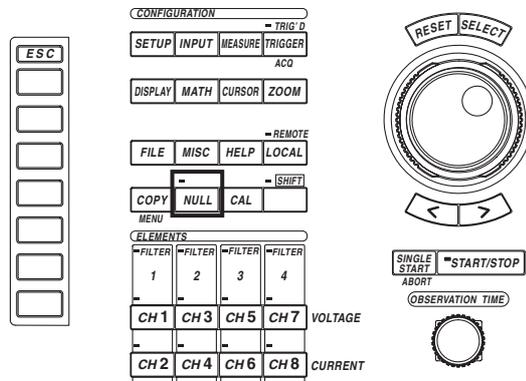
- ・ CALキーを押すとゼロレベルの補正が実行されます。
- ・ 測定モード、測定レンジ、入力端子、入力フィルタを変更したあと、1回目の測定をしたときにゼロレベル補正されます。

Note

- ・ 精度のよい測定をするには、ウォーミングアップを30分以上してから、ゼロレベル補正をして測定されることをおすすめします。また、周囲温度が仕様範囲内(17章参照)で安定していることも必要です。
- ・ 長時間、測定モード、測定レンジおよび入力フィルタを変更していないときは、本機器周囲の環境変化でゼロレベルが変化している場合があります。このようなときに、ゼロレベルの補正をされることをおすすめします。

4.5 NULL機能を使う

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

NULLキーを押して、NULLキーの左上のインジケータを点灯させると、NULL機能が動作します。

解説

● NULL値

NULL機能をONにしたときに、1回前に測定されたUdcとIdc(通常測定モードのときは電圧/電流の単純平均の数値データ、高調波測定モードのときはU(dc)とI(dc))、およびSpeedとTorque(モータモジュール使用時で、センサからの入力信号が直流電圧の場合)が、NULL値として設定されます。1回前の測定されたUdc、Idc、SpeedおよびTorqueがない場合、たとえば電源をONして、測定をしないでNULL機能をONにしたときのような場合は、UdcとIdcは「0(ゼロ)」になります。

Note

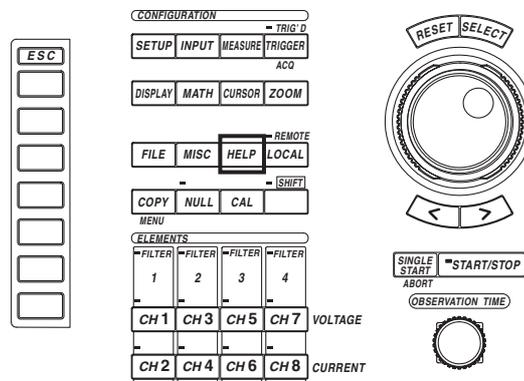
NULL値を設定するときは、できるだけ電圧や電流の測定レンジを小さくすることをおすすめします。小さい測定レンジのほうが、測定分解能が上がり、NULL値をより正しく測定できます。

● NULL機能の影響を受ける測定ファンクション

サンプリングデータからNULL値が差し引かれます。このため、すべての測定ファンクションが、NULL値の影響を受けます。

4.6 ヘルプ機能を使う

操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

● ヘルプウィンドウの表示

1. HELPキーを押します。ヘルプウィンドウが開きます。
2. 設定情報を調べたい操作キーまたはソフトキーを押します。押したキーに関連した設定情報が表示されます。

● ヘルプウィンドウの消去

3. ヘルプウィンドウが表示されているとき、HELPキーを押します。ヘルプウィンドウが消えます。

解説

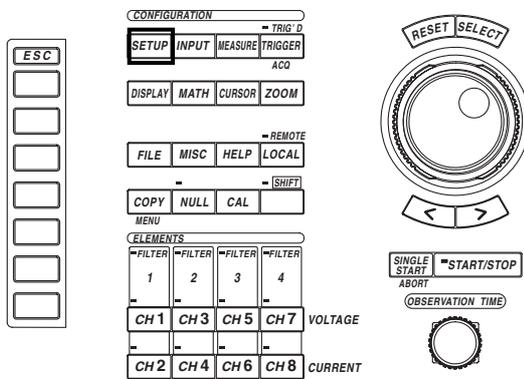
HELPキーを押すと、HELPキーを押す直前に表示されていたソフトキーメニュー、または、ジョグシャトルメニューの設定に関する情報(ヘルプ文)を書き込んだヘルプウィンドウが、表示されます。

ヘルプウィンドウが表示されている状態でどれかのキーを押すと、押したキーに関連する内容のヘルプ文がヘルプウィンドウに表示されます。

5.1 測定モードを選択する

《機能説明は1.2節》

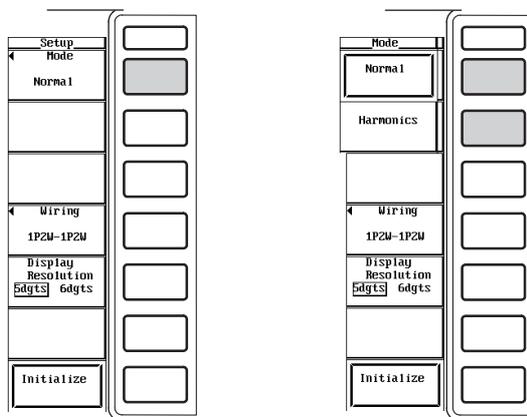
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。
2. [Mode]のソフトキーを押します。測定モード設定メニューが表示されます。
3. [Normal]または[Harmonics]のどちらかのソフトキーを押して、測定モードを選択します。



解説

測定モードには、通常測定と高調波測定の2つのモードがあります。測定モードによって、サンプリングデータの扱いや測定ファンクションの種類などが異なります。詳細は、「1.2 測定モードと測定/演算区間」をご覧ください。

測定モードの選択

次の中から選択できます。

- ・ Normal：通常測定モードになります。
- ・ Harmonics：高調波測定モードになります。

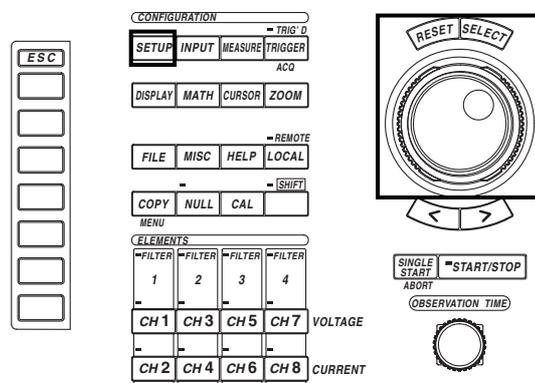
Note

データ取り込み中は、測定モードの切り替えはできません。

5.2 結線方式を選択する

《機能説明は1.2節》

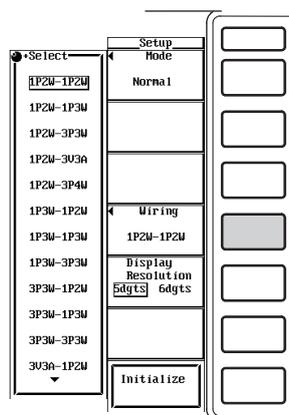
操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SETUPキーを押します。Setupメニューが表示されます。
2. [Wiring]のソフトキーを押します。結線方式選択メニューが表示されます。
3. ジョグシャトルを回して、結線方式を選択します。
4. SELECTキーを押して、結線方式を確定します。



解説

各エレメントに入力される信号の組み合わせ方法が結線方式です。結線方式にしたがってΣファンクションの数値データが求められます。結線方式は、電力測定モジュールがどのエレメントのスロットに装着されているかによって、選択肢が異なります。結線方式は、次表の中から選択できます。

ただし、表中の結線記号は次の意味を表します。

1P2W：単相2線式，1P3W：単相3線式，3P3W：三相3線式，3V3A：3電圧3電流計法，3P4W：三相4線式

- ・ エレメント番号1のスロットだけに電力測定モジュールが装着されている場合
選択メニューは表示されません。

結線方式 A-(B)	Σファンクションの数値データ
---------------	----------------

1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：数値データはありません。
------	--

・ エレメント番号1と2のスロットに電力測定モジュールが装着されている場合

選択できる 結線方式 A-(B)	Σファンクションの数値データ
1P2W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント2の数値データが表示されます。
1P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2を組み合わせ、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：数値データはありません。
3P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2を組み合わせ、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：数値データはありません。

・ エレメント番号1と2と3のスロットに電力測定モジュールが装着されている場合

選択できる 結線方式 A-(B)	Σファンクションの数値データ
1P2W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント2の数値データが表示されます。 * エレメント3も1P2Wとして扱われます。ΣA, ΣBには影響しません。
1P2W-1P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント2と3を組み合わせ、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
1P2W-3P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント2と3を組み合わせ、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
1P3W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2を組み合わせ、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント3の数値データが表示されます。
3P3W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2を組み合わせ、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：エレメント3の数値データが表示されます。
3V3A	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2と3を組み合わせ、3V3Aの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：数値データはありません。
3P4W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：エレメント1と2と3を組み合わせ、3P4Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：数値データはありません。

5.2 結線方式を選択する

・ エLEMENT番号1と2と3と4のスロットに電力測定モジュールが装着されている場合

選択できる 結線方式 A-(B)	Σ ファンクションの数値データ
1P2W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT2の数値データが表示されます。 * ELEMENT3と4も1P2Wとして扱われます。ΣA、ΣBには影響しません。
1P2W-1P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT2と3を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 * ELEMENT4は1P2Wとして扱われます。ΣA、ΣBには影響しません。
1P2W-3P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT2と3を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 * ELEMENT4は1P2Wとして扱われます。ΣA、ΣBには影響しません。
1P2W-3V3A	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT2と3と4を組み合わせて、3V3Aの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
1P2W-3P4W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1の数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT2と3と4を組み合わせて、3P4Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
1P3W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3の数値データが表示されます。 * ELEMENT4は1P2Wとして扱われます。ΣA、ΣBには影響しません。
1P3W-1P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3と4を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
1P3W-3P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3と4を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
3P3W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3の数値データが表示されます。 * ELEMENT4は1P2Wとして扱われます。ΣA、ΣBには影響しません。
3P3W-1P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3と4を組み合わせて、1P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
3P3W-3P3W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT3と4を組み合わせて、3P3Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。
3V3A-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2と3を組み合わせて、3V3Aの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT4の数値データが表示されます。
3P4W-1P2W	<ul style="list-style-type: none"> ・ ΣA：ELEMENT1と2と3を組み合わせて、3P4Wの結線方式にしたときの数値データが表示されます。 ・ ΣB：ELEMENT4の数値データが表示されます。

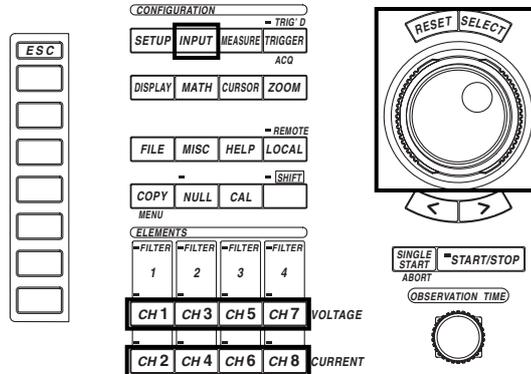
Note

- ・ 電力測定モジュールが、エレメント番号1のロットから順番に装着されていることを確認してください。エレメント番号1のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着する、エレメント番号2のロットに電力測定モジュールを装着しないでエレメント番号1と3のロットに電力測定モジュールを装着するというように、エレメント番号が小さいロットに電力測定モジュールを装着しないでおくと、正しい測定ができません。モジュールの装着方法については、「3.3 入力モジュールを装着する」をご覧ください。
- ・ センサ入力モジュールがエレメント番号4のロットに装着されている場合、電力測定モジュールは3モジュールまでしか装着できません。4つの電力測定モジュールを装着したときの結線方式は選択できません。
- ・ 実際に結線されている測定回路に合わせて、結線方式を選択してください。結線方式によりΣファンクションを求める方法が異なります。測定回路に合った結線方式を選択していない場合、正しくない測定/演算結果になります。
- ・ データの取り込みを停止しているときに、結線方式を切り替えたときのΣファンクションを求めるには、数値演算の再実行(10.1節参照)をしてください。
- ・ 結線方式とΣファンクションの求め方の関係については、「付録2」をご覧ください。

5.3 直接入力の際の測定レンジを設定する

《機能説明は1.3節》

操作キー



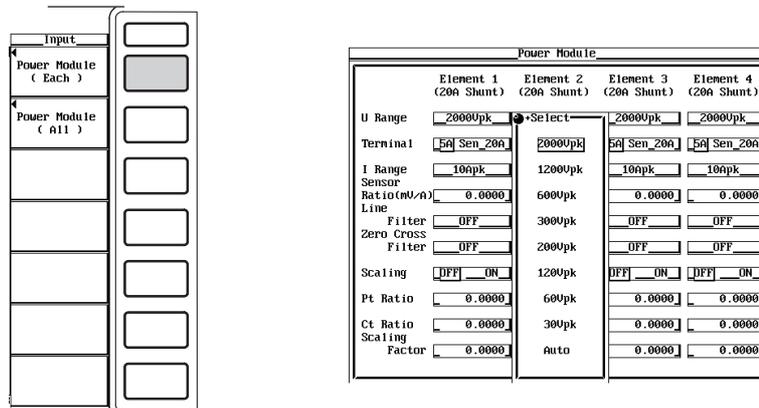
- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

全画面メニューでエレメントごとに設定する

電力測定モジュールの測定レンジをエレメントごとに設定します。

- INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示されます。
 - [Power Module (Each)]のソフトキーを押します。パワーモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。
- **電圧レンジを設定する**
 - ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[U Range]を選択します。
 - SELECTキーを押します。電圧レンジ選択ボックスが表示されます。
 - ジョグシャトルを回して、[2000Vpk]~[30Vpk]、[Auto]のどれかを選択します。
 - SELECTキーを押して、電圧レンジを確定します。



● 電流レンジを設定する

・ 電流入力端子を選択する

3. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Terminal]を選択します。
4. SELECTキーを押して、[5A]または[20A]のどちらかを選択します。
電力測定モジュール253751のときは、[20A]の選択はできません。

・ 電流レンジを選択する

5. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[I Range]を選択します。
6. SELECTキーを押します。電流レンジ選択ボックスが表示されます。
7. ジョグシャトルを回して、電流入力端子が[5A]のときは[10Apk]~[0.1Apk], [Auto], 電流入力端子が[20A]のときは[100Apk]~[1Apk], [Auto]のどれかを選択します。
8. SELECTキーを押して、電流レンジを確定します。

Power Module				
	Element 1 (20A Shunt)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (20A Shunt)	Element 4 (20A Shunt)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Sen_20A	5A Sen_20A	5A Sen_20A	5A Sen_20A
I Range	10Apk	10Apk	10Apk	10Apk
Sensor Ratio(mV/A)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	OFF ON	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ct Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Scaling Factor	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Power Module				
	Element 1 (20A Shunt)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (20A Shunt)	Element 4 (20A Shunt)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Sen_20A	5A Sen_20A	5A Sen_20A	5A Sen_20A
I Range	10Apk	Select	10Apk	10Apk
Sensor Ratio(mV/A)	0.0000	10Apk	0.0000	0.0000
Line Filter	OFF	4Apk	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	2Apk	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	1Apk	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	0.0000	0.4Apk	0.0000	0.0000
Ct Ratio	0.0000	0.2Apk	0.0000	0.0000
Scaling Factor	0.0000	0.1Apk	0.0000	0.0000
		Auto		

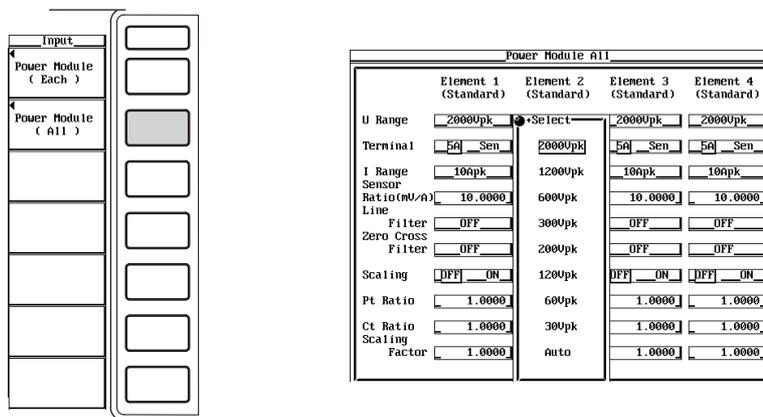
全画面メニューで一括設定する

電力測定モジュールの測定レンジを、一括して設定します。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Power Module (All)]のソフトキーを押します。パワーモジュールAll設定ダイアログボックスが表示されます。
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。

● **電圧レンジを設定する**

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[U Range]を選択します。
4. SELECTキーを押します。電圧レンジ選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[2000Vpk]~[30Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、電圧レンジを確定します。表示されている他のモジュールの[U Range]も同じ電圧レンジに設定されます。



● **電流レンジを設定する**

・ **電流入力端子を選択する**

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Terminal]を選択します。
4. SELECTキーを押して、[5A]または[20A]のどちらかを選択します。表示されている他のモジュールの[Terminal]も同じ[5A]または[20A]に設定されます。
 - ・ 電力測定モジュール253751のときは、[20A]の選択はできません。
 - ・ エレメント1が電力測定モジュール253752で[20A]を選択できても、253752ではない他のモジュールは[20A]に設定されません。
 - ・ エレメント1が電力測定モジュール253751の場合、[20A]を選択できないので、他のモジュールが253752であっても[20A]に設定できません。[20A]に設定する操作方法については、前項の「全画面メニューでエレメントごとに設定する」をご覧ください。

・ **電流レンジを選択する**

5. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[I Range]を選択します。
6. SELECTキーを押します。電流レンジ選択ボックスが表示されます。
7. ジョグシャトルを回して、電流入力端子が[5A]のときは[10Apk]~[0.1Apk], [Auto], 電流入力端子が[20A]のときは[100Apk]~[1Apk], [Auto]のどれかを選択します。
8. SELECTキーを押して、電流レンジを確定します。エレメント1と同じ電流入力端子[Terminal]に設定されている他のモジュールの[I Range]も同じ電流レンジになります。

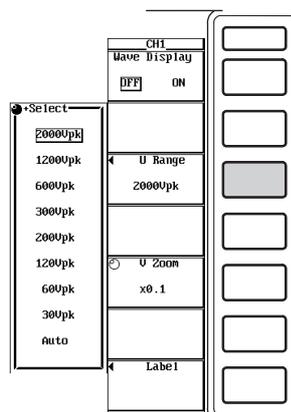
Power Module All				
	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A_Sen	5A_Sen_20A	5A_Sen	5A_Sen
I Range	10Apk	10Apk	10Apk	10Apk
Sensor Ratio(mV/A)	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	OFF ON	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Power Module All				
	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A_Sen	5A_Sen_20A	5A_Sen	5A_Sen
I Range	10Apk	Select	10Apk	10Apk
Sensor Ratio(mV/A)	10.0000	10Apk	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	40pk	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	2Apk	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	1Apk	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	1.0000	0.4Apk	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	0.2Apk	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	0.1Apk	1.0000	1.0000
		Auto		

チャンネル設定メニューで設定する

● 電圧レンジを設定する

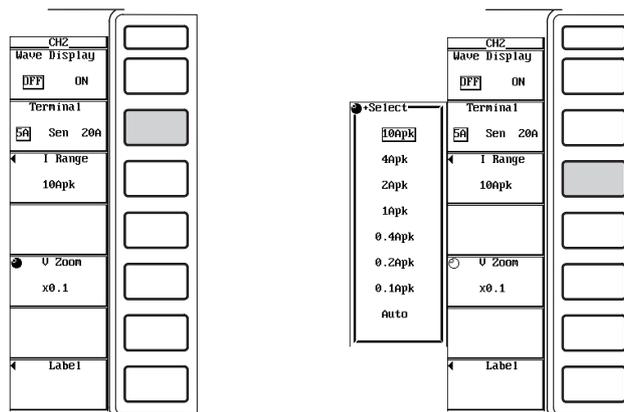
- CH1, CH3, CH5, CH7キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときにCH7キーを押すと、回転速度信号入力用のメニューが表示されます。設定操作については15章をご覧ください。
- [U Range]のソフトキーを押します。電圧レンジ選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[2000Vpk]~[30Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押して、電圧レンジを確定します。



● 電流レンジを設定する

- CH2, CH4, CH6, CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときにCH8キーを押すと、トルク信号入力用のメニューが表示されます。設定操作については15章をご覧ください。
- 電流入力端子を選択する
 - [Terminal]のソフトキーを押して、[5A]または[20A]のどちらかを選択します。
電力測定モジュール253751のときは、[20A]の選択はできません。
- 電流レンジを選択する
 - [I Range]のソフトキーを押します。電流レンジ選択ボックスが表示されます。
 - ジョグシャトルを回して、[Terminal]が[5A]のときは[10Apk]~[0.1Apk], [Auto], [Terminal]が[20A]のときは[100Apk]~[1Apk], [Auto]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押して、電流レンジを確定します。

5.3 直接入力の際の測定レンジを設定する



解説



警告

安全にご使用いただくため、測定する電流が7A(実効値)を超える場合は、測定する電流以上の電流を流すことが可能なケーブルまたは導体を使って、本機器を操作する前に必ず保護接地してください。保護接地端子の有無の詳細については、お買い求め先にお問い合わせください。

● 電圧レンジ/電流レンジの設定

全画面メニューとチャンネル設定メニューのどちらでも設定できます。レンジには、固定レンジとオートレンジの2種類があります。

・ 固定レンジ

・ 電圧レンジ

2000Vpk, 1200Vpk, 600Vpk, 300Vpk, 200Vpk, 120Vpk, 60Vpk, 30Vpkの中から選択できます。

・ 電流レンジ

・ 電流入力端子5Aの場合

10Apk, 4Apk, 2Apk, 1Apk, 0.4Apk, 0.2Apk, 0.1Apkの中から選択できます。

・ 電流入力端子20Aの場合

100Apk, 40Apk, 20Apk, 10Apk, 4Apk, 2Apk, 1Apkの中から選択できます。

Note

- ・ レンジの設定は、入力信号のピーク値を基準に設定します。たとえば、100Vrmsの正弦波を入力する場合は、ピーク値が約141Vになるので、[200Vpk]のレンジを設定します。
- ・ PWM(Pulse Width Modulation)インバータ波形のような、パルス状の波形を含む入力信号をラインフィルタを通して測定する場合、ラインフィルタをOFFにして、入力信号のピーク値がピークオーバー(画面左上のUoverまたはloverインジケータが赤色になる)にならないレンジを設定してください。ラインフィルタのカットオフ周波数よりも高い周波数のパルス状の波形を含む入力信号の場合、設定したレンジによっては、入力信号のピーク値を正確に検出できない場合があります。

・オートレンジ

レンジ設定で[Auto]を選択するとオートレンジになります。入力信号の大きさによって、次のように自動的にレンジが切り替わります。切り替わるレンジの種類は、固定レンジと同じです。

・レンジアップ

- ・ 数値データU+pk, U-pkが、設定されている電圧レンジの80%以上になったとき、次のサンプリングデータを取り込むときに電圧レンジをアップします。
- ・ 数値データI+pk, I-pkが、設定されている電流レンジの80%以上になったとき、次のサンプリングデータを取り込むときに電流レンジをアップします。

・レンジダウン

- ・ 数値データU+pk, U-pkが、設定されている電圧レンジの15%以下になったとき、次のサンプリングデータを取り込むときに電圧レンジをダウンします。
- ・ 数値データI+pk, I-pkが、設定されている電流レンジの15%以下になったとき、次のサンプリングデータを取り込むときに電流レンジをダウンします。

Note

- ・ 数値データの測定/演算をしないとき(10.1節参照)、メニューでは[Auto]の選択ができますが、オートレンジになりません。直前に設定されていたレンジが、そのまま設定されます。
- ・ オートレンジのとき、不定期なパルス状の波形が入力された場合、レンジが一定に保たれないときがあります。このときは、固定レンジにしてください。
- ・ パルス状の波形を含む入力信号をラインフィルタを通して測定する場合、オートレンジでは正常にレンジ設定されず、正確に測定できない場合があります。PWMインバータなどの入力信号を測定するときは、PWM波高値を基準とした固定レンジで測定することをおすすめします。

●電力レンジ

有効電力(P)、皮相電力(S)、無効電力(Q)の測定レンジ(電力レンジ)は、次のようになります。

結線方式	電力レンジ
1P2W(单相2線式)	電圧レンジ×電流レンジ
1P3W(单相3線式)	電圧レンジ×電流レンジ×2
3P3W(三相3線式)	(対象になっている各エレメントの電圧や電流レンジが、同じレンジの場合)
3V3A(3電圧3電流計法)	
3P4W(三相4線式)	電圧レンジ×電流レンジ×3
	(対象になっている各エレメントの電圧や電流レンジが、同じレンジの場合)

- ・ 電圧レンジ×電流レンジの結果が、1000W(またはVA, var)以上になると、表示単位はkWまたはkVA, kvar)になります。
- ・ 最大表示は 99999(5桁)または999999(6桁)です。桁数の選択は、「8.1 表示桁数を選択する」をご覧ください。

Note

オートレンジの場合、レンジのアップダウン条件により電圧や電流レンジがそれぞれ切り替わるため、同じ電力値でも異なった電力レンジに設定されるときがあります。

5.3 直接入力の際の測定レンジを設定する

前ページの表に従って、具体的な電圧レンジと電流レンジの組み合わせと電力レンジの一覧表を、以下に記載します。下表は有効電力(単位：W)のレンジについて記載しています。皮相電力(単位：VA)や無効電力(単位：var)も有効電力と同じ大きさのレンジになります。単位をそれぞれVAまたはvarに置き換えてご覧ください。桁数については、「8.1 表示桁数を選択する」をご覧ください。

結線方式：1P2W

電流レンジ [Apk]	表示桁数	電圧レンジ [Vpk]							
		30	60	120	200	300	600	1200	2000
0.1	5桁	3.0000 W	6.0000 W	12.000 W	20.000 W	30.000 W	60.000 W	120.00 W	200.00 W
	6桁	3.00000 W	6.00000 W	12.0000 W	20.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	120.000 W	200.000 W
0.2	5桁	6.0000 W	12.000 W	24.000 W	40.000 W	60.000 W	120.00 W	240.00 W	400.00 W
	6桁	6.00000 W	12.0000 W	24.0000 W	40.0000 W	60.0000 W	120.000 W	240.000 W	400.000 W
0.4	5桁	12.000 W	24.000 W	48.000 W	80.000 W	120.00 W	240.00 W	480.00 W	800.00 W
	6桁	12.0000 W	24.0000 W	48.0000 W	80.0000 W	120.000 W	240.000 W	480.000 W	800.000 W
1	5桁	30.000 W	60.000 W	120.00 W	200.00 W	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW	2.0000 kW
	6桁	30.0000 W	60.0000 W	120.000 W	200.000 W	300.000 W	600.000 W	1.20000 kW	2.00000 kW
2	5桁	60.000 W	120.00 W	240.00 W	400.00 W	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.0000 kW
	6桁	60.0000 W	120.000 W	240.000 W	400.000 W	600.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.00000 kW
4	5桁	120.00 W	240.00 W	480.00 W	800.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.8000 kW	8.0000 kW
	6桁	120.000 W	240.000 W	480.000 W	800.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.80000 kW	8.00000 kW
10	5桁	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW	2.0000 kW	3.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	20.000 kW
	6桁	300.000 W	600.000 W	1.20000 kW	2.00000 kW	3.00000 kW	6.00000 kW	12.0000 kW	20.0000 kW
20	5桁	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW	40.000 kW
	6桁	600.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.00000 kW	6.00000 kW	12.0000 kW	24.0000 kW	40.0000 kW
40	5桁	1.2000 kW	2.4000 kW	4.8000 kW	8.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW	48.000 kW	80.000 kW
	6桁	1.20000 kW	2.40000 kW	4.80000 kW	8.00000 kW	12.0000 kW	24.0000 kW	48.0000 kW	80.0000 kW
100	5桁	3.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	20.000 kW	30.000 kW	60.000 kW	120.00 kW	200.00 kW
	6桁	3.00000 kW	6.00000 kW	12.0000 kW	20.0000 kW	30.0000 kW	60.0000 kW	120.000 kW	200.000 kW

結線方式：1P3W, 3P3W, 3V3A

電流レンジ [Apk]	表示桁数	電圧レンジ [Vpk]							
		30	60	120	200	300	600	1200	2000
0.1	5桁	6.0000 W	12.000 W	24.000 W	40.000 W	60.000 W	120.00 W	240.00 W	400.00 W
	6桁	6.00000 W	12.0000 W	24.0000 W	40.0000 W	60.0000 W	120.000 W	240.000 W	400.000 W
0.2	5桁	12.000 W	24.000 W	48.000 W	80.000 W	120.00 W	240.00 W	480.00 W	800.00 W
	6桁	12.0000 W	24.0000 W	48.0000 W	80.0000 W	120.000 W	240.000 W	480.000 W	800.000 W
0.4	5桁	24.000 W	48.000 W	96.000 W	160.00 W	240.00 W	480.00 W	960.00 W	1.6000 kW
	6桁	24.0000 W	48.0000 W	96.0000 W	160.000 W	240.000 W	480.000 W	960.000 W	1.60000 kW
1	5桁	60.000 W	120.00 W	240.00 W	400.00 W	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.0000 kW
	6桁	60.0000 W	120.000 W	240.000 W	400.000 W	600.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.00000 kW
2	5桁	120.00 W	240.00 W	480.00 W	800.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.8000 kW	8.0000 kW
	6桁	120.000 W	240.000 W	480.000 W	800.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.80000 kW	8.00000 kW
4	5桁	240.00 W	480.00 W	960.00 W	160.00 W	2.4000 kW	4.8000 kW	9.6000 kW	16.000 kW
	6桁	240.000 W	480.000 W	960.000 W	160.000 W	2.40000 kW	4.80000 kW	9.60000 kW	16.0000 kW
10	5桁	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	4.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW	40.000 kW
	6桁	600.000 W	1.20000 kW	2.40000 kW	4.00000 kW	6.00000 kW	12.0000 kW	24.0000 kW	40.0000 kW
20	5桁	1.2000 kW	2.4000 kW	4.8000 kW	8.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW	48.000 kW	80.000 kW
	6桁	1.20000 kW	2.40000 kW	4.80000 kW	8.00000 kW	12.0000 kW	24.0000 kW	48.0000 kW	80.0000 kW
40	5桁	2.4000 kW	4.8000 kW	9.6000 kW	16.000 kW	24.000 kW	48.000 kW	96.000 kW	160.00 kW
	6桁	2.40000 kW	4.80000 kW	9.60000 kW	16.0000 kW	24.0000 kW	48.0000 kW	96.0000 kW	160.000 kW
100	5桁	6.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW	40.000 kW	60.000 kW	120.00 kW	240.00 kW	400.00 kW
	6桁	6.00000 kW	12.0000 kW	24.0000 kW	40.0000 kW	60.0000 kW	120.000 kW	240.000 kW	400.000 kW

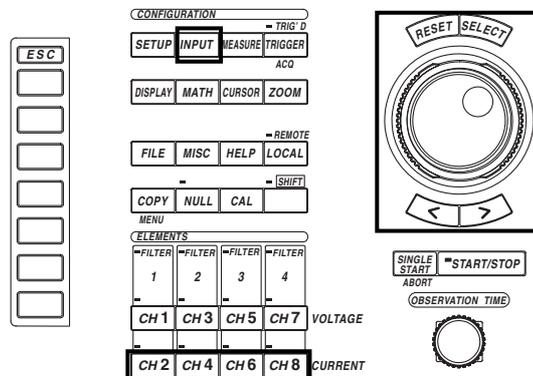
結線方式：3P4W

電流レンジ [Apk]	表示桁数	電圧レンジ [Vpk]							
		30	60	120	200	300	600	1200	2000
0.1	5桁	9.0000 W	18.000 W	36.000 W	60.000 W	90.000 W	180.00 W	360.00 W	600.00 W
	6桁	9.00000 W	18.0000 W	36.0000 W	60.0000 W	90.0000 W	180.000 W	360.000 W	600.000 W
0.2	5桁	18.000 W	36.000 W	72.000 W	120.00 W	180.00 W	360.00 W	720.00 W	1.2000 kW
	6桁	18.0000 W	36.0000 W	72.0000 W	120.000 W	180.000 W	360.000 W	720.000 W	1.20000 kW
0.4	5桁	36.000 W	72.000 W	144.00 W	240.00 W	360.00 W	720.00 W	1.4400 kW	2.4000 kW
	6桁	36.0000 W	72.0000 W	144.000 W	240.000 W	360.000 W	720.000 W	1.44000 kW	2.40000 kW
1	5桁	90.000 W	180.00 W	360.00 W	600.00 W	900.00 W	1.8000 kW	3.6000 kW	6.0000 kW
	6桁	90.0000 W	180.000 W	360.000 W	600.000 W	900.000 W	1.80000 kW	3.60000 kW	6.00000 kW
2	5桁	180.00 W	360.00 W	720.00 W	1200.0 W	1.8000 kW	3.6000 kW	7.2000 kW	12.000 kW
	6桁	180.000 W	360.000 W	720.000 W	1200.00 W	1.80000 kW	3.60000 kW	7.20000 kW	12.0000 kW
4	5桁	360.00 W	720.00 W	1.4400 kW	2.4000 kW	3.6000 kW	7.2000 kW	14.400 kW	24.000 kW
	6桁	360.000 W	720.000 W	1.44000 kW	2.40000 kW	3.60000 kW	7.20000 kW	14.4000 kW	24.0000 kW
10	5桁	900.00 W	1.8000 kW	3.6000 kW	6.0000 kW	9.0000 kW	18.000 kW	36.000 kW	60.000 kW
	6桁	900.000 W	1.80000 kW	3.60000 kW	6.00000 kW	9.00000 kW	18.0000 kW	36.0000 kW	60.0000 kW
20	5桁	1.8000 kW	3.6000 kW	7.2000 kW	12.000 kW	18.000 kW	36.000 kW	72.000 kW	120.00 kW
	6桁	1.80000 kW	3.60000 kW	7.20000 kW	12.0000 kW	18.0000 kW	36.0000 kW	72.0000 kW	120.000 kW
40	5桁	3.6000 kW	7.2000 kW	14.400 kW	24.000 kW	36.000 kW	72.000 kW	144.00 kW	240.00 kW
	6桁	3.60000 kW	7.20000 kW	14.4000 kW	24.0000 kW	36.0000 kW	72.0000 kW	144.000 kW	240.000 kW
100	5桁	9.0000 kW	18.000 kW	36.000 kW	60.000 kW	90.000 kW	180.00 kW	360.00 kW	600.00 kW
	6桁	9.00000 kW	18.0000 kW	36.0000 kW	60.0000 kW	90.0000 kW	180.000 kW	360.000 kW	600.000 kW

5.4 外部の電流センサを使用するときの測定レンジを設定する

《機能説明は1.3節》

操作キー



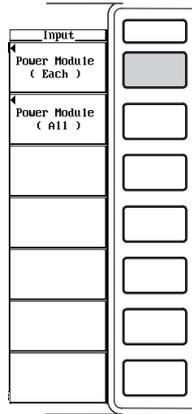
- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操 作

全画面メニューでエレメントごとに設定する

電力測定モジュールの測定レンジをエレメントごとに設定します。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示されます。
 2. [Power Module (Each)]のソフトキーを押します。パワーモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。
- 電流センサ入力コネクタを選択する
 3. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Terminal]を選択します。
 4. SELECTキーを押して、[Sen]を選択します。
 - 電流センサレンジを選択する
 5. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[I Range]を選択します。
 6. SELECTキーを押します。電流センサレンジ選択ボックスが表示されます。
 7. ジョグシャトルを回して、[100mVpk]~[100mVpk], [Auto]のどれかを選択します。
 8. SELECTキーを押して、電流センサレンジを確定します。



Power Module				
	Element 1 (20A Shunt)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (20A Shunt)	Element 4 (20A Shunt)
U Range	20000pk	20000pk	20000pk	20000pk
Terminal	5A_Sen_20A	Select	5A_Sen_20A	5A_Sen_20A
I Range	1000mUpk	1000mUpk	100pk	100pk
Sensor Ratio(mV/A)	0.0000	400mUpk	0.0000	0.0000
Line Filter	OFF	200mUpk	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	100mUpk	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	Auto	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	0.0000		0.0000	0.0000
Ct Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Scaling Factor	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

● 電流センサ換算比を設定する

9. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Sensor Ratio(mV/A)]を選択します。
10. SELECTキーを押します。電流センサ換算比設定ボックスが表示されます。
11. ジョグシャトルを回して、換算比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
12. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。

Power Module				
	Element 1 (20A Shunt)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (20A Shunt)	Element 4 (20A Shunt)
U Range	20000pk	20000pk	20000pk	20000pk
Terminal	5A_Sen_20A	5A_Sen_20A	5A_Sen_20A	5A_Sen_20A
I Range	1000mUpk	100pk	100pk	100pk
Sensor Ratio(mV/A)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	OFF ON	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ct Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Scaling Factor	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

5.4 外部の電流センサを使用するときの測定レンジを設定する

全画面メニューで一括設定する

電力測定モジュールの測定レンジを、一括して設定します。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Power Module (All)]のソフトキーを押します。パワーモジュールAll設定ダイアログボックスが表示されます。

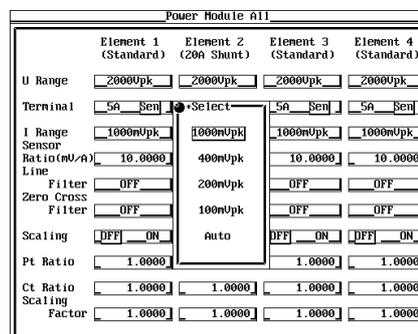
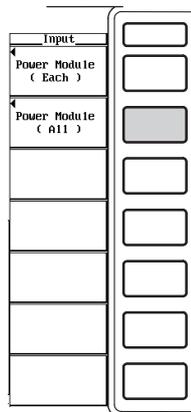
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。

● 電流センサ入力コネクタを選択する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Terminal]を選択します。
4. SELECTキーを押して、[Sen]を選択します。表示されている他のモジュールの[Terminal]も[Sen]に設定されます。

● 電流センサレンジを選択する

5. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[I Range]を選択します。
6. SELECTキーを押します。電流センサレンジ選択ボックスが表示されます。
7. ジョグシャトルを回して、[1000mVpk]~[100mVpk]、[Auto]のどれかを選択します。
8. SELECTキーを押して、電流センサレンジを確定します。エレメント1と同じ電流入力端子[Terminal]に設定されている他のモジュールの[I Range]も同じ電流レンジになります。



● 電流センサ換算比を設定する

9. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Sensor Ratio(mV/A)]を選択します。
10. SELECTキーを押します。電流センサ換算比設定ボックスが表示されます。
11. ジョグシャトルを回して、換算比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
12. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。表示されている他のモジュールの[Sensor Ratio(mV/A)]も同じ換算比に設定されます。

Power Module All				
	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Senj	5A Senj 20A	5A Senj	5A Senj
I Range	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk
Sensor Ratio (mV/A)	10.0000	0.0000	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	OFF ON	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

チャンネル設定メニューで設定する

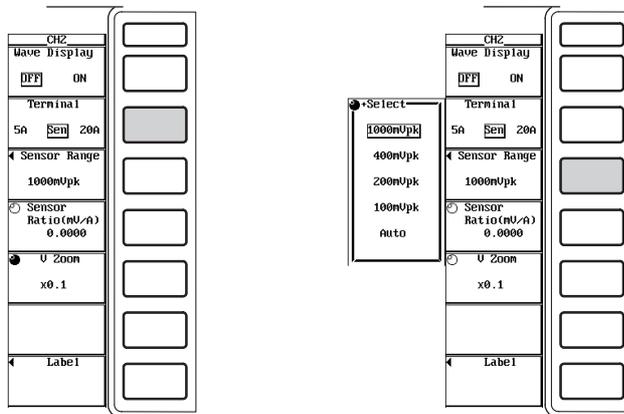
- CH2, CH4, CH6, CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときにCH8キーを押すと、トルク信号入力用のメニューが表示されます。設定操作については15章をご覧ください。

● 電流センサ入力コネクタを選択する

- [Terminal]のソフトキーを押して、[Sen]を選択します。

● 電流センサレンジを選択する

- [Sensor Range]のソフトキーを押します。電流センサレンジ選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[1000mVpk]~[100mVpk], [Auto]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押して、電流センサレンジを確定します。

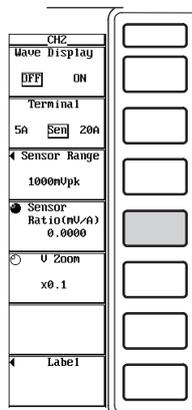


5.4 外部の電流センサを使用するときの測定レンジを設定する

● 電流センサ換算比を設定する

6. [Sensor Ratio(mV/A)]のソフトキーを押します。
7. ジョグシャトルを回して、換算比を設定します。

ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解説

シャントやクランプなどの電流センサの出力を、入力モジュールの電流センサ(current sensor)用コネクタに入力して測定できます。

● 電流センサ入力コネクタの選択

電流センサ入力コネクタの入力信号で電流を測定するには、[Terminal]の選択で、[Sen]を選択してから、電流センサレンジや電流センサ換算比の設定をする必要があります。

● 電流センサレンジの選択

固定レンジとオートレンジの2種類があります。

・ 固定レンジ

1000mVpk, 400mVpk, 200mVpk, 100mVpkの中から選択できます。

・ オートレンジ

レンジ設定で[Auto]を選択するとオートレンジになります。入力信号の大きさによって、自動的にレンジが切り替わります。切り替わる条件や注意事項は、「5.3 直接入力するときの測定レンジを設定する」と同じです。切り替わるレンジの種類は、上記の固定レンジと同じです。

● 電流センサ換算比の設定

0.0001~99999.9999の範囲で設定できます。

● 電流センサレンジと換算比の設定例

1A通電時に10mVが出力される電流センサを使用して、最大100A_{pk}の電流を測定する場合は、 $10\text{mV/A} \times 100\text{A}_{\text{pk}} = 1000\text{mV}_{\text{pk}}$ になります。したがって、電流センサレンジには、1000mV_{pk}、電流センサ換算比には、10mV/Aを設定します。

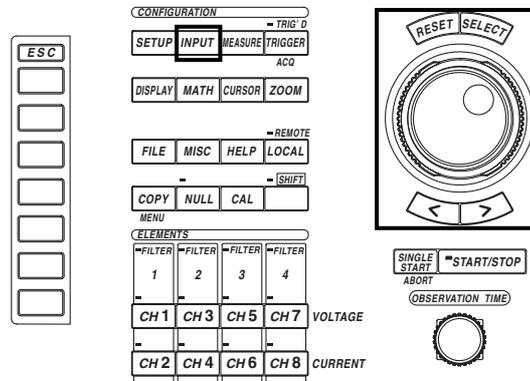
Note

外部の電流センサの出力に換算比を掛けて、測定回路の電流を直読しようとしている場合、外部のPT/CTのスケールリング機能(5.5節参照)をOFFにしてください。ONになっているとCT比がさらに掛けられます。

5.5 外部のPT/CTを使用するときのスケーリング機能を設定する

《機能説明は1.3節》

操作キー



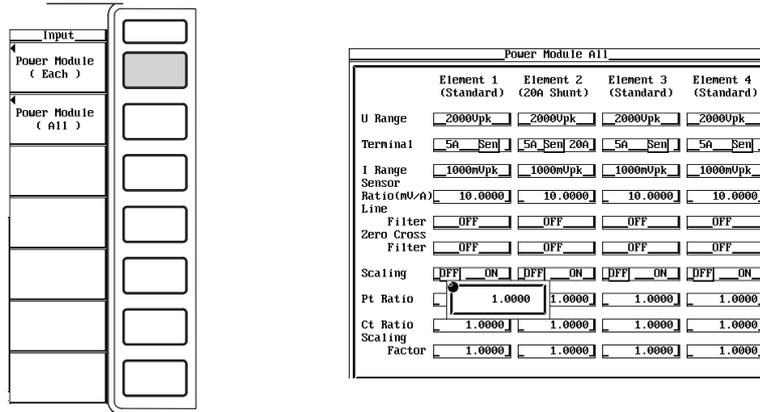
- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

エレメントごとに設定する

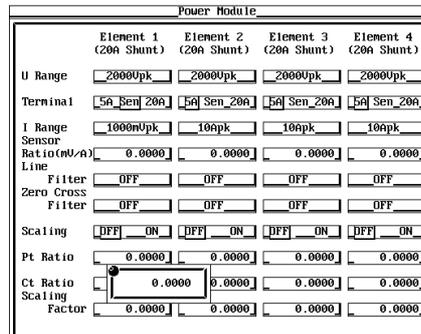
電力測定モジュールのスケーリング機能をエレメントごとに設定します。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示されます。
 2. [Power Module (Each)]のソフトキーを押します。パワーモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。
- スケーリング機能を動作させる(ON)/させない(OFF)を選択する
3. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Scaling]を選択します。
 4. SELECTキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。
- PT比を設定する
3. ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[PT Ratio]を選択します。
 4. SELECTキーを押します。PT比設定ボックスが表示されます。
 5. ジョグシャトルを回して、PT比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
 6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



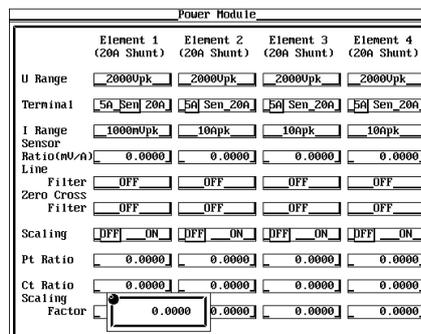
● CT比を設定する

- ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[CT Ratio]を選択します。
- SELECTキーを押します。CT比設定ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、CT比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
- SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



● 電力係数を設定する

- ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Scaling Factor]を選択します。
- SELECTキーを押します。電力係数設定ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、電力係数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
- SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



5.5 外部のPT/CTを使用するときのスケーリング機能を設定する

一括設定する

電力測定モジュールのスケーリング機能を、一括して設定します。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Power Module (All)]のソフトキーを押します。パワーモジュールAll設定ダイアログボックスが表示されます。

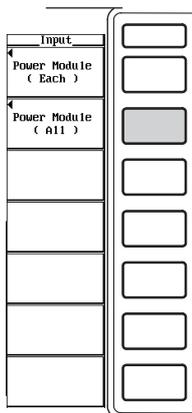
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。

● スケーリング機能を動作させる(ON)/させない(OFF)を選択する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Scaling]を選択します。
4. SELECTキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。表示されている他のモジュールの[Scaling]も同じ[ON]または[OFF]に設定されます。

● PT比を設定する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[PT Ratio]を選択します。
4. SELECTキーを押します。PT比設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、PT比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。表示されている他のモジュールの[PT Ratio]も同じPT比に設定されます。



	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Senj	5A Senj 20A	5A Senj	5A Senj
I Range	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk
Ratio(mV/A)	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	OFF ON	OFF ON	OFF ON	OFF ON
Pt Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

● CT比を設定する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[CT Ratio]を選択します。
4. SELECTキーを押します。CT比設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、CT比を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。表示されている他のモジュールの[CT Ratio]も同じCT比に設定されます。

Power Module All				
	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Senj	5A Senj 20A	5A Senj	5A Senj
I Range	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk
Ratio(mV/A)	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	DFF ON	DFF ON	DFF ON	DFF ON
Pt Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

● 電力係数を設定する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Scaling Factor]を選択します。
4. SELECTキーを押します。電力係数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、電力係数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。表示されている他のモジュールの[Scaling Factor]も同じ電力係数に設定されます。

Power Module All				
	Element 1 (Standard)	Element 2 (20A Shunt)	Element 3 (Standard)	Element 4 (Standard)
U Range	2000Upk	2000Upk	2000Upk	2000Upk
Terminal	5A Senj	5A Senj 20A	5A Senj	5A Senj
I Range	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk	1000mUpk
Ratio(mV/A)	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000
Line Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Zero Cross Filter	OFF	OFF	OFF	OFF
Scaling	DFF ON	DFF ON	DFF ON	DFF ON
Pt Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Ct Ratio	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scaling Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

解 説

PTの2次側の出力を直接入力するときと同じ電圧入力端子に入力し、CTの2次側の出力を直接入力するときと同じ電流入力端子に入力して測定できます。

● スケーリング機能のON/OFF

設定されたPT比, CT比, 電力係数を, 電圧U, 電流I, 電力(P, S, Q)に掛けるか掛けないかの選択ができます。

- ・ ON : PT比, CT比, 電力係数を電圧U, 電流I, 電力(P, S, Q)に掛けます。
- ・ OFF : PT比, CT比, 電力係数を電圧U, 電流I, 電力(P, S, Q)に掛けません。外部のPTやCTの出力値をそのまま数値データとして求めていることになります。

● PT比の設定

0.0001~99999.9999の範囲で設定できます。

● CT比の設定

0.0001~99999.9999の範囲で設定できます。

● 電力係数の設定

0.0001~99999.9999の範囲で設定できます。

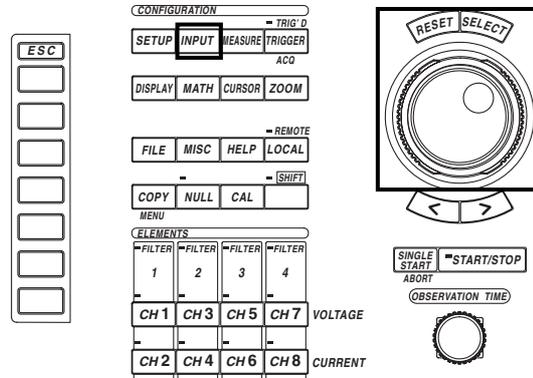
Note

- ・ PT比, CT比, 電力係数を測定レンジに掛けた結果が, 99999Mを超えると, 数値データの表示枠に[-OF-]が表示されます。
 - ・ 後述の波形演算(11.2節参照)で, 電圧と電流の積を演算するとき(C1*C2のような場合)は, 電力係数を掛けません。
 - ・ 設定したPT比, CT比, 電力係数は, データの取り込みをスタートしているとき, または数値演算を実行したときに反映されます。
-

5.6 入力フィルタを選択する

《機能説明は1.3節》

操作キー



- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

エレメントごとに選択する

電力測定モジュールの入力フィルタをエレメントごとに選択します。

- INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示されます。
- [Power Module (Each)]のソフトキーを押します。パワーモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。

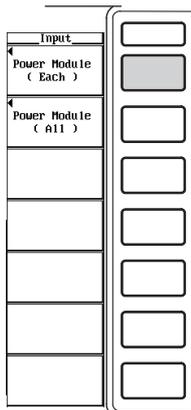
● ラインフィルタを選択する

- ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Line Filter]を選択します。
- SELECTキーを押します。ラインフィルタ選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[OFF]~[1MHz]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押して、ラインフィルタを確定します。フロントパネルのELEMENTグループにあるFILTERのインジケータが点灯します。

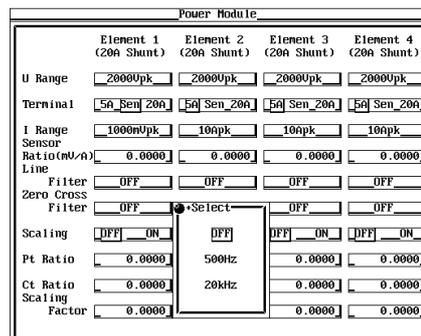
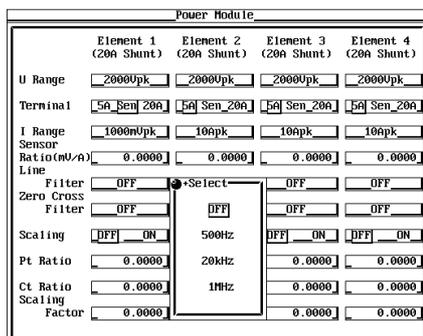
● ゼロクロスフィルタを選択する

- ジョグシャトルを回して、設定しようとするエレメントの[Zero Cross Filter]を選択します。
- SELECTキーを押します。ゼロクロスフィルタ選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[OFF]~[20kHz]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押して、ゼロクロスフィルタを確定します。

5.6 入力フィルタを選択する



一括選択する



電力測定モジュールの入力フィルタを、一括して選択します。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Power Module (All)]のソフトキーを押します。パワーモジュールAll設定ダイアログボックスが表示されます。

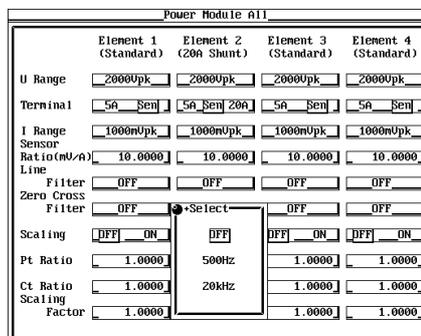
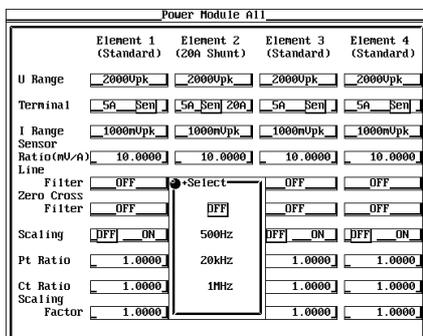
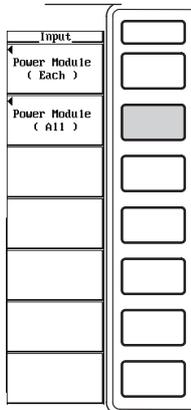
モジュールが装着されていないエレメントのメニューは表示されません。また、センサ入力モジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、エレメント4のメニューは表示されません。

● ラインフィルタを選択する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Line Filter]を選択します。
4. SELECTキーを押します。ラインフィルタ選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[OFF]～[1MHz]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、ラインフィルタを確定します。表示されている他のモジュールの[Line Filter]も同じラインフィルタに設定されます。フロントパネルのELEMENTグループにあるFILTERのインジケータが点灯します。

● ゼロクロスフィルタを選択する

3. ジョグシャトルを回して、エレメント1の[Zero Cross Filter]を選択します。
4. SELECTキーを押します。ゼロクロスフィルタ選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[OFF]～[20kHz]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、ゼロクロスフィルタを確定します。表示されている他のモジュールの[Zero Cross Filter]も同じゼロクロスフィルタに設定されます。



解 説

電力測定モジュールには、下記の2種類の入力フィルタがあります。モータモジュールの入力フィルタの選択については、15.3節をご覧ください。

● ラインフィルタの選択

測定回路に挿入されます。インバータ波形やひずみ波形などのノイズを除去します。カットオフ周波数を次の中から選択できます。OFFを選択すると、フィルタ機能は働きません。

OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHz

● ゼロクロスフィルタの選択

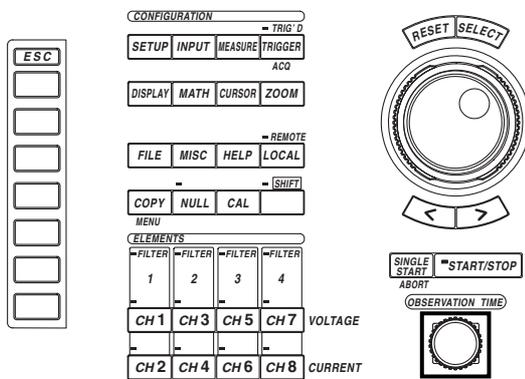
周波数測定回路だけに挿入されます。入力信号の振幅の中央値レベルを入力信号が横切ることをゼロクロスといいます。このゼロクロスの点を、より精度よく検出するためのフィルタです。本機器は、測定レンジの約3.5%のヒステリシスをもたせて、ゼロクロスを検出しています。カットオフ周波数を次の中から選択できます。ゼロクロスフィルタがOFFのとき、上記のラインフィルタがONであれば、ラインフィルタで設定されたカットオフ周波数がゼロクロスフィルタとして有効になります。

OFF, 500Hz, 20kHz

6.1 観測時間を設定する

《機能説明は1.3節》

操作キー



- □ は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操 作

- 通常測定モードのとき
OBSERVATION TIMEのロータリノブを回します。画面右上に設定した観測時間が表示されます。
- 高調波測定モードのとき
PLLソースの基本周波数から求められるサンプルレートと、設定レコード長によって自動的に決まります。

解 説

観測時間は、1画面分の時間幅を表します。測定モードにより、観測時間の決まり方が異なります。



● 通常測定モードのとき

10 μ s^{*}~1ks^{*}(1-2-4ステップ)の範囲で設定できます。

観測時間の設定によってサンプルレートが変わり、そのサンプルレートでサンプリングデータがアキュイジションメモリに取り込まれます。観測時間/サンプルレート/レコード長の詳細は、「付録1」をご覧ください。

* 1ksは、1000秒(16分40秒)を示します。

● 高調波測定モードのとき

高調波測定モードの観測時間は、PLLソース(6.4節参照)の基本周波数から求められるサンプルレートと、設定レコード長(1.3節参照)によって自動的に決まります。観測時間の表示はされません。レコード長の分割(6.2節参照)をしていないときの観測時間は、次のようになります。

- ・ 設定レコード長が100kワードのとき：約0.5~1.6s
- ・ 設定レコード長が1Mワードのとき：約4.9~16.3s
- ・ 設定レコード長が4Mワードのとき：約19.5~65.1s

観測時間/サンプルレート/レコード長の詳細は、「付録1」をご覧ください。

Note

- ・ 通常測定モードの場合、サンプリングデータの取り込みを停止しているときも、観測時間の変更ができます。変更した観測時間は、データの取り込みをスタートしたときに有効になります。

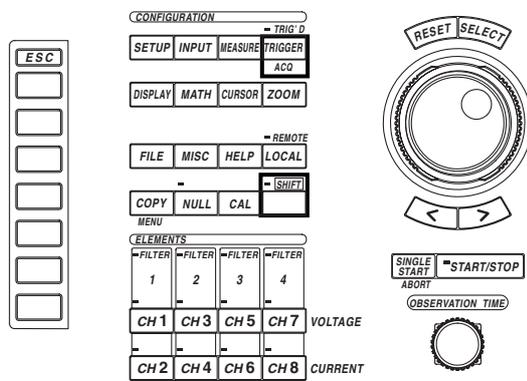


- ・ タイムベース(6.3節参照)を外部クロックにすると、外部クロックのタイミングでデータをサンプリングし、設定レコード長分のデータを取り込みます。このときには観測時間の表示をしません。
- ・ 高調波測定モードの場合、サンプルレートがPLLソースという外部の信号(測定対象の信号または外部クロックの信号)に依存するため、通常測定モードと違い、観測時間を一律に設定できません。高調波測定モードでは、設定レコード長分のサンプリングデータをアキュイジションメモリに取り込む時間が1画面分の時間になります。

6.2 データを取り込むレコード長を選択する

《機能説明は1.3節》

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

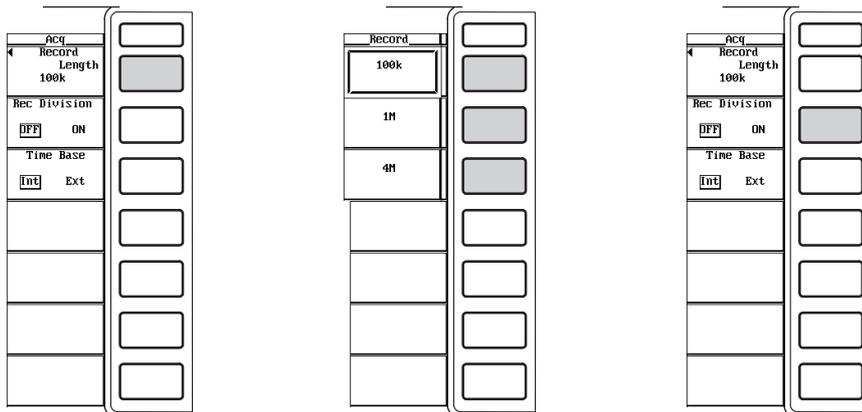
1. SHIFT+TRIGGER(ACQ)キーを押します。Acq設定メニューが表示されます。

●レコード長を選択する

- オプションで、メモリが拡張されている場合に、設定レコード長の選択ができます。
2. [Record Length]のソフトキーを押します。設定レコード長選択メニューが表示されます。
 3. [100k]~[4M]のどれかのソフトキーを押して、設定レコード長を選択します。

●レコード長を分割する(ON)/しない(OFF)を選択する

2. [Rec Division]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



解 説

● レコード長の選択

1チャンネル当たりのアキュイジションメモリのデータ容量を設定レコード長といい、次の中から選択できます。1Mと4Mは、メモリ拡張のオプションです。
100k, 1M, 4M

アキュイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、P-P圧縮され画面に表示されます。画面に表示されるサンプリングデータの点数を表示レコード長といいます。数値データは、この表示レコード長のサンプリングデータを元に求められます。観測時間/サンプルレート/レコード長の詳細は、「付録1」をご覧ください。

通常測定モードの場合、表示レコード長の大きさは、観測時間の設定によって変わり、最大で設定レコード長と同じになります。観測時間が長いときは、設定レコード長と表示レコード長は同じですが、観測時間が短いときは、表示レコード長が設定レコード長より短くなります。

タイムベースが外部クロックの場合、または高調波測定モードの場合、表示レコード長と設定レコード長は、常に同じです。

Note

タイムベース(6.3節参照)を外部クロックにすると、外部クロックのタイミングでデータをサンプリングし、設定レコード長分のデータを取り込みます。

● レコード長の分割

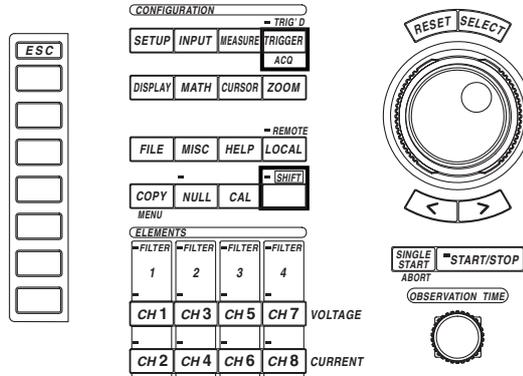
アキュイジションメモリを半分に分割するかしないかの選択ができます。

- ・ ON：メモリを分割し、見かけ上メモリが2つあるように、片方ずつサンプリングデータを取り込むことができます。片側のメモリのレコード長は半分になります。
- ・ OFF：メモリを分割しません。

6.3 タイムベースを選択する

《機能説明は1.3節》

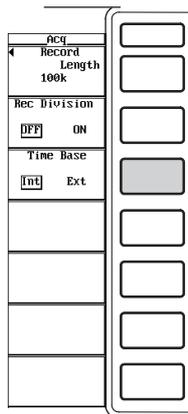
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SHIFT+TRIGGER(ACQ)キーを押します。Acq設定メニューが表示されます。
2. [Time Base]のソフトキーを押して、[Int]または[Ext]のどちらかを選択します。



解説

本機器の初期設定では、データのサンプリングのタイミングは、本機器内部のタイムベース回路から出力されるクロック信号によってコントロールされます。これを外部から入力するクロック信号でコントロールすることができます。

● タイムベースの選択

タイムベースを次の中から選択できます。

- ・ Int：内部クロック信号が、タイムベースになります。6.1節で設定された観測時間が、有効になります。
- ・ Ext：外部クロック入力コネクタに入力されたクロック信号が、タイムベースになります。6.1節で設定された観測時間は、無効になります。

6.3 タイムベースを選択する

● タイムベースを[Ext]にするとき

リアパネルの外部クロック入力コネクタ(EXT CLK IN)に、次の仕様に従って、クロック信号を入力してください。



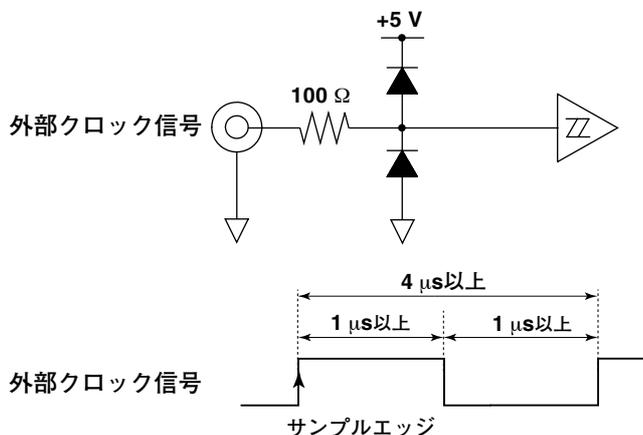
項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
周波数範囲	1kHz~250kHz
入力レベル	CMOS
最小パルス幅	High, Lowともに1μs



注 意

外部クロック入力コネクタ(EXT CLK IN)に0~5V以外の電圧を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。

● 外部クロック入力の回路図とタイミングチャート



Note

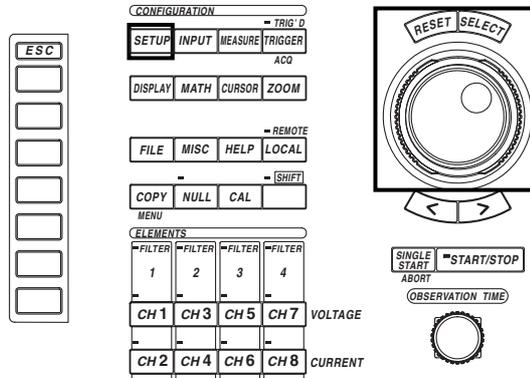
- ・ 外部クロック信号は、連続クロックにする必要があります。パースト信号は使用できません。
- ・ 外部クロック信号を分周する機能はありません。
- ・ タイムベースを外部クロックにした場合、観測時間の変更ができません。時間軸方向の表示範囲を変えたいときは、レコード長の設定を変えるか、時間軸方向のズームをしてください。
- ・ タイムベースを外部クロックにした場合、カーソル測定で測定される時間測定は、クロック信号のクロック数になります。単位は表示されません。
- ・ タイムベースを外部クロックにした場合、トリガディレイの設定は無効になります。
- ・ タイムベースを外部クロックにした場合、波形演算(11.2節参照)のTINTG関数は、1サンプリングデータ1秒として演算します。
- ・ 外部のクロック信号は、データサンプリングのタイミング以外の次のような用途にも使用します。
 - ・ PLLソース(6.4節参照)
 - ・ 測定/演算区間の設定(10.1節参照)
- ・ 高次の高調波をより正確に測定しようとする場合、入力信号の基本周波数に対して整数倍の周波数を持つクロック信号で、入力信号をサンプリングする必要があります。本機器は、PLLソースに選択された入力信号からクロック信号を生成し、入力信号をサンプリングしています。タイムベースを外部クロックにして、入力信号の基本周波数に対して4096倍の周波数をもつクロック信号を外部クロック入力コネクタに入力することによって、高次の高調波をより精度よく測定できます。
- ・ タイムベースを外部クロックにしてサンプリングデータの取り込みをしているとき、仕様外の周波数のクロックを入力したり無入力状態にしておくと、サンプリングデータの取り込みが正常に動作しないことがあります。アキュジションメモリを2分割して取り込んだ1回前の正常なサンプリングデータも壊れることがあります。

6.4 高調波測定時のPLLソースを選択する

《機能説明は1.2節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー

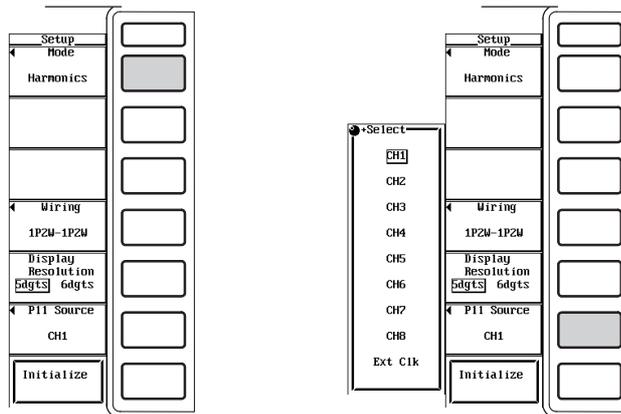


- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
2. [Pll Source]のソフトキーを押します。PLLソース選択ボックスが表示されます。
3. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Ext Clk]のどれかを選択します。
4. SELECTキーを押して、PLLソースを確定します。



解 説

高調波の次数を解析する基準になる基本周期を決定するためのPLL(phase locked loop)ソースを、選択できます。

● PLLソースの選択

PLLソースを、次の中から選択できます。

- ・ CH1～CH8：モジュールが装着されているエレメントの電圧または電流が、PLLソースになります。モジュールが装着されていないエレメントのチャンネル番号は、表示されません。
- ・ Ext Clk：外部クロック入力コネクタに入力されたクロック信号が、PLLソースになります。

● PLLソースを[Ext Clk]にするとき

リアパネルの外部クロック入力コネクタ(EXT CLK IN)に、次の仕様に従って、クロック信号を入力してください。



項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
周波数範囲	20Hz～6.4kHz
入力レベル	CMOS



注 意

外部クロック入力コネクタ(EXT CLK IN)に0～5V以外の電圧を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。

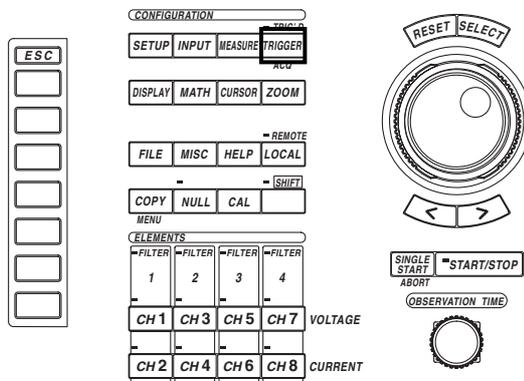
Note

- ・ 高調波測定をする対象波形と同周期の信号を設定してください。また、ひずみが少ない入力信号をPLLソースに選択したほうが、安定して高調波測定ができます。PLLソースの基本周波数が変動したり波形がひずんでいて基本周波数が測定できない場合、正しい測定結果を得られません。PLLソースを電流に比べてひずみが少ない電圧に設定することをおすすめします。すべての入力信号にひずみがあったり振幅レベルが測定レンジに対して小さい場合、仕様を満足できないことがあります。高次の高調波をより精度よく測定するためには、PLLソースを外部クロックにして、入力信号の周期と同じ周期の信号を外部クロック入力コネクタに入力してください。
- ・ 基本周波数が500Hz以下で高い周波数成分を含んでいるときには、ゼロクロスフィルタを[500Hz]にすることをおすすめします。このフィルタはカットオフ周波数500Hzで、周波数測定回路にだけ有効です。
- ・ PLLソースとして設定したCH1～CH8の信号の振幅レベルが、レンジに対して小さい場合、PLL同期がかからないことがあります。PLLソースの振幅レベルがレンジの30%以上になるように、測定レンジを設定してください。
- ・ 外部クロック信号をPLLソースにするときは、測定対象信号の基本周波数と同じ周波数の外部クロック信号を入力してください。
- ・ 測定対象信号の基本周波数に対して整数倍の周波数を持つ外部のクロック信号を入力して測定することで、より正確な高調波測定ができます。
- ・ 外部クロック信号は、連続クロックにする必要があります。パースト信号は使用できません。
- ・ 外部クロック信号を分周する機能はありません。
- ・ PLLソースを外部クロックにしてサンプリングデータの取り込みをしているとき、PLLソースの周波数が検出できなくなると、サンプリングデータの取り込みが正常に動作しないことがあります。

7.1 トリガモードを選択する

《機能説明は1.4節》

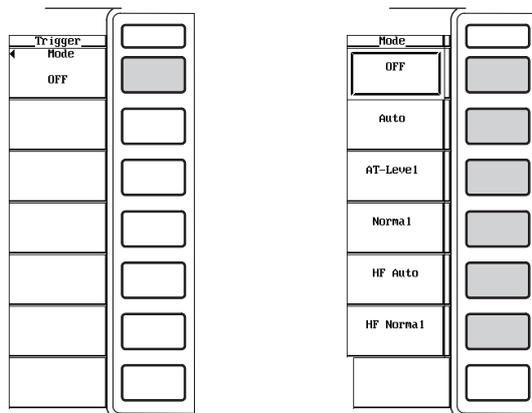
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。
2. [Mode]のソフトキーを押します。トリガモード選択メニューが表示されます。
3. [OFF]~[HF Normal]のどれかのソフトキーを押して、トリガモードを選択します。



解 説

画面表示の更新の条件設定が、トリガモードです。次の中から選択できます。

- ・ OFF：オフモードになります。
トリガ条件の成立/不成立に関係なく、更新されます。このモードにすると、Trigger設定メニューの他のメニューは表示されません。
- ・ Auto：オートモードになります。
 - ・ タイムアウト時間(約100ms)内にトリガがかかったとき、表示を更新します。
 - ・ タイムアウト時間内にトリガがかからなかったときは、タイムアウト時間を経過したときに、表示を自動更新します。トリガ信号の周期が100ms以上のときは、上記2つの条件が交互に成立し、表示が更新されます。このようなときは、ノーマルモードにしてください。
- ・ AT-Level：オートレベルモードになります。
 - ・ タイムアウト時間内にトリガがかかったときは、オートモードと同じ動作をします。
 - ・ タイムアウト時間内にトリガがかからなかったときは、トリガソースの振幅の中央値を検出し、トリガレベルを自動的に中央値に変更してトリガ(エッジトリガ)をかけ、表示を更新します。
- ・ Normal：ノーマルモードになります。
 - ・ トリガがかかったときに、表示を更新します。
 - ・ トリガがかからないときは、表示を更新しません。
- ・ HF Auto：HFオートモードになります。
 - ・ トリガソースのゼロクロス検出回路の出力を、トリガ条件の対象信号にします。トリガソースの振幅の中央値レベルをトリガソースが横切る点(測定レンジの約3.5%のヒステリシスあり)でトリガをかけ、表示を更新するため、トリガレベル(7.3節参照)の設定は無効です。
 - ・ タイムアウト時間内にトリガがかかったとき、かからなかったときの動作は、オートモードと同じです。
 - ・ ゼロクロスフィルタを設定すると、より高周波ノイズの影響を受けにくくなり、予期しないところでトリガがかかるのを防ぐことができます。
 - ・ エlement番号4のロットにモータモジュールが装着されている場合、トリガソースとしてCH7またはCH8が選択されていると、正しく動作しないことがあります。
- ・ HF Normal：HFノーマルモードになります。
 - ・ トリガ条件の対象信号と、トリガレベルのしくみについては、HFオートモードと同じです。
 - ・ トリガがかかったとき、かからないときの動作は、ノーマルモードと同じです。
 - ・ エlement番号4のロットにモータモジュールが装着されている場合、トリガソースとしてCH7またはCH8が選択されていると、正しく動作しないことがあります。

Note

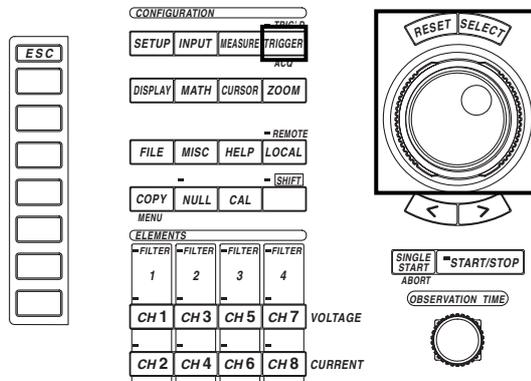
- ・ トリガモードが[AT-Level]のとき、トリガタイプはエッジトリガだけになります。
 - ・ トリガモードが[HF Auto], [HF Normal]のとき、トリガタイプはエッジトリガだけになります。また、トリガレベルの設定はできません。
-

7.2 トリガソースを選択する

《機能説明は1.4節》

トリガモードが、オフモード以外の際に適用します。

操作キー

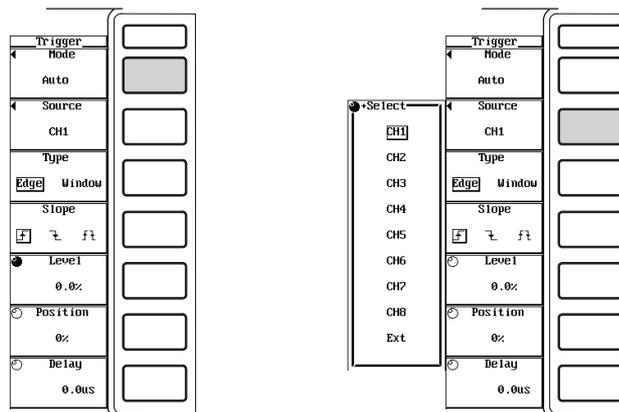


-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

オフモード以外のトリガモードにします。設定方法は、「7.1 トリガモードを選択する」をご覧ください。

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。[Mode]が、[OFF]以外になっていることを確認します。
2. [Source]のソフトキーを押します。ソース選択ボックスが表示されます。
3. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Ext]のどれかを選択します。
4. SELECTキーを押して、ソースを確定します。



解 説

● トリガソースの選択

設定されたトリガ条件の対象(トリガソース)を、次の中から選択できます。

- ・ CH1~CH8：モジュールが装着されているエレメントの電圧または電流が、トリガソースになります。モジュールが装着されていないエレメントのチャンネル番号は、表示されません。
- ・ Ext：外部トリガ入力コネクタに入力された信号が、トリガソースになります。トリガタイプはエッジトリガ(7.3節参照)だけが有効です。また、トリガレベル(7.3節参照)の設定は無効になります。

● トリガソースを[Ext]にすると

リアパネルの外部トリガ入力コネクタ(EXT TRIG IN)に、次の仕様に従って、信号を入力してください。



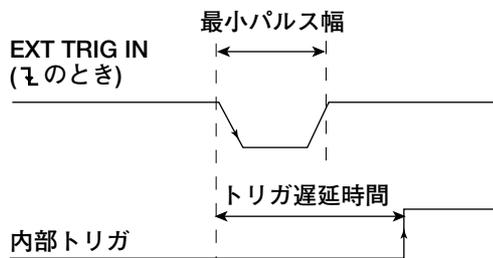
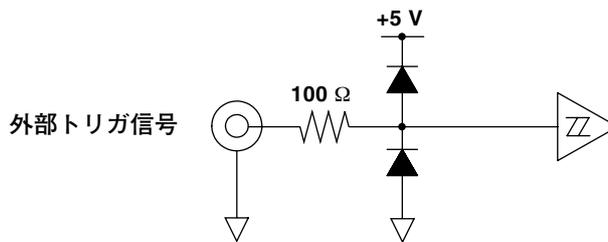
項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
入力レベル	CMOS
最小パルス幅	1 μ s
トリガ遅延時間	(2 μ s + 1サンプル周期)以内



注 意

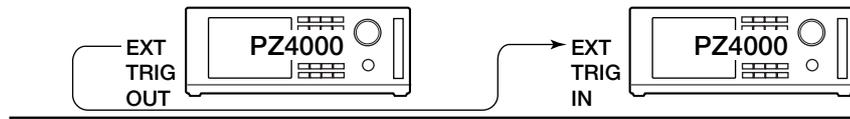
外部トリガ入力コネクタ(EXT TRIG IN)に0~5V以外の電圧を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。

● 外部トリガ入力の回路図とタイミングチャート



Note

外部トリガ出力機能と併用して、PZ4000 2台を同期運転できます。外部トリガ出力機能については、「14.1 外部トリガ出力」をご覧ください。

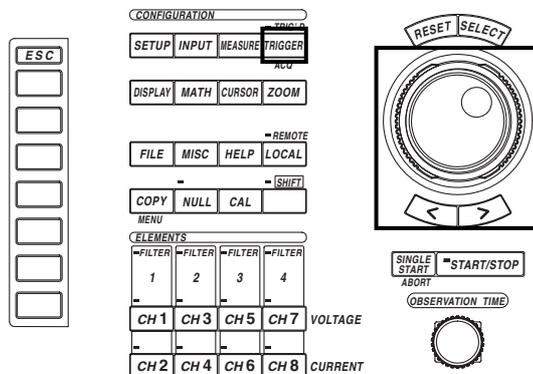


7.3 エッジトリガを設定する

《機能説明は1.4節》

トリガモードが、オフモード以外の場合に適用します。

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

オフモード以外のトリガモードにします。設定方法は、「7.1 トリガモードを選択する」をご覧ください。

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。[Mode]が、[OFF]以外になっていることを確認します。

● トリガタイプを選択する

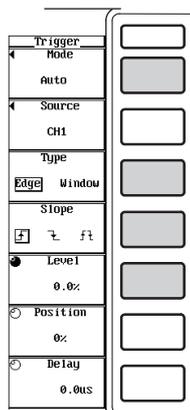
2. [Type]のソフトキーを押して、[Edge]を選択し、トリガタイプをエッジトリガにします。

● トリガスロープを選択する

3. [Slope]のソフトキーを押して、[f], [r], [f r]のどれかを選択します。

● トリガレベルを設定する

4. [Level]のソフトキーを押します。
5. ジョグシャトルを回して、トリガレベルを設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



● トリガタイプの選択

トリガの種類を次の中から選択できます。ここでは、[Edge]を選択します。

- ・ Edge：エッジトリガになります。トリガソースのスロープが、あらかじめ設定したトリガレベルに対して、立ち上がるか立ち下がると、トリガがかかります。
- ・ Window：ウインドウトリガになります。ある一定のレベル幅(Width)を設定し、トリガソースのレベルがその設定幅に入る(IN)、または設定幅から出る(OUT)のどちらかでトリガがかかります。ウインドウトリガについては、「7.4 ウインドウトリガを設定する」をご覧ください。

● トリガスロープの選択

信号レベルの上下の動きをスロープといい、トリガ成立条件の1つの項目としたとき、トリガスロープといいます。トリガスロープを次の中から選択できます。

- ・ f：トリガソースの信号が、トリガレベルより低いレベルからトリガレベルより高いレベルになった(立ち上がり)とき、トリガがかかります。
- ・ F：トリガソースの信号が、トリガレベルより高いレベルからトリガレベルより低いレベルになった(立ち下がり)とき、トリガがかかります。
- ・ fF：立ち上がりまたは立ち下がりのどちらの場合も、トリガがかかります。

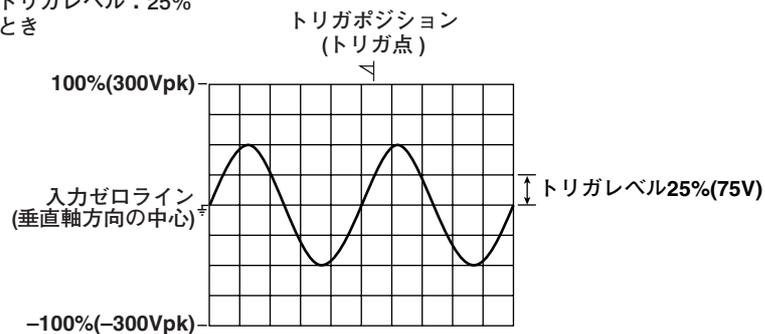
● トリガレベルの設定

トリガスロープの通過レベルや、トリガソースの状態を判定するレベルをトリガレベルといいます。トリガタイプが[Edge]のときは、トリガスロープの通過レベルを設定します。

0.0～±100.0%の範囲で設定できます。

波形表示画面の垂直軸方向の全幅の半分を100%としています。画面の垂直軸方向の中心を入力ゼロラインとして、波形表示画面の上限が100%、下限が-100%です。波形表示画面の上/下限は、各チャンネルごとに設定されている電圧/電流の測定レンジ(スケーリングされているときは、スケーリング後のレンジ)に相当します。

- ・ 測定レンジ：300Vpk
- ・ トリガレベル：25%
のとき

**Note**

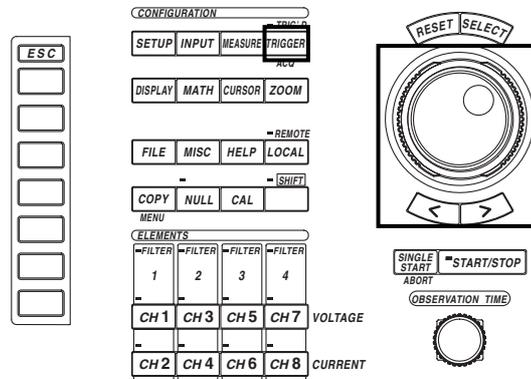
- ・ トリガモードが[OFF]、[HF Auto]および[HF Normal]の場合、トリガレベルの設定は、無効です。また、トリガモードが[AT-Level]で、タイムアウト時間内にトリガがかからなかったときも、トリガレベルの設定は、無効です。
- ・ トリガソースが[Ext]の場合、トリガレベルの設定は、無効です。
- ・ トリガモードが[HF Auto]、[HF Normal]のとき、トリガレベルの設定はできません。

7.4 ウィンドウトリガを設定する

《機能説明は1.4節》

トリガモードが、オフモード以外の場合に適用します。

操作キー

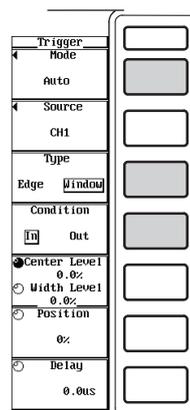


- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

オフモード以外のトリガモードにします。設定方法は、「7.1 トリガモードを選択する」をご覧ください。

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。[Mode]が、[OFF]以外になっていることを確認します。
- トリガタイプを選択する
 2. [Type]のソフトキーを押して、[Window]を選択し、トリガタイプをウィンドウトリガにします。
- トリガソースの状態を選択する
 3. [Condition]のソフトキーを押して、[In]または[Out]のどちらかを選択します。



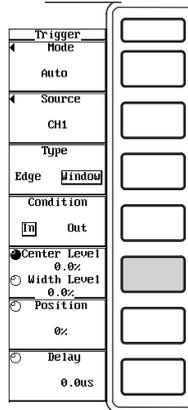
● ウィンドウを設定する

・ 中心レベルを設定する

4. [Center Level / Width Level]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を [Center Level]にします。

5. ジョグシャトルを回して、中心レベルを設定します。

ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

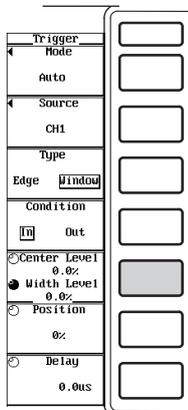


・ ウィンドウ幅を設定する

6. [Center Level / Width Level]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を [Width Level]にします。

7. ジョグシャトルを回して、ウィンドウ幅を設定します。

ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解 説

● トリガタイプの選択

トリガの種類を次の中から選択できます。ここでは、[Window]を選択します。

- ・ Edge：エッジトリガになります。トリガソースのスロープが、あらかじめ設定したトリガレベルに対して、立ち上がるか立ち下がると、トリガがかかります。エッジトリガについては、「7.3 エッジトリガを設定する」をご覧ください。
- ・ Window：ウィンドウトリガになります。ある一定のウィンドウ幅(Width)を設定し、トリガソースのレベルがそのウィンドウ幅に入る(IN)、またはウィンドウ幅から出る(OUT)のどちらかでトリガがかかります。

● トリガソースの状態の選択

トリガソースがどのような状態になったときにトリガをかけるかを、次の中から選択できます。

- ・ In：トリガソースの信号が、設定したウィンドウ幅に入ったとき、トリガがかかります。
- ・ Out：トリガソースの信号が、設定したウィンドウ幅から出たとき、トリガがかかります。

● ウィンドウの設定

ウィンドウは、中心レベル(Center Level)と、中心レベルに対するウィンドウ幅(Width Level)で設定します。

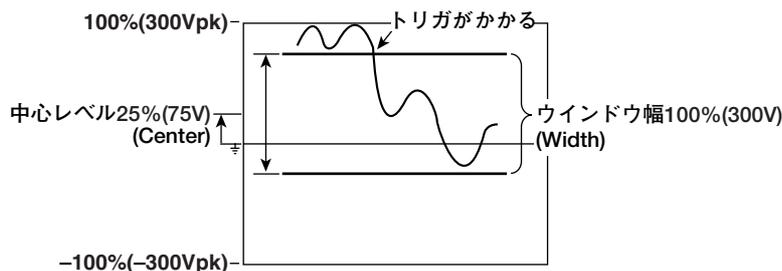
・ 中心レベルの設定

0.0～±100.0%の範囲で設定できます。波形表示画面の垂直軸方向の全幅の半分を100%としています。詳細は、7-7ページの「●トリガレベルの設定」をご覧ください。

・ ウィンドウ幅の設定

上記の中心レベルを基準に0.0～200.0%の範囲で設定できます。波形表示画面の垂直軸方向の全幅の半分を100%としています。

- ・ 測定レンジ：300Vpk
 - ・ トリガソースの状態：In
 - ・ 中心レベル：25%
 - ・ ウィンドウ幅：100%
- のとき

**Note**

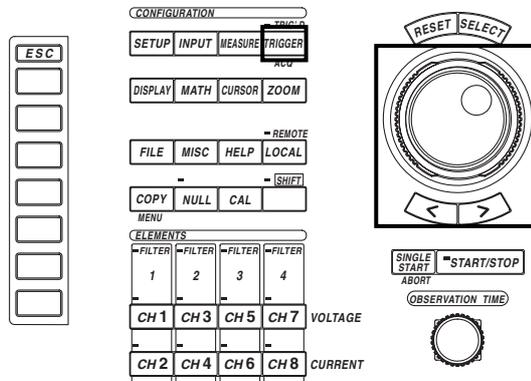
- ・ トリガモードが[OFF]、[HF Auto]および[HF Normal]の場合、ウィンドウトリガの設定は、無効です。また、トリガモードが[AT-Level]の場合、ウィンドウトリガの設定はできません。
- ・ トリガソースが[Ext]の場合、ウィンドウトリガの設定は、無効です。
- ・ ウィンドウ幅の設定範囲が、画面の表示範囲を超えた場合は、画面の表示範囲までがウィンドウ幅になります。

7.5 トリガポジションを設定する

《機能説明は1.4節》

トリガモードが、オフモード以外の場合に適用します。

操作キー

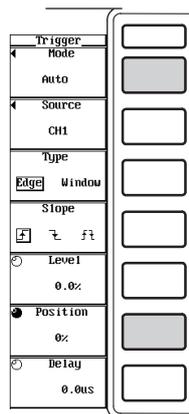


-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

オフモード以外のトリガモードにします。設定方法は、「7.1 トリガモードを選択する」をご覧ください。

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。[Mode]が、[OFF]以外になっていることを確認します。
2. [Position]のソフトキーを押します。
3. ジョグシャトルを回して、トリガポジションを設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



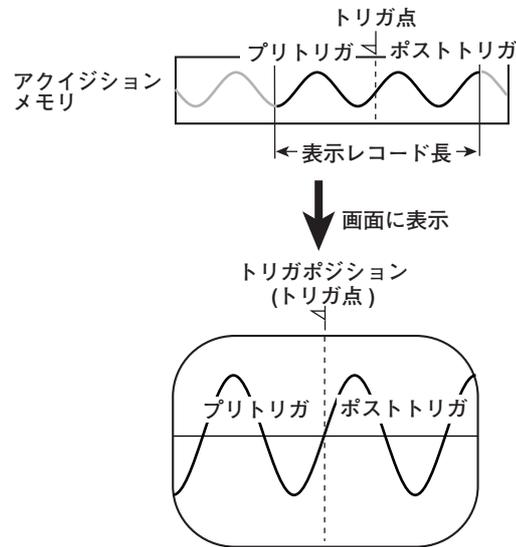
7.5 トリガポジションを設定する

解 説

アキュジションメモリに取り込まれるサンプリングデータのうち、どの部分を波形表示するかを、トリガポジションで設定します。

トリガポジションの設定

0～100%の範囲で設定できます。画面左端を0%、右端を100%としています。次節のトリガディレイが0sのとき、トリガ点とトリガポジションは一致します。



Note

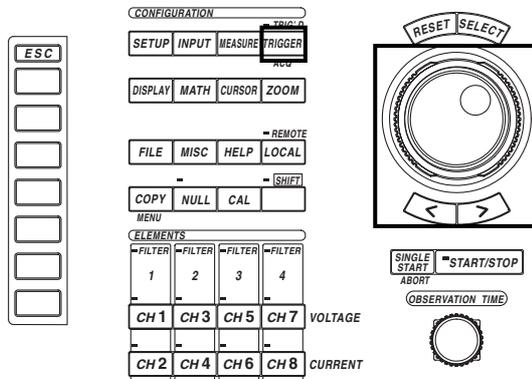
- ・ サンプリングデータの取り込みを停止しているときも、トリガポジションの変更ができます。変更したトリガポジションは、データの取り込みをスタートしたときに有効になります。
- ・ 観測時間の設定を変えると、トリガポジションを中心に表示範囲が変わります。

7.6 トリガディレイを設定する

《機能説明は1.4節》

トリガモードが、オフモード以外の際に適用します。

操作キー

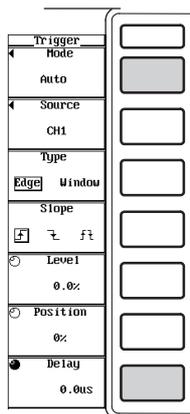


- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

オフモード以外のトリガモードにします。設定方法は、「7.1 トリガモードを選択する」をご覧ください。

1. TRIGGERキーを押します。Trigger設定メニューが表示されます。[Mode]が、[OFF]以外になっていることを確認します。
2. [Delay]のソフトキーを押します。
3. ジョグシャトルを回して、トリガディレイを設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



7.6 トリガディレイを設定する

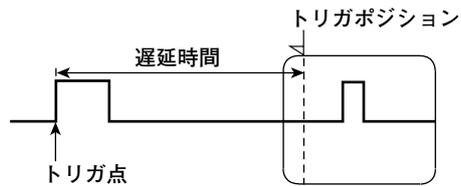
解 説

トリガポジションは、トリガディレイが0sのときにトリガ点と一致します。トリガディレイの機能を使うと、トリガがかかってから所定の時間(遅延時間といいます)だけ遅れて取り込まれたデータを表示できます。

トリガディレイの設定

0.0~1000000.0 μ s(分解能は0.5 μ s)の範囲で設定できます。

トリガディレイを設定したとき



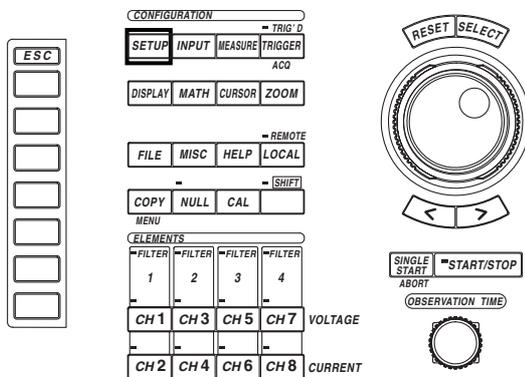
Note

観測時間を変えても、トリガディレイは保持されます。

8.1 表示桁数を選択する

《機能説明は1.2節》

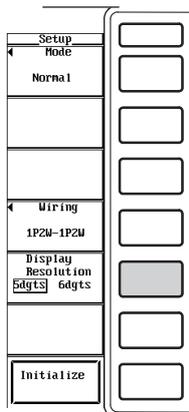
操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。
2. [Display Resolution]のソフトキーを押して、[5dgts]または[6dgts]のどちらかを選択します。



解説

電圧/電流/有効電力/皮相電力/無効電力/力率などの最大表示桁数(最高表示分解能)を、選択できます。

- ・ 5dgts：表示分解能99999
- ・ 6dgts：表示分解能999999

Note

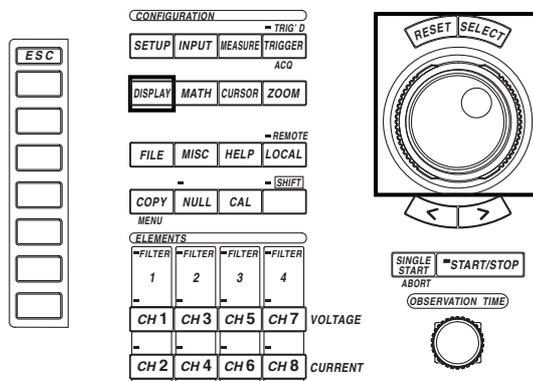
- ・ 実際に表示される桁数は、電圧レンジと電流レンジの組み合わせや自動の桁上がり動作によって、最大表示桁数よりも少ない場合があります。
- ・ 周波数、位相差(位相角)、カーソル測定、pkの最高表示分解能は、表示桁数の選択にかかわらず次のようになります。
 - ・ 周波数：99999
 - ・ 位相差(位相角)：360.00
 - ・ カーソル測定：99999
 - ・ pk：99999

8.2 通常測定データを表示する

《機能説明は1.5節》

通常測定モードのときに適用します。

操作キー

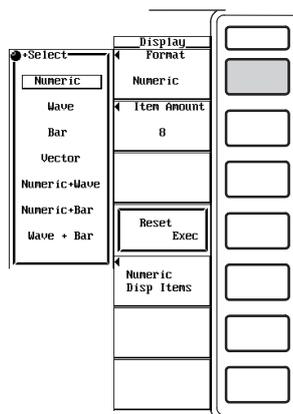


- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

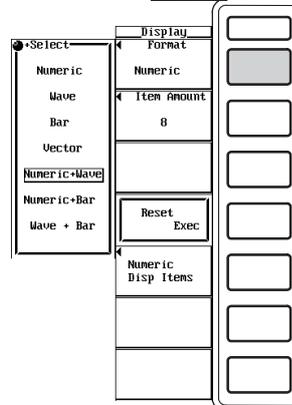
測定モードを通常測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Normal]になっていることを確認します。
 2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
 3. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
- 数値データを表示する
 - ・ 数値データだけを表示する
4. ジョグシャトルを回して、[Numeric]を選択します。
 5. SELECTキーを押して、数値データだけの表示フォーマットを確定します。



・ 数値データと波形を表示する

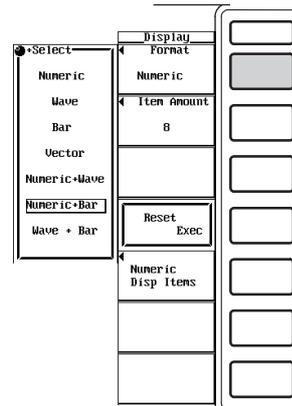
4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Wave]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データと波形の表示フォーマットを確定します。
波形表示の設定については、「9章」をご覧ください。



・ 数値データとバーグラフを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Bar]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとバーグラフの表示フォーマットを確定します。

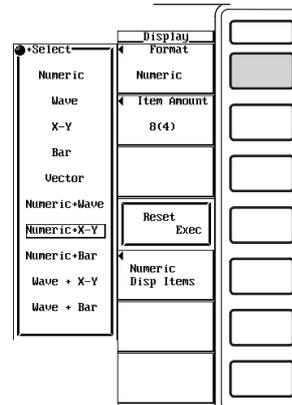
バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。



・ 数値データとX-Y波形を表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+X-Y]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとX-Y波形の表示フォーマットを確定します。

X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。



8.2 通常測定データを表示する

前項の「・数値データだけを表示する」を代表例として、以降の操作を説明します。

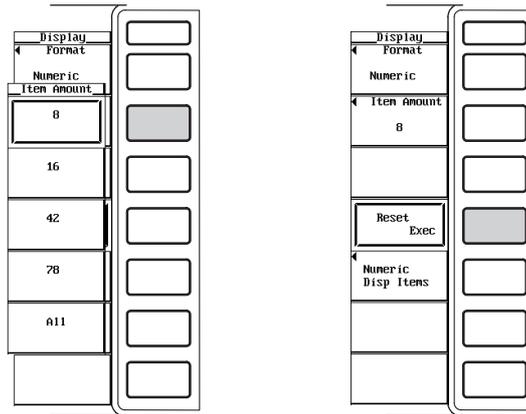
● 表示項目数を選択する

6. [Item Amount]のソフトキーを押します。表示項目数選択メニューが表示されます。
7. [8]～[All]のどれかのソフトキーを押して、表示項目数を選択します。

● 表示項目の順番をリセットする

[All]以外の表示項目数を選択したときは、表示項目の順番をリセットできます。

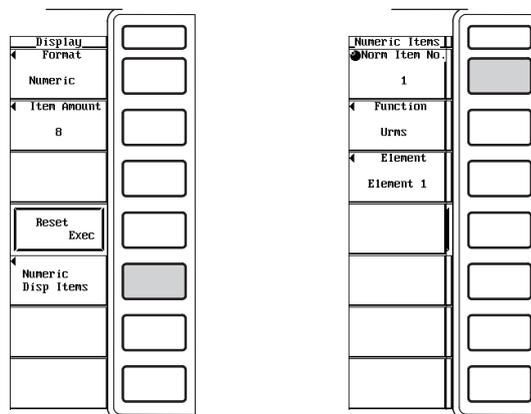
8. [Reset Exec]のソフトキーを押します。リセットが実行されます。



● 表示をスクロールする

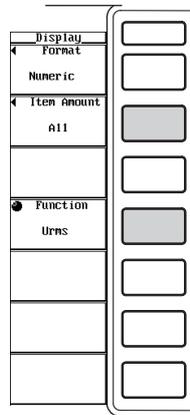
- ・ [All]以外の表示項目数を選択したとき

8. [Numeric Disp Items]のソフトキーを押します。表示項目変更メニューが表示されます。
9. ジョグシャトルを回します。測定ファンクションの強調表示が移動します。表示項目変更メニューの[Norm Item No.]欄に、強調表示されている測定ファンクションのデータ番号が表示されます。表示項目変更メニューの[Function]欄に、強調表示されている測定ファンクションを示す記号が表示されます。表示項目変更メニューの[Element]欄に、強調表示されている測定ファンクションの元素/結線方式が表示されます。



・表示項目数[AII]を選択したとき

8. ジョグシャトルを回します。測定ファンクションの強調表示が移動します。表示項目変更メニューの[Function]に、強調表示されている測定ファンクションを示す記号が表示されます。
9. ESCキーを押して、メニューを消去します。横方向の6項目(ΣB)の数値データが見えるようになります。



	Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
Urms U	5.0517	10.2107	0.00000k	0.00000k	5.0517	10.2107
Urm IU	5.0516	11.3412	0.00000k	0.00000k	5.0516	11.3412
Idc IU	-0.0315	-0.0307	0.00000k	0.00000k	-0.0315	-0.0307
Uac IU	5.0516	10.2107	0.00000k	0.00000k	5.0516	10.2107
Urms IA	49.005	0.0000	0.0000	0.0000	49.005	0.0000
Urm IA	49.799	0.0000	0.0000	0.0000	49.799	0.0000
Idc IA	0.023	0.0034	0.0000	0.0000	0.023	0.0034
Iac IA	49.790	0.0000	0.0000	0.0000	49.790	0.0000
P IU	0.25151k	0.000	0.0000k	0.0000k	0.25151k	0.000
S IUa	0.25160k	0.000	0.0000k	0.0000k	0.25160k	0.000
Q Ivar	0.00653k	0.000	0.0000k	0.0000k	-0.00653k	0.000
λ I	0.99966	Error	Error	Error	0.99966	Error
φ I°	-1.400	Error	Error	Error	-1.400	Error
fU Hz	2.000k	2.000k	0.000n	0.000n	2.000k	2.000k
f I Hz	2.000k	0.000n	0.000n	0.000n	2.000k	0.000n
U+pk IU	7.1817	10.2648	Error	Error	7.1817	10.2648
U-pk IU	-7.2653	-10.3346	Error	Error	-7.2653	-10.3346
I+pk IA	73.196	0.0346	Error	Error	73.196	0.0346
I-pk IA	-71.762	-0.0265	Error	Error	-71.762	-0.0265
Cf I	1.438	1.012	Error	Error	1.438	1.012
Cf I I	1.470	Error	Error	Error	1.470	Error
FFU I	1.111	1.000	Error	Error	1.111	1.000
FFU I I	1.111	Error	Error	Error	1.111	Error
Z IΩ	101.431n	Error	Error	Error	101.431n	Error
Rs I	101.396n	Error	Error	Error	101.396n	Error

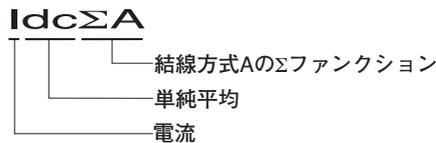
解説

表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」「付録3 デルタ演算の求め方」をご覧ください。A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。

例 「エレメント1の電圧で、真の実効値」の場合



「結線方式Aで組み合わせられた各電力測定モジュール(エレメント)の電流の平均で、単純平均」の場合



● 表示フォーマットの選択

数値データの表示形態を、次の中から選択できます。測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。

- ・ Numeric
数値データだけが表示されます。
- ・ Numeric+Wave
数値データと波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。波形表示の設定については、「9.1～9.8節」をご覧ください。
- ・ Numeric+Bar
数値データとバーグラフが、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。
- ・ Numeric+X-Y*
数値データとX-Y波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。
* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

● 表示項目数の選択

同時に表示される数値データの項目数を、次の中から選択できます。

- ・ 8
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ8個が1列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ4個が表示されます。
- ・ 16
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ16個が2列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ8個が表示されます。
- ・ 42
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ42個が3列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ21個が表示されます。
- ・ 78
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ78個が3列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ39個が表示されます。
- ・ All
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、縦方向に測定ファンクション25項目、横方向が各エレメントと結線方式6項目を示す記号で、各項目に対する数値データが示されている表が表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、縦方向に測定ファンクション12項目、横方向が各エレメントと結線方式6項目を示す記号で、各項目に対する数値データが示されている表が表示されます。
 - ・ 横方向の6項目(ΣB)は、メニューで隠れています。ESCキーを押して、メニューを消去すると見えます。

● 表示項目順のリセット

[All]以外の表示項目数を選択したときは、数値データの表示の順番を、あらかじめ設定されている順番にリセットできます。リセット内容の詳細は、「付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表」をご覧ください。

● 表示のスクロール

1画面では、すべてのデータを表示しきれません。これを補うため、表示項目をスクロールして、次のデータを表示できます。

・ [All]以外の表示項目数を選択したとき

ジョグシャトルを回すと、測定ファンクションの強調表示が移動します。強調表示されている測定ファンクションに対して、メニューの各項目の表示が次のように変わります。

- ・ [Norm Item No.]欄
強調表示されている測定ファンクションのデータ番号が表示されます。
- ・ [Function]欄
 - ・ 強調表示されている測定ファンクションを示す記号が表示されます。
 - ・ この欄に[None]が表示されたときは、測定ファンクションが選択されていない項目をジョグシャトルで選んでいます。このとき、測定ファンクションとデータを表示するエリアには、データなし[-----]が表示されます。
- ・ [Element]欄
強調表示されている測定ファンクションのエレメント/結線方式が表示されます。

・ 表示項目数[All]を選択したとき

ジョグシャトルを回すと、測定ファンクションの強調表示が移動します。強調表示されている測定ファンクションに対して、メニューの[Function]欄に、強調表示されている測定ファンクションを示す記号が表示されます。数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。

Note

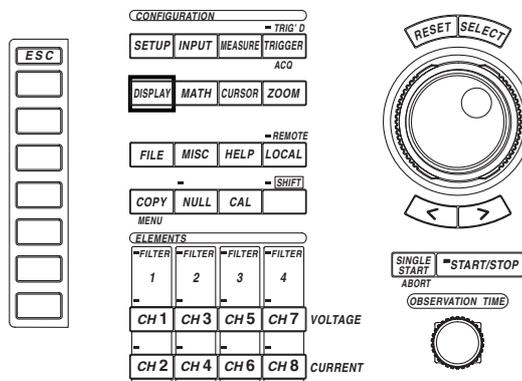
- ・ 表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」「付録3 デルタ演算の求め方」をご覧ください。
- ・ A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- ・ 測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。
- ・ 測定/演算結果が、決められた小数点位置、単位で表示しきれない場合、オーバーフロー表示[-OF-]になります。
- ・ 電圧または電流入力のどちらか一方が、測定レンジの0.25%以下のとき、Urms, Umn, Uac, Irms, Imn, Iac, およびこれらの測定ファンクションを元にして求めている他の測定ファンクションはゼロ表示になります。λまたはφはエラー表示[Error]になります。
- ・ 周波数の測定値が測定範囲外のとき、または入力信号が測定レンジの約3.5%以下のとき、fUまたはfIはエラー表示[Error]になります。
- ・ 電圧と電流がともに正弦波で、測定レンジに対する入力割合が電圧と電流で大きく変わらない場合に、進み(D), 遅れ(G)の位相差φ表示は正しく識別されます。
- ・ 力率λが1を超えて2以下の場合、λは[1]になります。φはゼロ表示になります。
- ・ λが2を超えた場合、λとφはエラー表示[Error]になります。
- ・ fU, fIはゼロクロス検出により測定しています。測定時間内に入力信号の立ち上がりスロープのゼロクロス点が2点以上ないと、エラー表示「error」になります。

8.3 通常測定データの表示項目を変える

《機能説明は1.5節》

通常測定モードのときに適用します。

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを通常測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Normal]になっていることを確認します。

数値データを表示する表示フォーマットで、表示項目数を[AII]以外にします。設定方法は、「8.2 通常測定データを表示する」をご覧ください。

2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。[Format]が、[Numeric]、[Numeric+Wave]、[Numeric+Bar]、[Numeric+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。[Item Amount]が、[8]、[16]、[42]、[78]のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Numeric]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

- [Numeric Disp Items]のソフトキーを押します。表示項目変更メニューが表示されます。

● 変更対象を選択する

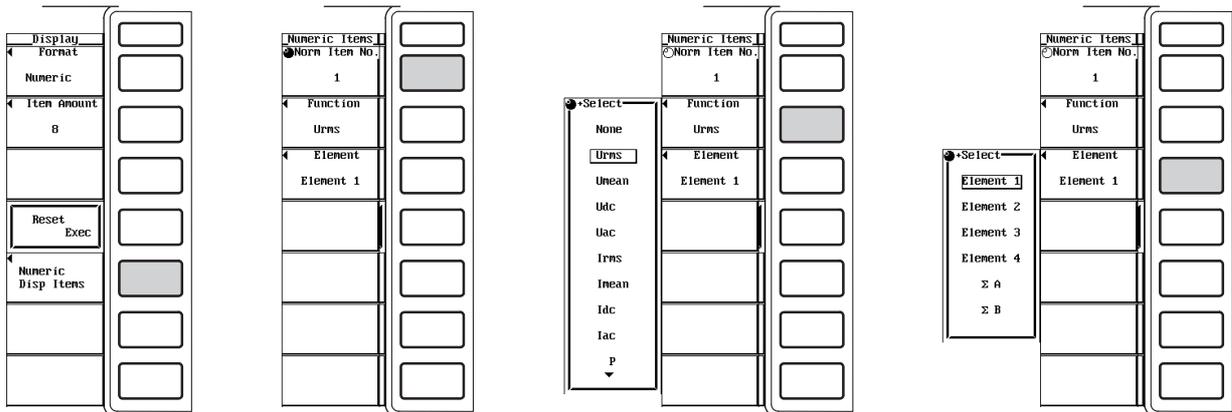
- ジョグシャトルを回して、変更しようとする項目を選択します。強調表示されているところが変更対象の項目です。

● 測定ファンクションを変える

- [Function]のソフトキーを押します。測定ファンクション選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[None]以降の測定ファンクションを選択します。
- SELECTキーを押します。強調表示されているところに、選択した測定ファンクションの記号と数値データが表示されます。

● エlement/結線方式を変える

- [Element]のソフトキーを押します。Element/結線方式選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[Element 1]~[ΣB]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押します。強調表示されているところに、選択したElement番号または結線方式の記号(Σファンクション)と、数値データが表示されます。



解 説

表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」「付録3 デルタ演算の求め方」をご覧ください。A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。

● 測定ファンクションの変更

- ・ 1.2節の「●測定ファンクション」と1.7節の「デルタ演算」「ユーザー定義ファンクション」に示されている各項目が、選択できる測定ファンクションの種類です
- ・ 表示する測定ファンクション無し(None)の選択もできます。

● エlement/結線方式の変更

変更するElement/結線方式を、次の中から選択できます。

Element1, Element2, Element3, Element4, Σ A, Σ B

Urms1	5.0517 V		Urms1	5.0517 V
Umn1	5.0516 V		Umn1	5.0516 V
Udc1	-0.0315 V	3番目の項目の 測定ファンクションの変更	Umn1	5.0516 V
Uac1	5.0516 V		Uac1	5.0516 V
Irms1	5.0530 A		Irms1	5.0530 A
Imn1	5.0551 A		Imn1	5.0551 A
			Urms1	5.0517 V
			Umn1	5.0516 V
		3番目の項目の Elementの変更	Udc2	-0.0307 V
			Uac1	5.0516 V
			Irms1	5.0530 A
			Imn1	5.0551 A

Note

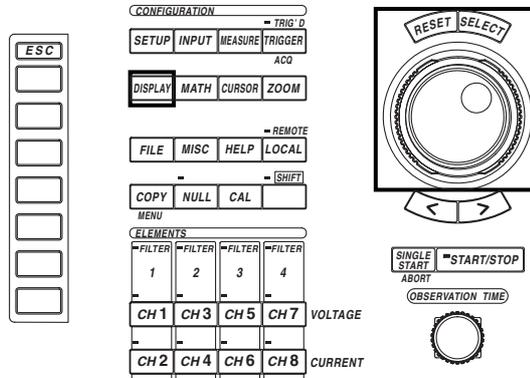
- ・ 表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」「付録3 デルタ演算の求め方」をご覧ください。
- ・ A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- ・ 測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。

8.4 高調波測定データを表示する

《機能説明は1.5節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

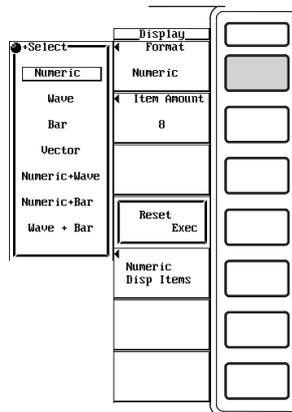
測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
3. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。

● 数値データを表示する

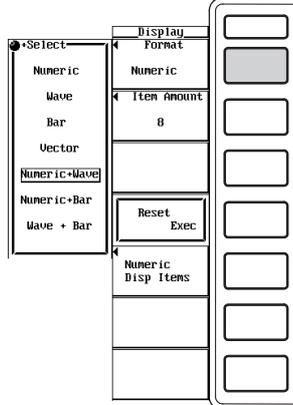
- ・ 数値データだけを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データだけの表示フォーマットを確定します。



・ 数値データと波形を表示する

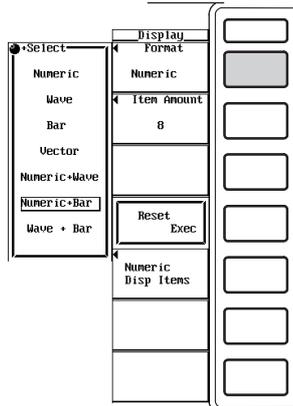
4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Wave]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データと波形の表示フォーマットを確定します。
波形表示の設定については、「9章」をご覧ください。



・ 数値データとバーグラフを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Bar]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとバーグラフの表示フォーマットを確定します。

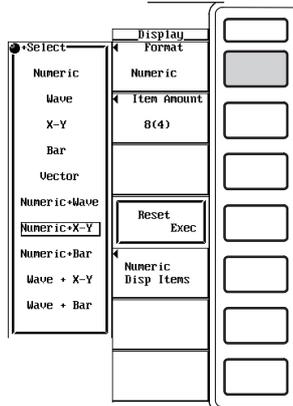
バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。



・ 数値データとX-Y波形を表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+X-Y]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとX-Y波形の表示フォーマットを確定します。

X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。



前項の「・数値データだけを表示する」を代表例として、以降の操作を説明します。

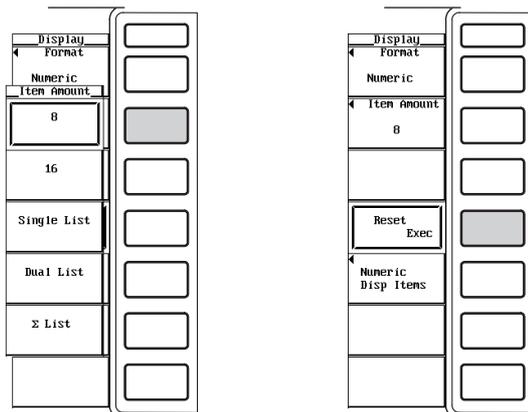
● 表示項目数またはリスト表示を選択する

6. [Item Amount]のソフトキーを押します。表示項目数選択メニューが表示されます。
7. [8]~[ΣList]のどれかのソフトキーを押して、表示項目数を選択します。

● 表示項目の順番をリセットする

[8], [16]の表示項目数を選択したときは、表示項目の順番をリセットできます。

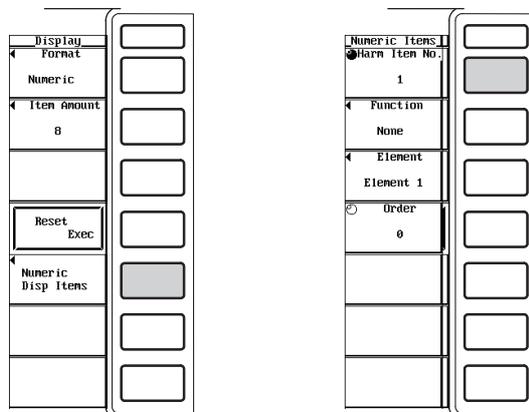
8. [Reset Exec]のソフトキーを押します。リセットが実行されます。



● 表示をスクロールする

- ・ [8], [16]の表示項目数を選択したとき

8. [Numeric Disp Items]のソフトキーを押します。表示項目変更メニューが表示されます。
9. [Harm Item No.]のソフトキーを押します。
10. ジョグシャトルを回します。測定ファクションの強調表示が移動します。表示項目変更メニューの[Harm Item No.]欄に、強調表示されている測定ファクションのデータ番号が表示されます。表示項目変更メニューの[Function]欄に、強調表示されている測定ファクションを示す記号が表示されます。表示項目変更メニューの[Element]欄に、強調表示されている測定ファクションの元素/結線方式が表示されます。表示項目変更メニューの[Order]欄に、強調表示されている測定ファクションの次数が表示されます。



8.4 高調波測定データを表示する

・ [Single List], [Dual List]のリスト表示を選択したとき

- ジョグシャトルを回します。次数データの強調表示が移動します。Display設定メニューの[Order]欄に、強調表示されている次数が表示されます。

PLL	CH1(U1)	Or.	5.0545	Or.	1.0429	20.633	dc	1.0429	20.633	dc	1.0429	20.633	dc	1.0429	20.633	
PLL	49 Hz	1	4.0427	79.982	2	3.0339	60.023	1	4.0427	79.982	1	4.0427	79.982	1	4.0427	79.982
Freq		3	0.0144	0.235	4	0.0060	0.135	5	0.0059	0.117	6	0.0048	0.096	7	0.0037	0.072
U1	5.0545 U	5	0.0059	0.117	6	0.0048	0.096	7	0.0037	0.072	8	0.0041	0.080	9	0.0021	0.041
I1	4.7348 A	7	0.0037	0.072	8	0.0041	0.080	9	0.0021	0.041	10	0.0022	0.043	11	0.0022	0.043
P1	0.067 W	9	0.0021	0.041	10	0.0022	0.043	11	0.0022	0.043	12	0.0016	0.032	13	0.0015	0.030
S1	0.002 Va	11	0.0022	0.043	12	0.0016	0.032	13	0.0015	0.030	20	0.0012	0.023	21	0.0007	0.013
Q1	0.047 var	13	0.0022	0.043	14	0.0016	0.032	15	0.0015	0.030	22	0.0012	0.023	23	0.0012	0.023
λ1	0.81634	15	0.0018	0.035	16	0.0014	0.029	17	0.0009	0.018	18	0.0013	0.026	19	0.0015	0.030
φ1	-35.279 °	17	0.0009	0.018	18	0.0013	0.026	19	0.0015	0.030	20	0.0012	0.023	21	0.0007	0.013
Uthd	75.048	19	0.0015	0.030	20	0.0012	0.023	21	0.0007	0.013	22	0.0012	0.023	23	0.0012	0.023
Ithd	7524.637	21	0.0007	0.013	22	0.0012	0.023	23	0.0012	0.023	24	0.0007	0.013	25	0.0004	0.007
Pthd	3.055	23	0.0012	0.023	24	0.0007	0.013	25	0.0004	0.007	26	0.0004	0.007	27	0.0008	0.016
Uthf	Error	25	0.0004	0.007	26	0.0004	0.007	27	0.0008	0.016	28	0.0014	0.028	29	0.0008	0.016
Ithf	Error	27	0.0008	0.016	28	0.0014	0.028	29	0.0008	0.016	30	0.0007	0.014	31	0.0009	0.018
Utif	1.960	29	0.0008	0.016	30	0.0007	0.014	31	0.0009	0.018	32	0.0010	0.021	33	0.0000	0.000
I.tif	4999.054	31	0.0009	0.018	32	0.0010	0.021	33	0.0000	0.000	34	0.0006	0.011	35	0.0010	0.019
hpf	0.424	33	0.0000	0.000	34	0.0006	0.011	35	0.0010	0.019	36	0.0010	0.020	37	0.0010	0.020
hcf	0.224	35	0.0010	0.019	36	0.0010	0.020	37	0.0010	0.020	38	0.0007	0.014	39	0.0005	0.010
U2	5.0383 U	39	0.0005	0.010	40	0.0007	0.014	41	0.0002	0.004	42	0.0004	0.007	43	0.0006	0.011
I2	0.0011 A	41	0.0002	0.004	42	0.0004	0.007	43	0.0006	0.011	44	0.0005	0.010	45	0.0004	0.007
P2	-0.000 W	43	0.0006	0.011	44	0.0005	0.010	45	0.0004	0.007	46	0.0007	0.014			
S2	0.000 Va	45	0.0004	0.007	46	0.0007	0.014									

・ [Σ List]のリスト表示を選択したとき

- ジョグシャトルを回します。Display設定メニューの[Order]欄に表示されている次数が変わります。その次数の測定ファンクションU, I, P, S, Q, λ, φなどのデータが表示されます。

		Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
U	IU	1 4.0523	4.0364	4.0490	4.0520	4.0523	4.0364
I	Ia	1 0.00074	0.005m	0.004m	0.0042	0.00074	0.005m
P	IU	1 -0.001	0.00002	0.00002	-0.00002k	-0.001	0.00002
S	Iva	1 0.003	0.00002	0.00002	0.00002k	0.003	0.00002
Q	Ivar	1 -0.003	0.00000	0.00000	-0.00001k	-0.003	0.00000
λ	I	1-0.33571	0.99896	0.99904	-0.90485	-0.33571	0.99896
φ	I°	1-109.616	2.620	2.509	-154.803		

● 表示をページスクロールする

[Single List], [Dual List]のリスト表示を選択したとき、ページスクロールができます。

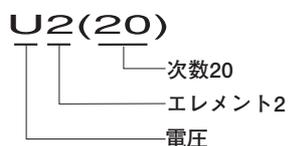
- ・ それまで表示されていた次数より大きい次数の数値データを、リスト表示する
- 8. [Page Down Scroll Exec]のソフトキーを押します。それまで表示されていた次数より大きい次数の数値データがリスト表示されます。
- 9. 表示しようとする次数のリスト表示になるまで、[Page Down Scroll Exec]のソフトキーを繰り返し押します。最大500次まで、ページスクロールできます。
- ・ それまで表示されていた次数より小さい次数の数値データを、リスト表示する
- 10. [Page Up Scroll Exec]のソフトキーを押します。それまで表示されていた次数より小さい次数の数値データがリスト表示されます。
- 11. 表示しようとする次数のリスト表示になるまで、[Page Up Scroll Exec]のソフトキーを繰り返し押します。全体(Total)またはdc(0次)まで、ページスクロールできます。

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>QZ</td><td>0.000kvar</td><td>47</td><td>0.0063</td><td>21.224</td><td>48</td><td>0.0025</td><td>8.365</td></tr> <tr><td>AZ</td><td>-0.01338</td><td>49</td><td>0.0005</td><td>1.739</td><td>50</td><td>0.0004</td><td>1.512</td></tr> <tr><td>φZ</td><td>-145.822 °</td><td>51</td><td>0.0003</td><td>1.628</td><td>52</td><td>0.0007</td><td>2.389</td></tr> <tr><td>Uthd</td><td>1434.261</td><td>53</td><td>0.0014</td><td>4.713</td><td>54</td><td>0.0011</td><td>3.797</td></tr> <tr><td>Ithd</td><td>0.230</td><td>55</td><td>0.0009</td><td>3.024</td><td>56</td><td>0.0006</td><td>1.800</td></tr> <tr><td>Pthd</td><td>0.135</td><td>57</td><td>0.0012</td><td>4.229</td><td>58</td><td>0.0013</td><td>4.514</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>Error</td><td>59</td><td>0.0006</td><td>2.003</td><td>60</td><td>0.0011</td><td>3.009</td></tr> <tr><td>Ithf</td><td>Error</td><td>61</td><td>0.0006</td><td>2.112</td><td>62</td><td>0.0009</td><td>3.092</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>63</td><td>0.0008</td><td>2.881</td><td>64</td><td>0.0006</td><td>1.946</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>65</td><td>0.0008</td><td>2.823</td><td>66</td><td>0.0009</td><td>3.049</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>67</td><td>0.0006</td><td>2.173</td><td>68</td><td>0.0005</td><td>1.801</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.208</td><td>69</td><td>0.0004</td><td>1.516</td><td>70</td><td>0.0003</td><td>1.045</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.001</td><td>71</td><td>0.0004</td><td>1.255</td><td>72</td><td>0.0003</td><td>0.873</td></tr> <tr><td>U3</td><td>0.00021kV</td><td>73</td><td>0.0006</td><td>2.048</td><td>74</td><td>0.0002</td><td>0.580</td></tr> <tr><td>I3</td><td>0.0012 A</td><td>75</td><td>0.0002</td><td>0.542</td><td>76</td><td>0.0007</td><td>2.291</td></tr> <tr><td>P3</td><td>-0.0000kWh</td><td>77</td><td>0.0006</td><td>2.087</td><td>78</td><td>0.0005</td><td>1.640</td></tr> <tr><td>S3</td><td>0.0000kvar</td><td>79</td><td>0.0011</td><td>3.770</td><td>80</td><td>0.0007</td><td>2.404</td></tr> <tr><td>Q3</td><td>0.0000kvar</td><td>81</td><td>0.0009</td><td>3.627</td><td>82</td><td>0.0005</td><td>1.532</td></tr> <tr><td>A3</td><td>-0.27261 °</td><td>83</td><td>0.0009</td><td>2.997</td><td>84</td><td>0.0006</td><td>2.179</td></tr> <tr><td>φ3</td><td>-105.820 °</td><td>85</td><td>0.0011</td><td>3.881</td><td>86</td><td>0.0010</td><td>3.401</td></tr> <tr><td>Uthd</td><td>1113.390</td><td>87</td><td>0.0009</td><td>3.095</td><td>88</td><td>0.0009</td><td>3.070</td></tr> <tr><td>Ithd</td><td>837.963</td><td>89</td><td>0.0014</td><td>4.775</td><td>90</td><td>0.0007</td><td>2.310</td></tr> <tr><td>Pthd</td><td>33.279</td><td>91</td><td>0.0072</td><td>24.558</td><td>92</td><td>0.0146</td><td>49.630</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>Error</td><td>93</td><td>0.0047</td><td>15.825</td><td>94</td><td>0.0019</td><td>6.411</td></tr> </table>	QZ	0.000kvar	47	0.0063	21.224	48	0.0025	8.365	AZ	-0.01338	49	0.0005	1.739	50	0.0004	1.512	φZ	-145.822 °	51	0.0003	1.628	52	0.0007	2.389	Uthd	1434.261	53	0.0014	4.713	54	0.0011	3.797	Ithd	0.230	55	0.0009	3.024	56	0.0006	1.800	Pthd	0.135	57	0.0012	4.229	58	0.0013	4.514	Uthf	Error	59	0.0006	2.003	60	0.0011	3.009	Ithf	Error	61	0.0006	2.112	62	0.0009	3.092	Uthf	0.000	63	0.0008	2.881	64	0.0006	1.946	Uthf	0.000	65	0.0008	2.823	66	0.0009	3.049	Uthf	0.000	67	0.0006	2.173	68	0.0005	1.801	Uthf	0.208	69	0.0004	1.516	70	0.0003	1.045	Uthf	0.001	71	0.0004	1.255	72	0.0003	0.873	U3	0.00021kV	73	0.0006	2.048	74	0.0002	0.580	I3	0.0012 A	75	0.0002	0.542	76	0.0007	2.291	P3	-0.0000kWh	77	0.0006	2.087	78	0.0005	1.640	S3	0.0000kvar	79	0.0011	3.770	80	0.0007	2.404	Q3	0.0000kvar	81	0.0009	3.627	82	0.0005	1.532	A3	-0.27261 °	83	0.0009	2.997	84	0.0006	2.179	φ3	-105.820 °	85	0.0011	3.881	86	0.0010	3.401	Uthd	1113.390	87	0.0009	3.095	88	0.0009	3.070	Ithd	837.963	89	0.0014	4.775	90	0.0007	2.310	Pthd	33.279	91	0.0072	24.558	92	0.0146	49.630	Uthf	Error	93	0.0047	15.825	94	0.0019	6.411	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>PLL</td><td>CH1(U1)</td><td>Dr.</td><td>0.0295</td><td>Or.</td><td>0.0104</td><td>-35.403</td></tr> <tr><td>Freq</td><td>49 Hz</td><td>1</td><td>0.0094</td><td>31.961</td><td>2</td><td>0.0046</td><td>15.512</td></tr> <tr><td>U1</td><td>0.0295 U</td><td>3</td><td>0.0035</td><td>11.845</td><td>4</td><td>0.0021</td><td>7.201</td></tr> <tr><td>I1</td><td>0.0011 A</td><td>5</td><td>0.0040</td><td>13.644</td><td>6</td><td>0.0008</td><td>2.825</td></tr> <tr><td>P1</td><td>-0.000 U</td><td>7</td><td>0.0027</td><td>9.002</td><td>8</td><td>0.0012</td><td>3.906</td></tr> <tr><td>S1</td><td>0.000 U</td><td>9</td><td>0.0006</td><td>1.940</td><td>10</td><td>0.0005</td><td>1.641</td></tr> <tr><td>Q1</td><td>0.000 var</td><td>11</td><td>0.0005</td><td>1.554</td><td>12</td><td>0.0008</td><td>2.551</td></tr> <tr><td>A1</td><td>-0.07644 °</td><td>13</td><td>0.0006</td><td>2.006</td><td>14</td><td>0.0005</td><td>1.646</td></tr> <tr><td>φ1</td><td>151.216 °</td><td>15</td><td>0.0005</td><td>1.663</td><td>16</td><td>0.0004</td><td>1.352</td></tr> <tr><td>Uthd</td><td>296.471</td><td>17</td><td>0.0002</td><td>0.511</td><td>18</td><td>0.0003</td><td>0.980</td></tr> <tr><td>Ithd</td><td>482.932</td><td>19</td><td>0.0006</td><td>1.907</td><td>20</td><td>0.0005</td><td>1.549</td></tr> <tr><td>Pthd</td><td>268.053</td><td>21</td><td>0.0002</td><td>0.673</td><td>22</td><td>0.0006</td><td>2.175</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>Error</td><td>23</td><td>0.0003</td><td>0.993</td><td>24</td><td>0.0006</td><td>1.956</td></tr> <tr><td>Ithf</td><td>Error</td><td>25</td><td>0.0007</td><td>2.248</td><td>26</td><td>0.0003</td><td>1.051</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>27</td><td>0.0005</td><td>1.813</td><td>28</td><td>0.0004</td><td>1.263</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>29</td><td>0.0004</td><td>1.305</td><td>30</td><td>0.0003</td><td>0.957</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.000</td><td>31</td><td>0.0002</td><td>0.791</td><td>32</td><td>0.0001</td><td>0.496</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.194</td><td>33</td><td>0.0002</td><td>0.517</td><td>34</td><td>0.0005</td><td>1.631</td></tr> <tr><td>Uthf</td><td>0.210</td><td>35</td><td>0.0006</td><td>2.100</td><td>36</td><td>0.0000</td><td>2.837</td></tr> <tr><td>U2</td><td>0.00017kV</td><td>37</td><td>0.0011</td><td>3.768</td><td>38</td><td>0.0000</td><td>2.739</td></tr> <tr><td>I2</td><td>69.787 A</td><td>39</td><td>0.0010</td><td>3.396</td><td>40</td><td>0.0022</td><td>7.297</td></tr> <tr><td>P2</td><td>-0.001kWh</td><td>41</td><td>0.0016</td><td>5.296</td><td>42</td><td>0.0022</td><td>7.572</td></tr> <tr><td>S2</td><td>0.001kvar</td><td>43</td><td>0.0009</td><td>3.068</td><td>44</td><td>0.0054</td><td>18.201</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>45</td><td>0.0035</td><td>11.721</td><td>46</td><td>0.0169</td><td>57.463</td></tr> </table>	PLL	CH1(U1)	Dr.	0.0295	Or.	0.0104	-35.403	Freq	49 Hz	1	0.0094	31.961	2	0.0046	15.512	U1	0.0295 U	3	0.0035	11.845	4	0.0021	7.201	I1	0.0011 A	5	0.0040	13.644	6	0.0008	2.825	P1	-0.000 U	7	0.0027	9.002	8	0.0012	3.906	S1	0.000 U	9	0.0006	1.940	10	0.0005	1.641	Q1	0.000 var	11	0.0005	1.554	12	0.0008	2.551	A1	-0.07644 °	13	0.0006	2.006	14	0.0005	1.646	φ1	151.216 °	15	0.0005	1.663	16	0.0004	1.352	Uthd	296.471	17	0.0002	0.511	18	0.0003	0.980	Ithd	482.932	19	0.0006	1.907	20	0.0005	1.549	Pthd	268.053	21	0.0002	0.673	22	0.0006	2.175	Uthf	Error	23	0.0003	0.993	24	0.0006	1.956	Ithf	Error	25	0.0007	2.248	26	0.0003	1.051	Uthf	0.000	27	0.0005	1.813	28	0.0004	1.263	Uthf	0.000	29	0.0004	1.305	30	0.0003	0.957	Uthf	0.000	31	0.0002	0.791	32	0.0001	0.496	Uthf	0.194	33	0.0002	0.517	34	0.0005	1.631	Uthf	0.210	35	0.0006	2.100	36	0.0000	2.837	U2	0.00017kV	37	0.0011	3.768	38	0.0000	2.739	I2	69.787 A	39	0.0010	3.396	40	0.0022	7.297	P2	-0.001kWh	41	0.0016	5.296	42	0.0022	7.572	S2	0.001kvar	43	0.0009	3.068	44	0.0054	18.201			45	0.0035	11.721	46	0.0169	57.463	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Display Format</p> <p>Numeric</p> <p>Item Amount</p> <p>Single List</p> <p>List Items</p> <p>Order</p> <p>94</p> <p>Page Up Scroll Exec</p> <p>Page Down Scroll Exec</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Display Format</p> <p>Numeric</p> <p>Item Amount</p> <p>Single List</p> <p>List Items</p> <p>Order</p> <p>142</p> <p>Page Up Scroll Exec</p> <p>Page Down Scroll Exec</p> </div>
QZ	0.000kvar	47	0.0063	21.224	48	0.0025	8.365																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
AZ	-0.01338	49	0.0005	1.739	50	0.0004	1.512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
φZ	-145.822 °	51	0.0003	1.628	52	0.0007	2.389																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthd	1434.261	53	0.0014	4.713	54	0.0011	3.797																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ithd	0.230	55	0.0009	3.024	56	0.0006	1.800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pthd	0.135	57	0.0012	4.229	58	0.0013	4.514																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	Error	59	0.0006	2.003	60	0.0011	3.009																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ithf	Error	61	0.0006	2.112	62	0.0009	3.092																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	63	0.0008	2.881	64	0.0006	1.946																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	65	0.0008	2.823	66	0.0009	3.049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	67	0.0006	2.173	68	0.0005	1.801																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.208	69	0.0004	1.516	70	0.0003	1.045																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.001	71	0.0004	1.255	72	0.0003	0.873																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
U3	0.00021kV	73	0.0006	2.048	74	0.0002	0.580																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I3	0.0012 A	75	0.0002	0.542	76	0.0007	2.291																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
P3	-0.0000kWh	77	0.0006	2.087	78	0.0005	1.640																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
S3	0.0000kvar	79	0.0011	3.770	80	0.0007	2.404																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Q3	0.0000kvar	81	0.0009	3.627	82	0.0005	1.532																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A3	-0.27261 °	83	0.0009	2.997	84	0.0006	2.179																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
φ3	-105.820 °	85	0.0011	3.881	86	0.0010	3.401																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthd	1113.390	87	0.0009	3.095	88	0.0009	3.070																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ithd	837.963	89	0.0014	4.775	90	0.0007	2.310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pthd	33.279	91	0.0072	24.558	92	0.0146	49.630																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	Error	93	0.0047	15.825	94	0.0019	6.411																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
PLL	CH1(U1)	Dr.	0.0295	Or.	0.0104	-35.403																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Freq	49 Hz	1	0.0094	31.961	2	0.0046	15.512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
U1	0.0295 U	3	0.0035	11.845	4	0.0021	7.201																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I1	0.0011 A	5	0.0040	13.644	6	0.0008	2.825																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
P1	-0.000 U	7	0.0027	9.002	8	0.0012	3.906																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
S1	0.000 U	9	0.0006	1.940	10	0.0005	1.641																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Q1	0.000 var	11	0.0005	1.554	12	0.0008	2.551																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A1	-0.07644 °	13	0.0006	2.006	14	0.0005	1.646																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
φ1	151.216 °	15	0.0005	1.663	16	0.0004	1.352																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthd	296.471	17	0.0002	0.511	18	0.0003	0.980																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ithd	482.932	19	0.0006	1.907	20	0.0005	1.549																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pthd	268.053	21	0.0002	0.673	22	0.0006	2.175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	Error	23	0.0003	0.993	24	0.0006	1.956																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ithf	Error	25	0.0007	2.248	26	0.0003	1.051																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	27	0.0005	1.813	28	0.0004	1.263																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	29	0.0004	1.305	30	0.0003	0.957																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.000	31	0.0002	0.791	32	0.0001	0.496																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.194	33	0.0002	0.517	34	0.0005	1.631																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Uthf	0.210	35	0.0006	2.100	36	0.0000	2.837																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
U2	0.00017kV	37	0.0011	3.768	38	0.0000	2.739																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I2	69.787 A	39	0.0010	3.396	40	0.0022	7.297																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
P2	-0.001kWh	41	0.0016	5.296	42	0.0022	7.572																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
S2	0.001kvar	43	0.0009	3.068	44	0.0054	18.201																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		45	0.0035	11.721	46	0.0169	57.463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

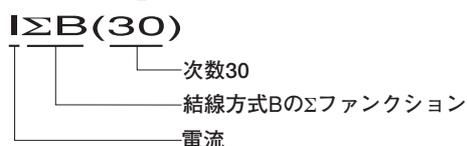
解 説

表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。

例 「エレメント2の20次高調波電圧」の場合



「結線方式Bで組み合わせられた各電力測定モジュール(エレメント)の30次高調波電流の平均」の場合



● 表示フォーマットの選択

数値データの表示形態を、次の中から選択できます。測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。

- ・ Numeric
数値データだけが表示されます。
- ・ Numeric+Wave
数値データと波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。波形表示の設定については、「9.1～9.8節」をご覧ください。
- ・ Numeric+Bar
数値データとバーグラフが、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。
- ・ Numeric+X-Y*
数値データとX-Y波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

● 表示項目数またはリスト表示の選択

同時に表示される数値データの項目数、またはリスト表示を、次の中から選択できます。

- ・ 8
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ8個が1列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ4個が表示されます。
- ・ 16
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、数値データ16個が2列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、数値データ8個が表示されます。
- ・ Single List
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、1種類の測定ファンクションの数値データ48個が2列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、1種類の測定ファンクションの数値データ22個が2列に表示されます。

- ・ Dual List
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]のとき、2種類の測定ファンクションの数値データ24個ずつが、それぞれ1列に表示されます。
 - ・ 表示フォーマットが[Numeric]以外のとき、2種類の測定ファンクションの数値データ11個ずつが、それぞれ1列に表示されます。
- ・ Σ List
 - ・ 縦方向に測定ファンクションU, I, P, S, Q, λ , ϕ など、横方向が各エレメントと結線方式6項目を示す記号で、各項目に対する数値データが示されている表が表示されます。
 - ・ 横方向の6項目(Σ B)は、メニューで隠れています。ESCキーを押して、メニューを消去すると見えます。

● 表示項目順のリセット

[8], [16]の表示項目数を選択したときは、数値データの表示の順番を、あらかじめ設定されている順番にリセットできます。リセット内容の詳細は、「付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表」をご覧ください。

● 表示のスクロール

1画面では、すべてのデータを表示しきれません。これを補うため、表示項目をスクロールして、次のデータを表示できます。

・ [8], [16]の表示項目数を選択したとき

ジョグシャトルを回すと、測定ファンクションの強調表示が移動します。強調表示されている測定ファンクションに対して、メニューの各項目の表示が次のように変わります。

- ・ [Harm Item No.]欄
強調表示されている測定ファンクションのデータ番号が表示されます。
- ・ [Function]欄
 - ・ 強調表示されている測定ファンクションを示す記号が表示されます。
 - ・ この欄に[None]が表示されたときは、測定ファンクションが選択されていない項目をジョグシャトルで選んでいます。このとき測定ファンクションとデータを表示するエリアには、データなし[-----]が表示されます。
- ・ [Element]欄
強調表示されている測定ファンクションのエレメント/結線方式が表示されます。
- ・ [Order]欄
強調表示されている測定ファンクションの次数が表示されます。全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで表示されます。

・ [Single List], [Dual List]のリスト表示を選択したとき

- ・ Display設定メニューの[Order]欄に、全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで表示されます。
- ・ 測定ファンクションがU, I, Pのときは、それぞれの高調波含有率Uhdf, Ihdf, Phdfを表示します。U, I, P以外の測定ファンクションのときは、高調波含有率を表示するところはデータ無し表示[-----]になります。

・ [Σ List]のリスト表示を選択したとき

Display設定メニューの[Order]欄に、全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで表示され、その次数の測定ファンクションU, I, P, S, Q, λ , ϕ などのデータが画面に表示されます。

● 表示のページスクロール

[Single List], [Dual List]のリスト表示を選択したとき、ページスクロールができません。

- ・ それまで表示されていた次数より大きい次数の数値データをリスト表示するページスクロールができます。最大500次まで、ページスクロールできます。
- ・ それまで表示されていた次数より小さい次数の数値データをリスト表示するページスクロールができます。全体(Total)またはdc(0次)まで、ページスクロールできます。

Note

- ・ 表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。
 - ・ A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
 - ・ 次数は、全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで表示できます。ただし、PLLソースの周波数によって自動的に決まる解析次数上限値(17.5節参照)までの次数の数値データが、高調波測定で求められたデータです。
 - ・ 測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。
 - ・ 測定/演算結果が、決められた小数点位置、単位で表示しきれない場合、オーバーフロー表示[-OF-]になります。
 - ・ 周波数の測定値が測定範囲外するとき、または入力信号が測定レンジの約3.5%以下のとき、fUまたはfIはエラー表示[Error]になります。
 - ・ 高調波測定モードのときの位相差は、付録2の演算式の結果に従い表示されます。
 - ・ 力率 λ が1を超えて2以下の場合、 λ は[1]になります。 ϕ はゼロ表示になります。
 - ・ λ が2を超えた場合、 λ と ϕ はエラー表示[Error]になります。
-

● 高調波測定モードでモータモジュールの測定ファンクションを表示するときの注意

下記説明文中の測定ファンクションの記号の意味については、15.2節以降または付録2をご覧ください。

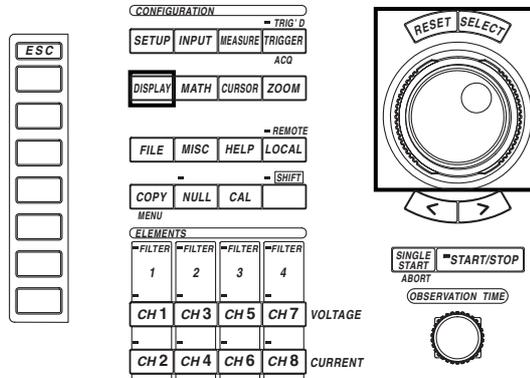
- ・ Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, η mA, η mBの数値データは0次(直流)成分です。高調波測定モードでの最小次数(Min Order)の初期設定は1次になっています。Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, η mA, η mBの数値データを表示するには、最小次数を0次にする必要があります。
- ・ 通常測定モード時のTorqueの数値データは、単純平均の値です。高調波測定モード時のTorqueの各高調波成分と全体(Total)の数値データは、実効値です。通常測定モード時と同じ数値データは、Trq(dc)のところに表示されます。
- ・ SpeedとPmの0次(直流)成分が、全体の数値データとして表示されます。
- ・ PLLソース(PII Source)と周波数同期ソース(Sync Speed Source)が同じチャンネルに設定されているときにだけ、SyncとSlipの数値データが表示されます。
- ・ η mAには $P \Sigma A$ 全体に対する Pm 全体の比率、 η mBには $P \Sigma B$ 全体に対する Pm 全体の比率を表示します。

8.5 高調波測定データの表示項目を変える

《機能説明は1.5節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。

数値データを表示する表示フォーマットで、表示項目数またはリスト表示を[Σ List]以外にします。設定方法は、「8.4 高調波測定データを表示する」をご覧ください。

2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。[Format]が、[Numeric]、[Numeric+Wave]、[Numeric+Bar]、[Numeric+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
[Item Amount]が、[8]、[16]、[Single List]、[Dual List]のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

8.5 高調波測定データの表示項目を変える

表示フォーマットが、[Numeric]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

● [8], [16]の表示項目数を選択したとき

- [Numeric Disp Items]のソフトキーを押します。表示項目変更メニューが表示されます。

・ 変更対象を選択する

- [Harm Item No.]のソフトキーを押します。
- ジョグシャトルを回して、変更しようとする項目を選択します。強調表示されているところが変更対象の項目です。

・ 測定ファンクションを変える

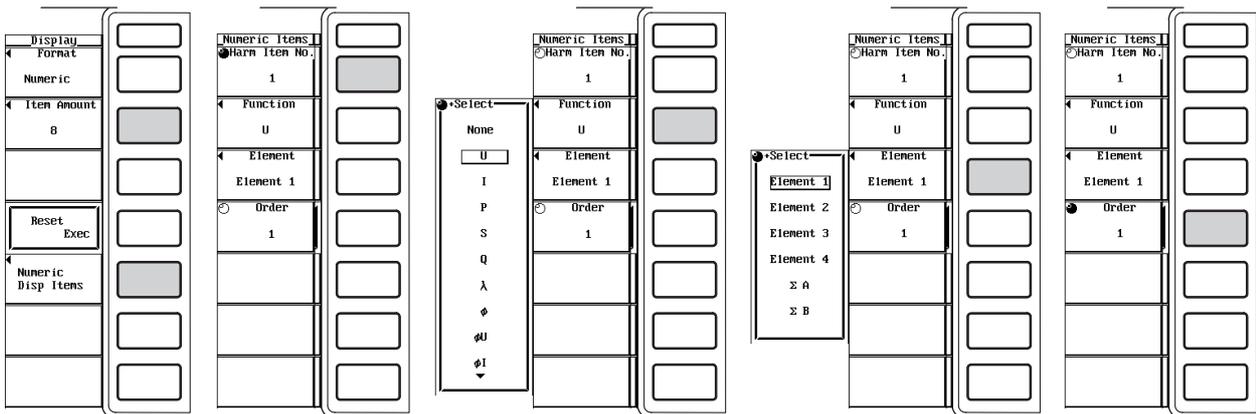
- [Function]のソフトキーを押します。測定ファンクション選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[None]以降の測定ファンクションを選択します。
- SELECTキーを押します。強調表示されているところに、選択した測定ファンクションの記号と数値データが表示されます。

・ エlement/結線方式を変える

- [Element]のソフトキーを押します。Element/結線方式選択ボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[Element 1]~[ΣB]のどれかを選択します。
- SELECTキーを押します。強調表示されているところに、選択したElement番号または結線方式の記号(Σファンクション)と、数値データが表示されます。

・ 次数を変える

- [Order]のソフトキーを押します。
- ジョグシャトルを回して、次数を設定します。強調表示されているところに、設定した次数と数値データが表示されます。



● [Single List], [Dual List]のリスト表示を選択したとき

3. [List Items]のソフトキーを押します。表示項目変更メニューが表示されます。

・ 変更対象を選択する

4. [List Item No.]のソフトキーを押します。
5. ジョグシャトルを回して、[1]または[2]のどちらかを選択します。選択されたリスト項目が表示されます。

・ 測定ファンクションを変える

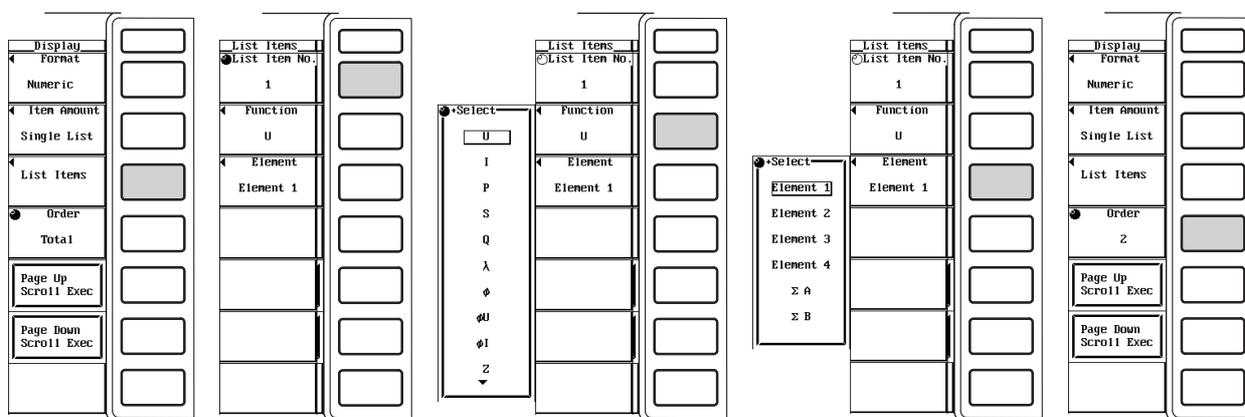
6. [Function]のソフトキーを押します。測定ファンクション選択ボックスが表示されます。
7. ジョグシャトルを回して、測定ファンクションを選択します。
8. SELECTキーを押します。選択した測定ファンクションの記号と数値データが表示されます。

・ エlement/結線方式を変える

9. [Element]のソフトキーを押します。Element/結線方式選択ボックスが表示されます。
10. ジョグシャトルを回して、[Element 1]~[ΣB]のどれかを選択します。
11. SELECTキーを押します。選択したElementまたは結線方式の記号と数値データが表示されます。

・ 次数を変える

12. ESCキーを押して、Display設定メニューに戻ります。
13. ジョグシャトルを回して、次数を設定します。表示がスクロールされ、設定した次数の数値データが表示されます。ページスクロール(8.4節参照)もできます。



解 説

表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。

● 表示項目数またはリスト表示の選択で、[8]、[16]の表示項目数を選択したとき

・ 測定ファンクションの変更

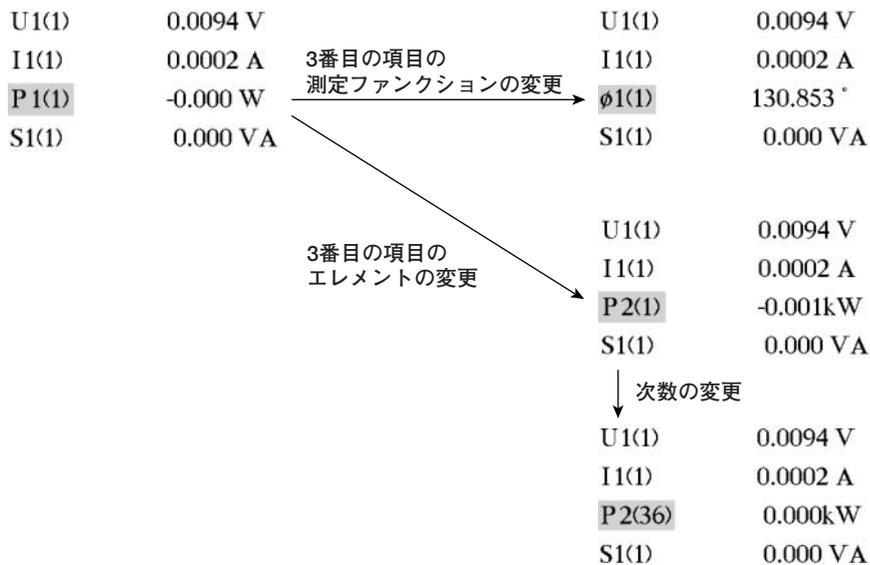
- ・ 1.2節の「●測定ファンクション」(Σファンクションを除く)と1.7節の「ユーザー定義ファンクション」に示されている各項目が、選択できる測定ファンクションの種類です
- ・ 表示する測定ファンクション無し(None)の選択もできます。

・ エlement/結線方式の変更

変更するElement/結線方式を、次の中から選択できます。
Element1, Element2, Element3, Element4, ΣA, ΣB

・ 次数の変更

全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで設定できます。



● 表示項目数またはリスト表示の選択で、[Single List]、[Dual List]のリスト表示を選択したとき

・ 変更対象の選択

リストとして、2種類設定できます。[Single List]のときは、リスト項目NO.[1]のデータを2列のリストで表示しています。[Dual List]のときは、両方を1列ずつ表示しています。

リスト項目No.として、[1]または[2]のどちらかを選択できます。

・ 測定ファンクションの変更

変更する測定ファンクションを、次の中から選択できます。

U, I, P, S, Q, λ , ϕ , ϕU , ϕI , Z, Rs, Xs, Rp, Xp, Torque*

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、モータモジュールがエレメント番号4のロットに装着されているときに適用できます。

・ エレメント/結線方式の変更

前述の「●表示項目数またはリスト表示の選択で、[8]、[16]の表示項目数を選択したとき」と同じです。

測定ファンクション[Torque]は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、エレメント番号4のロットにモータモジュールが装着されているときだけに適用されます。そのため選択されたエレメントは、[Torque]以外の測定ファンクションに適用されます。

・ 次数の変更

前述の「●表示項目数またはリスト表示の選択で、[8]、[16]の表示項目数を選択したとき」と同じです。

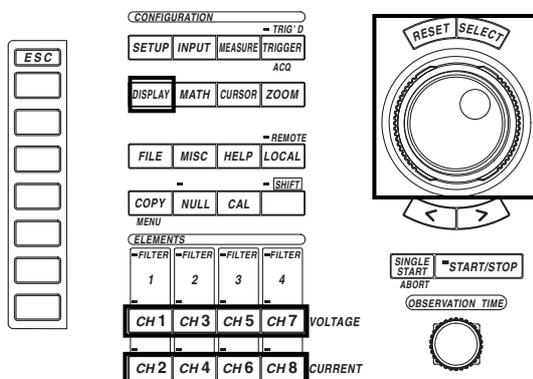
Note

- ・ 表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。
- ・ A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- ・ 測定ファンクションが選択されていない、または、数値データが無いところは、データなし表示[-----]になります。
- ・ 次数は、全体(Total)またはdc(0次)から、最大500次まで設定できます。ただし、PLLソースの周波数によって自動的に決まる解析次数上限値(17.5節参照)までの次数の数値データが、高調波測定で求められたデータです。

9.1 表示するチャンネルを選択する

《機能説明は1.6節》

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

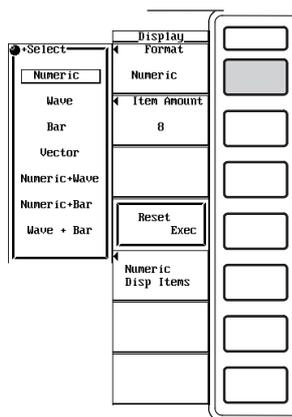
操作

Display設定メニューで選択する

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。

● 波形を表示する

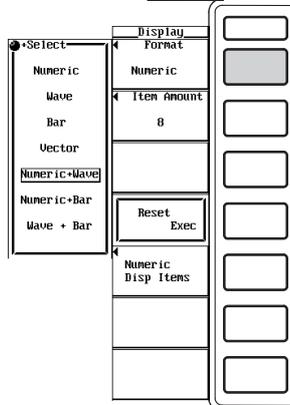
- 波形だけを表示する
3. ジョグシャトルを回して、[Wave]を選択します。
 4. SELECTキーを押して、波形だけの表示フォーマットを確定します。



9.1 表示するチャンネルを選択する

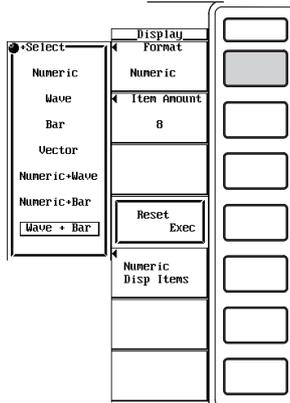
・ 数値データと波形を表示する

3. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Wave]を選択します。
4. SELECTキーを押して、数値データと波形の表示フォーマットを確定します。
数値データ表示の設定については、「8章」をご覧ください。



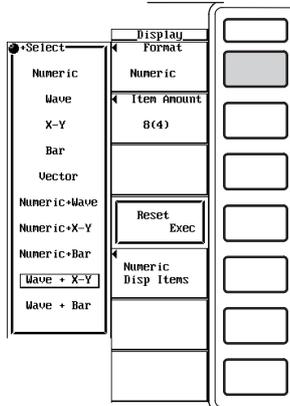
・ 波形とバーグラフを表示する

3. ジョグシャトルを回して、[Wave+Bar]を選択します。
4. SELECTキーを押して、波形とバーグラフの表示フォーマットを確定します。
バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。



・ 波形とX-Y波形を表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Wave+X-Y]を選択します。
5. SELECTキーを押して、波形とX-Y波形の表示フォーマットを確定します。
X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。



前項の「・波形だけを表示する」を代表例として、以降の操作を説明します。

5. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
6. [Wave Display]のソフトキーを押します。波形表示選択ボックスが表示されます。

● 1つずつのチャンネル(演算波形を含む)の波形を表示(ON)/非表示(OFF)にする

7. ジョグシャトルを回して、設定しようとするチャンネルを選択します。
8. SELECTキーを押します。波形表示選択ボックスのチャンネルの左にあるボタンが強調表示されると、そのチャンネルの波形は表示されます。チャンネルの左にあるボタンの強調表示が解除されると、その波形は非表示になります。

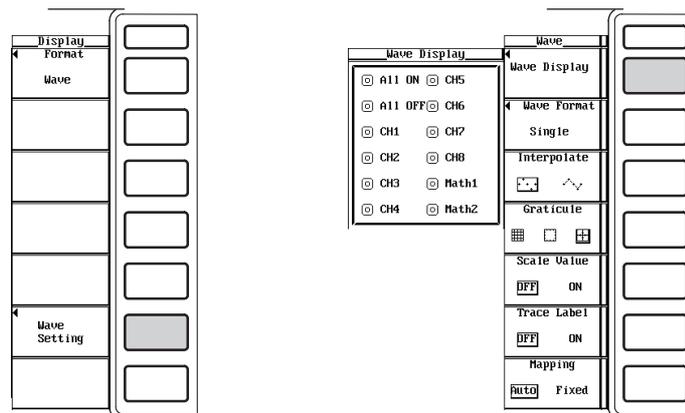
● 一括して全チャンネル(演算波形を含む)の波形を表示(ON)/非表示(OFF)にする

・ 一括して表示する

7. ジョグシャトルを回して、[All ON]を選択します。
8. SELECTキーを押します。波形表示選択ボックスのチャンネルの左にあるボタンがすべて強調表示され、全チャンネルの波形が表示されます。

・ 一括して非表示にする

9. ジョグシャトルを回して、[All OFF]を選択します。
10. SELECTキーを押します。波形表示選択ボックスのチャンネルの左にあるボタンの強調表示が解除され、全チャンネルの波形が非表示になります。

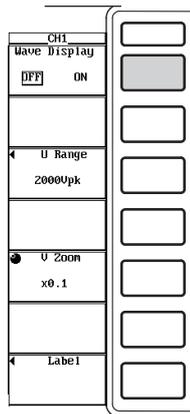


チャンネル設定メニューで選択する

この操作では、演算波形の表示/非表示の選択はできません。

波形を表示する(ON)/しない(OFF)を選択する

1. CH1～CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
2. [Wave Display]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



解 説

● 表示フォーマットの選択

波形の表示形態を、次の中から選択できます。

- ・ Wave
波形だけが表示されます。
- ・ Numeric+Wave
数値データと波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。数値データ表示の設定については、「8章」をご覧ください。
- ・ Wave+Bar
波形とバーグラフが、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。バーグラフは高調波測定時に有効です。バーグラフ表示の設定については、「9.10 高調波データをバーグラフ表示する」をご覧ください。
- ・ Wave+X-Y
波形とX-Y波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。X-Y波形表示の設定については、「9.11 X-Y波形を表示する」をご覧ください。
* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

● 表示チャンネルの選択

入力モジュールが挿入されているエレメントに対応したCH1～CH8の範囲で、各チャンネルの波形を表示する(ON)/しない(OFF)の選択ができます。また、後述(11章参照)の演算した波形(Math1, Math2)を表示する(ON)/しない(OFF)の選択もできます。

表示をONにしたチャンネルは、チャンネルキーの左上のインジケータが点灯します。

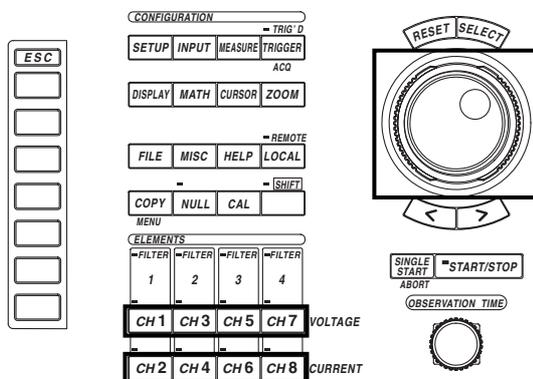
Note

- ・ モジュールが装着されていないエレメントのチャンネルは、ONにできません。
- ・ 記憶媒体から波形を読み込んだときは、入力波形を表示できなくなります。

9.2 垂直ポジションを移動する

《機能説明は1.6節》

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

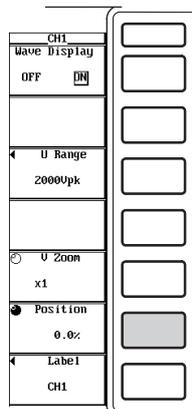
波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave]、[Numeric+Wave]、[Wave+Bar]、[Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

(垂直ポジションの移動は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。)

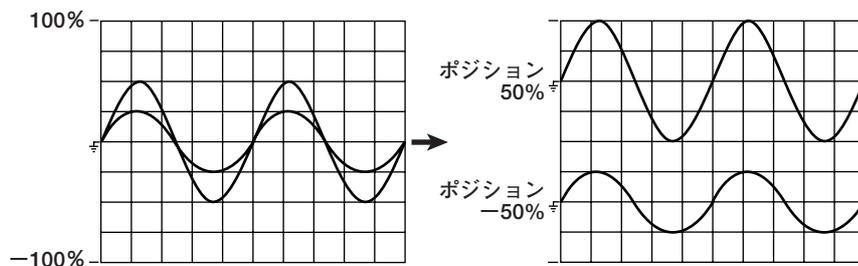
3. CH1~CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
4. [Position]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を[Position]にします。
5. ジョグシャトルを回して、波形の垂直ポジションを移動します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解 説

垂直軸方向のズームで、見たい部分が画面枠の外に出てしまったというときに、垂直軸方向の波形の表示位置(垂直ポジション)を見易い位置に移動できます。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

- ・ 0.000～±130.000%の範囲で設定できます。
- ・ 垂直軸方向のズーム率が1のとき(9.8節参照)、波形表示画面の垂直軸方向の全幅の半分を100%としています。画面の垂直軸方向の中心から波形表示画面の上限が100%、下限が-100%です。

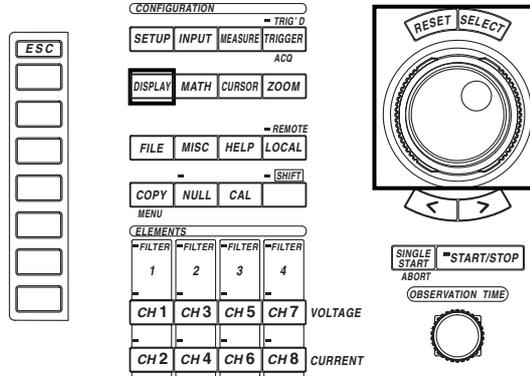
**Note**

- ・ 演算波形(Math1, Math2)は、垂直ポジションの移動はできません。
- ・ 波形のある部分を拡大して見たいとき、次のような手順で操作されることをおすすめします。
 1. ズーム率を1にします。
 2. 本節の垂直ポジションを移動する操作で、見たい部分を中心位置に移動します。
 3. 垂直軸方向のズーム率(9.8節参照)を設定します。

9.3 画面を分割して波形を表示する

《機能説明は1.6節》

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

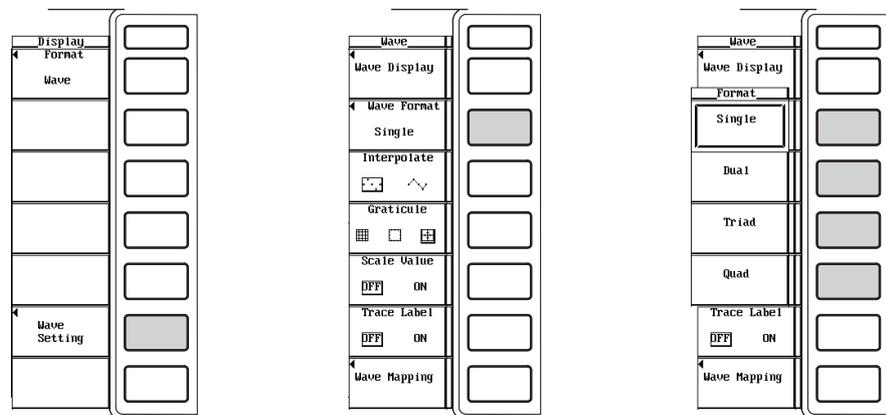
波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave], [Numeric+Wave], [Wave+Bar], [Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

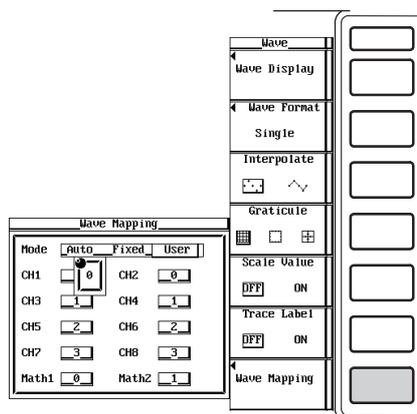
● 画面分割数を選択する

3. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
4. [Wave Format]のソフトキーを押します。画面分割数選択メニューが表示されます。
5. [Single]~[Quad]のどれかのソフトキーを押して、画面分割数を選択します。



● 波形の割り付け方法を選択する

6. [Wave Mapping]のソフトキーを押します。割り付け方法選択ボックスが表示されます。
 ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Mapping]のソフトキーを押して、[Auto]または[Fixed]のどちらかを選択します。
7. ジョグシャトルを回して、[Mode]を選択します。
8. SELECTキーを押して、[Auto]、[Fixed]および[User]のどれかを選択します。
 [User]を選択したときは、操作9に進みます。
9. ジョグシャトルを回して、設定しようとするチャンネルを選択します。
10. SELECTキーを押します。表示位置番号設定ボックスが表示されます。
11. ジョグシャトルを回して、[0]~[3]のどれかを選択します。
12. SELECTキーを押して、表示位置を確定します。



画面を等分割して、各チャンネルの波形を分割した画面に割り付けることができます。

● 画面分割数の選択

画面の分割数を、次の中から選択できます。

- ・ Single : 分割なし
- ・ Dual : 2等分割
- ・ Triad : 3等分割
- ・ Quad : 4等分割

分割数によって、分割画面1つの垂直軸方向の表示点数が、次のように変わります。電圧レベルなどのサンプリングデータの垂直軸の表示分解能(1.6節参照)は、変わりません。

Single : 432点, Dual : 216点, Triad : 144点, Quad : 108点

● 波形の割り付け方法

- ・ Auto

分割した画面の一番上からCH1, CH2, ..., Math1, Math2の波形が割り付けられます。表示がOFFになっているチャンネルを除いて、割り付けられます。

- ・ Fixed

表示がOFFになっているチャンネルも割り付けの対象になります。Math1は一番上の表示枠, Math2は上から2番目の表示枠に表示されます。

画面分割数が4等分割[Quad]で、CH1~CH6/CH8/Math2が表示ON、CH7/Math1が表示OFFのとき

Auto

CH1, CH5
CH2, CH6
CH3, CH8
CH4, Math2

Fixed

CH1, CH5
CH2, CH6, Math2
CH3
CH4, CH8

- ・ User

表示ON/OFFに関わらず、分割した画面に任意のチャンネルを割り付けられます。表示位置を0~3の番号で選択できます。番号0から順に、分割した画面の一番上から割り付けられます。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

User(CH2に0, Math1に1, Math2に3の

番号を設定, 3等分割時)

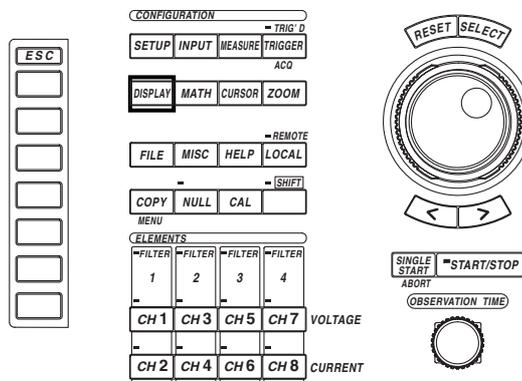
CH2, Math2	0, 3
Math1	1
	2

設定された番号順に表示されます。

9.4 表示補間をする

《機能説明は1.6節》

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

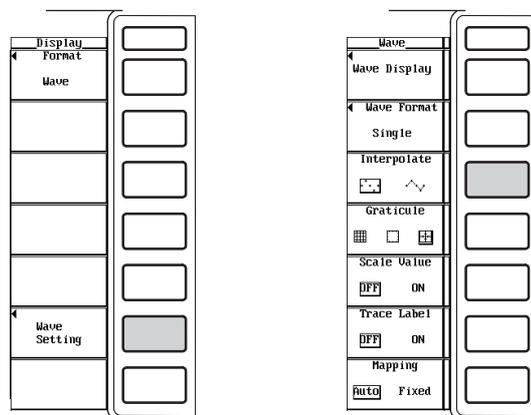
操作

波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave], [Numeric+Wave], [Wave+Bar], [Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

3. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
4. [Interpolate]のソフトキーを押して、[$\cdot\cdot\cdot$]または[\wedge]のどちらかを選択します。



解 説

時間軸方向のサンプリングデータが500点未満(補間領域)では、表示点間(ラスタ間)がつながりません。このとき、間を補間し波形を表示する機能です。次の中から選択できます。

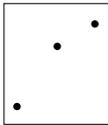
・ 

補間をしません。

- ・ 補間領域でないとき



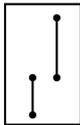
- ・ 補間領域のとき



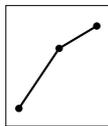
・ 

2点間を直線的に補間します。

- ・ 補間領域でないとき
垂直軸方向のドットを結びます。

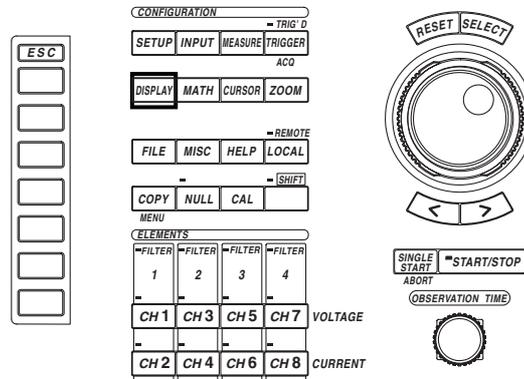


- ・ 補間領域のとき



9.5 グラティクルを変える

操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

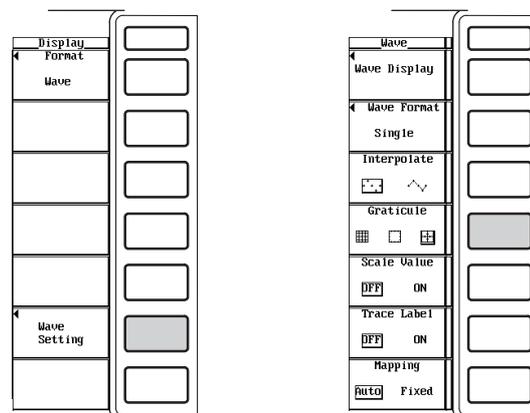
波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave], [Numeric+Wave], [Wave+Bar], [Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

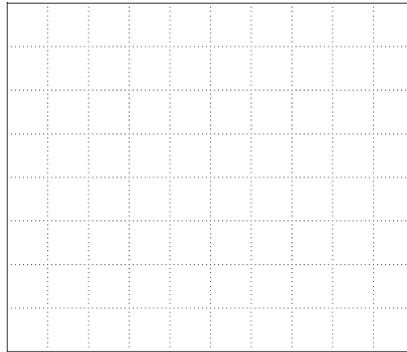
3. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
4. [Graticule]のソフトキーを押して、, , のどれかを選択します。



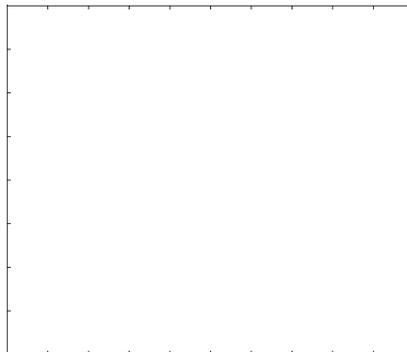
解 説

画面にグリッドや十字目盛りの表示を、次の中から選択できます。

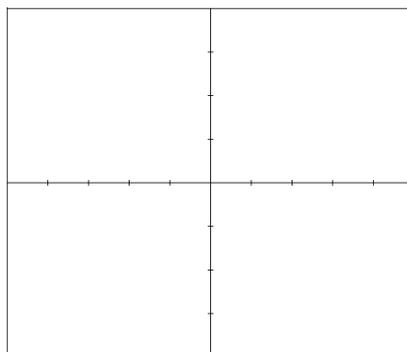
- ・ 
グリッド表示



- ・ 
グリッドや十字目盛りの表示なし

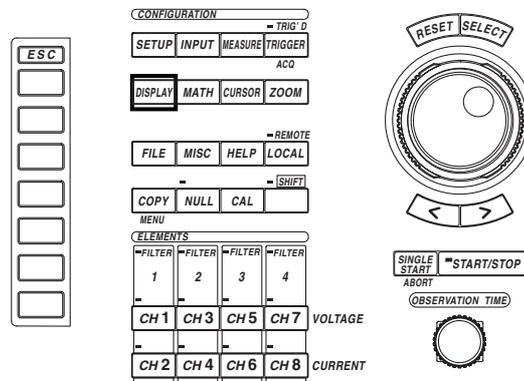


- ・ 
十字目盛り表示



9.6 スケール値の表示をON/OFFする

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

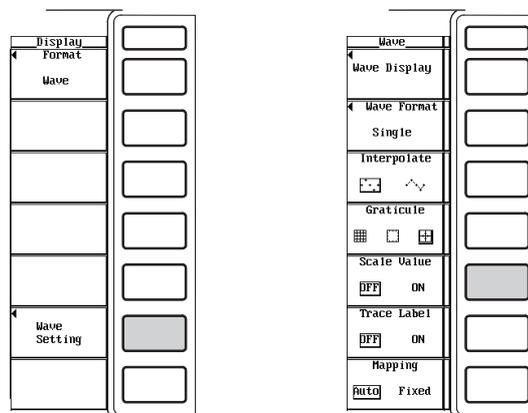
波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave], [Numeric+Wave], [Wave+Bar], [Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

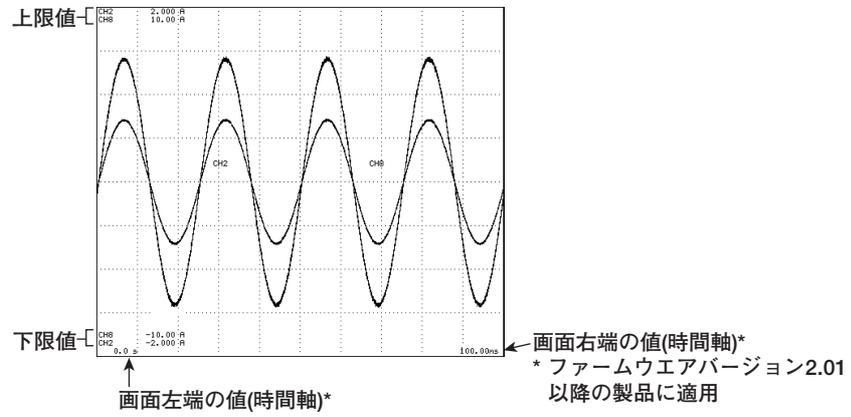
3. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
4. [Scale Value]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



解 説

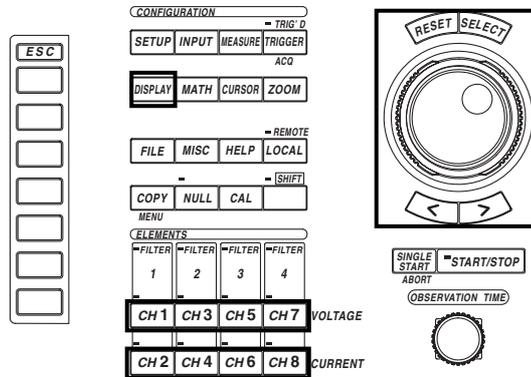
各チャンネルの垂直軸の上限値と下限値、および水平軸(時間軸)の画面左右端の値を、表示するかしないかの選択ができます。

- ・ ON : スケール値を表示します。
- ・ OFF : スケール値を表示しません。



9.7 波形のラベル名を設定する

操作キー



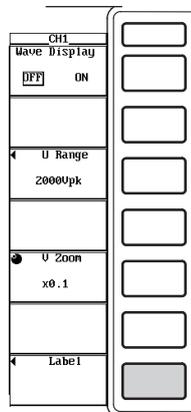
- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

● ラベル名を設定する

1. CH1～CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
2. [Label]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。
3. キーボードを操作して、ラベル名を入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

4. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
5. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。

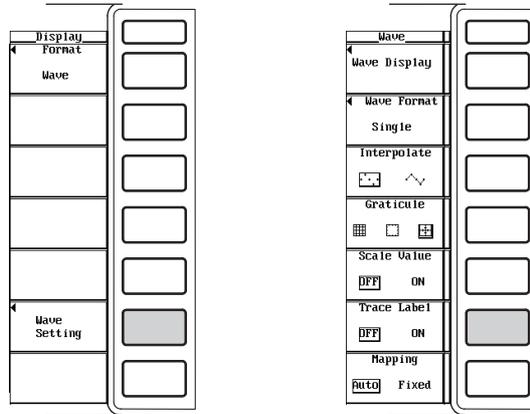
[Format]が、[Wave]、[Numeric+Wave]、[Wave+Bar]、[Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

● ラベル名を表示する(ON)/しない(OFF)を選択する

6. [Wave Setting]のソフトキーを押します。波形メニューが表示されます。
7. [Trace Label]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



解説

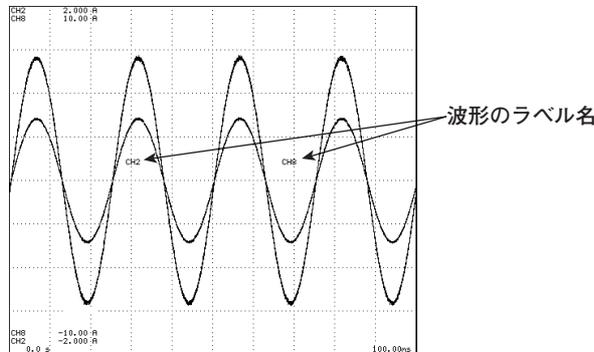
● ラベル名の設定

各チャンネルのラベル名を8文字以内で設定できます。

● ラベル名の表示ON/OFF

波形のラベル名(各チャンネル名)を、表示するかしないかの選択ができます。

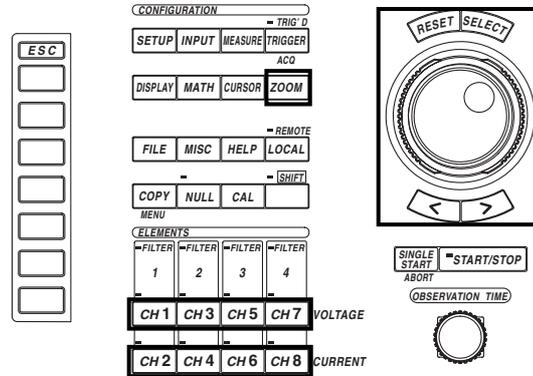
- ・ ON：ラベル名を表示します。
- ・ OFF：ラベル名を表示しません。



9.8 波形をズームする

《機能説明は1.6節》

操作キー



- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は、「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

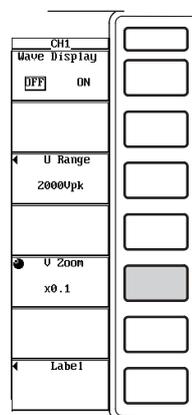
1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が、[Wave]、[Numeric+Wave]、[Wave+Bar]、[Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。

* X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが、[Wave]のときを代表例として、以降の操作を説明します。

垂直軸方向のズームをする

3. CH1～CH8キーから、設定しようとするチャンネルキーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
4. [V Zoom]のソフトキーを押します。
5. ジョグシャトルを回して、ズーム率を設定します。



時間軸方向のズームをする

● ズーム表示の種類を選択する

3. ZOOMキーを押します。Zoom設定メニューが表示されます。
4. [Mode]のソフトキーを押します。ズーム表示の種類の選択メニューが表示されます。
5. [Main]～[Z1&Z2]のどれかのソフトキーを押して、ズーム表示の種類を選択します。

● ズーム表示領域の画面分割数を選択する

6. [Zoom Format]のソフトキーを押します。ズーム表示領域の画面分割数の選択メニューが表示されます。
7. [Main]～[Quad]のどれかのソフトキーを押して、ズーム表示領域の画面分割数を選択します。

● ズーム対象波形を選択する

8. [Allocation]のソフトキーを押します。ズーム対象波形選択ボックスが表示されます。

・ 1つずつの波形を対象(ON)/非対象(OFF)にする

9. ジョグシャトルを回して、設定しようとするチャンネルを選択します。
10. SELECTキーを押します。波形名の左にあるボタンが強調表示されると、その波形は対象になります。波形名の左にあるボタンの強調表示が解除されると、その波形は非対象になります。操作13に進みます。

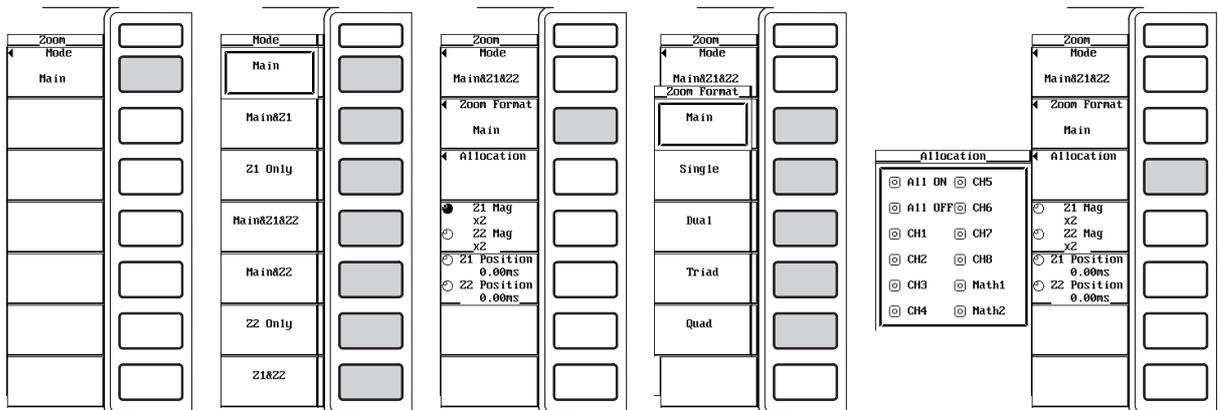
・ 一括して全波形を対象(ON)/非対象(OFF)にする

一括して対象にする

9. ジョグシャトルを回して、[All ON]を選択します。
10. SELECTキーを押します。ズーム対象波形選択ボックスの波形名の左にあるボタンがすべて強調表示され、全波形が対象になります。

一括して非対象にする

11. ジョグシャトルを回して、[All OFF]を選択します。
12. SELECTキーを押します。ズーム対象波形選択ボックスの波形名の左にあるボタンの強調表示が解除され、全波形が非対象になります。

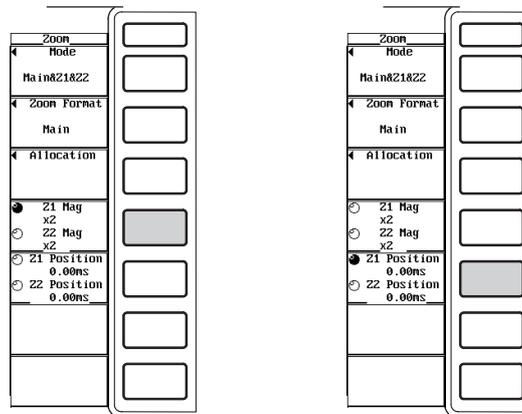


● **ズーム率を設定する**

13. [Z1 Mag]または[Z2 Mag]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Z1 Mag]、[Z2 Mag]、または[Z1 Mag]と[Z2 Mag]の両方のどれかにします。[Z1 Mag]と[Z2 Mag]の両方をジョグシャトルの対象にするには、前項の「●ズーム表示の種類を選択する」で、Z1とZ2が2つとも選択されていることが必要です。
14. ジョグシャトルを回して、ズーム率を設定します。

● **ズーム位置を設定する**

15. [Z1 Position]または[Z2 Position]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Z1 Position]、[Z2 Position]、または[Z1 Position]と[Z2 Position]の両方のどれかにします。[Z1 Position]と[Z2 Position]の両方をジョグシャトルの対象にするには、前項の「●ズーム表示の種類を選択する」で、Z1とZ2が2つとも選択されていることが必要です。
16. ジョグシャトルを回して、ズーム位置を設定します。



解 説

垂直軸方向のズーム

表示されている各チャンネルの波形ごとに拡大/縮小ができます。ズーム率は次の中から選択できます。

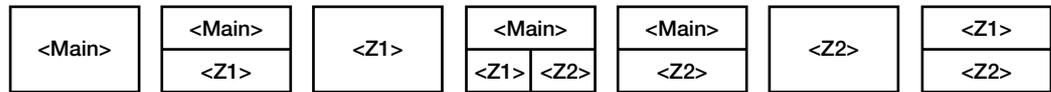
0.1, 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 0.75, 0.8, 1, 1.14, 1.25, 1.33, 1.41, 1.5, 1.6, 1.77, 2, 2.28, 2.66, 2.83, 3.2, 3.54, 4, 5, 8, 10, 12.5, 16, 20, 25, 40, 50, 100

時間軸方向のズーム

選択されている全波形を、2種類のズーム率で、時間軸方向に拡大できます。

● ズーム表示の種類の選択

ズームをしない通常波形(Main波形)とズーム波形(Z1波形とZ2波形の2つ)を、次のように組み合わせることで表示できます。



- ・ Main
ズームしていない通常の波形だけを表示します。
- ・ Main&Z1
画面上段に通常の波形を表示します。下段にズームボックスZ1内の波形をズーム表示します。
- ・ Z1 Only
ズームボックスZ1内の波形だけをズーム表示します。
- ・ Main&Z1&Z2
画面上段に通常の波形を表示します。下段左側に、ズームボックスZ1内の波形をズーム表示します。下段右側に、ズームボックスZ2内の波形をズーム表示します。
- ・ Main&Z2
画面上段に通常の波形を表示します。下段にズームボックスZ2内の波形をズーム表示します。
- ・ Z2 Only
ズームボックスZ2内の波形だけをズーム表示します。
- ・ Z1&Z2
画面上段にズームボックスZ1内の波形をズーム表示します。下段にズームボックスZ2内の波形をズーム表示します。

● ズーム表示領域の画面分割数の選択

Z1とZ2のズーム表示領域を等分割して、各波形を分割した画面に割り付けることができます。画面の分割数を、次の中から選択できます。

- ・ Main：「9.3 画面を分割して波形を表示する」の[Wave Format]で設定した分割数が有効になります。
- ・ Single：分割なし
- ・ Dual：2等分割
- ・ Triad：3等分割
- ・ Quad：4等分割

ズーム波形の割り付け方法は、「9.3 画面を分割して波形を表示する」で設定した割り付け方法が有効になります。

● **ズーム対象波形の選択**

ズーム表示の対象になる波形を、次の中から選択できます。

CH1~CH8, Math1, Math2

ただし、「9.1 表示するチャンネルを選択する」の設定で、表示がOFFになっている波形はズーム対象になりません。

● **ズーム率の設定**

- ・ 選択できる最大倍率は表示レコード長と観測時間に依存します。たとえば観測時間20sで表示レコード長100kワードのとき10,000倍、観測時間20sで表示レコード長1Mワードまたは4Mワードのとき100,000倍です。表示レコード長が短くなると最大倍率は小さくなります。
- ・ Z1, Z2(2箇所)のズーム波形で、別々のズーム率を設定できます。
- ・ 表示レコード長が表示点数に対して不足している、または、波形を拡大し過ぎているなどで画面上の表示点数が500点未満のときは、表示補間の機能で、時間軸方向に表示点間が補間されます。
- ・ Z1とZ2の両方のズーム率を、同時に同じ設定にするには、前項の「●ズーム表示の種類を選択」で、Z1とZ2が2つとも選択されていることが必要です。

観測時間	時間軸方向の最大倍率						設定ステップ
	レコード長を分割しないとき (Acqメニューで[Rec Division]をOFFにしたとき)			レコード長を分割したとき (Acqメニューで[Rec Division]をONにしたとき)			
	設定レコード長			設定レコード長			
	100 kワード	1 Mワード (オプション)	4 Mワード (オプション)	100 kワード	1 Mワード (オプション)	4 Mワード (オプション)	
1 ks	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2.5-5ステップ
400 s	×10000	×100000	×100000	×2000	×20000	×100000	1-2-4ステップ
200 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2-5ステップ
100 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2.5-5ステップ
40 s	×10000	×100000	×100000	×2000	×20000	×100000	1-2-4ステップ
20 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2-5ステップ
10 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2.5-5ステップ
4 s	×10000	×100000	×100000	×2000	×20000	×100000	1-2-4ステップ
2 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2-5ステップ
1 s	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×50000	1-2.5-5ステップ
400 ms	×10000	×100000	×100000	×2000	×20000	×100000	1-2-4ステップ
200 ms	×10000	×100000	×100000	×5000	×50000	×100000	1-2-5ステップ
100 ms	×10000	×50000	×50000	×5000	×50000	×50000	1-2.5-5ステップ
40 ms	×10000	×20000	×20000	×2000	×20000	×20000	1-2-4ステップ
20 ms	×10000			×5000	×10000	×10000	1-2-5ステップ
10 ms	×5000			×5000			1-2.5-5ステップ
4 ms	×2000			×2000			1-2-4ステップ
2 ms	×1000			×1000			1-2-5ステップ
1 ms	×500			×500			1-2.5-5ステップ
400 μs	×200			×200			1-2-4ステップ
200 μs	×100			×100			1-2-5ステップ
100 μs	×50			×50			1-2.5-5ステップ
40 μs	×20			×20			1-2-4ステップ
20 μs	×10			×10			1-2-5ステップ
10 μs	×5			×5			1-2.5-5ステップ

● ズーム位置の設定

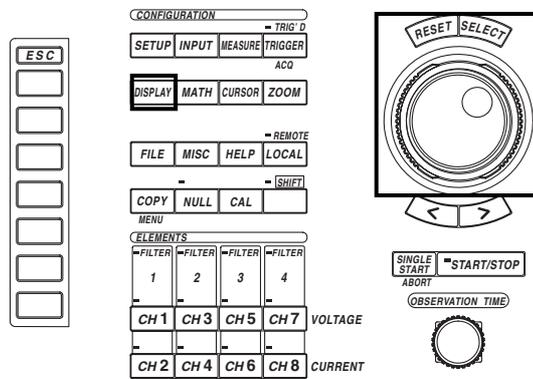
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのズーム位置は、時間を単位として設定します。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのズーム位置は、データポイントを単位として設定します。Main波形と Z1またはZ2波形を同時に表示しているときは、Main波形の表示枠内にズーム位置を示すズームボックスが表示され、ズーム位置が確認できます。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのズームボックスの移動範囲は、0s(画面左端)～観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのズームボックスの移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)～データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ ズームの中心はズームボックスの中心で、ズームボックスの中心から左右に波形がズームされます。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのズーム位置の設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのズーム位置の設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 直線で囲まれたズームボックスがZ1、破線で囲まれた方がZ2です。それぞれに独立したボックスです。したがって、Z1とZ2のズーム位置は、別々に設定できます。
- ・ Z1とZ2の両方のズームボックスの間隔を変えずに、同時に位置設定するには、前項の「●ズーム表示の種類の選択」で、Z1とZ2が2つとも選択されていることが必要です。

9.9 高調波のベクトル表示をする

《機能説明は1.6節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー

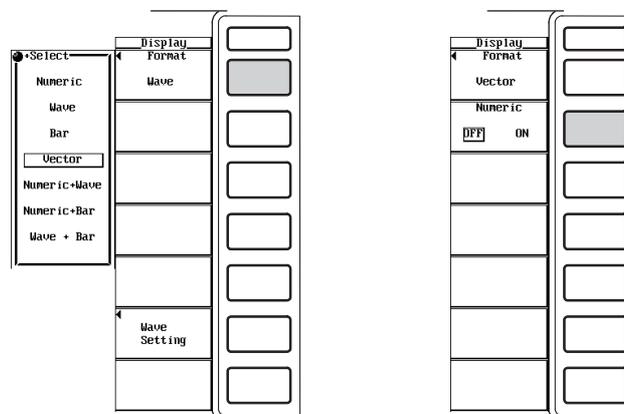


- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

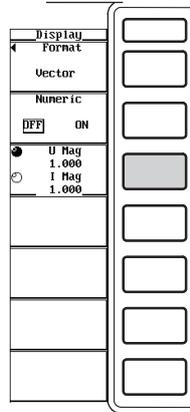
1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
 2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
 3. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
- ベクトル表示をする
 4. ジョグシャトルを回して、[Vector]を選択します。
 5. SELECTキーを押して、ベクトル表示のフォーマットを確定します。
 - 数値データの表示をする(ON)/しない(OFF)を選択する
 6. [Numeric]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]を選択します。



● ベクトルをズームする

(ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。)

7. [U Mag]または[I Mag]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[U Mag], [I Mag], または[U Mag]と[I Mag]の両方のどれかにします。
8. ジョグシャトルを回して、ズーム率を設定します。



解説

高調波測定モードのときにベクトル表示できます。

● 表示フォーマットの選択

[Vector]を選択して、ベクトル表示の形態にします。結線方式Aで組み合わせられた各エレメントの基本波U(1), I(1)の位相差と大きさ(実効値)の関係を、ベクトル表示できます。垂直軸の上の方向を0(角度ゼロ)とし、各信号のベクトルを表示します。

● 数値データ表示のON/OFF

数値データを、表示するかしないかの選択ができます。各信号の大きさや信号間の位相差の値を、ベクトル表示画面にいっしょに表示できます。位相差の表示方式については、後述の「10.6 位相差の表示方式を選択する」をご覧ください

- ・ ON：数値データを表示します。
- ・ OFF：数値データを表示しません。

● ベクトルのズーム率の設定

ベクトルの大きさを変えることができます。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

- ・ ズーム率を0.100~100.000の範囲で設定できます。
- ・ 基本波U(1)とI(1)のズーム率を別々に設定できます。

9.9 高調波のベクトル表示をする

- 数値データ(信号の大きさや信号間の位相差)を表示している場合

結線方式3P4W(三相4線式)のとき

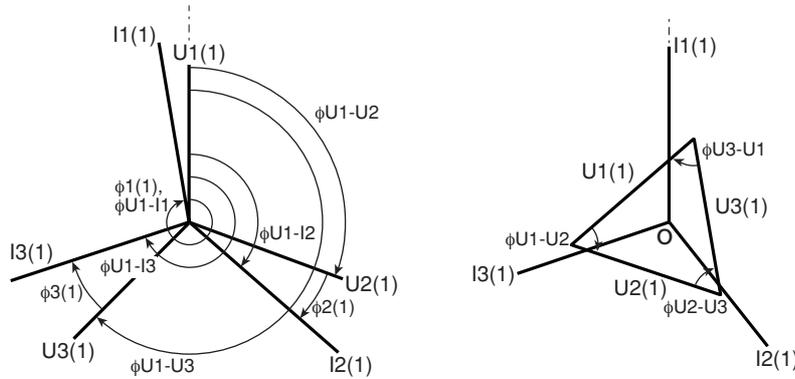
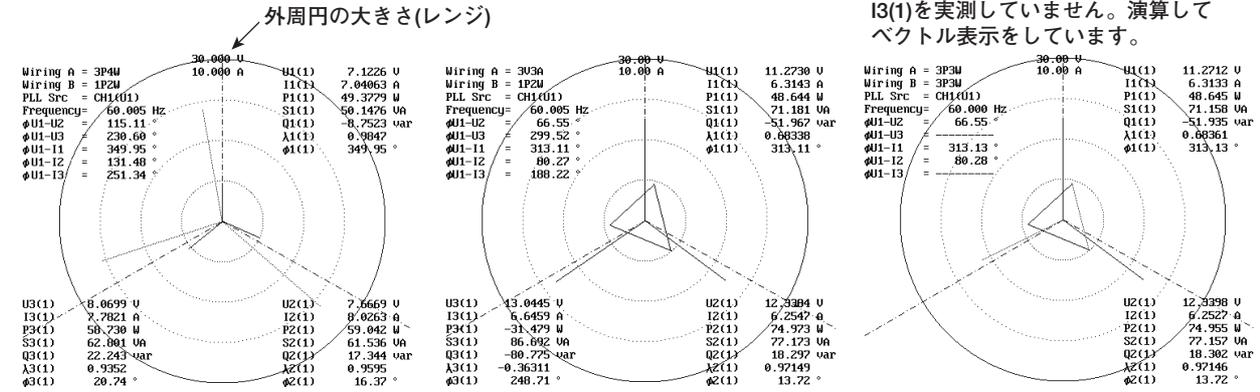
- U1(1), U2(1), およびU3(1)は相電圧
- I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流

結線方式3V3A(3電圧3電流計法)のとき

- U1(1), U2(1), およびU3(1)は線間電圧
- I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流

結線方式3P3W(三相3線式)のとき

- U1(1), U2(1), およびU3(1)は線間電圧
 - I1(1), I2(1), およびI3(1)は線電流
- ただし、結線方式3P3Wでは、U3(1)とI3(1)を実測していません。演算してベクトル表示をしています。



- U1(1), U2(1), およびU3(1)の各ベクトルを平行移動して、各ベクトルの起点を中心点Oに置くと、結線方式3P4Wのときと同じように、位相関係がわかります。平行移動したあとの各ベクトルの位置関係については、「1.6 波形表示」の「高調波のベクトル表示」をご覧ください。(本機器には、ベクトルを平行移動する機能はありません。)
- 線間電圧間の位相差は、位相差の測定ファンクションφU1-U2, φU1-U3から求められます。

$$\phi U1-U2 = \text{測定ファンクション } \phi U1-U2 \text{ そのものです。}$$

$$\phi U2-U3 = (\phi U1-U3) - (\phi U1-U2) - 180^\circ$$

$$\phi U3-U1 = -(\phi U1-U3)$$

- 数値データを表示していない場合、ベクトルの大きさをズーム表示した場合

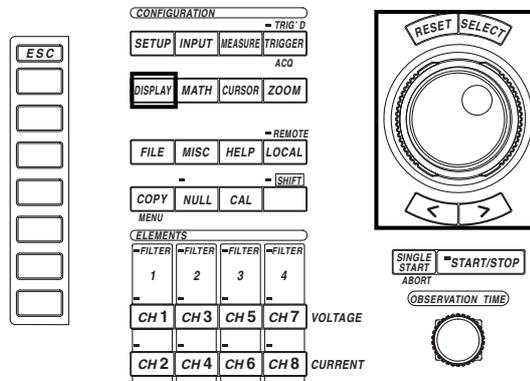
「2.3 画面表示」の「●高調波のベクトル表示」をご覧ください。

9.10 高調波データをバーグラフ表示する

《機能説明は1.6節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

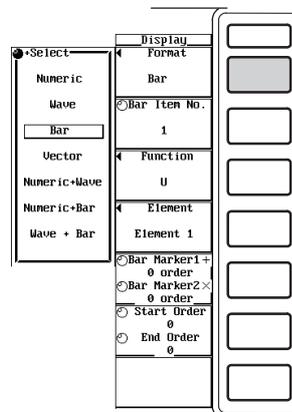
測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
2. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
3. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。

● バーグラフ表示をする

- バーグラフだけを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Bar]を選択します。
5. SELECTキーを押して、バーグラフだけの表示フォーマットを確定します。バーグラフが2つ表示されます。

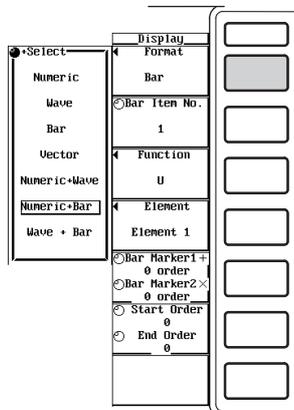


9.10 高調波データをバーグラフ表示する

・ 数値データとバーグラフを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+Bar]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとバーグラフの表示フォーマットを確定します。バーグラフが2つ表示されます。

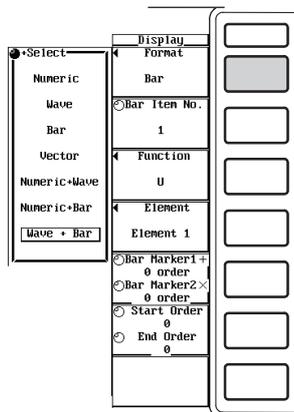
数値データ表示の設定については、「8章」をご覧ください。



・ 波形とバーグラフを表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Wave+Bar]を選択します。
5. SELECTキーを押して、波形とバーグラフの表示フォーマットを確定します。バーグラフが2つ表示されます。

波形表示の設定については、「9.1～9.8節」をご覧ください。



前項の「**波形とバーグラフを表示する**」を代表例として、以降の操作を説明します。

6. [Bar Setting]のソフトキーを押します。Barメニューが表示されます。

● **設定対象にするバーグラフを選択する**

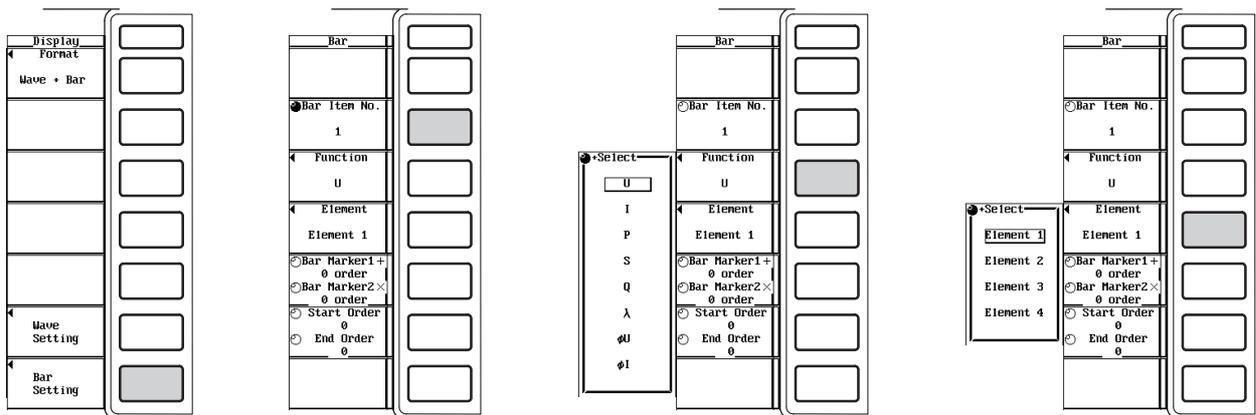
7. [Bar Item No.]のソフトキーを押します。
8. ジョグシャトルを回して、[1]または[2]のどちらかを選択します。[1]を選択すると、バーグラフ表示領域の上側のバーグラフが対象になります。[2]を選択すると、バーグラフ表示領域の下側のバーグラフが対象になります。

● **測定ファンクションを選択する**

9. [Function]のソフトキーを押します。測定ファンクション選択ボックスが表示されます。
10. ジョグシャトルを回して、測定ファンクションを選択します。
11. SELECTキーを押します。選択した測定ファンクションの記号とバーグラフが表示されます。

● **エレメントを選択する**

12. [Element]のソフトキーを押します。エレメント選択ボックスが表示されます。
13. ジョグシャトルを回して、[Element 1]～[Element 4]のどれかを選択します。
14. SELECTキーを押します。選択したエレメントの記号とバーグラフが表示されます。



9.10 高調波データをバーグラフ表示する

● マーカーの位置を設定する

15. [Bar Marker1+ / Bar Marker2×]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Bar Marker1+], [Bar Marker2×], または[Bar Marker1+]と[Bar Marker2×]の両方のどれかにします。
16. ジョグシャトルを回して、マーカーの位置を次数で設定します。

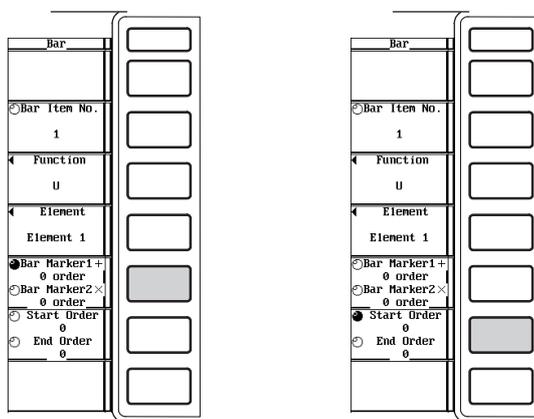
● バーグラフ表示の範囲を設定する

・ バーグラフ表示の開始次数を設定する

17. [Start Order / End Order]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Start Order]にします。
18. ジョグシャトルを回して、バーグラフ表示の開始次数を設定します。

・ バーグラフ表示の終了次数を設定する

19. [Start Order / End Order]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を[End Order]にします。
20. ジョグシャトルを回して、バーグラフ表示の終了次数を設定します。



水平軸を高調波の次数，垂直軸を各高調波の大きさとして，バーグラフで各高調波の大きさを表示できます。

● 表示フォーマットの選択

バーグラフの形態を，次の中から選択できます。

- ・ Bar
バーグラフだけが表示されます。
- ・ Numeric+Bar
数値データとバーグラフが，画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。数値データ表示の設定については，「8章」をご覧ください。
- ・ Wave+Bar
波形とバーグラフが，画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。波形表示の設定については，「9.1～9.8節」をご覧ください。

● 設定対象にするバーグラフの選択

バーグラフを2種類設定できます。[1](バーグラフ1)または[2](バーグラフ2)のどちらかを選択できます。

● 測定ファンクションの選択

測定ファンクションを，次の中から選択できます。

U, I, P, S, Q, λ , ϕ , ϕU , ϕI , Z, Rs, Xs, Rp, Xp, Torque*

* ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で，モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときに適用できます。

● エレメントの選択

エレメントを，次の中から選択できます。

Element1, Element2, Element3, Element4

測定ファンクション[Torque]は，ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で，エレメント番号4のスロットにモータモジュールが装着されているときだけに適用されます。そのため選択されたエレメントは，[Torque]以外の測定ファンクションに適用されます。

● マーカーの位置の設定

- ・ マーカーは，バーグラフ1とバーグラフ2に2つ(十と×)ずつ表示されます。
- ・ マーカーの位置は，次数で設定できます。
- ・ バーグラフ2には，マーカーの位置を示す次数が表示されます。
- ・ バーグラフ1のマーカー十とバーグラフ2のマーカー十の位置は同じです。マーカー×もバーグラフ1とバーグラフ2の同じ位置にあります。
- ・ 最小設定値は，0(dc)次です。ただし，測定ファンクションが ϕ ， ϕU ， ϕI のときは，0次の値がないので，0次はバーグラフ表示されません。
- ・ 最大設定値は，解析次数上限値です。解析次数上限値は，PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。詳細は，17.6節をご覧ください。
- ・ バーグラフ1とバーグラフ2のマーカーを同時に同じ次数に設定するには，[Bar Marker1十]と[Bar Marker2×]の両方が，ジョグシャトルの対象になっていることが必要です。

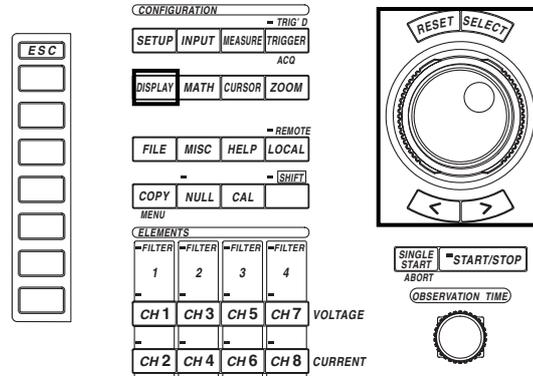
● バーグラフ表示の範囲の設定

- ・ バーグラフ表示の範囲は，次数で設定できます。
- ・ バーグラフ1とバーグラフ2のバーグラフ表示の範囲は同じです。
- ・ 最小設定値は，0(dc)次です。ただし，測定ファンクションが ϕ ， ϕU ， ϕI のときは，0次の値がないので，0次はバーグラフ表示されません。
- ・ 最大設定値は，解析次数上限値です。解析次数上限値は，PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。

9.11 X-Y波形を表示する

《機能説明は1.6節》

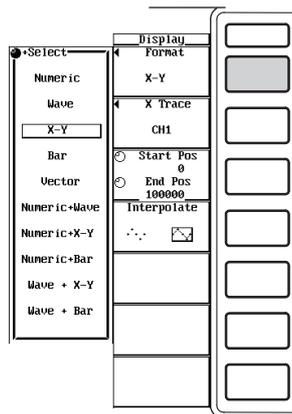
操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

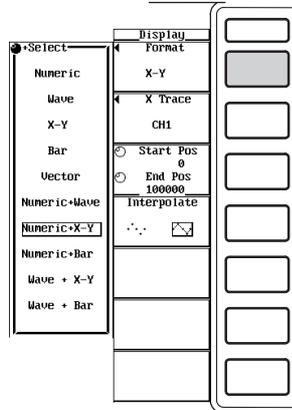
1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
 2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択メニューが表示されます。
- X-Y波形を表示する
X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。
 - X-Y波形だけを表示する
4. ジョグシャトルを回して、[X-Y]を選択します。
 5. SELECTキーを押して、X-Y波形だけの表示フォーマットを確定します。



• 数値データとX-Y波形を表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Numeric+X-Y]を選択します。
5. SELECTキーを押して、数値データとX-Y波形の表示フォーマットを確定します。

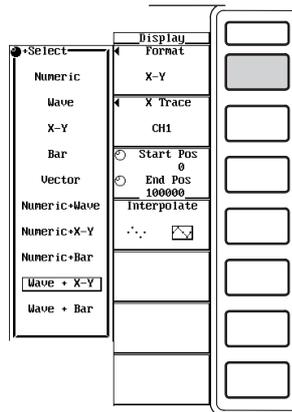
数値データ表示の設定については、「8章」をご覧ください。



• 波形とX-Y波形を表示する

4. ジョグシャトルを回して、[Wave+X-Y]を選択します。
5. SELECTキーを押して、波形とX-Y波形の表示フォーマットを確定します。

波形表示の設定については、「9.1～9.8節」をご覧ください。



前項の「**・ 波形とX-Y波形を表示する**」を代表例として、以降の操作を説明します。

6. [X-Y Setting]のソフトキーを押します。X-Yメニューが表示されます。

● **X軸(水平軸)を選択する**

7. [X Trace]のソフトキーを押します。X軸選択ボックスが表示されます。
8. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]からX軸を選択します。
9. SELECTキーを押して、X軸を確定します。

● **X-Y波形の表示範囲を設定する**

・ **開始位置を設定する**

10. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を[Start Pos]にします。
11. ジョグシャトルを回して、T-Y波形上で開始位置を設定します。

・ **終了位置を設定する**

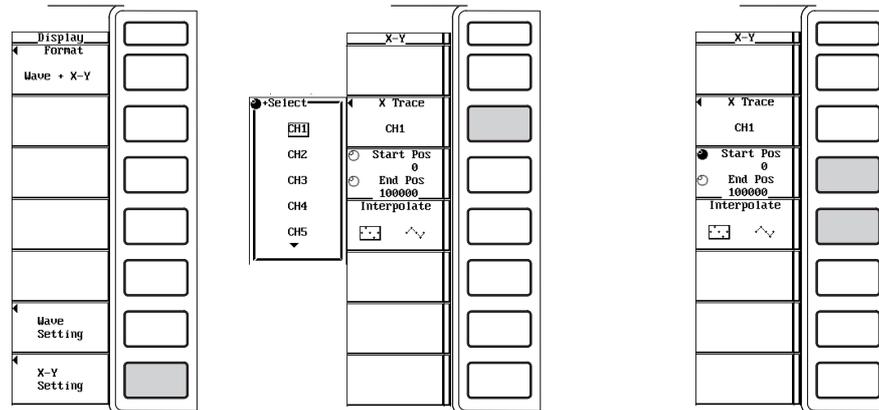
12. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を[End Pos]にします。
13. ジョグシャトルを回して、T-Y波形上で終了位置を設定します。

・ **開始位置/終了位置を同時に設定する**

14. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Start Pos]と[End Pos]の両方にします。
15. ジョグシャトルを回して、開始位置と終了位置の間隔を変えないで、X-Y波形の表示範囲を設定します。

● **表示補間を設定する**

16. [Interpolate]のソフトキーを押して、[**・**]または[**∧**]のどちらかを選択します。



X軸(水平軸)に指定したチャンネルの入力信号の振幅レベルをとり、垂直軸(Y軸)にその他の入力信号(表示がONになっている信号)の振幅レベルをとって、信号間の振幅レベルの関係をみることができます。X-Y波形と通常のT-Y波形(時間軸と振幅レベルによる表示波形)の同時観測も可能です。X-Y波形の表示は、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

● 表示フォーマットの選択

X-Y波形表示の形態を、次の中から選択できます。

- ・ X-Y

X-Y波形だけが表示されます。

- ・ Numeric+X-Y

数値データとX-Y波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。数値データ表示の設定については、「8章」をご覧ください。

- ・ Wave+X-Y

波形(通常のT-Y波形)とX-Y波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。波形表示の設定については、「9.1~9.8節」をご覧ください。

● X軸(水平軸)とY軸(垂直軸)の割り当て

- ・ X軸

任意の波形トレース(CH1~CH8, Math1, Math2)を指定できます。

- ・ Y軸

X軸に指定した波形トレース以外で、表示がONになっている波形トレースがすべて対象です。

● X-Y波形の表示範囲の設定

- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの表示範囲は、時間を単位として設定します。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの表示範囲は、データポイントを単位として設定します。T-Y波形とX-Yを同時に表示しているときは、T-Y波形の表示枠内に開始位置(1点鎖線)と終了位置(破線)が表示され、X-Y波形の表示範囲が確認できます。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの開始位置と終了位置の移動範囲は、0s(画面左端)~観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの開始位置と終了位置の移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)~データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの表示範囲の設定の設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの表示範囲の設定の設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 開始位置と終了位置の間隔を変えずに同時に移動するには、[Start Pos]と[End Pos]の両方が、ジョグシャトルの対象になっていることが必要です。

● 表示補間の設定



補間をしません。全サンプリングデータを元にX-Y波形を表示します。したがってX-Y波形の表示範囲内にあるデータが多いとX-Y波形を表示するまでに時間がかかります。



2点間を直線的に補間します。サンプリングデータをP-P圧縮して得られた波形表示データを元にX-Y波形を表示します。補間をしないときに比べ表示するデータ点数が少ないので、X-Y波形を表示するまでの時間がかかりません。ただし、カーソル測定(11.4節参照)のときに表示されるマーカーが補間線以外の位置に表示される場合があります。

Note

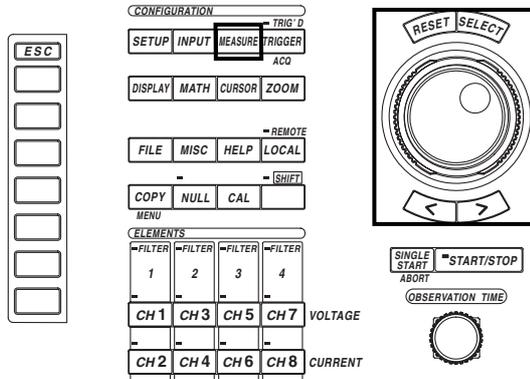
- ・ T-Y波形とX-Y波形の同時表示時のT-Y波形の分割表示は、「9.3 画面を分割して波形を表示する」の[Wave Format]で設定した分割数が有効になります。
 - ・ 時間軸方向のズームは、T-Y波形表示のみが対象になります。
 - ・ ある波形の波形トレースの水平軸単位が時間で、他の波形トレースの水平軸単位が周波数のときは、X-Y波形を表示しません。
 - ・ X-Y波形の垂直軸方向のズームは、CHキーの「V Zoom」ソフトキーでできます。
-

10.1 測定/演算区間を設定する, 演算を再実行する

《機能説明は1.2節》

測定/演算区間の設定は, 通常測定モードのときだけ設定できる方法と, 通常測定モードと高調波測定モードのどちらのモードでも設定できる方法があります。

操作キー



- は, 操作するキーを示します。
- 操作途中で, メニューから抜け出すときは, ESCキーを押します。

操作

波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は, 「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

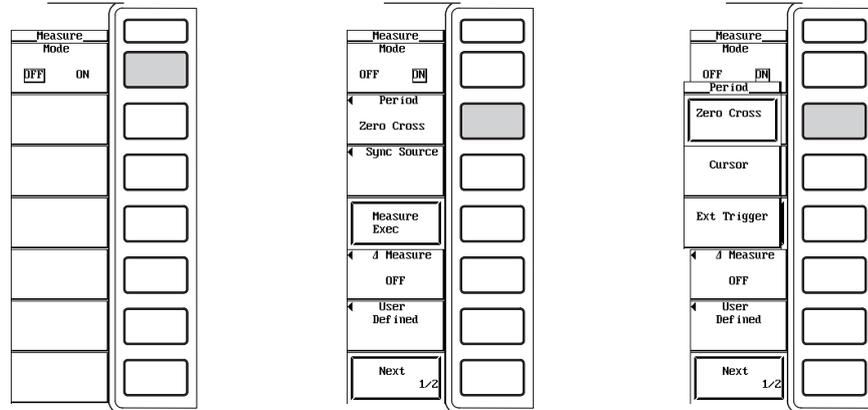
- DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
- [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が, [Wave], [Numeric+Wave], [Wave+Bar], [Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
* X-Y波形の表示は, ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが, [Wave]のときを代表例として, 以降の操作を説明します。

- **ゼロクロスで区間を設定する**
測定モードを通常測定モードにします。設定方法は, 「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。
- 3. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が, [Normal]になっていることを確認します。

10.1 測定/演算区間を設定する, 演算を再実行する

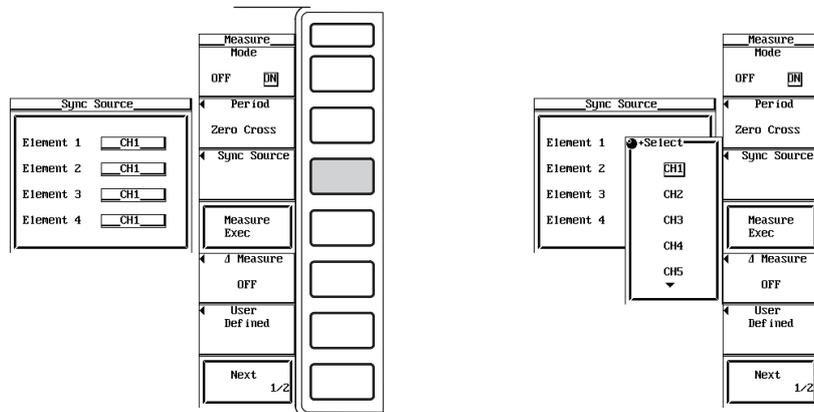
4. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
5. [Mode]のソフトキーを押して, [ON]を選択します。
6. [Period]のソフトキーを押します。区間設定選択メニューが表示されます。
7. [Zero Cross]のソフトキーを押して, ゼロクロス設定を選択します。



・同期ソースを選択する

8. [Sync Source]のソフトキーを押します。エレメント選択ボックスが表示されます。
9. ジョグシャトルを回して, [Element1]~[Element4]から, 同期ソースを設定しようとするエレメントを選択します。
10. SELECTキーを押します。同期ソース選択ボックスが表示されます。
11. ジョグシャトルを回して, [CH1]~[Ext Clk]のどれかを選択します。
12. SELECTキーを押して, 同期ソースを確定します。

10-5ページの操作13に進みます。



● カーソルで区間を設定する

通常測定モードと高調波測定モードのどちらのモードでも設定できます。

通常測定モードのときは操作3～13まで、高調波測定モードのときは操作7～8まで設定操作をしてください。

3. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
4. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
5. [Period]のソフトキーを押します。区間設定選択メニューが表示されます。
6. [Cursor]のソフトキーを押して、カーソル設定を選択します。

・ 測定/演算区間の開始位置を設定する

(通常測定モードと高調波測定モードのどちらのモードでも設定できます。)

7. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Start Pos]にします。高調波測定モードのときは、[Start Pos]だけになります。
8. ジョグシャトルを回して、波形上で開始位置を設定します。

・ 測定/演算区間の終了位置を設定する

(通常測定モードのときだけ設定できます。)

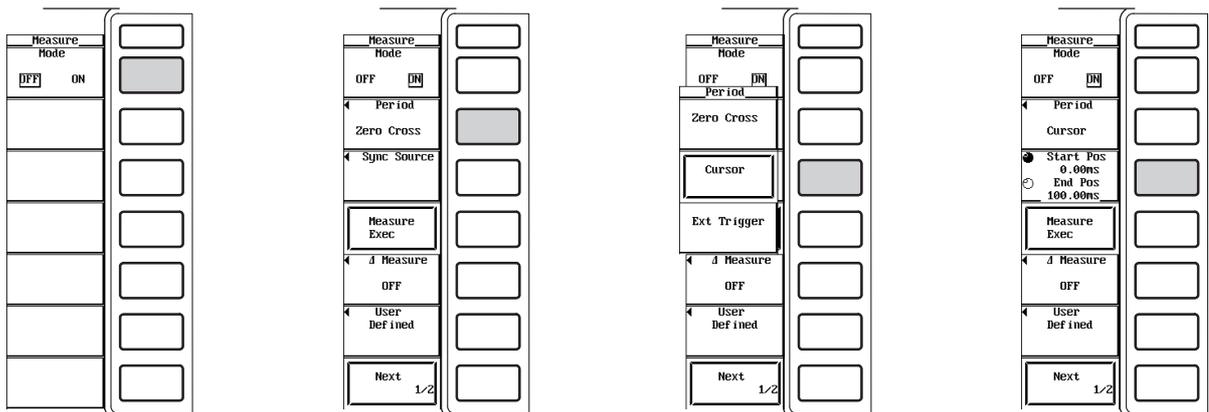
9. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を[End Pos]にします。
10. ジョグシャトルを回して、波形上で終了位置を設定します。

・ 測定/演算区間の開始位置/終了位置を同時に設定する

(通常測定モードのときだけ設定できます。)

11. [Start Pos / End Pos]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Start Pos]と[End Pos]の両方にします。
12. ジョグシャトルを回して、開始位置と終了位置の間隔を変えないで、測定/演算区間を設定します。

10-5ページの操作13に進みます。



10.1 測定/演算区間を設定する, 演算を再実行する

● 外部トリガで区間を設定する

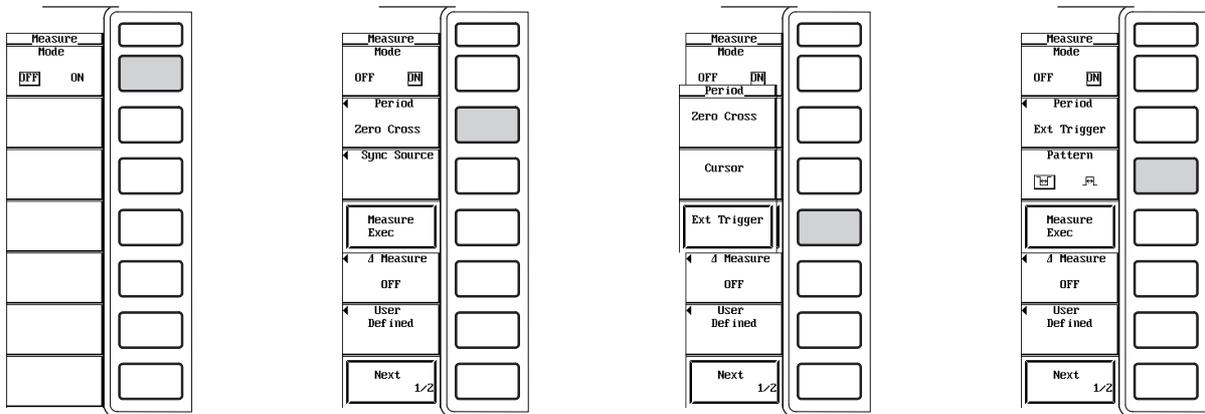
測定モードを通常測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

3. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Normal]になっていることを確認します。
4. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
5. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
6. [Period]のソフトキーを押します。区間設定選択メニューが表示されます。
7. [Ext Trigger]のソフトキーを押して、外部トリガ設定を選択します。

・ トリガの状態を選択する

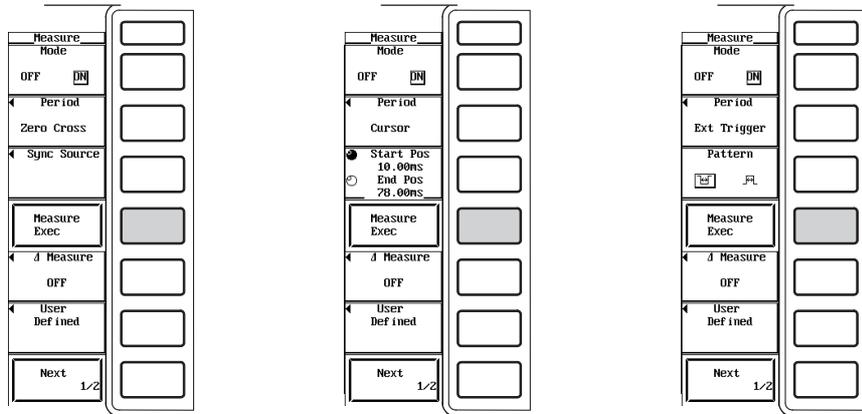
8. [Pattern]のソフトキーを押して、[]または[]のどちらかを選択します。

10-5ページの操作13に進みます。



● 演算を再実行する

13. [Measure Exec]のソフトキーを押します。前ページで設定された測定/演算区間で、すべての数値データが求められます。



解説

通常測定モードと高調波測定モードのどちらも、本節で設定した測定/演算区間のサンプリングデータから、測定機能のデータ(数値データ)が求められます。

● 数値演算モードのON/OFF

数値演算をするかしないかの選択ができます。

- ・ OFF

数値演算をしません。すべての数値データが求められないので、データを取り込んでから波形を表示する周期が早くなります。

- ・ ON

すべての数値データが求められます。また、数値演算の設定メニューが表示されます。

● 区間設定の選択

測定/演算区間を決める方法を、次の中から選択できます。選択したそれぞれの区間設定方法の詳細は、次項以降をご覧ください。

- ・ Zero Cross

ゼロクロスで区間設定ができます。通常測定モードのときだけ設定できます。レベルゼロ(振幅ゼロ)の点を基準に自動的に決定された区間が、測定/演算区間になります。

- ・ Cursor

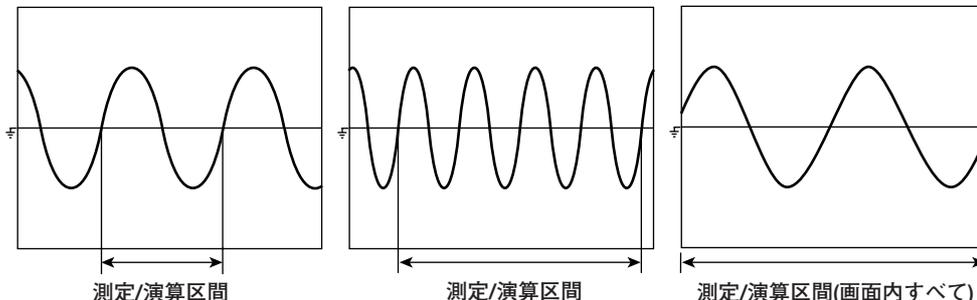
カーソルで区間設定ができます。通常測定モードと高調波測定モードのどちらでも設定できます。通常測定モードのときは、カーソルで挟まれた区間が、測定/演算区間になります。高調波測定モードのときは、開始位置のカーソルから、サンプリングデータ点数8192点(終了位置のカーソル)までが測定/演算区間になります。

- ・ Ext Trigger

外部トリガで区間設定ができます。通常測定モードのときだけ設定できます。外部トリガ入力コネクタに入力された信号が選択した状態(☒または☑)のとき、その状態の区間が測定/演算区間になります。

● ゼロクロス設定

基準になる入力信号が、レベルゼロ(振幅ゼロ)を立ち上がりスロープ*で横切る(ゼロクロス)画面内の最初の点から、レベルゼロを立ち上がりスロープで横切る画面内の最後の点までを測定/演算区間にします。画面内に立ち上がりスロープが1つまたは無いときは、画面内すべてが測定/演算区間になります。



同期ソースの選択

エレメントごとに、どの入力信号のゼロクロスに同期させるかの設定ができます。同期の対象になる信号(同期ソース)は、次の中から選択できます。

- ・ CH1~CH8
モジュールが装着されているエレメントの電圧または電流が、同期ソースになります。モジュールが装着されていないエレメントのチャンネル番号は、表示されません。
- ・ Ext
外部クロック入力コネクタに入力されたクロック信号が、同期ソースになります。クロック信号のゼロクロスに同期して測定/演算区間が決まります。この同期ソースの仕様は、「6.3 タイムベースを選択する」の外部クロックの仕様と同じです。

● カーソル設定

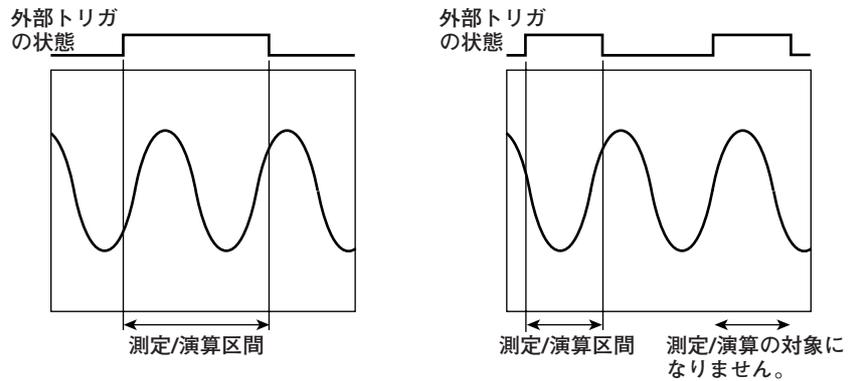
通常測定モードのときは、画面内に置かれた2本のカーソル(開始位置と終了位置)に挟まれた区間が、測定/演算区間になります。

高調波測定モードのときは、画面内に置かれた開始位置のカーソルから、サンプリングデータ点数8192(終了位置のカーソル)点までが測定/演算区間になります。

- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの開始位置(1点鎖線)/終了位置(破線)の移動範囲は、0s(画面左端)~観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの開始位置/終了位置の移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)~データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのとき、カーソルの位置がメニューに時間で表示されるので、波形が表示されていなくても開始位置/終了位置を時間で設定できます。波形を表示できる表示フォーマットにしておくと、波形を見ながら開始位置/終了位置を設定できます。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの開始位置/終了位置の設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの開始位置/終了位置の設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 開始位置と終了位置の間隔を変えずに同時に移動するには、[Start Pos]と[End Pos]の両方が、シヨグシャトルの対象になっている必要があります。

● 外部トリガ設定

外部トリガ入力コネクタに入力された信号が、選択された状態(HiまたはLo)のとき、その区間が測定/演算区間になります。



外部トリガの状態の選択

次の中から選択できます。外部トリガの仕様については、「7.2 トリガソースを選択する」をご覧ください。

- ・ \square
外部トリガがLoの状態の区間が、測定/演算区間になります。
- ・ \square
外部トリガがHiの状態の区間が、測定/演算区間になります。

● 演算の再実行

サンプリングデータの取り込みを停止している状態で、測定/演算区間や数値演算の設定を変更して、演算の再実行ができます。測定ファンクションのデータを含めて、アベリッジングを除くすべての演算が再実行されます。

Note

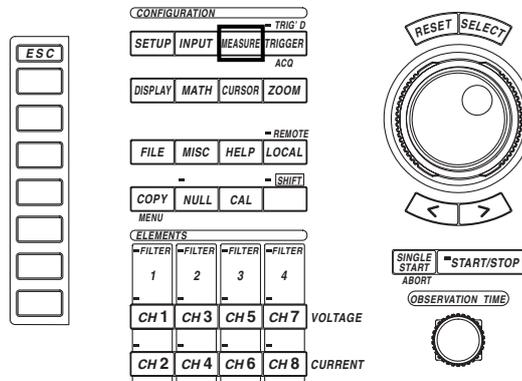
- ・ 測定/演算精度を良くするため、測定/演算区間をできるだけ長く設定して、入力信号の周期数を多くすることをおすすめします。
- ・ 測定/演算区間を変更したときは、演算の再実行をしてください。

10.2 デルタ演算を選択する

《機能説明は1.7節》

通常測定モードのときに適用します。

操作キー

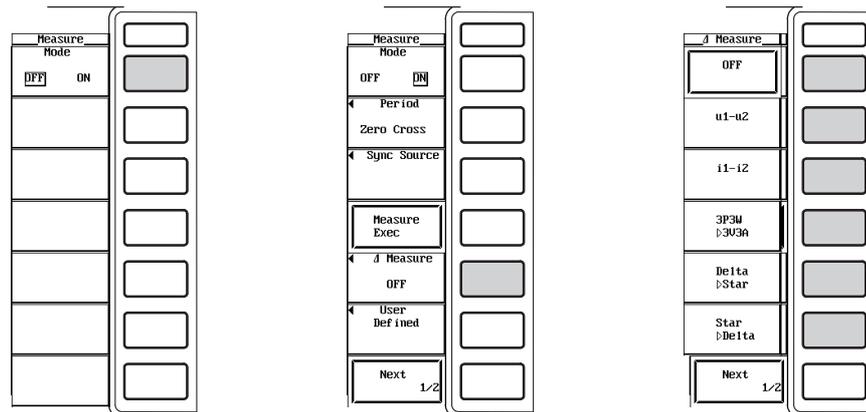


- ・ **ESC** は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを通常測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Normal]になっていることを確認します。
2. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
3. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
4. [Δ Measure]のソフトキーを押します。デルタ演算設定メニューが表示されます。
5. [OFF]~[Star>Delta]のどれかのソフトキーを押して、デルタ演算を選択します。



解 説

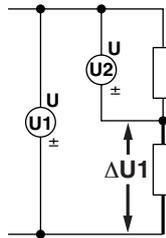
通常測定モードのときに、エレメント1, 2, 3間の電圧や電流の瞬時値(サンプリングデータ)の和や差を求め、それを元に、測定ファンクション ΔU (ΔU_{rms} , ΔU_{mn} , ΔU_{dc} , ΔU_{ac}), ΔI (ΔI_{rms} , ΔI_{mn} , ΔI_{dc} , ΔI_{ac})のデータを求めることができます。これをデルタ演算といいます。演算式は、「付録3」をご覧ください。測定/演算区間は、「1.2 測定モードと測定/演算区間」と同じです。デルタ演算の種類を、次の中から選択できます。

・ OFF

デルタ演算をしません。

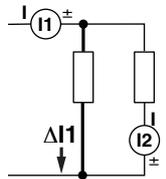
・ u1-u2

エレメント1の電圧とエレメント2の電圧の差分を演算できます。たとえば下図のような回路の $\Delta U1$ (ΔU_{rms1} , ΔU_{mn1} , ΔU_{dc1} , ΔU_{ac1})を求めることができます。



・ i1-i2

エレメント1の電流とエレメント2の電流の差分を演算できます。たとえば下図のような回路の $\Delta I1$ (ΔI_{rms1} , ΔI_{mn1} , ΔI_{dc1} , ΔI_{ac1})を求めることができます。



・ 3P3W>3V3A

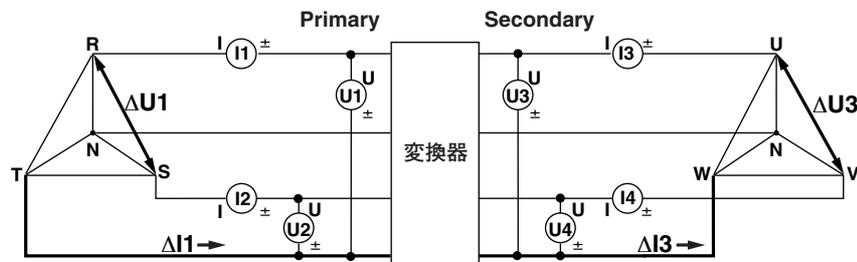
三相3線式の結線(3P3W)のデータから、3電圧3電流計法(3V3A)にしたときの他のデータを演算できます。

$\Delta U1$ (ΔU_{rms1} , ΔU_{mn1} , ΔU_{dc1} , ΔU_{ac1})

$\Delta U3$ (ΔU_{rms3} , ΔU_{mn3} , ΔU_{dc3} , ΔU_{ac3})

$\Delta I1$ (ΔI_{rms1} , ΔI_{mn1} , ΔI_{dc1} , ΔI_{ac1})

$\Delta I3$ (ΔI_{rms3} , ΔI_{mn3} , ΔI_{dc3} , ΔI_{ac3})



10.2 デルタ演算を選択する

・ Delta>Star

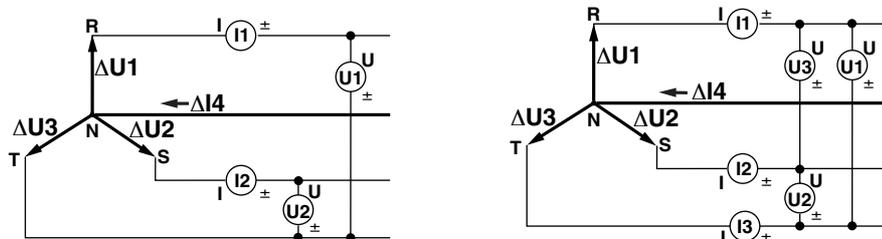
三相3線式または3電圧3電流計法のデータを使って、三角結線のデータから星形結線のデータを演算(デルタ-スター変換)できます。

$\Delta U1(\Delta Urms1, \Delta Umn1, \Delta Udc1, \Delta Uac1)$

$\Delta U2(\Delta Urms2, \Delta Umn2, \Delta Udc2, \Delta Uac2)$

$\Delta U3(\Delta Urms3, \Delta Umn3, \Delta Udc3, \Delta Uac3)$

$\Delta I4(\Delta Irms4, \Delta Imn4, \Delta Idc4, \Delta Iac4)$



・ Star>Delta

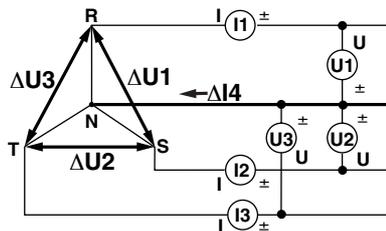
三相4線式のデータを使って、星形結線のデータから三角結線のデータを演算(スター-デルタ変換)できます。

$\Delta U1(\Delta Urms1, \Delta Umn1, \Delta Udc1, \Delta Uac1)$

$\Delta U2(\Delta Urms2, \Delta Umn2, \Delta Udc2, \Delta Uac2)$

$\Delta U3(\Delta Urms3, \Delta Umn3, \Delta Udc3, \Delta Uac3)$

$\Delta I4(\Delta Irms4, \Delta Imn4, \Delta Idc4, \Delta Iac4)$



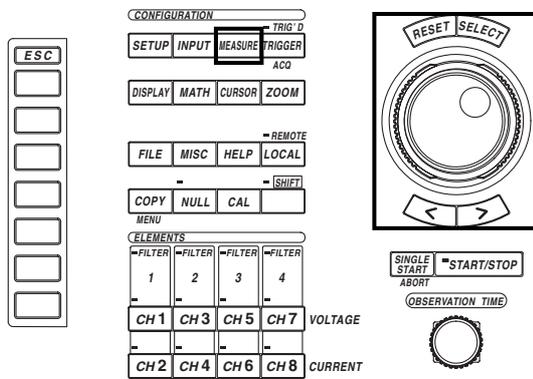
Note

- ・ 演算対象のサンプリングデータが無い(たとえば、モジュールが装着されていない)場合、そのサンプリングデータを「0」として演算します。
- ・ デルタ演算の対象となるエレメントの測定レンジやスケール(PT/CT比や係数)を、できるだけ同じにすることをおすすめします。異なる測定レンジやスケールにしていると、サンプリングデータの測定分解能が異なるため、演算結果に誤差を生じます。
- ・ サンプリングデータの取り込みを停止している状態で、デルタ演算の種類を選択してから、演算の再実行ができます。詳細は、10.1節をご覧ください。
- ・ デルタ演算の測定ファンクションの記号に付く番号は、エレメント番号との関係はありません。たとえば、デルタ演算メニューで「i1-i2」を選択すると、「i1-i2」のデータで真の実効値を演算し、そのデータは「 $\Delta Irms1$ 」のところに表示されます。
- ・ 測定/演算区間を変更したときは、演算の再実行をしてください。詳細は、10.1節をご覧ください。

10.3 ユーザー定義ファンクションを設定する

《機能説明は1.7節》

操作キー



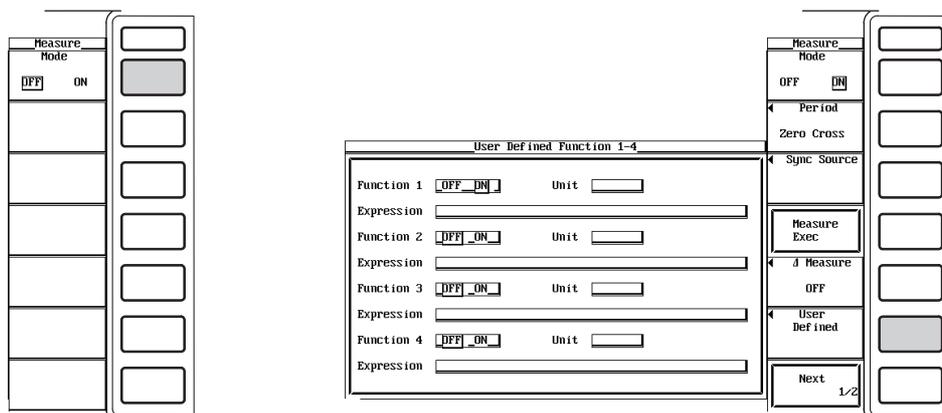
- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
2. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
3. [User Defined]のソフトキーを押します。ユーザー定義ファンクション設定ダイアログボックスが表示されます。

● ユーザー定義ファンクションの演算を実行する(ON)/しない(OFF)を選択する

4. ジョグシャトルを回して、[Function 1]~[Function 4]の中から設定しようとするユーザー定義ファンクションを選択します。
5. SELECTキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



10.3 ユーザー定義ファンクションを設定する

● 単位を設定する

6. ジョグシャトルを回して，[Unit]を選択します。
7. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
8. キーボードを操作して，単位を設定します。
キーボードの操作については，「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

● 演算式を設定する

9. ジョグシャトルを回して，[Expression]を選択します。
10. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
11. キーボードを操作して，演算式を設定します。
キーボードの操作については，「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

User Defined Function 1-4	
Function 1	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text" value="g"/>
Expression	<input type="text"/>
Function 2	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>
Function 3	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>
Function 4	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>

User Defined Function 1-4	
Function 1	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text" value="g"/>
Expression	<input type="text" value="(URHS(CE1)/LRHS(CE1))"/>
Function 2	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>
Function 3	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>
Function 4	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON
Unit	<input type="text"/>
Expression	<input type="text"/>

解 説

測定ファンクションの記号を組み合わせることで演算式を作り、その数値データを使用して、作った演算式の数値データを求めることができます。

● ユーザー定義ファンクションの演算のON/OFF

設定されたユーザー定義ファンクションの演算を、実行するかどうかの選択ができます。

- ・ OFF
演算を実行しません。
- ・ ON
演算を実行します。

● 単位の設定

- ・ 文字数
8文字以内。ただし、数値データの表示でAll表示のときなどでは、6文字までの表示になります。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース

● 演算式の設定

測定ファンクションとエレメント番号を合わせたもの(たとえばUrms1のように)を1つの演算項として、通常測定モード、高調波測定モードともに4つ(F1~F4)ずつ演算式を作ることができます。1つの式内の演算項は、16項まで設定できます。

・ 演算対象の測定ファンクション

測定ファンクション：演算項(演算式を定義するときの記号)という形で以下に示します。

・ 通常測定モードの場合

Urms : URMS(), Umn : UMN(), Udc : UDC(), Uac : UAC(),
 Irms : IRMS(), Imn : IMN(), Idc : IDC(), Iac : IAC(), P : P(), S : S(),
 Q : Q(), λ : LAMBDA(), φ : PHI(), fU : FU(), fl : Fl(),
 U+pk : UPPK(), U-pk : UMPK(), I+pk : IPPK(), I-pk : IMPK(),
 CfU : CFU(), Cfl : CFl(), FfU : FFU(), Ffl : FFIl(), Z : Z(), Rs : RS(),
 Xs : XS(), Rp : RP(), Xp : XP(), Pc : PC(), η : ETA(),
 1/η : DIVETA(), ΔUrms : DELTAURM(), ΔUmn : DELTAUMN(),
 ΔUdc : DELTAUDC(), ΔUac : DELTAUAC(), ΔIrms : DELTAIRM(),
 ΔImn : DELTAIMN(), ΔIdc : DELTAIDC(), ΔIac : DELTAIAC(),
 Torque : TORQUE(), Speed : SPEED(), Slip : SLIP(), Sync : SYNC(),
 ηmA : MAETA(), ηmB : MBETA()

・ ()内には測定信号を入力するエレメントを表す記号を入れます(デルタ演算 DELTAURM()~DELTAIAC()を除く)。エレメント1をE1, エレメント2をE2, エレメント3をE3, エレメント4をE4, ΣAをE5, ΣBをE6という記号で表します。次のいくつかの演算記号を除いてE1~E6のどれかを設定できます。

・ FU()~FFIl()の()内には、E1~E4のどれかを設定できます。

・ ETA(), DIVETA(), TORQUE(), SPEED(), SLIP(), SYNC(), MAETA(), およびMBETA()の()内の設定は不要です。

・ デルタ演算(DELTAURM()~DELTAIAC())の()内のエレメントの記号は、測定信号を入力するエレメントではなく、デルタ演算した結果を格納または表示する場所を示します。Δ1をE1, Δ2をE2, Δ3をE3, Δ4をE4という記号で表します。デルタ演算の定義の範囲内でE1~E4のどれかを設定できます。デルタ演算の詳細は10.2節をご覧ください。

・ 測定ファンクションのη(効率1)と1/η(効率2)は、「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」に記載されている演算式で示すように百分率(%)で表示されますが、本節で演算されるETAとDIVETAは、比の値になります。

例 η : 80 %, ETA=0.8

10.3 ユーザー定義ファンクションを設定する

・高調波測定モードの場合

- U : U(,), I : I(,), P : P(,), S : S(,), Q : Q(,), λ : LAMBDA(,),
 φ : PHI(,), φU : UPHI(,), φI : IPHI(,), Z : Z(,), Rs : RS(,),
 Xs : XS(,), Rp : RP(,), Xp : XP(,), Uhdf : UHDF(,), Ihdf : IHDF(,),
 Phdf : PHDF(,), Uthd : UTHD(,), Ithd : ITHD(,), Pthd : PTHD(,),
 Uthf : UTHF(,), Ithf : ITHF(,), Utif : UTIF(,), Itif : ITIF(,), hvf : HVF(,),
 hcf : HCF(,), fU : FU(,), fI : FI(,), φU1-U2 : PHIU1U2(,),
 φU1-U3 : PHIU1U3(,), φU1-I1 : PHIU1I1(,), φU1-I2 : PHIU1I2(,),
 φU1-I3 : PHIU1I3(,), Torque : TORQUE(,), Speed : SPEED(,), Slip : SLIP(,),
 Sync : SYNC(,), ηmA : MAETA(,), ηmB : MBETA(,)
- ・ (,)内には、(E1,OR2)のように左側に測定信号を入力するエレメントを表す記号、右側にORのあとに次数を設定します。エレメント1をE1、エレメント2をE2、エレメント3をE3、エレメント4をE4、ΣAをE5、ΣBをE6という記号で表します。
 - ・ U(,)~LAMBDA(,)の()内には、E1~E6のどれかを設定できます。
 - ・ PHI(,)~FI()の()内には、E1~E4のどれかを設定できます。
 - ・ PHIU1U2()~PHIU1I3()の()内には、E5またはE6のどちらかを設定できます。
 - ・ ()内が「,」で区切られていない演算項の場合、次数の設定は不要です。TORQUE()だけは次数を設定してください。
 - ・ 次数の部分「ORT」にすると全体(Tortal)を意味し、「0(ゼロ)」にするとDCを意味します。

・演算子

次の演算子の組み合わせで、演算式を設定できます。

演算子	設定例	内容
+, -, *, /	URMS(E1)+URMS(E2) U(E1,OR1)-U(E2,OR1)	指定した測定ファンクションの四則演算
ABS	ABS(UMN(E1)-UMN(E2)) ABS(P(E1,ORT)+P(E2,ORT))	指定した測定ファンクションの絶対値
SQR	SQR(IDC(E1)) SQR(I(E1,OR0))	指定した測定ファンクションの2乗
SQRT	SQRT(ABS(IDC(E1))) SQRT(ABS(I(E1,OR3)))	指定した測定ファンクションの平方根
LOG	LOG(UDC(E1)) LOG(U(E1,OR25))	指定した測定ファンクションの自然対数
LOG10	LOG10(UDC(E1)) LOG10(U(E1,OR25))	指定した測定ファンクションの常用対数
EXP	EXP(UAC(E1)) EXP(U(E1,OR12))	指定した測定ファンクションの指数
NEG	NEG(URMS(E1)) NEG(U(E1,OR12))	指定した測定ファンクションにマイナス符号付加

・演算式に使用できる文字数と種類

- ・ 文字数
50文字以内
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース

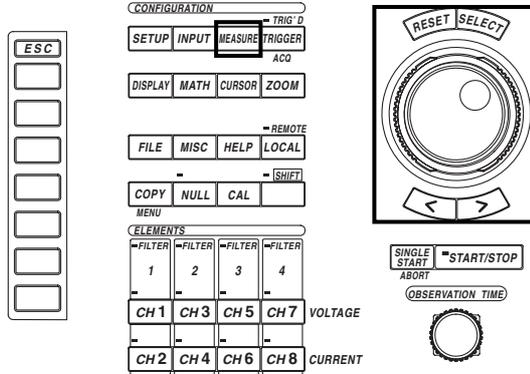
Note

- ・ 演算式(F1~F4)の中に演算式(F1~F4)を入れることはできません。
- ・ 測定/演算区間を変更したり演算式を変更したときは、演算の再実行をしてください。測定/演算区間の変更や演算の再実行については、10.1節をご覧ください。
- ・ 演算式中の演算項が求められていない場合、演算結果はデータなし表示[-----]になります。たとえば、デルタ演算の測定ファンクションが演算式中にあるが、デルタ演算が[OFF]になっている場合や、モジュールが装着されていないエレメントの測定ファンクションが演算式中にある場合です。
- ・ アベレージング(10.5節参照)が[ON]のときは、ユーザー定義ファンクションをONにできません。

10.4 皮相電力とCorrected Powerの演算式を設定する

《機能説明は1.7節》

操作キー



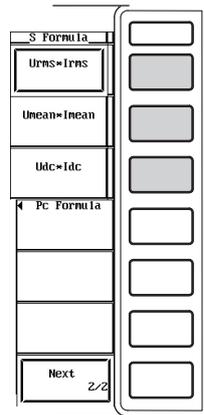
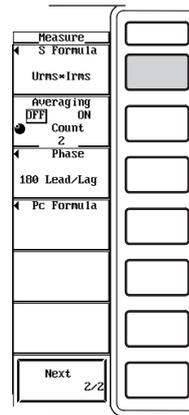
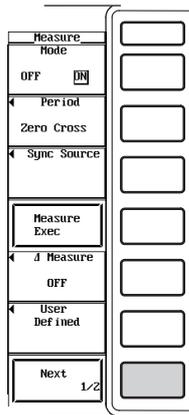
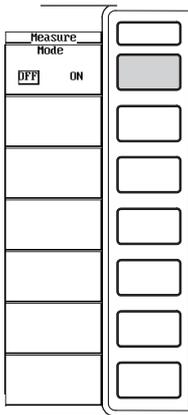
- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
2. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
3. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。

● 皮相電力の演算式を選択する

4. [S Formula]のソフトキーを押します。皮相電力の演算式選択メニューが表示されます。
5. [Urms*Irms]~[Udc*Idc]のどれかのソフトキーを押して、皮相電力の演算式を選択します。



● Corrected Powerの演算式を設定する

4. [Pc Formula]のソフトキーを押します。Corrected Powerの演算式設定ダイアログボックスが表示されます。

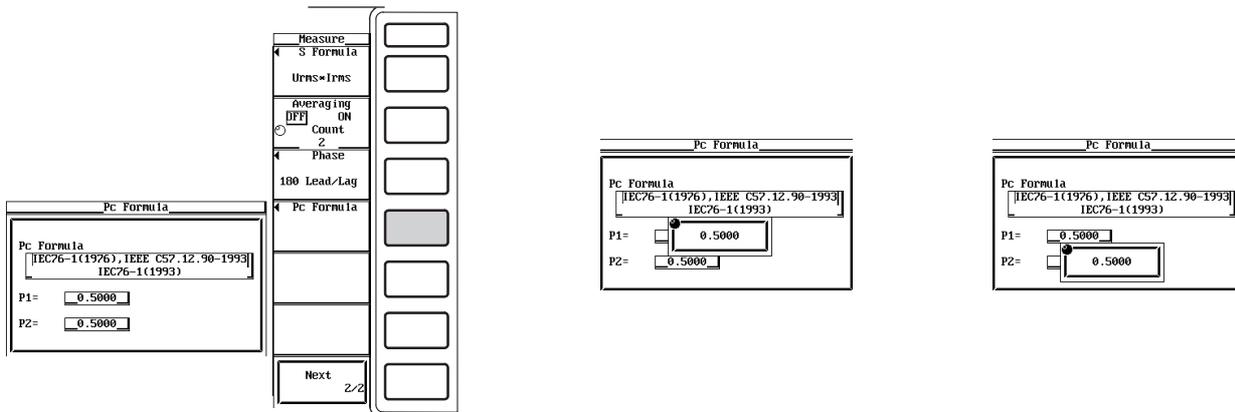
・ 適用規格を選択する

5. ジョグシャトルを回して、[Pc Formula]の規格を選択します。
 6. SELECTキーを押して、[IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993]または[IEC76-1(1993)]のどちらかを選択します。

・ 係数を設定する

(適用規格が[IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993]の演算式のときに有効です。)

7. ジョグシャトルを回して、[P1=]を選択します。
 8. SELECTキーを押します。係数P1設定ボックスが表示されます。
 9. ジョグシャトルを回して、係数P1を設定します。
 ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
 10. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。
 11. ジョグシャトルを回して、[P2=]を選択します。
 12. SELECTキーを押します。係数P2設定ボックスが表示されます。
 13. ジョグシャトルを回して、係数P2を設定します。
 ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
 14. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



● 皮相電力の演算式を選択

通常測定モードのときの皮相電力は、電圧と電流の積で求められます。本機器で通常測定モードのときに測定している電圧と電流には、3種類あります。3種類のうち、どの電圧と電流の積で皮相電力を求めるかを、次の中から選択できます。

- ・ Urms*Irms
電圧と電流の真の実効値で皮相電力が求められます。
- ・ Umean*Imean
電圧と電流の平均値整流実効値校正で皮相電力が求められます。
- ・ Udc*Idc
電圧と電流の単純平均で皮相電力が求められます。

● Corrected Powerの演算式の設定

適用規格によっては、変圧器に接続されている負荷が非常に小さいとき、測定された変圧器の有効電力を補正することが定められています。その補正の演算式を選択と係数の設定ができます。Corrected Power(Pc)は、通常測定モードのときの測定ファンクションです。

・ 適用規格の選択

次の中から選択します。選択された適用規格によって、演算式が異なります。

- ・ IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993

演算式

$$P_c = \frac{P}{P_1 + P_2 \left(\frac{U_{rms}}{U_{mn}} \right)^2}$$

Pc : Corrected Power

P : 有効電力

U_{rms} : 真の実効値の電圧

U_{mn} : 平均値整流実効値校正の電圧

P₁, P₂ : 適用規格に定められている係数(次項「・係数の設定」参照)

- ・ IEC76-1(1993)

演算式

$$P_c = P \left(1 + \frac{U_{mn} - U_{rms}}{U_{mn}} \right)$$

Pc : Corrected Power

P : 有効電力

U_{rms} : 真の実効値の電圧

U_{mn} : 平均値整流実効値校正の電圧

・ 係数の設定

係数P₁, P₂の設定ができます。

0.0001~9.9999の範囲で設定できます。

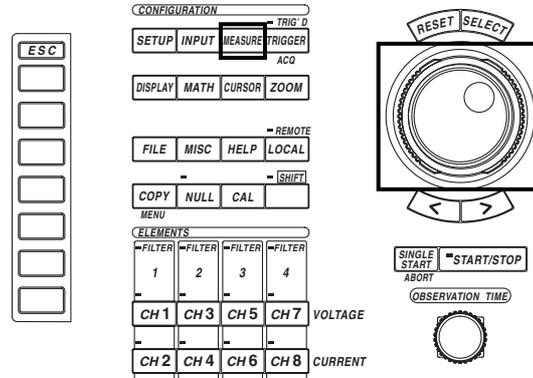
Note

皮相電力とCorrected Powerの演算式は、通常測定モードのときの測定ファンクションに対して、適用されます。

10.5 アベレージングをする

《機能説明は1.7節》

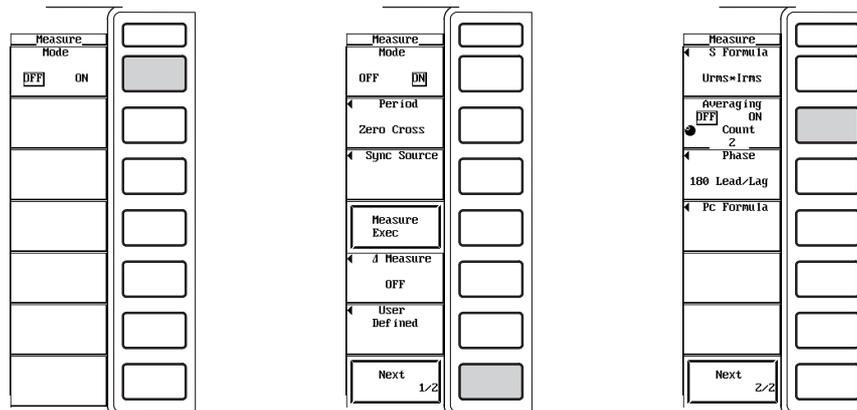
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
 2. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
 3. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。
- アベレージングをする(ON)/しない(OFF)を選択する
 4. [Averaging]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。
 - 減衰定数を設定する
 5. ジョグシャトルを回して、減衰定数を設定します。



解 説

設定した減衰定数で、数値データを指数化平均できます。

● アベレーシングのON/OFF

設定されたアベレーシングの処理を、実行するかないかの選択ができます。

- ・ OFF：アベレーシングをしません。
- ・ ON：アベレーシングをします。

次の式に従ってアベレーシングされます。

$$D_n = D_{n-1} + \frac{(M_n - D_{n-1})}{K}$$

D_n ：n回目の指数化平均した表示値(1回目の表示値 D_1 は、 M_1 になります。)

D_{n-1} ：n-1回目の指数化平均した表示値

M_n ：n回目の測定データ

K：減衰定数，次項「減衰定数の設定」参照。

・ アベレーシング処理される測定ファンクション

直接、アベレーシング処理される測定ファンクションは、下記のとおりです。他の測定ファンクションでも、下記の測定ファンクションのデータを使用して演算されている場合には、アベレーシングの影響を受けます。各測定ファンクションの求め方の詳細は、「付録2」をご覧ください。

- ・ 通常測定モードの場合
Urms, Irms, Umn, Imn, Udc, Idc, P
- ・ 高調波測定モードの場合
U(k), I(k), P(k), Q(k)
* k：高調波の次数

● 減衰定数の設定

2, 4, 8, 16, 32, 64の中から選択できます。

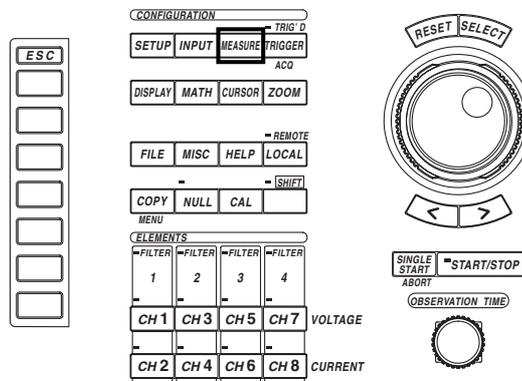
Note

- ・ アベレーシングの影響を受けない測定ファンクションは、次のとおりです。
 - ・ 通常測定モードの場合
fU, fI, U+pk, U-pk, I+pk, I-pk
 - ・ 高調波測定モードの場合
 $\phi U(k)$, $\phi I(k)$, $\phi U1-U2$, $\phi U1-U3$, $\phi U1-I1$, $\phi U1-I2$, $\phi U1-I3$
* k：高調波の次数
- ・ アベレーシング中に、データの取り込みを停止したあと取り込みを再スタートさせると、継続してアベレーシングされます。
- ・ ユーザー定義ファンクション(10.3節参照)が[ON]のとき、あるいは波形演算(11.2節参照)の[Mode]が[ON]で[Math1]または[Math2]のどちらかが[ON]のとき、アベレーシングを[ON]にできません。

10.6 位相差の表示方式を選択する

《機能説明は1.7節》

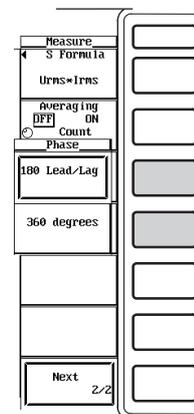
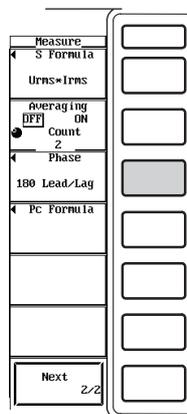
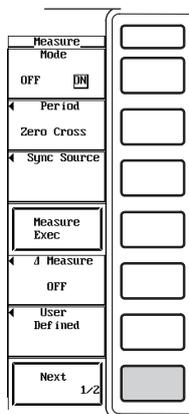
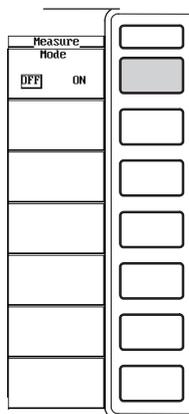
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
2. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
3. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。
4. [Phase]のソフトキーを押します。位相差の表示方式選択メニューが表示されます。
5. [180 Lead/Lag]または[360 degrees]のどちらかのソフトキーを押して、位相差の表示方式を選択します。



解 説

電圧と電流の位相差 ϕ の表示の方式を、次の中から選択できます。通常測定モードのときに有効です。

- ・ 180 Lead/Lag
縦軸上方向を基準軸0(ゼロ)にして、反時計方向を進み(D)180°、時計方向を遅れ(G)として、180°の角度で ϕ を表示する方式になります。
- ・ 360 degrees
縦軸上方向を基準軸を0(ゼロ)にして、時計方向360°の角度で ϕ を表示する方式になります。

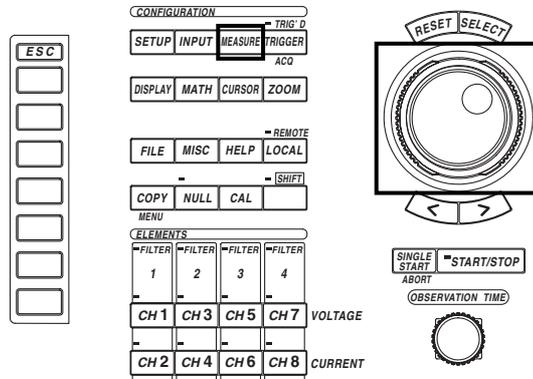
Note

- ・ 高調波測定モードのときは、選択した表示方式に関わらず次のようになります。
測定ファンクション $\phi()$ は、時計方向360°の方式で表示されます。測定ファンクション $\phi U()$ と $\phi I()$ は、それぞれ基本波 $U(1)$ と $I(1)$ を基準に、反時計方向をマイナス(-)、時計方向をプラスとして、180°の角度で表示する方式になります。
- ・ 電圧または電流のどちらかが測定レンジの0.25%以下のときは、エラー表示[Error]します。
- ・ 電圧と電流がともに正弦波で、測定レンジに対する入力の割合が電圧と電流で大きく異なる場合、進相(Lead)/遅相(Lag)の位相差 ϕ 表示は正しく識別されません。
- ・ 力率 λ の演算結果が「1」を超えたとき、 ϕ を次のように表示します。
 - ・ λ が1を超えて2以下の場合、 ϕ はゼロ表示になります。
 - ・ λ が2を超えた場合、 ϕ はエラー表示[Error]になります。

10.7 高調波の解析次数を設定する

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー

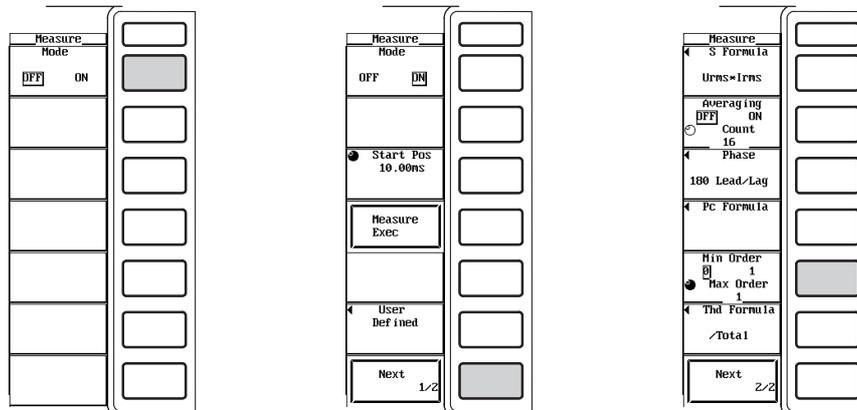


- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

- SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
 - MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
 - [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
 - [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。
- 解析次数の最小値を選択する
 - [Min Order]のソフトキーを押して、[0]または[1]のどちらかを選択します。
 - 解析次数の最大値を設定する
 - ジョグシャトルを回して、解析次数の最大値を設定します。



解 説

どの範囲の次数の高調波で、高調波の測定ファンクションのデータ(数値データ)を求めるかの設定ができます。

● 解析次数の最小値の選択

次の中から選択できます。

・ 0

高調波の各数値データを求めるときに、0次(dc：直流)の成分を含めます。

・ 1

高調波の各数値データを求めるときに、0次(dc：直流)の成分を含めません。1次(基本波)成分からが、対象になります。

● 解析次数の最大値の設定

1~500次の範囲で設定できます。

Note

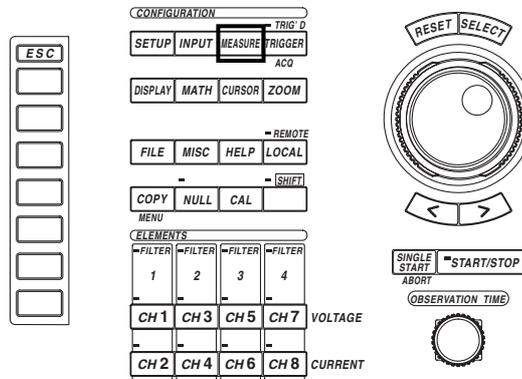
- ・ 解析次数の最小値を[1]にすると、高調波測定データの全体(Total)を表す数値データには、直流(dc)成分のデータは含まれません。
- ・ 解析次数の最大値は500次まで設定できますが、数値データを求めるために対象となる次数は、解析次数上限値までです。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。解析次数上限値を超える次数の数値データの欄は、データなし表示[-----]になります。

10.8 ひずみ率の演算式を選択する

《機能説明は1.7節》

高調波測定モードのときに適用します。

操作キー

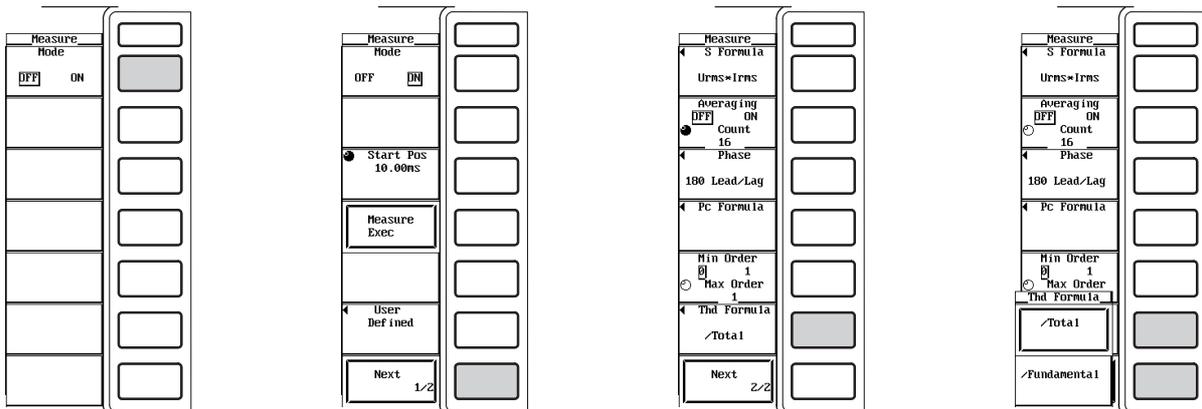


- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

測定モードを高調波測定モードにします。設定方法は、「5.1 測定モードを選択する」をご覧ください。

1. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
2. MEASUREキーを押します。Measure設定メニューが表示されます。
3. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
4. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。
5. [Thd Formula]のソフトキーを押します。ひずみ率の演算式選択メニューが表示されます。
6. [/Total]または[/Fundamental]のどちらかのソフトキーを押して、ひずみ率の演算式を選択します。



解 説

高調波測定モードの測定ファンクションUhdf, lhdf, Phdf, Uthd, lthd, Pthdを求める
とき、演算式の分母を次の中から選択できます。演算式は、「付録2」をご覧ください。

・ /Total

解析次数最小値から解析次数最大値(ただし、解析次数上限値以内)までのすべての高調
波測定データが分母になります。

・ /Fundamental

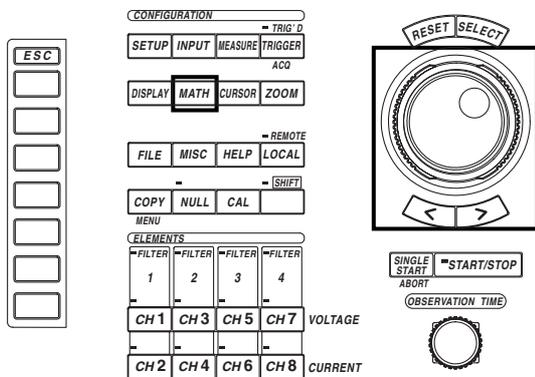
基本波(1次)成分のデータが分母になります。

Note

解析次数最小値/解析次数最大値は、10.7節で選択した成分です。

11.1 演算範囲を設定する，演算を再実行する

操作キー



-  は，操作するキーを示します。
- 操作途中で，メニューから抜け出すときは，ESCキーを押します。

操作

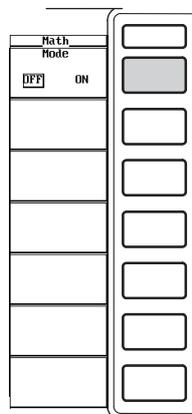
波形を表示する表示フォーマットにします。設定方法は，「9.1 表示するチャンネルを選択する」をご覧ください。

1. DISPLAYキーを押します。Display設定メニューが表示されます。
2. [Format]のソフトキーを押します。表示フォーマット選択ボックスが表示されます。
[Format]が，[Wave]，[Numeric+Wave]，[Wave+Bar]，[Wave+X-Y]*のどれかになっていることを確認します。
* X-Y波形の表示は，ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できません。

表示フォーマットが，[Wave]のときを代表例として，以降の操作を説明します。

● 演算範囲を設定する

3. MATHキーを押します。Math設定メニューが表示されます。
4. [Mode]のソフトキーを押して，[ON]を選択します。



11.1 演算範囲を設定する，演算を再実行する

・ 開始点を設定する

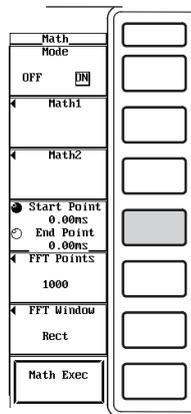
5. [Start Point / End Point]のソフトキーを押して，ジョグシャトルの対象を，[Start Point]にします。
6. ジョグシャトルを回して，波形上で開始点を設定します。

・ 終了点を設定する

7. [Start Point / End Point]のソフトキーを押して，ジョグシャトルの対象を[End Point]にします。
8. ジョグシャトルを回して，波形上で終了点を設定します。

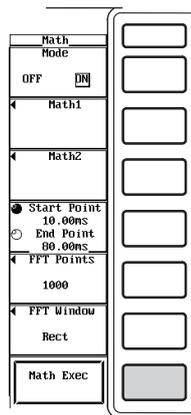
・ 開始点/終了点を同時に設定する

9. [Start Point / End Point]のソフトキーを押して，ジョグシャトルの対象を，[Start Point]と[End Point]の両方にします。
10. ジョグシャトルを回して，開始点と終了点の間隔を変えないで，波形演算の範囲を設定します。



● 演算を再実行する

11. [Math Exec]のソフトキーを押します。設定された範囲で，波形演算が実行されます。



後述(11.2節参照)の波形演算をするときの演算範囲や、FFT演算(11.3節参照)をするときの演算開始点の設定ができます。

● 波形演算モードのON/OFF

波形演算をするかしないかの選択ができます。

- ・ OFF
波形演算をしません。
- ・ ON
波形演算をします。また、波形演算の設定メニューが表示されます。

● 演算範囲の設定

画面内に置かれた2本のカーソル(開始点と終了点)に挟まれた範囲が、波形演算範囲になります。

- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの開始点(1点鎖線)/終了点(破線)の移動範囲は、0s(画面左端)～観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの開始位置/終了位置の移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)～データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのとき、カーソルの位置がメニューに時間で表示されるので、波形が表示されていなくても開始点/終了点を時間で設定できます。波形を表示できる表示フォーマットにしておくと、波形を見ながら開始点/終了点を設定できます。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときの開始点/終了点の設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときの開始点/終了点の設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 開始点と終了点の間隔を変えずに同時に移動するには、[Start Point]と[End Point]の両方が、ジョグシャトルの対象になっていることが必要です。

● 演算の再実行

- ・ サンプリングデータの取り込みを停止している状態で、演算範囲を変更して、演算の再実行ができます。
- ・ 演算波形の上限値/下限値の設定ができます。上限値/下限値を演算された波形から自動的に決められる(オートスケール)場合と、あらかじめ設定した上限値/下限にする(マニュアルスケール)場合の2つの方法があります。設定方法は、「11.2 演算式を設定する、演算した波形のスケール変換をする」をご覧ください。また、上限値/下限値を表示するか(ON)しない(OFF)かの設定もできます。表示ON/OFFの設定は、「9.6 上下限値の表示をON/OFFする」をご覧ください。

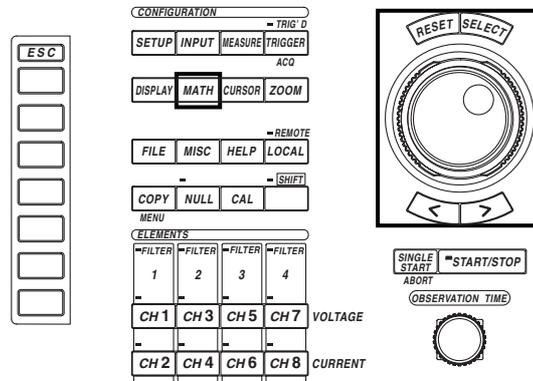
Note

開始点から終了点までのデータ点数は、開始点を起点にして最大100kワードまでです。

11.2 演算式を設定する，演算した波形のスケール変換をする

《機能説明は1.8節》

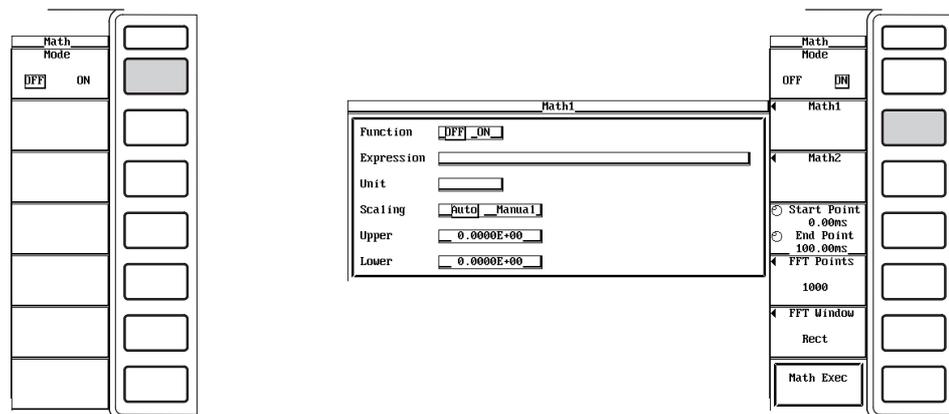
操作キー



- は，操作するキーを示します。
- 操作途中で，メニューから抜け出すときは，ESCキーを押します。

操作

1. MATHキーを押します。Math設定メニューが表示されます。
 2. [Mode]のソフトキーを押して，[ON]を選択します。
 3. [Math1]または[Math2]のどちらかのソフトキーを押します。演算式設定ダイアログボックスが表示されます。
- 演算式の演算を実行する(ON)/しない(OFF)を選択する
4. ジョグシャトルを回して，[Function]を選択します。
 5. SELECTキーを押して，[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。

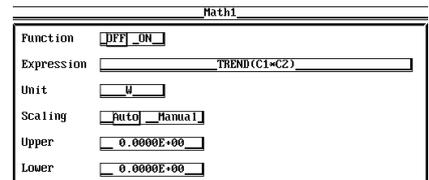
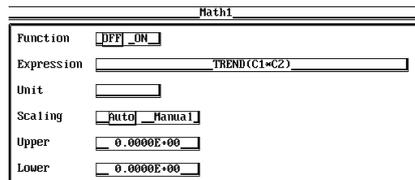


● 演算式を設定する

6. ジョグシャトルを回して、[Expression]を選択します。
7. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
8. キーボードを操作して、演算式を設定します。
キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

● 単位を設定する

9. ジョグシャトルを回して、[Unit]を選択します。
10. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
11. キーボードを操作して、単位を設定します。
キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



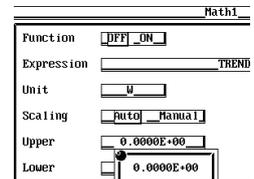
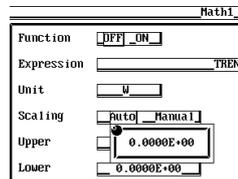
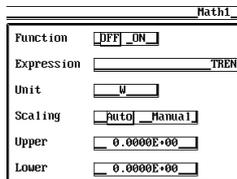
● 演算した波形のスケール変換をする

- ・ オートスケーリングまたはマニュアルスケーリングのどちらかを選択する

12. ジョグシャトルを回して、[Scaling]を選択します。
13. SELECTキーを押して、[Auto]または[Manual]のどちらかを選択します。

- ・ マニュアルスケーリングのときの上限値/下限値を設定する

14. ジョグシャトルを回して、[Upper]を選択します。
15. SELECTキーを押します。上限値設定ボックスが表示されます。
16. ジョグシャトルを回して、上限値を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
17. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。
18. ジョグシャトルを回して、[Lower]を選択します。
19. SELECTキーを押します。下限値設定ボックスが表示されます。
20. ジョグシャトルを回して、下限値を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
21. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



解 説

各チャンネルの記号を組み合わせることで演算式を作り、作った演算式の波形を表示できます。

● 演算式の演算のON/OFF

設定した演算式の演算を実行するかしないかを選択できます。

- ・ OFF
演算式の演算を実行しません。
- ・ ON
演算式の演算を実行します。

● 演算式の設定

2つの演算式を作ることができます。1つの式内の演算項は、16項まで設定できます。

・ 演算対象

各チャンネルCH1～CH8をC1～C8という演算項にして、設定できます。ただし、TREND(TRENDM, TREND, TREND)とFFT関数の場合、C1～C8, C1 * C2, C3 * C4, C5 * C6, およびC7 * C8のどれか1つだけを演算対象にできません。

・ 演算子

次の演算子の組み合わせで、演算式を設定できます。特殊関数として、TINTG(積分), TREND(TRENDM, TREND, TREND)があります。特殊関数TINTG, TREND(TRENDM, TREND, TREND), AVG, SSP, SLIP, PMの詳細な説明は、「1.8 波形解析」をご覧ください。

演算子	設定例	内容
+, -, *, /	C1+C2	指定した波形の四則演算
ABS	ABS(C1)	指定した波形の絶対値
SQR	SQR(C1)	指定した波形の2乗
SQRT	SQRT(C1)	指定した波形の平方根
LOG	LOG(C1)	指定した波形の自然対数
LOG10	LOG10(C1)	指定した波形の常用対数
EXP	EXP(C1)	指定した波形の指数
NEG	NEG(C1)	指定した波形にマイナス符号付加
DIF	DIF(C1)	指定した波形の微分
TINTG	TINTG(C1)	指定した波形の積分
TREND	TREND(C1*C2)	指定した波形のトレンド TRENDM, TRENDMD, TREND, TRENDも同様に設定可。詳細は1.8節参照。
AVG2	AVG2(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数2
AVG4	AVG4(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数4
AVG8	AVG8(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数8
AVG16	AVG16(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数16
AVG32	AVG32(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数32
AVG64	AVG64(C1*C2)	指定した波形のアベレージ, 減衰定数64
SSP	SSP	同期速度の波形
SLIP	SLIP	すべりの波形
PM	PM	モータ出力の波形
FFT	FFT(C1)	指定した波形のFFT演算(11.3節参照)

* 関数TRENDM, TREND, TRENDは、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。

- 演算式に使用できる文字数と種類

- ・ 文字数
50文字以内。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース。

- 単位の設定

- ・ 文字数
8文字以内。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース。

- 演算した波形のスケール変換

演算した波形を表示するときの表示枠の上限値/下限値を設定できます。設定方法を次の中から選択できます。

- ・ Auto
オートスケールになります。演算結果の最大/最小値から、画面表示上の上下限値を自動的に決めます。
- ・ Manual
マニュアルスケールになります。必要に応じて、上下限値を任意に設定できます。

マニュアルスケールするときの上限値/下限値の設定

−9.9999E+30~9.9999E+30の範囲で設定できます。

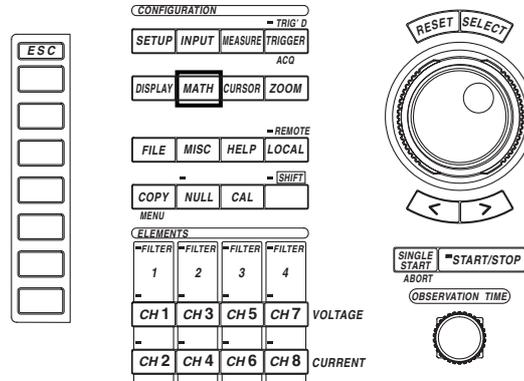
Note

- ・ モジュールが装着されていないエレメントのチャンネルが演算式の演算項として設定されている場合、その演算項は0(ゼロ)として扱われます。
- ・ 演算式(Math1またはMath2)の中に演算式(Math1またはMath2)を入れることはできません。
- ・ ユーザー定義関数の演算式の中に、Math1またはMath2の演算式を入れることはできません。
- ・ 画面の両端に表示されている1周期に満たない波形の部分のTREND(TRENDM, TREND, TREND, TREND)波形は、表示されません。1周期分の波形の部分に対してTREND波形を表示します。
- ・ ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、2*TRENDや3*FFTのようにTRENDとFFT関数の結果に係数を掛けることはできません。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)では、3*FFTのようにFFT関数の結果に係数を掛けることはできません。
- ・ 演算範囲を変更したり演算式を変更したときは、演算の再実行をしてください。演算範囲の変更や演算の再実行については、11.1節をご覧ください。
- ・ 上限値/下限値を表示するか(ON)しない(OFF)かの設定もできます。表示ON/OFFの設定は、「9.6 上下限値の表示をON/OFFする」をご覧ください。
- ・ タイムベースを外部クロックにした場合、または高調波測定モードの場合は、TINTG関数は1サンプリングデータ1秒として演算します。
- ・ アベレーシング(10.5節参照)が[ON]のとき、波形演算の[Mode]を[ON]にできません。[Math1]や[Math2]も[ON]にできません。

11.3 FFT演算をする

《機能説明は1.8節》

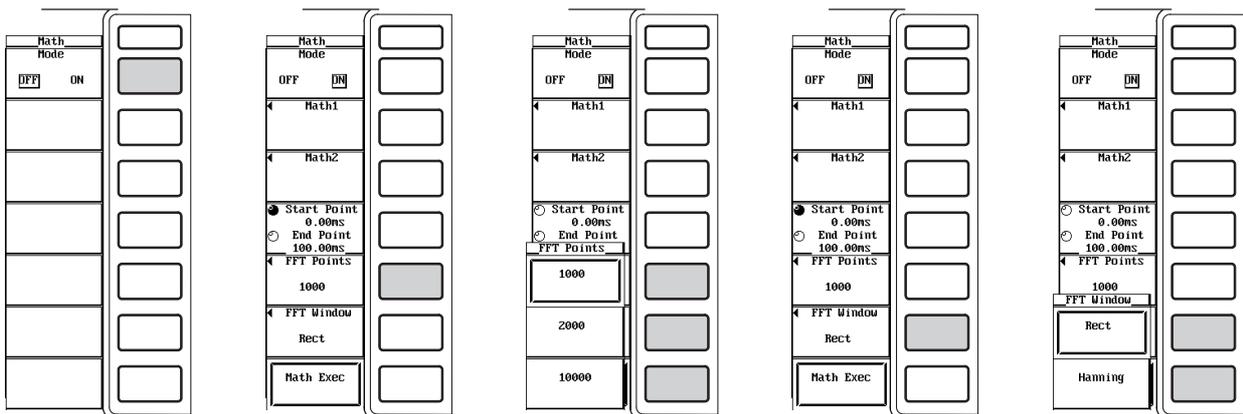
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MATHキーを押します。Math設定メニューが表示されます。
 2. [Mode]のソフトキーを押して、[ON]を選択します。
- 演算点数を選択する
 3. [FFT Points]のソフトキーを押します。演算点数選択メニューが表示されます。
 4. [1000]~[10000]のどれかのソフトキーを押して、演算点数を選択します。
 - 時間窓を選択する
 3. [FFT Window]のソフトキーを押します。時間窓選択メニューが表示されます。
 4. [Rect]または[Hanning]のどちらかのソフトキーを押して、時間窓を選択します。



解 説

FFT(高速フーリエ変換)により、電圧、電流、有効電力のパワースペクトラムを表示できます。電圧、電流、有効電力の周波数分布を確認できます。11.2節の演算式の設定のときに、たとえばFFT(C1)と設定すると、CH1のFFT演算が実行されます。FFT演算の詳細な説明は、「1.8 波形解析」をご覧ください。

● 演算対象

11.2節の演算式の設定で、各チャンネルCH1~CH8をC1~C8という演算項にして、演算式を設定できます。FFT演算の場合、C1~C8、C1*C2、C3*C4、C5*C6、およびC7*C8のどれか1つだけを演算対象にできます。

● 演算点数の選択

次の中から選択できます。11.1節で設定した波形演算の開始点から選択した演算点数で、FFT演算されます。

1000, 2000, 10000

● 時間窓の選択

次の中から選択します。

・ Rect

時間窓は、矩形窓になります。窓内で完全に減衰する過渡的な信号の場合に有効です。

・ Hanning

時間窓は、ハニング窓になります。連続的な信号に有効です。

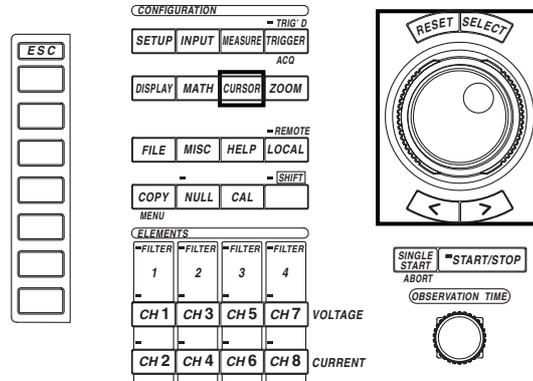
Note

- ・ 表示レコード長が演算点数未満のときは、FFT演算できません。
- ・ モジュールが装着されていないエレメントのチャンネルが演算式の演算項として設定されている場合、演算結果はデータなし表示[-----]になります。
- ・ FFTの横軸は、ナイキスト周波数といわれるモジュールのサンプルレートの半分の周波数を表示します。5MS/sで測定したときは2.5MHz、100kS/sで測定したときは50kHzの表示になります。サンプルレートの半分の周波数より高い周波数成分が入力信号に含まれると、折り返し現象が生じます。折り返し現象による表示は、実際に測定したデータではありません。ご注意ください。

11.4 カーソル測定をする

機能説明は1.8節

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

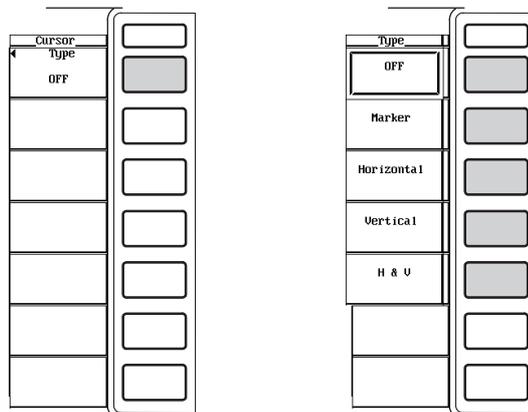
1. CURSORキーを押します。Cursor設定メニューが表示されます。
2. [Type]のソフトキーを押します。カーソルタイプ選択メニューが表示されます。
3. [Marker]~[H & V]のどれかのソフトキーを押して、カーソルタイプを選択します。

[Marker]を選択したときは、11-11ページの操作4に進んでください。

[Horizontal]を選択したときは、11-13ページの操作4に進んでください。

[Vertical]を選択したときは、11-14ページの操作4に進んでください。

[H & V]を選択したときは、11-15ページの操作4に進んでください。



[Marker]を選択したとき

● マーカー対象波形を選択する

・ +マーカーの対象波形を選択する

4. [Cursor1 Trace]のソフトキーを押します。マーカー対象波形選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、マーカー対象波形を確定します。

・ Xマーカーの対象波形を選択する

7. [Cursor2 Trace]のソフトキーを押します。マーカー対象波形選択ボックスが表示されます。
8. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]のどれかを選択します。
9. SELECTキーを押して、マーカー対象波形を確定します。

● マーカーを移動する

・ +マーカーを移動する

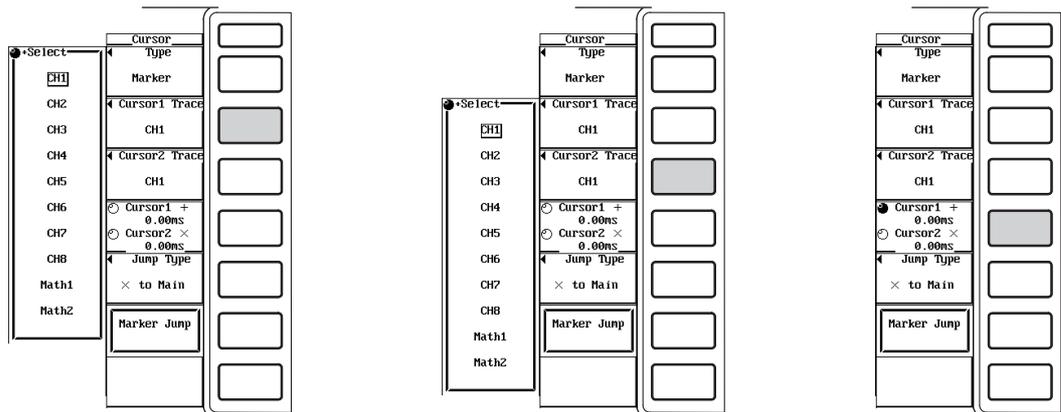
10. [Cursor1 + / Cursor2 X]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 +]にします。
11. ジョグシャトルを回して、+マーカーを移動します。

・ Xマーカーを移動する

12. [Cursor1 + / Cursor2 X]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor2 X]にします。
13. ジョグシャトルを回して、Xマーカーを移動します。

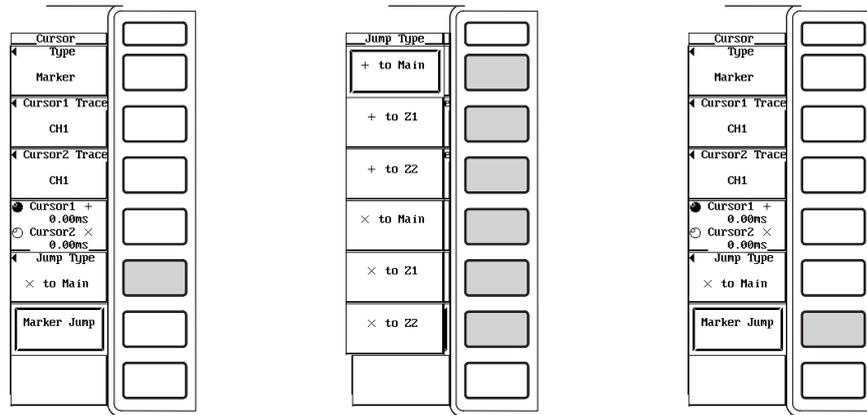
・ +マーカーとXマーカーを同時に移動する

14. [Cursor1 + / Cursor2 X]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 +]と[Cursor2 X]の両方にします。
15. ジョグシャトルを回して、+マーカーとXマーカーの間隔を変えずに、+マーカーとXマーカーを移動できます。



● マーカー(+, X)を波形表示枠の中央にジャンプさせる

16. [Jump Type]のソフトキーを押します。ジャンプ選択メニューが表示されます。
17. [+ to Main]~[× to Z2]のどれかを押して、ジャンプさせたいマーカーとジャンプ先を選択します。
18. [Marker Jump]のソフトキーを押します。選択されたマーカーがジャンプ先に移動します。



[Horizontal]を選択したとき

● Hカーソルの対象波形を選択する

4. [Cursor1 Trace]のソフトキーを押します。Hカーソル対象波形選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、Hカーソル対象波形を確定します。

● Hカーソルを移動する

・ Hカーソル1を移動する

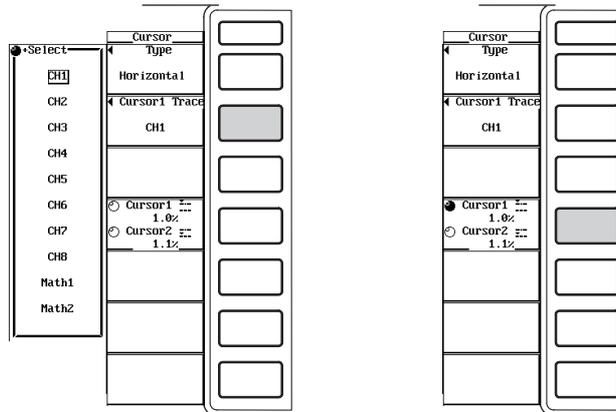
7. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 =]にします。
8. ジョグシャトルを回して、Hカーソル1を移動します。

・ Hカーソル2を移動する

9. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor2 =]にします。
10. ジョグシャトルを回して、Hカーソル2を移動します。

・ Hカーソル1と2を同時に移動する

11. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 =]と[Cursor2 =]の両方にします。
12. ジョグシャトルを回して、Hカーソル1と2の間隔を変えずに、Hカーソル1と2を移動できます。



[Vertical]を選択したとき

● Vカーソルの対象波形を選択する

4. [Cursor1 Trace]のソフトキーを押します。Vカーソル対象波形選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、Vカーソル対象波形を確定します。

● Vカーソルを移動する

・ Vカーソル1を移動する

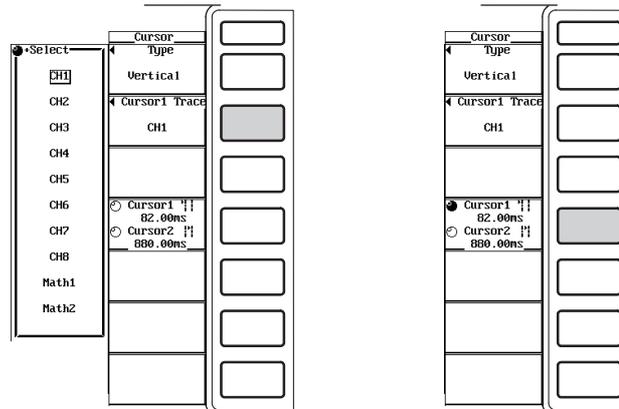
7. [Cursor1 | | / Cursor2 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 | |]にします。
8. ジョグシャトルを回して、Vカーソル1を移動します。

・ Vカーソル2を移動する

9. [Cursor1 | | / Cursor2 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor2 | |]にします。
10. ジョグシャトルを回して、Vカーソル2を移動します。

・ Vカーソル1と2を同時に移動する

11. [Cursor1 | | / Cursor2 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 | |]と[Cursor2 | |]の両方にします。
12. ジョグシャトルを回して、Vカーソル1と2の間隔を変えずに、Vカーソル1と2を移動できます。



[H & V]を選択したとき

● HとVカーソルの対象波形を選択する

4. [Cursor1 Trace]のソフトキーを押します。H&Vカーソル対象波形選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[Math2]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、H&Vカーソル対象波形を確定します。

● Hカーソルを移動する

・ Hカーソル1を移動する

7. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1 =]にします。
8. ジョグシャトルを回して、Hカーソル1を移動します。

・ Hカーソル2を移動する

9. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor2 =]にします。
10. ジョグシャトルを回して、Hカーソル2を移動します。

・ Hカーソル1と2を同時に移動する

11. [Cursor1 = / Cursor2 =]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor1=]と[Cursor2=]の両方にします。
12. ジョグシャトルを回して、Hカーソル1と2の間隔を変えずに、Hカーソル1と2を移動できます。

● Vカーソルを移動する

・ Vカーソル1(Cursor3)を移動する

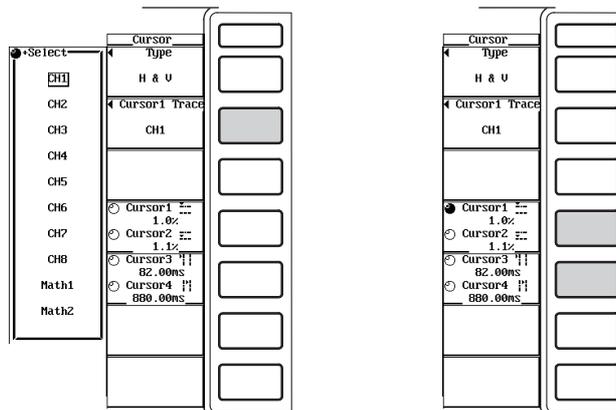
13. [Cursor3 | | / Cursor4 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor3 | |]にします。
14. ジョグシャトルを回して、Vカーソル1を移動します。

・ Vカーソル2(Cursor4)を移動する

15. [Cursor3 | | / Cursor4 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor4 | |]にします。
16. ジョグシャトルを回して、Vカーソル2を移動します。

・ Vカーソル1と2を同時に移動する

17. [Cursor3 | | / Cursor4 | |]のソフトキーを押して、ジョグシャトルの対象を、[Cursor3 | |]と[Cursor4 | |]の両方にします。
18. ジョグシャトルを回して、Vカーソル1と2の間隔を変えずに、Vカーソル1と2を移動できます。



解 説

表示されている波形に、マーカーやカーソルを当てて、その点の各種データを測定し表示できます。波形各部の電圧/電流や水平軸(X軸)上のデータなどを測定できます。

● 測定対象

カーソル測定の対象波形を、次の中から選択できます。
CH1~CH8, Math1, Math2

● マーカーとカーソルの種類と測定項目

• マーカー(Marker)

選択した波形上に「+マーカー」と「×マーカー」が表示されます。各マーカーの垂直方向の値(Y軸値)、画面左端からのX軸値、およびマーカー間のY軸値の差やX軸値の差などを測定できます。波形上をマーカーが移動し、波形データの値を測定します。

+マーカー(Cursor1)と×マーカー(Cursor2)は、別々の波形に設定できます。

Y+ : Cursor1のY軸値

Yx : Cursor2のY軸値

ΔY : Cursor1とCursor2のY軸値の差

X+ : Cursor1のX軸値

Xx : Cursor2のX軸値

ΔX : Cursor1とCursor2のX軸値の差

$1/\Delta X$: Cursor1とCursor2のX軸値の差の逆数

• Hカーソル(Horizontal)

水平に2本のHカーソルが表示されます。各Hカーソルと波形の交点の垂直方向の値(Y軸値)や、Hカーソル間のY軸値の差を測定できます。2本のHカーソルは、同じ波形に設定されます。

Y1 : Cursor1のY軸値

Y2 : Cursor2のY軸値

ΔY : Cursor1とCursor2のY軸値の差

• Vカーソル(Vertical)

垂直に2本のVカーソルが表示されます。トリガポジションから各VカーソルまでのX軸値と、Vカーソル間のX軸値の差を測定できます。2本のVカーソルは、同じ波形に設定されます。

X1 : Cursor1のX軸値

X2 : Cursor2のX軸値

ΔX : Cursor1とCursor2のX軸値の差

$1/\Delta X$: Cursor1とCursor2のX軸値の差の逆数

・ H&Vカーソル(H&V)

Hカーソル(Cursor1, Cursor2)とVカーソル(Cursor3, Cursor4)が表示されます。各カーソルのX軸値とY軸値を測定できます。4本のカーソルは、同じ波形に設定されます。

Y1 : Cursor1のY軸値

Y2 : Cursor2のY軸値

ΔY : Cursor1とCursor2のY軸値の差

X1 : Cursor3のX軸値

X2 : Cursor4のX軸値

ΔX : Cursor3とCursor4のX軸値の差

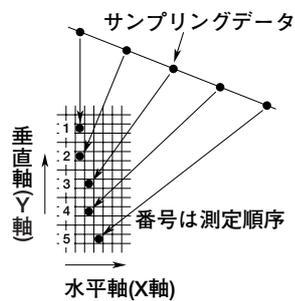
$1/\Delta X$: Cursor3とCursor4のX軸値の差の逆数

Note

- ・ 高調波測定モードでタイムベースが内部クロックのとき、マーカーの対象としてFFT演算に設定されているMath1またはMath2を選択した場合、水平軸の単位は周波数(Hz)になります。変換式は次のとおりです。
 $f[\text{Hz}] = f_s \times N / (\text{Max Order})$ f_s : サンプルレート(付録1参照), N : 次数, Max Order : 解析次数の最大値(10.7節参照)
- ・ 通常測定または高調波測定モードでタイムベースが外部クロックのとき、マーカーの対象としてFFT演算に設定されているMath1またはMath2を選択した場合、水平軸の単位は次数(order)になります。
- ・ ΔY , ΔX , $1/\Delta X$ は、Cursor1とCursor2が同じ単位(時間や周波数など)である場合に計算されます。

● マーカーの移動範囲

- ・ 選択した波形上を移動します。通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのマーカーの移動範囲は、0s(画面左端)～観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのマーカーの移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)～データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのマーカーの設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのマーカーの設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 2つのマーカーの間隔を変えずに同時に移動するには、両方のマーカーが、ジョグシャトルの対象になっている必要があります。
- ・ 同じ時間軸上に最大値と最小値の2つのデータが表示されているときは、下図のようにサンプリング順に測定します。



● Hカーソルの移動範囲

- ・ 波形表示枠の中心を振幅ゼロラインとして、画面上端(100.0%)～画面下端(-100.0%)の範囲です。
- ・ 設定ステップは、0.1%です。
- ・ 2つのカーソルの間隔を変えずに同時に移動するには、両方のカーソルが、ジョグシャトルの対象になっている必要があります。

● Vカーソルの移動範囲

- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのVカーソルの移動範囲は、0s(画面左端)～観測時間(画面右端)までです。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのVカーソルの移動範囲は、設定レコード長分のデータポイント数になります。たとえば、設定レコード長が100kワードのときは、データポイント0(画面左端)～データポイント100k(画面右端)の範囲になります。
- ・ 通常測定モードでタイムベースが内部クロックのときのVカーソルの設定ステップは、観測時間÷表示レコード長です。タイムベースが外部クロックまたは高調波測定モードのときのVカーソルの設定ステップは、1ポイントです。
- ・ 2つのカーソルの間隔を変えずに同時に移動するには、両方のカーソルが、ジョグシャトルの対象になっている必要があります。

● マーカーの通常波形またはズーム波形表示枠へのジャンプ

ズーム波形表示時または表示レコード長が設定レコード長より短いときに、マーカーカーソルが波形表示枠の外にでることがあります。そのようなときに、マーカーカーソルの位置が波形表示枠の中央になるようにジャンプできます。

ジャンプのしかたは次のとおりです。

- + to Main : マーカー+(Cursor1)を通常波形表示枠の中央にジャンプ
- + to Z1 : マーカー+(Cursor1)をZ1ズーム波形表示枠の中央にジャンプ
- + to Z2 : マーカー+(Cursor1)をZ2ズーム波形表示枠の中央にジャンプ
- × to Main : マーカー×(Cursor2)を通常波形表示枠の中央にジャンプ
- × to Z1 : マーカー×(Cursor2)をZ1ズーム波形表示枠の中央にジャンプ
- × to Z2 : マーカー×(Cursor2)をZ2ズーム波形表示枠の中央にジャンプ

● X-Y波形のカーソル測定

- ・ マーカーとカーソルの種類と測定項目は、T-Y波形(通常波形)と同じです。
- ・ マーカーとHカーソルの移動範囲は、T-Y波形と同じです。
- ・ Vカーソルの移動範囲は、X-Y波形表示枠の中心をゼロとして、画面右端(100.0%)～画面左端(-100.0%)の範囲です。設定ステップや2つのカーソルの移動方法は、T-Y波形と同じです。
- ・ X-Y波形を表示している表示フォーマット上でカーソル測定ができます。ただし、表示フォーマットが[Wave+X-Y]の場合、T-Y波形のVカーソルの単位(時間)とX-Y波形のVカーソルの単位(電圧や電流など)が異なるため、X-Y波形上のVカーソルは移動しません。
- ・ X軸に割り当てられた波形トレースをマーカーの対象([Cursor 1 Trace]のメニューで設定)にしても、どのX-Y波形をマーカーが移動するかを一意的に決められないため、マーカーは表示されません。
- ・ X軸に割り当てられた波形トレースをHカーソルの対象([Cursor 1 Trace]のメニューで設定)にしても、Y軸方向のデータがないため、カーソルは表示されません。
- ・ X軸に割り当てられた波形トレースをVカーソルの対象([Cursor 1 Trace]のメニューで設定)にしても、Y軸方向のデータがないため、カーソルは表示されません。
- ・ Vカーソルの対象波形は、X軸に割り当てられた波形トレースに固定されます。

Note

- ・ 数値データだけの表示中も設定できますが、T-Y波形が表示されていないため、カーソルの位置の確認ができません。T-Y波形を表示できる表示フォーマットにして、カーソルの位置を確認してください。ただしX-Y波形の場合は、T-Y波形を同時に表示するとX-Y波形上のVカーソルは移動しません。
- ・ モジュールが装着されていないエレメントのチャンネルは、対象波形として選択できません。
- ・ 時間軸の測定値は、画面左端を基準にしています。
- ・ 測定不可能なデータがあるときは、測定値表示欄に「***」表示します。
- ・ マーカーが波形表示枠の外にあるときは、時間軸関連の値だけを表示します。

12.1 フロッピーディスクドライブの使用上の注意

使用可能なフロッピーディスク

3.5型の次のタイプのものが使用可能です。フォーマットは本機器でも可能です。

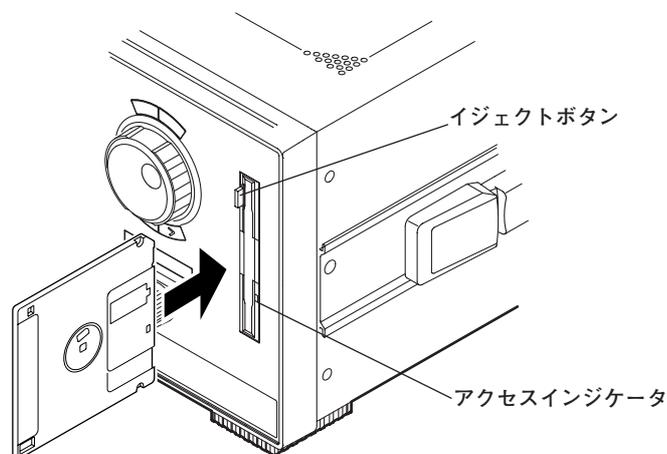
- ・ 2HDタイプ：1.2MBまたは1.44MBにMS-DOSでフォーマットされたもの
- ・ 2DDタイプ：640KBまたは720KBにMS-DOSでフォーマットされたもの

フロッピーディスクドライブへのセット方法

ラベル面を左にし、シャッタの付いた側から挿入します。イジェクトボタンが飛び出すまで挿入してください。

フロッピーディスクドライブからの取り出し方法

アクセスインジケータが消えていることを確認してから、イジェクトボタンを押します。



注 意

アクセスインジケータが点灯しているときにフロッピーディスクを取り出さないでください。フロッピーディスクドライブの磁気ヘッドが損傷したり、フロッピーディスク上のデータが壊れる恐れがあります。

フロッピーディスクの一般的な取り扱い上の注意

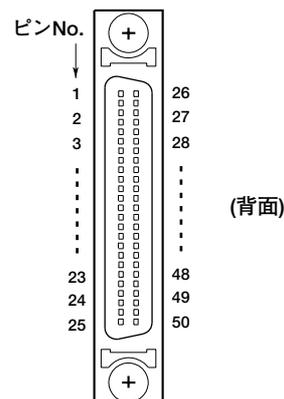
フロッピーディスクの一般的な取り扱い上の注意は、ご使用のフロッピーディスクに添付されている取扱説明書に従ってください。

12.2 SCSIデバイスを接続する

SCSIインタフェース(オプション)の仕様

項目	仕様
インタフェース規格	SCSI(Small Computer System Interface), ANSI X3.131-1986
コネクタ形状	ハーフピッチ50ピン(ピンタイプ)
電氣的仕様	シングルエンド, ピン配置は下表をご覧ください。 ターミネータを内蔵しています。

ピンNo.	信号名	ピンNo.	信号名
1~12	GND	38	TERMPWR
13	NC	39, 40	GND
14~25	GND	41	-ATN
26	-DB0	42	GND
27	-DB1	43	-BSY
28	-DB2	44	-ACK
29	-DB3	45	-RST
30	-DB4	46	-MSG
31	-DB5	47	-SEL
32	-DB6	48	-C/D
33	-DB7	49	-REQ
34	-DBP	50	-I/O
35~37	GND	—	—



接続するときに必要なもの

接続ケーブル

長さ3m以下で、ケーブルの両端にフェライトコアの付いた特性インピーダンスが90~132Ωの市販のケーブルをご使用ください。

接続方法

1. 背面にあるSCSIコネクタにSCSIケーブルを接続します。
2. 接続したSCSIデバイスと本機器の電源を入れます。
フォーマットする場合は、「12.4 ディスクを初期化する」の操作に従ってください。

接続できるSCSIデバイス

本機器には、ほとんどのSCSIデバイス(MOディスクドライブ/ハードディスク/ZIP)を接続できますが、一部の機種は接続できません。たとえば、本機器で選択できるパーティションの数は10^{*1}つまでで、1パーティション(区画領域)の容量が2GBを超えないようにパーティション数を選択する必要があります。各パーティションの合計容量が20GB^{*2}を超える場合は、ハードディスクの初期化はできません。

接続できるかどうかの詳細な情報を記載したリーフレット7001-61“推奨SCSI機器リスト”を準備しています。お買い求め先か裏面に記載の当社支社・支店・営業所にお問い合わせください。

なお、接続したSCSIデバイスの一般的な取り扱い上の注意は、それらに添付されている取扱説明書に従ってください。

*1 ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、「5」です。

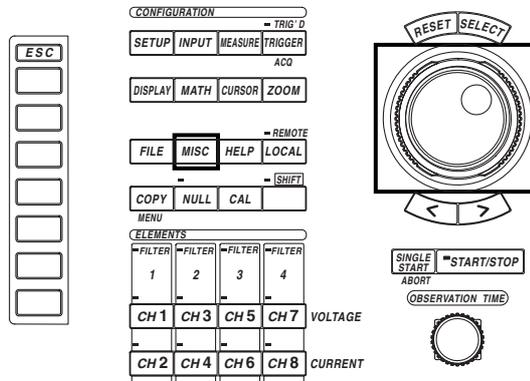
*2 ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、「10GB」です。

Note

- ・ 複数のSCSIデバイスをチェーン接続する場合は、本機器から一番遠いSCSIデバイスにSCSIターミネータを取り付けてください。
- ・ 本機器でフォーマットしたハードディスクのデータは、NEC PC-9800シリーズでは読み出せません。

12.3 SCSI ID番号を変える

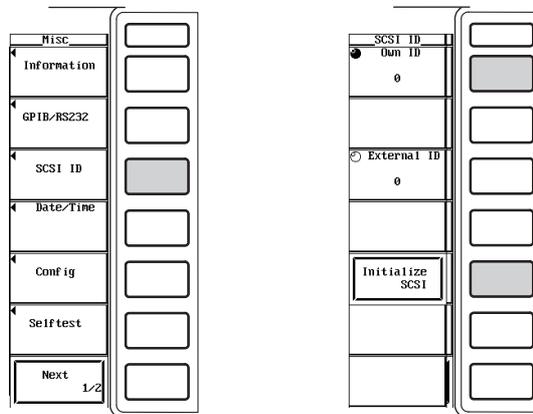
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MISCキーを押します。Misc設定メニューが表示されます。
2. [SCSI ID]のソフトキーを押します。SCSI番号設定メニューが表示されます。
3. [Own ID]のソフトキーを押します。
4. ジョグシャトルを回して、[0]~[7]のどれかを選択します。
5. [Initialize SCSI]のソフトキーを押します。選択したID番号に変更されます。変更中は、画面右上に  のアイコンが点滅します。変更が終了するとアイコンが消えます。



解 説

SCSI ID番号は、SCSIで接続された機器の識別番号のことです。接続されたすべての機器のID番号が重ならないようにしてください。SCSIインタフェースはオプションです。

● SCSI ID番号の選択範囲

Own ID(本機器のID)を0~7の範囲で選択できます。初期値は6です。

Note

- ・ 外部のSCSIデバイスのSCSI ID番号は本機器のID番号と同じにしないでください。
- ・ SCSI ID番号を変更するときは、必ず[Initialize SCSI]のソフトキーを押してください。
- ・ 外部のSCSIデバイスのSCSI ID番号は、自動認識します。

● 本機器、SCSIデバイス、およびパーソナルコンピュータをSCSI接続するときの手順

1. 本機器、SCSIデバイス、およびパーソナルコンピュータの電源スイッチがOFFであることを確認します。
2. 本機器とSCSIデバイス、SCSIデバイスとパーソナルコンピュータを、それぞれSCSIケーブルで接続します。
3. SCSIデバイスの電源スイッチをONにしてから、本機器の電源スイッチをONにします。
4. 本機器が完全に立ち上がったから、接続しているSCSIデバイスを本機器が認識することを確認します。
(Fileキー→[Utility]のソフトキー→[Function]のソフトキー→[Delete]のソフトキーを押すと、File Listダイアログボックスが表示されます。SCSIデバイスに挿入されているメディアの名称が、File Listダイアログボックスの中に表示されていることを確認してください。)
5. パーソナルコンピュータの電源スイッチをONにします。



Note

SCSIデバイスを経由しないで、本機器とパーソナルコンピュータをSCSIケーブルで直接接続すると正常に動作しなくなります。ご注意ください。

● SCSI接続中に本機器で作成した新規作成ファイルについて

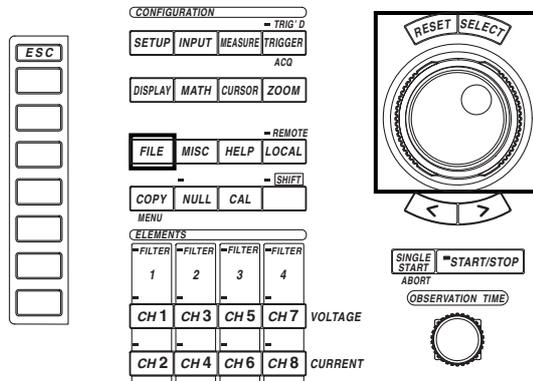
本機器、SCSIデバイス、およびパーソナルコンピュータをSCSI接続中に、本機器でSCSIデバイス上にファイルを新規作成すると、パーソナルコンピュータでそのファイルを認識できない場合があります。そのときは、上記の「●本機器、SCSIデバイス、およびパーソナルコンピュータをSCSI接続するときの手順」に従って接続し直してください。

ただし、パーソナルコンピュータのOSがWindows95/98の場合には、次の手順でそのファイルを認識できるようになります。

1. Windows95/98上で、接続しているドライブの[プロパティ]の[設定]で、[リムーバブル*]をチェックします。
 - * [マイコンピュータ]→[コントロールパネル]→[システム]→[デバイスマネージャ]→[ディスクドライブ]の順に選択し(開き)ます。[ディスクドライブ]を開いたときに表示されるドライブのリストから、接続しているドライブを選択します。選択したドライブの[プロパティ]を開き、[設定]タブを選択すると、[リムーバブル]のチェックボックスがあるダイアログボックスが表示されます。なお、そのダイアログボックスの[現在のドライブ]には、選択したドライブのドライブレターが表示されています。
2. パーソナルコンピュータを再起動します。
3. 本機器でファイルを新規作成したあと、パーソナルコンピュータ上のエクスプローラなどで「最新の情報に更新」を選択します。

12.4 ディスクを初期化(フォーマット)する

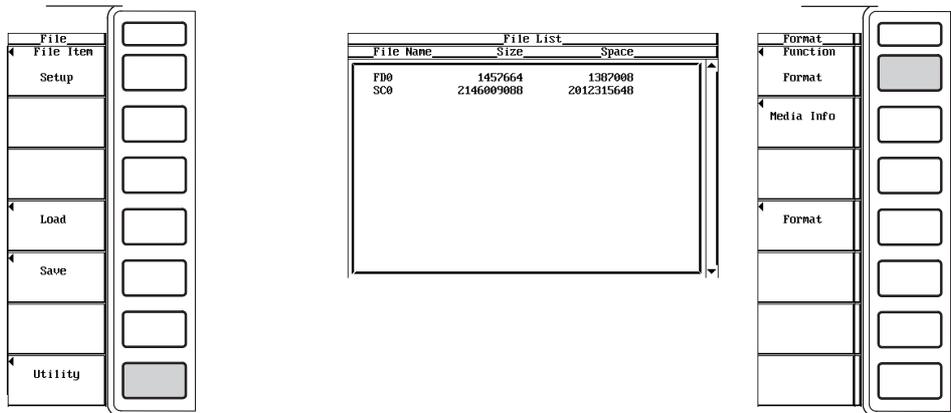
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

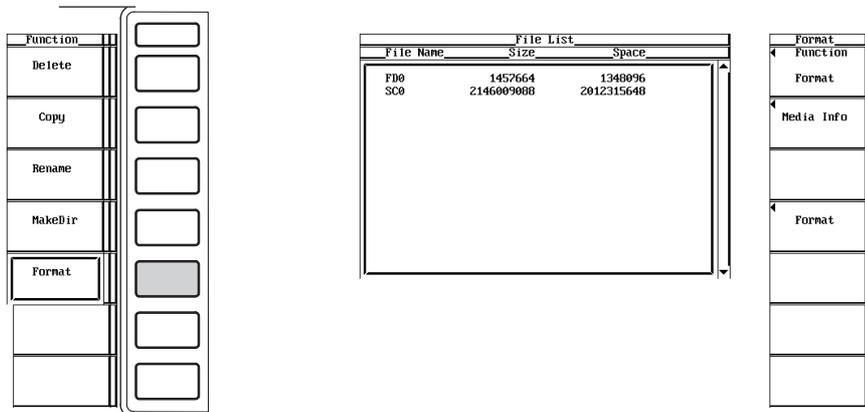
1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [Utility]のソフトキーを押します。Utility設定メニューとFile Listダイアログボックスが表示されます。
3. [Function]のソフトキーを押します。ファイル機能選択メニューが表示されま



12.4 ディスクを初期化(フォーマット)する

● 初期化対象のメディアを選択する

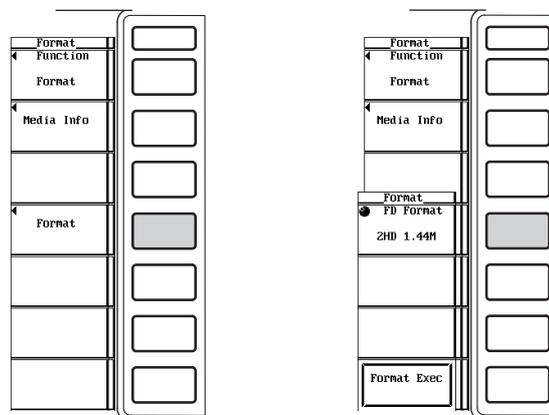
- [Format]のソフトキーを押します。File Listダイアログボックスにメディアリストが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、初期化をしようとするメディアを選択します。
外部にSCSIデバイスが認識されていないときで、フロッピーディスクだけが挿入されている場合は、[FDD]だけが表示されます。



● フロッピーディスクの初期化形式を選択する

- [Format]のソフトキーを押します。初期化形式選択メニューが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[2DD 640K]~[2HD 1.44M]のどれかを選択します。

操作9に進みます。



● SCSIデバイスの初期化形式を選択する

6. [Format]のソフトキーを押します。初期化形式選択メニューが表示されます。

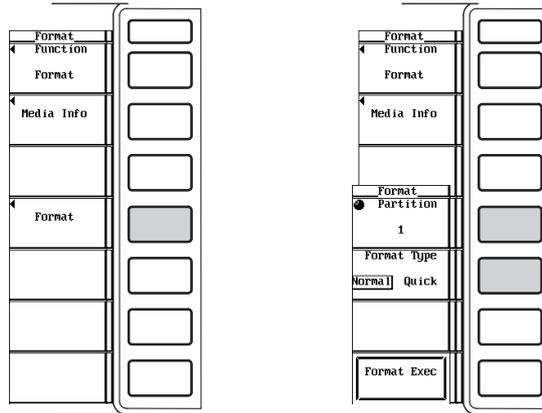
・パーティション数を選択する

7. ジョグシャトルを回して、[1]~[10]*のどれかを選択します。

* ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、「5」です。

・初期化方法を選択する

8. [Format Type]のソフトキーを押して、[Normal]または[Quick]のどちらかを選択します。

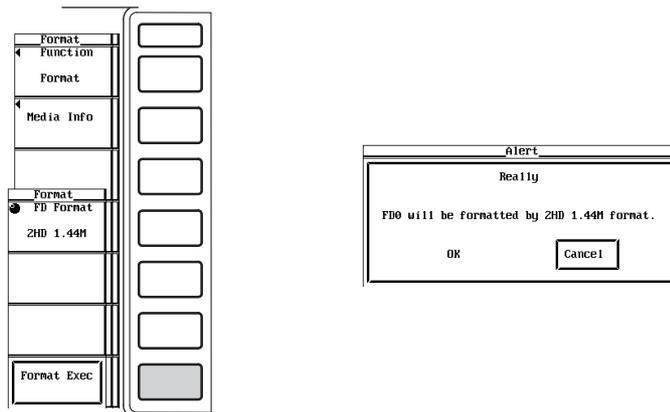


● 初期化を実行する(OK)/中止する(Cancel)

9. [Format Exec]のソフトキーを押します。Alertダイアログボックスが表示されます。

10. ジョグシャトルを回して、[OK]または[Cancel]を選択します。

11. [OK]を選択してSELECTキーを押すと、初期化が実行されます。
[Cancel]を選択してSELECTキーを押すと、初期化しません。



● メディアの情報を見る

6. [Media Info]のソフトキーを押します。操作5で選択されているメディアの情報が表示されます。

注 意

- アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。
- 初期化済みのメディアが本機器で認識できないときは、本機器でメディアを初期化し直してください。なお、初期化をするとすべてのデータが消去されます。必要なデータは、バックアップしてください。

● フロッピーディスクの初期化

新しいフロッピーディスクを使うときは、初期化(フォーマット)する必要があります。使用するフロッピーディスクに合った初期化形式を次の中から選びます。

- ・ 2DD 640K
2DDのフロッピーディスクを640Kバイト/8セクタで初期化します。
- ・ 2DD 720K
2DDのフロッピーディスクを720Kバイト/9セクタで初期化します。
- ・ 2HD 1.2M
2HDのフロッピーディスクを1.2Mバイト/8セクタで初期化します。
- ・ 2HD 1.44M
2HDのフロッピーディスクを1.44Mバイト/18セクタで初期化します。

● ディスクの初期化

SCSIインタフェース(オプション)で接続したディスクの初期化形式は、次のとおりです。

- ・ MO/PD
セミIBMフォーマット。リムーバブルディスクとして扱われます。
- ・ ZIP/JAZ
ハードディスクフォーマット。固定ディスクとして扱われます。

● ハードディスクの初期化

IBM互換フォーマットです。

● 初期化方法の選択

外部のSCSIデバイスの初期化をするときは、初期化の方法を次の中から選択できます。

- ・ Normal
物理フォーマットと論理フォーマットの両方をします。
- ・ Quick
論理フォーマットだけをします。

初期化にかかる時間の目安は、次のとおりです(SCSIデバイスによって、初期化の時間が異なります)。

メディア	Normal	Quick
MO(128Mバイト)	約10分	約15秒
MO(230Mバイト)	約10分	約15秒
外部のHDD(1Gバイト)	約20分	約15秒

● パーティション数の選択

- ・ 外部のハードディスクをいくつかのパーティション(区画領域)に分割して使用できます。
- ・ パーティション数は1~10*の範囲で選択できます。パーティション数を「2」にした場合は、「SC0」, 「SC1」という2つの記憶領域に分割されます。
* ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、「5」です。
- ・ 大容量のハードディスクをフォーマットするときは、1パーティションの容量が2GBを超えないようにパーティション数を選択してください。
- ・ 各パーティションの合計容量が20GB*を超える場合は、ハードディスクの初期化はできません。
* ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、「10GB」です。
- ・ パーティション数の選択は、ハードディスク以外の記憶媒体のときには無効です。1パーティションとして扱われます。

● メディアの情報

選択したメディアの情報を一覧表示します。

- ・ Media Name : メディアの名前
- ・ Media Size : 総容量
- ・ Used Space : 使用領域のサイズ
- ・ Vacant Space : 使用可能領域のサイズ
- ・ Partition Size : パーティション数

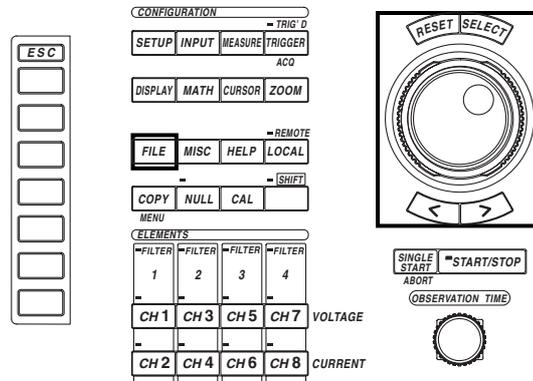
すでにMS-DOSフォーマットで初期化されているフロッピーディスクを挿入した状態で、[Media Info]のソフトキーを押すと、そのフロッピーディスクのメディアの情報を表示します。

Note

- ・ すでにデータが記憶されているメディアを初期化すると、記憶されていたデータはすべて消失します。ご注意ください。
- ・ フロッピーディスクの初期化に要する時間は、約1分半です。
- ・ フロッピーディスクが書き込み禁止になっていると、初期化できません。
- ・ 本機器とパーソナルコンピュータをSCSIケーブルで接続した状態で、絶対に初期化をしないでください。
- ・ 本節記載のフォーマット形式以外で初期化されたフロッピーディスクは、使用できません。
- ・ 初期化動作終了後にエラーメッセージが表示されたときは、フロッピーディスクが損傷している可能性があります。
- ・ パーソナルコンピュータなどで、MS-DOSフォーマットで初期化されたフロッピーディスクも使用できます。
- ・ Quick(論理)フォーマットは、ディレクトリエントリやFAT等のクリア(いわゆる初期化)だけをしています。もし不良トラックのチェックが必要な場合は、物理フォーマット(Normal)をしてください。
- ・ 不良トラックがある状態で、外部のSCSIデバイスに書き込みをした場合、アクセスエラー(604 Media failure)が発生し、それ以上の書き込みができなくなってしまう恐れがあります。購入後、初めてメディアを使用する場合や読み書きできなくなったメディアの場合は[Normal]、今まで使用していて初期化して使いたい場合は[Quick]というように、使い分けられることをおすすめします。
- ・ ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)では、DVD-RAMのQuickフォーマットができます。物理フォーマット(Normal)はできません。

12.5 設定情報を保存する/読み込む

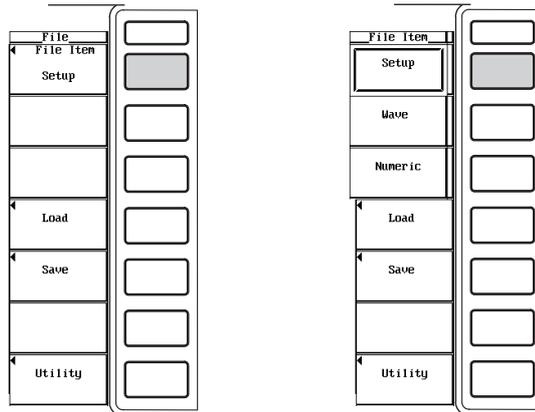
操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [File Item]のソフトキーを押します。File Item設定メニューが表示されます。
3. [Setup]のソフトキーを押して、設定情報を選択します。



設定情報を保存する

- [Save]のソフトキーを押します。保存設定メニューが表示されます。

● 保存先のメディアを選択する

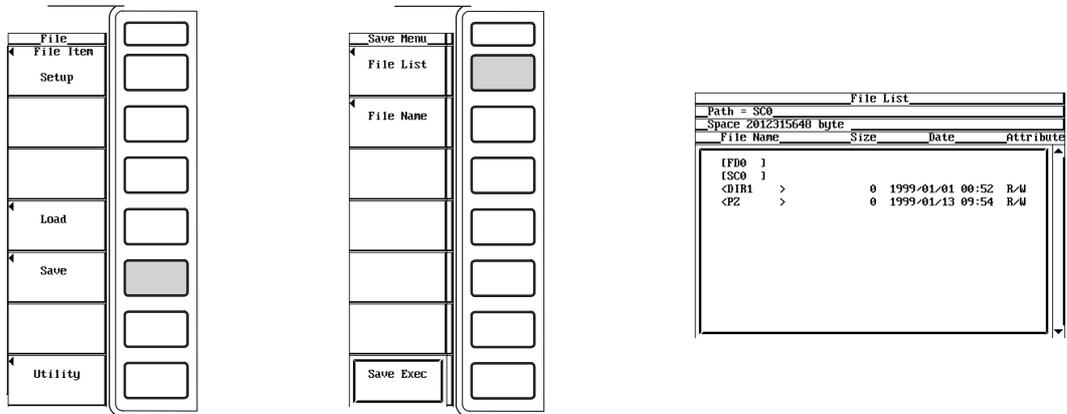
- [File List]のソフトキーを押します。File Listダイアログボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、保存先のメディア([]で表示)を選択します。
- SELECTキーを押して、メディアを確定します。

● 保存先のディレクトリを選択する

(メディアにディレクトリがある場合に操作してください。)

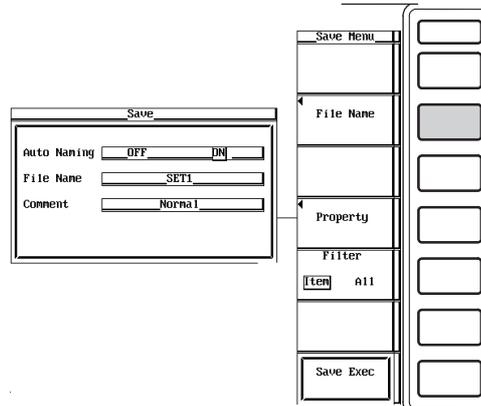
- ジョグシャトルを回して、保存先のディレクトリ(< >で表示)を選択します。
- SELECTキーを押して、ディレクトリを確定します。

File Listダイアログボックスの左上の[Path=.....]に、選択したメディア/ディレクトリが表示されます。



● 保存するファイル名/コメントを設定する

- [File Name]のソフトキーを押します。ファイル名設定ダイアログボックスが表示されます。
- ジョグシャトルを回して、[Auto Naming]を選択します。
- SELECTキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。
- ジョグシャトルを回して、[File Name]を選択します。
- SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
- キーボードを操作して、ファイル名を入力します。
キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
- [Comment]も同様にして入力します。
- ESCキーを押して、ファイル名設定ダイアログボックスを閉じます。

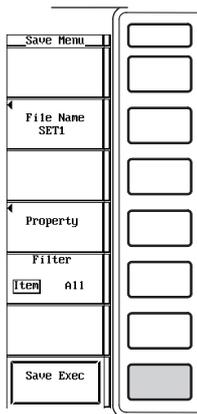


● 保存を実行する

18. [Save Exec]のソフトキーを押します。[Path=.....]に表示されたディレクトリへの保存が実行されます。同時に[Save Exec]ソフトキーの名称が、[Abort]に変わります。

● 保存を中止する

19. [Abort]のソフトキーを押します。保存が中止されます。同時に[Abort]ソフトキーの名称が、[Save Exec]に変わります。

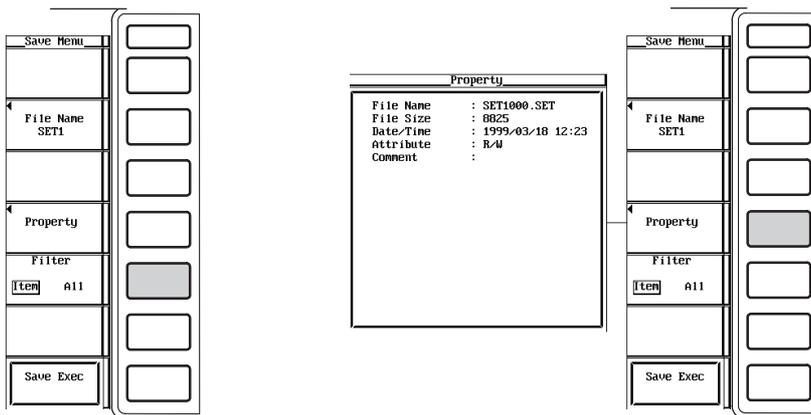


● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する

10. [Filter]のソフトキーを押して、[Item]または[All]のどちらかを選択します。

● プロパティを見る

- 10. File Listダイアログボックスで、ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。
- 11. [Property]のソフトキーを押します。ファイルのプロパティウインドウが表示されます。
- 12. ESCキーを押して、ファイルのプロパティウインドウを閉じます。



設定情報を読み込む

4. [Load]のソフトキーを押します。読み込み設定メニューとFile Listダイアログボックスが表示されます。

● 読み込み元のメディアを選択する

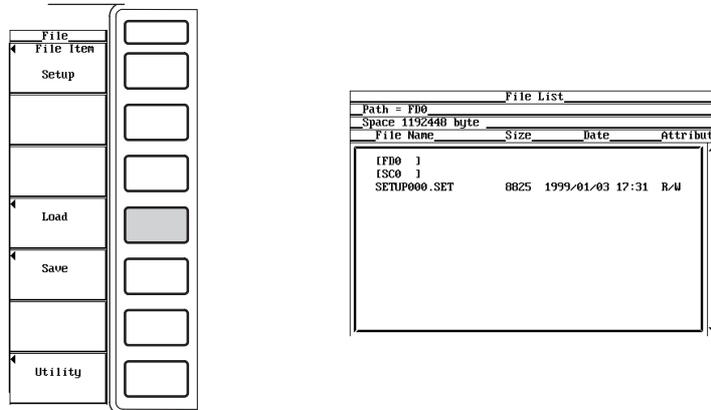
5. ジョグシャトルを回して、読み込み元のメディア([]で表示)を選択します。
6. SELECTキーを押して、メディアを確定します。

● 読み込み元のディレクトリを選択する

(メディアにディレクトリがある場合に操作してください。)

7. ジョグシャトルを回して、読み込みを元のディレクトリ(< >で表示)を選択します。
8. SELECTキーを押して、ディレクトリを確定します。

File Listダイアログボックスの左上に表示される[Path=.....]が、選択したメディア/ディレクトリ名になります。



● 読み込みをするファイルを選択する

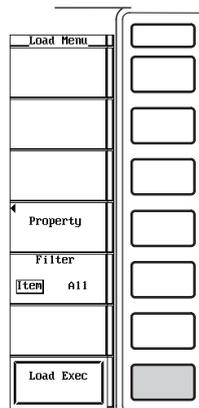
9. ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。

● 読み込みを実行する

10. [Load Exec]のソフトキーを押します。[Path=.....]に表示されたディレクトリから、選択したファイルの読み込みが実行されます。同時に[Load Exec]ソフトキーの名称が、[Abort]に変わります。

● 読み込みを中止する

- 11 [Abort]のソフトキーを押します。読み込みが中止されます。同時に[Abort]ソフトキーの名称が、[Load Exec]に変わります。



- **File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する**
12-12ページの「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」と同じ操作です。
- **プロパティを見る**
12-12ページの「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

- **保存対象の設定情報**
保存時の各キーの設定情報を保存できます。ただし、日付・時刻、通信、SCSI ID番号の設定情報は保存しません。
- **メディアとディレクトリの選択**
保存/読み込み可能なメディアをFile Listダイアログボックスに表示します。

メディアの表示例

[FD0] : フロッピーディスク
[SC5] : ID番号が5のSCSIデバイス
[SC5_1] : ID番号が5のSCSIデバイスのパーティション1

- **データサイズ**
1つの設定情報のデータサイズ(容量)は、約20Kバイトです。
- **ファイル名/コメント**
 - ・ ファイル名は必ず付ける必要があります。コメントは付けなくてもかまいません。
 - ・ 同じディレクトリの中で、すでに使用されているファイル名での保存はできません(上書き禁止)。

使用できる文字数と種類

設定内容	文字数	使用できる文字
ファイル名	1~8文字	0~9, A~Z, %, _ , ()(カッコ), -(マイナス)
コメント	0~25文字	すべての文字(スペース含む)

- **拡張子**
拡張子.SETが、自動的に付きます。
- **オートネーミング機能**
「Auto Naming」をONにすると、データを保存するときに、自動的に「000」から「999」までの3桁の番号が付いたファイルを作成します。その番号の前に共通名(最大5文字、Filenameで指定)を付けられます。

● File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定

表示するファイルの種類を指定できます。

- ・ Item
設定情報(Setup)ファイルだけを表示します。
- ・ All
メディア内のすべてのファイルを表示します。

● プロパティ

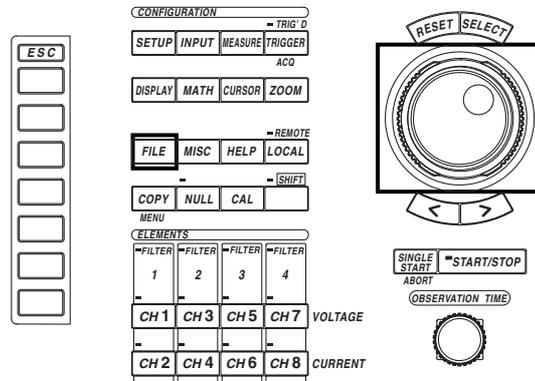
選択したファイルのファイル名.拡張子, ファイルの容量, 保存した日付, 属性, コメントを表示します。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は, 保存/読み込みできません。
- ・ パーソナルコンピュータなどで, 拡張子を違うものに変更すると, 読み込みできなくなります。
- ・ [Path]に表示できる文字列の長さは36文字までです。
- ・ ファイル名の場合, 大文字と小文字の区別はありません。コメントは区別します。また, MS-DOSの制限により, 次の5つのファイル名は使用できません。
AUX, CON, PRN, NUL, CLOCK
- ・ GP-IB/シリアルインタフェースのコマンドを使ってファイル名を入力するときは, 本機器のキーボードにはない以下の記号も使用できます。
{ }
- ・ ファイルに保存されている設定情報を読み込むと, 各キーの設定情報が, 読み込まれた設定情報に変わり, 元に戻せません。読み込みをする前に, 現状の設定情報を保存してから, ファイルに保存されている設定情報を読み込まれることをおすすめします。
- ・ 日付・時刻, 通信, SCSI ID番号の設定情報は保存されません。したがって, ファイルに保存されている設定情報を読み込んで, 日付・時刻, 通信, SCSI ID番号の設定情報は変わりません。
- ・ レコード長やモジュール構成が保存時と異なる場合, またはデータの互換性がないバージョンのファームウェアで保存した場合, 設定情報を読み込めません。

12.6 波形データを保存する/読み込む

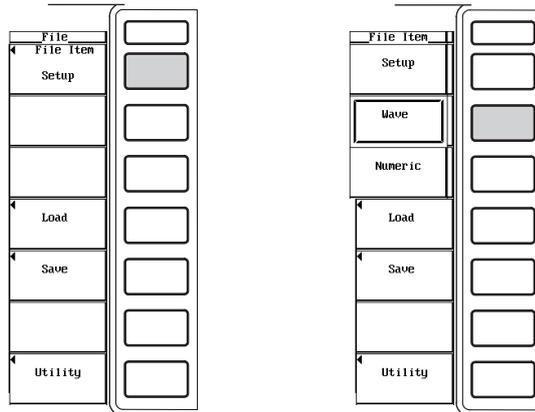
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

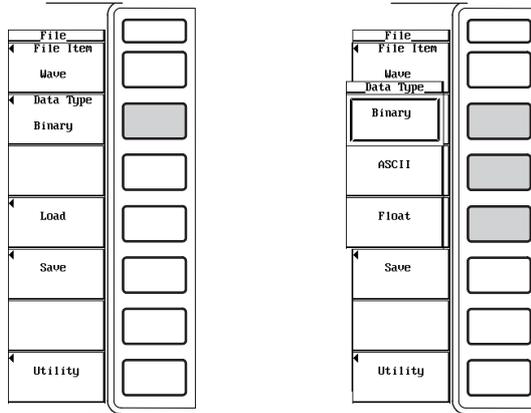
1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [File Item]のソフトキーを押します。File Item設定メニューが表示されます。
3. [Wave]のソフトキーを押して、波形データを選択します。



波形データを保存する

● データタイプを選択する

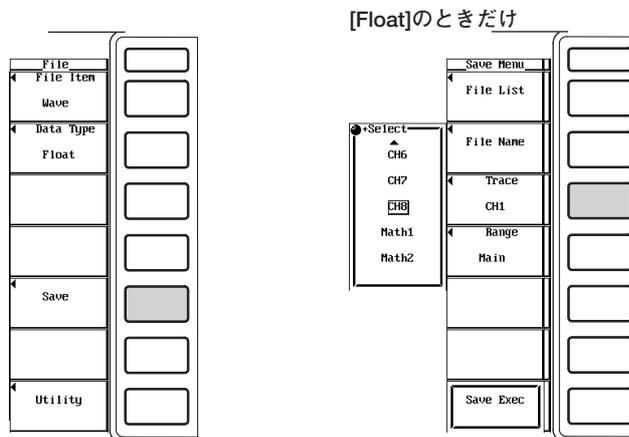
4. [Data Type]のソフトキーを押します。データタイプ選択メニューが表示されます。
5. [Binary]~[Float]のどれかのソフトキーを押して、データタイプを選択します。
* [Binary]で保存したデータだけが、後述の本機器に読み込むときの対象のデータになります。



● 保存する波形を選択する

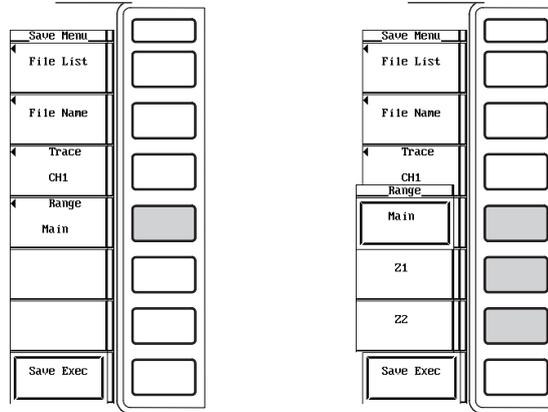
操作5で[Float]を選択したときだけ、[CH1]~[Math2]の波形選択メニューが表示されます。(データタイプが[Binary]と[ASCII]の場合は、画面に表示されている波形が保存されます。)

6. [Save]のソフトキーを押します。保存設定メニューが表示されます。
7. [Trace]のソフトキーを押します。波形選択メニューが表示されます。
8. [CH1]~[Math2]のどれかのソフトキーを押して、保存する波形を選択します。



● 波形の保存範囲を選択する

9. [Range]のソフトキーを押します。保存範囲選択メニューが表示されます。
10. [Main]~[Z2]のどれかのソフトキーを押して、波形の保存範囲を選択します。
* [Main]で保存したデータだけが、後述の本機器に読み込むときの対象のデータになります。



● 保存先のメディア/ディレクトリを選択する

11. 12.5節の「●保存先のメディアを選択する」「●保存先のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● 保存するファイル名/コメントを設定する

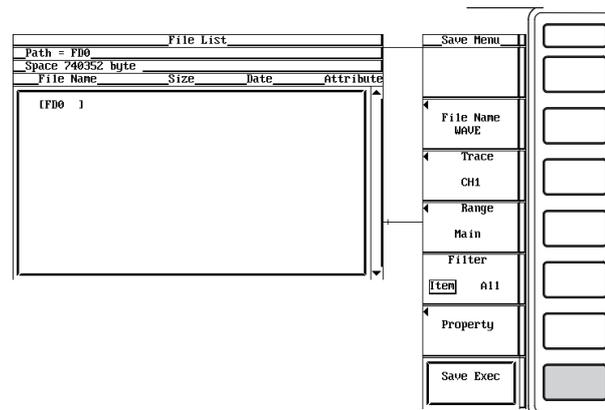
12. 12.5節の「●保存するファイル名/コメントを設定する」と同じ操作です。

● 保存を実行する

13. [Save Exec]のソフトキーを押します。[Path=.....]に表示されたディレクトリへの保存が実行されます。同時に[Save Exec]ソフトキーの名称が、[Abort]に変わります。

● 保存を中止する

14. [Abort]のソフトキーを押します。保存が中止されます。同時に[Abort]ソフトキーの名称が、[Save Exec]に変わります。



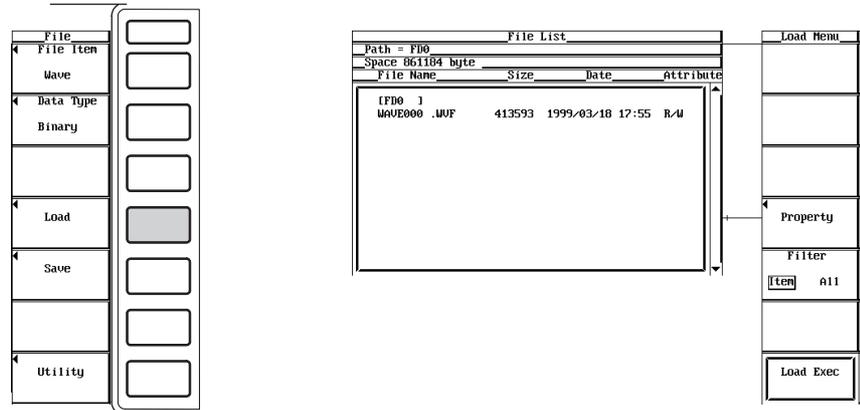
● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する、プロパティを見る

- 12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

波形データを読み込む

データタイプを[Binary]にします。設定方法は、「波形データを保存する」の操作4, 5をご覧ください。

- [Data Type]が, [Binary]になっていることを確認します。
- [Load]のソフトキーを押します。読み込み設定メニューとFile Listダイアログボックスが表示されます。



● 読み込み元のメディア/ディレクトリを選択する

- 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● 読み込みをするファイルを選択する

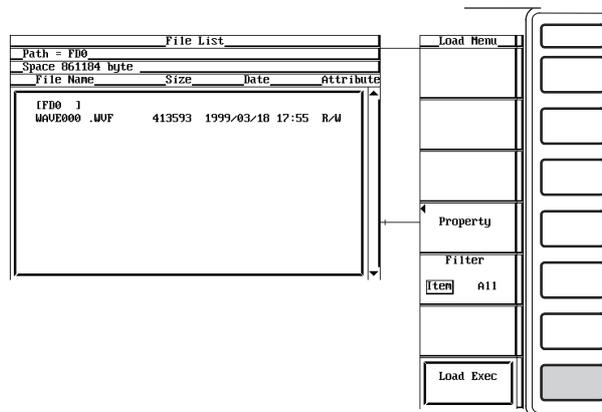
- ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。

● 読み込みを実行する

- [Load Exec]のソフトキーを押します。[Path=.....]に表示されたディレクトリから、選択したファイルの読み込みが実行されます。同時に[Load Exec]ソフトキーの名称が, [Abort]に変わります。

● 読み込みを中止する

- [Abort]のソフトキーを押します。読み込みが中止されます。同時に[Abort]ソフトキーの名称が, [Load Exec]に変わります。



● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する, プロパティを見る

- 12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

● データタイプの選択, 拡張子, データサイズ

データのタイプを次の中から選択できます。拡張子は自動的に付きます。

- ・ Binary
 - ・ アクイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、バイナリ形式で保存されます。
 - ・ 後述の「● 波形の保存範囲の選択」で[Main]を選択して保存されたデータを本機器に読み込んで、波形を表示したり数値データを求めることができます。
 - ・ パーソナルコンピュータで波形を解析するときに利用するヘッダファイルが、自動的に作成されます。ヘッダファイルを本機器で開くことはできません。ヘッダファイルフォーマットについては、「付録5 ASCIIヘッダファイルフォーマット」をご覧ください。
- ・ ASCII
 - ・ アクイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、ASCII形式で保存されます。パーソナルコンピュータで波形を解析するときに使用できます。
 - ・ 本機器に読み込むことはできません。
- ・ Float
 - ・ アクイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、32ビットのフローティング形式で保存されます。パーソナルコンピュータで波形を解析するときに使用できます。
 - ・ 本機器に読み込むことはできません。

データサイズ

・ 通常測定モードのとき

レコード長100kワード、観測期間100ms、CH1～CH8の波形データを保存、MATH1とMATH2をOFFの条件で次のようになります。

データタイプ	拡張子	データサイズ(バイト)
Binary	.WVF	約1.7M(100kワード×8チャンネル×2)
	.HDR	約7K(Math1とMath2がONの場合、約8K)
ASCII	.CSV	約9M(入力信号の状態によって変わります。) 所要時間は数十分かかります。
Float	.FLD	約400K(100k×4)

・ 高調波測定モード

通常測定モードと同じです。

● 保存対象の波形

- ・ データタイプが[Binary]と[ASCII]の場合は、画面に表示されている波形が保存されます。
- ・ データタイプが[Float]の場合は、CH1～CH8、Math1およびMath2のうち、選択した波形を保存できます。
- ・ 保存される波形の垂直軸、水平軸、トリガの設定情報も保存されます。
- ・ 演算結果を再現するには、全チャンネルの[Binary]データが必要です。全チャンネルを表示ONにした状態で保存してください。

● 波形の保存範囲の選択

波形の保存範囲(領域)を、次の中から選択できます。前述の「●データタイプの選択、拡張子、データサイズ」で[Binary]を選択し、さらに、ここで[Main]を選択して保存したデータだけが、本機器に読み込めます。

- ・ Main
通常波形の範囲です。表示レコード長分(画面に表示されている範囲)になります。
- ・ Z1
ズーム波形Z1の範囲です。
- ・ Z2
ズーム波形Z2の範囲です。

● メディアとディレクトリの選択

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

● ファイル名/コメント

12.5節の解説「●ファイル名/コメント」と同じです。

● オートネーミング機能

12.5節の解説「●オートネーミング機能」と同じです。

● File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定

表示するファイルの種類を指定できます。

- ・ Item
波形データ(Binary, ASCII, またはFloatのどれか)ファイルだけを表示します。
- ・ All
メディア内のすべてのファイルを表示します。

● プロパティ

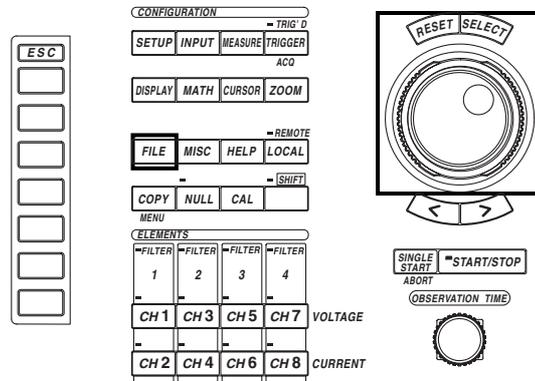
12.5節の解説「●プロパティ」と同じです。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、保存/読み込みできません。
- ・ パーソナルコンピュータなどで、拡張子を違うものに変更すると、読み込みできなくなります。
- ・ [Path]に表示できる文字列の長さは36文字までです。
- ・ ファイル名の場合、大文字と小文字の区別はありません。コメントは区別します。また、MS-DOSの制限により、次の5つのファイル名は使用できません。
AUX, CON, PRN, NUL, CLOCK
- ・ GP-IB/シリアルインタフェースのコマンドを使ってファイル名を入力するときは、本機器のキーボードにはない以下の記号も使用できます。
{ }
- ・ ファイルに保存されている波形データを読み込むと、本機器のアクイジションメモリのデータが、読み込まれた波形データに変わり、元に戻せません。読み込みをする前に、現状の波形データを保存してから、ファイルに保存されている波形データを読み込まれることをおすすめします。
- ・ 波形の保存範囲が[Z1]または[Z2]のときは、データタイプが[Binary]でも本機器に読み込むことができません。
- ・ 同じPZ4000の機器でも、データを保存した機器以外の機器で保存したデータを読み込んだ場合、正確に再演算できない場合があります。
- ・ レコード長やモジュール構成が保存時と異なる場合、またはデータの互換性がないバージョンのファームウェアで保存した場合、波形データを読み込めません。

12.7 数値データを保存する

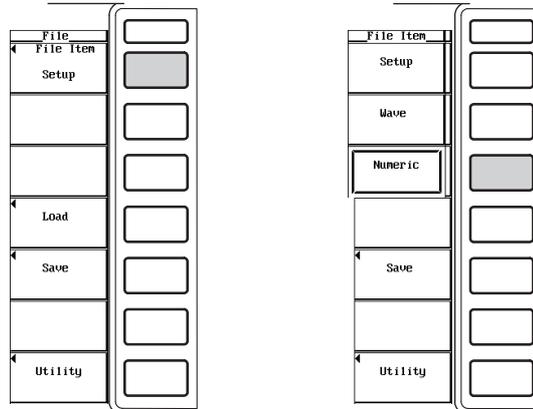
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

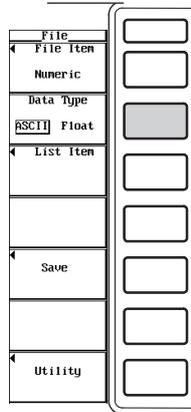
操作

1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [File Item]のソフトキーを押します。File Item設定メニューが表示されます。
3. [Numeric]のソフトキーを押して、数値データを選択します。



● データタイプを選択する

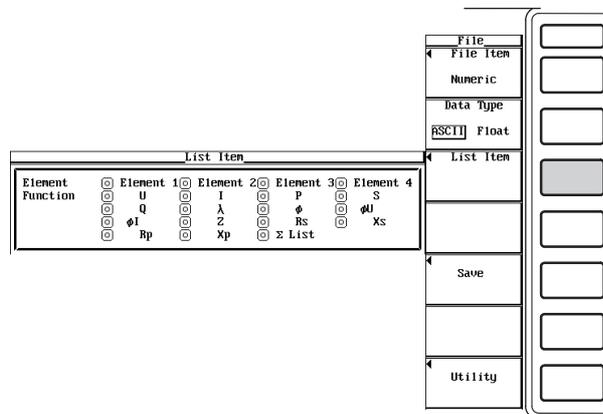
4. [Data Type]のソフトキーを押します。データタイプ選択メニューが表示されます。
5. [ASCII]または[Float]のどちらかのソフトキーを押して、データタイプを選択します。



● 保存する数値データを選択する

(測定モードが高調波モードのときにメニューが表示され選択できます。通常測定モードのときは、操作14に進んでください。測定モードの設定方法は、「5.1 測定モードを設定する」をご覧ください。)

6. SETUPキーを押します。Setup設定メニューが表示されます。[Mode]が、[Harmonics]になっていることを確認します。
7. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
8. [List Item]のソフトキーを押します。数値データ選択ダイアログボックスが表示されます。



12.7 数値データを保存する

・ エレメントを選択する

9. ジョグシャトルを回して、[Element 1]～[Element 4]の中から、設定しようとするエレメントを選択します。モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、[Element 4]は選択できません。
10. SELECTキーを押します。数値データ選択ダイアログボックスのエレメントの左にあるボタンが強調表示されると、そのエレメントの数値データが保存の対象になります。エレメントの左にあるボタンの強調表示が解除されると、そのエレメントの数値データは保存の対象になりません。

・ 測定ファンクションを選択する

11. ジョグシャトルを回して、[U]～[Σ List]の中から、保存しようとする測定ファンクションを選択します。モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときは、[Torque]も選択できます。
12. SELECTキーを押します。数値データ選択ダイアログボックスの測定ファンクションの左にあるボタンが強調表示されると、その測定ファンクションの数値データが保存の対象になります。測定ファンクションの左にあるボタンの強調表示が解除されると、その測定ファンクションの数値データは保存の対象になりません。

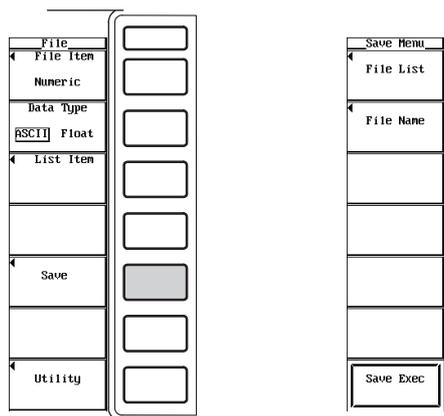
操作9～10の操作で強調表示されたエレメントで、操作11～12の操作で強調表示された測定ファンクションの数値データが保存されます。

13. ESCキーを押して、数値データ選択ダイアログボックスを閉じます。

List Item				
Element	<input checked="" type="checkbox"/> Element 1	<input type="checkbox"/> Element 2	<input type="checkbox"/> Element 3	<input type="checkbox"/> Element 4
Function	<input checked="" type="checkbox"/> U	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> S
	<input type="checkbox"/> Q	<input type="checkbox"/> λ	<input type="checkbox"/> ϕ	<input type="checkbox"/> ϕJ
	<input type="checkbox"/> ϕI	<input type="checkbox"/> Z	<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> Xs
	<input type="checkbox"/> Rp	<input type="checkbox"/> Xp	<input type="checkbox"/> Σ List	

● 保存設定メニューを表示する

14. [Save]のソフトキーを押して、保存設定メニューを表示します。



● 保存先のメディア/ディレクトリを選択する

15. 12.5節の「●保存先のメディアを選択する」「●保存先のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● 保存するファイル名/コメントを設定する

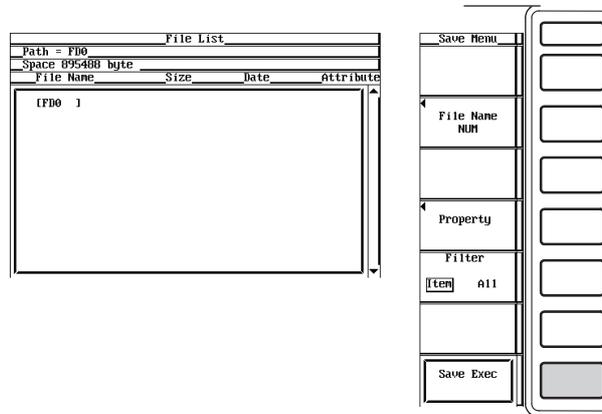
16. 12.5節の「●保存するファイル名/コメントを設定する」と同じ操作です。

● 保存を実行する

17. [Save Exec]のソフトキーを押します。[Path=.....]に表示されたディレクトリへの保存が実行されます。同時に[Save Exec]ソフトキーの名称が、[Abort]に変わります。

● 保存を中止する

18. [Abort]のソフトキーを押します。保存が中止されます。同時に[Abort]ソフトキーの名称が、[Save Exec]に変わります。



● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する、プロパティを見る

12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

● データタイプの選択, 拡張子, データサイズ

データのタイプを次の中から選択できます。拡張子は自動的に付きます。

- ・ ASCII
 - ・ アクイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、ASCII形式で保存されます。パーソナルコンピュータで波形を解析するときに使用できます。
 - ・ 数値データが、ASCII形式で保存されます。
 - ・ 本機器に読み込むことはできません。
- ・ Float
 - ・ アクイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータが、32ビットのフローティング形式で保存されます。パーソナルコンピュータで波形を解析するときに使用できます。
 - ・ 数値データが、32ビットのフローティング形式で保存されます。
 - ・ 本機器に読み込むことはできません。

データサイズ

レコード長100kワード、観測期間100ms、CH1～CH8の数値データを保存、MATH1とMATH2をOFFの条件で次のようになります。

・ 通常測定モードのとき

データタイプ	拡張子	データサイズ(バイト)
ASCII	.CSV	約6K(入力信号の状態によって変わります。)
Float	.FLD	約1K(43ファンクション×6エレメント×4)

・ 高調波測定モードのとき

データタイプ	拡張子	データサイズ(バイト)
ASCII	.CSV	約50K(エレメント1つで測定ファンクション1つの場合) (入力信号の状態によって変わります。)
Float	.FLD	・ 測定ファンクションがU, I, Pのとき: 約4K((502+501)×4) ・ 測定ファンクションがU, I, P以外のとき: 約2K(502×4)

● 保存対象の数値データ

表示される測定ファンクションの名記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。

・ 通常測定モードの場合

全測定ファンクションのデータが保存されます。デルタ演算やユーザー定義ファンクションの数値データも保存されます。

- 高調波測定モードの場合

- ・ 選択したエレメントと測定ファンクションのデータが、全体(Total)またはdc(0次)から500次までの範囲で保存されます。
- ・ エレメントは、[Element1], [Element2], [Element3], [Element4]の中から選択できます。
- ・ 測定ファンクションは、U, I, P, S, Q, λ , ϕ , ϕU , ϕI , Z, Rs, Xs, Rp, Xp, Torque*, Σ List(Σ ファンクションすべて)の中から選択できます。
 - * ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときに適用できます。
- ・ fU(またはfI), Uthd, Ithd, Pthd, Uthf, Ithf, Utif, Itif, hvf, hcfの測定ファンクションのデータは、前項の測定ファンクションの選択に関係なく、必ず保存されます。

- メディアとディレクトリの選択

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

- ファイル名/コメント

12.5節の解説「●ファイル名/コメント」と同じです。

- オートネーミング機能

12.5節の解説「●オートネーミング機能」と同じです。

- File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定

表示するファイルの種類を指定できます。

- ・ Item
数値データ(Numeric)ファイルだけを表示します。
- ・ All
メディア内のすべてのファイルを表示します。

- プロパティ

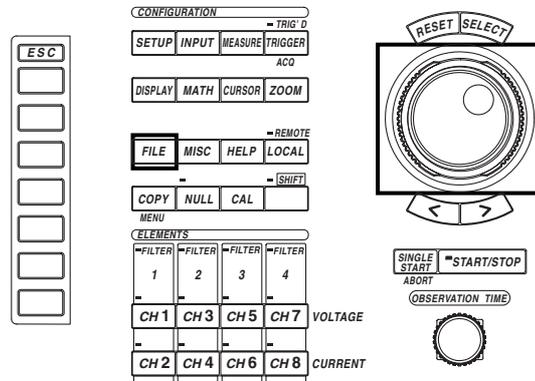
12.5節の解説「●プロパティ」と同じです。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、保存できません。
- ・ 表示される測定ファンクションの各記号の意味については、「1.2 測定モードと測定/演算区間」「1.7 数値演算」「付録2 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。
- ・ A, Bという結線方式については、「5.2 結線方式を選択する」をご覧ください。
- ・ 測定ファンクションが選択されていない、または数値データが無いところは、下記のデータが保存されます。
 - ・ ASCIIファイルの場合：「NAN」という文字列
 - ・ Floatファイルの場合：0x7FC00000
- ・ パーソナルコンピュータなどで、拡張子を違うものに変更すると、読み込みできなくなります。
- ・ [Path]に表示できる文字列の長さは36文字までです。
- ・ ファイル名の場合、大文字と小文字の区別はありません。コメントは区別します。また、MS-DOSの制限により、次の5つのファイル名は使用できません。
AUX, CON, PRN, NUL, CLOCK
- ・ GP-IB/シリアルインタフェースのコマンドを使ってファイル名を入力するときは、本機器のキーボードにはない以下の記号も使用できます。
{ }

12.8 ファイルの属性を変える，ファイルを消去する

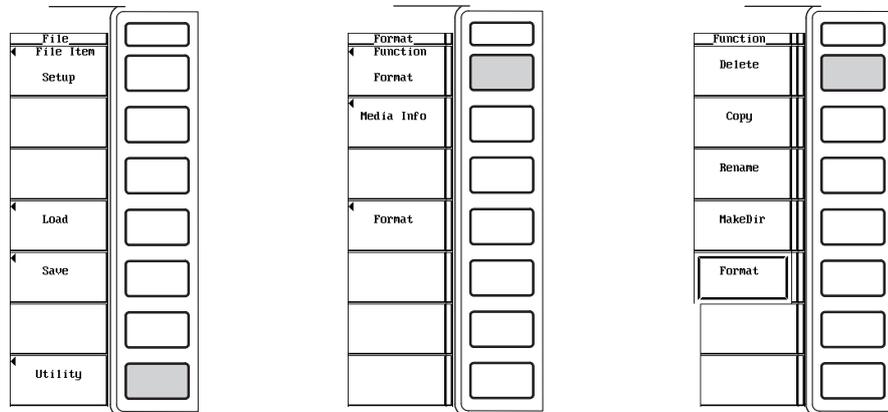
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操 作

1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [Utility]のソフトキーを押します。Utility設定メニューとFile Listウィンドウが表示されます。
3. [Function]のソフトキーを押します。ファイル機能選択メニューが表示されます。
4. [Delete]のソフトキーを押します。消去設定メニューが表示されます。

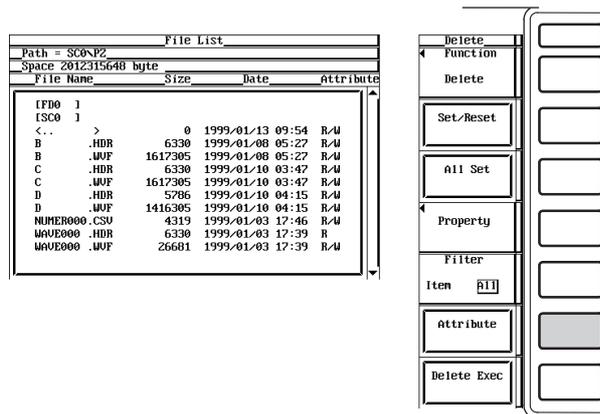


●メディア/ディレクトリを選択する

- 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

●ファイルの属性を変える

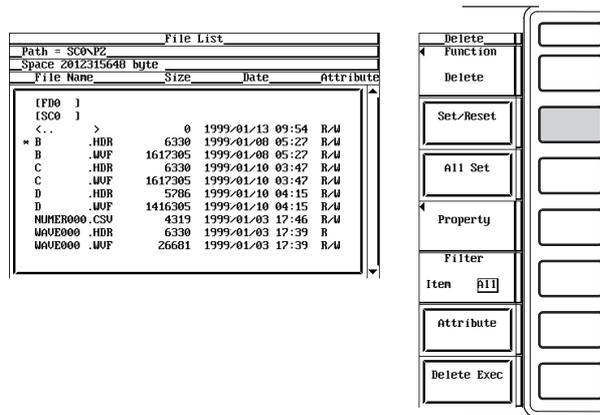
- ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。
- [Attribute]のソフトキーを押します。選択されたファイルの属性が、[R]または[R/W]に変わります。



●消去するファイルを1ずつ選択する

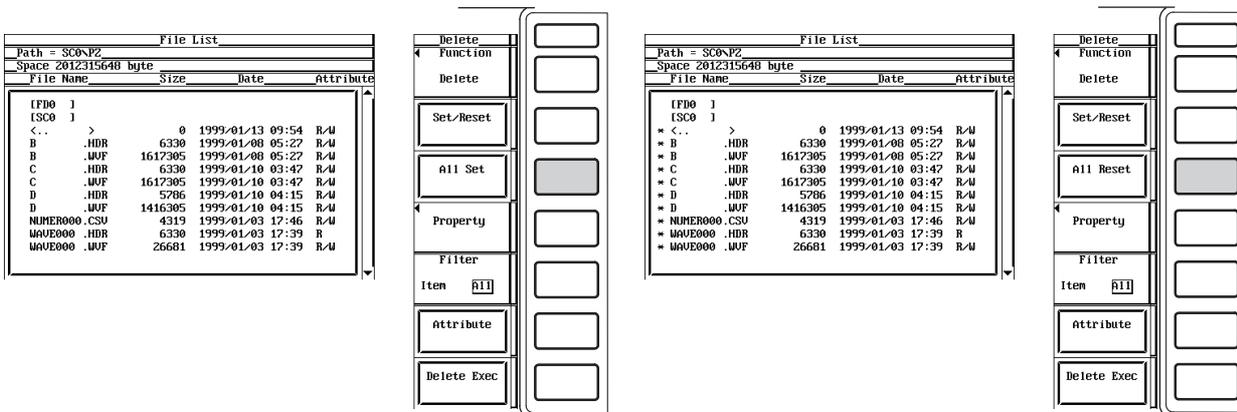
- ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。
- [Set/Reset]のソフトキーを押します。File Listウインドウのファイル名の左に[*]が表示されると、そのファイルが削除の対象になります。ファイル名の左の[*]が消えると、そのファイルは削除の対象になりません。

操作11に進みます。



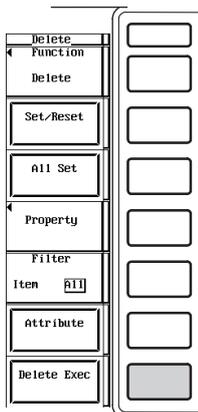
● 消去するファイルを一括して選択する

8. ジョグシャトルを回して, ファイル, ディレクトリ, またはメディアを選択します。
9. [All Set]のソフトキーを押します。選択したファイルが含まれているディレクトリとディレクトリのすべてのファイル, 選択したディレクトリとディレクトリのすべてのファイル, または選択したメディアのディレクトリとすべてのファイルの左に[*]が表示され, 削除の対象になります。同時に[All Set]ソフトキーの名称が, [All Reset]に変わります。
10. [All Reset]のソフトキーを押します。選択したファイルが含まれているディレクトリとディレクトリのすべてのファイル, 選択したディレクトリとディレクトリのすべてのファイル, または選択したメディアのディレクトリとすべてのファイルの左の[*]が消え, 削除の対象になりません。同時に[All Reset]ソフトキーの名称が, [All Set]に変わります。



● 消去を実行する

11. [Delete Exec]のソフトキーを押します。[*]マークがついたすべてのファイルが消去されます。



● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する, プロパティを見る

12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

● **メディアとディレクトリの選択**

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

● **ファイル属性の選択**

ファイルごとにファイルの属性を、次の中から選択できます。

- ・ R/W
読み出し/書き込みが可能です。
- ・ R
読み出しが可能です。書き込みはできません。消去もできません。

● **消去するファイルの選択**

ファイル名の左に[*]マークをつけると、そのファイルすべてを消去できます。消去するファイルを選択する方法として、次の2つの方法があります。

・ **ファイルを1ずつ選択**

[Set/Reset]のソフトキーで、ファイル名の左に[*]マークを1つずつ付けます。

・ **ファイルを一括して選択**

[All Set]のソフトキーで、一括して選択したファイル名の左に[*]マークをつけます。一括する方法として、次の3つの方法があります。

- ・ ファイルを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したファイルが含まれているディレクトリと、ディレクトリのすべてのファイルに[*]マークがつきます。
- ・ ディレクトリを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したディレクトリと、ディレクトリのすべてのファイルに[*]マークがつきます。
- ・ メディアを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したメディアのすべてのディレクトリとファイルに[*]マークがつきます。

● **File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定**

表示するファイルの種類を指定できます。

- ・ Item
File Item設定メニューとデータタイプ選択メニューで選択したデータのファイルだけを表示します。
- ・ All
メディア内のすべてのファイルを表示します。

● プロパティ

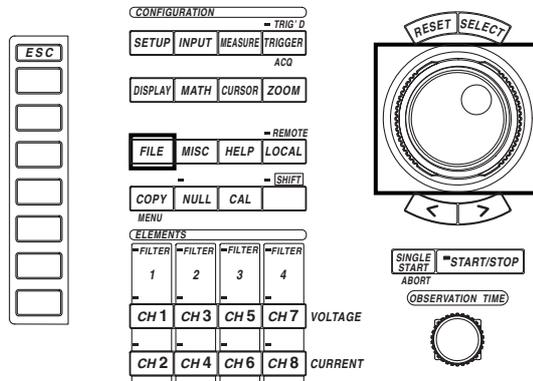
12.5節の解説「●プロパティ」と同じです。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、消去できません。
 - ・ 消去されたデータは回復できません。消去するファイルを間違えないようにしてください。
 - ・ ディレクトリ内にファイルがないときは、ディレクトリの消去ができます。
 - ・ 複数ファイルを消去実行中にエラーが発生したときは、エラー発生後のファイルは消去されません。
 - ・ ディレクトリの属性は、変更できません。
 - ・ [File Item]が[Wave], [Data Type]が[Binary]で[Filter]が[Item]のときは、[*]マークを付けた拡張子.WVFのファイルを消去すると同じファイル名の拡張子.HDRファイルも消去されます。[Filter]が[All]のときは、[*]マークが付いたファイルだけが消去されます。
-

12.9 ファイルをコピーする

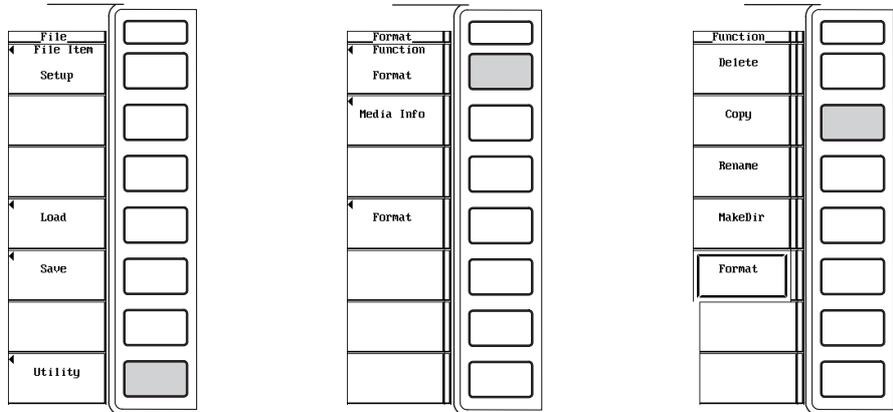
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [Utility]のソフトキーを押します。Utility設定メニューとFile Listダイアログボックスが表示されます。
3. [Function]のソフトキーを押します。ファイル機能選択メニューが表示されます。
4. [Copy]のソフトキーを押します。コピー設定メニューが表示されます。



12.9 ファイルをコピーする

● コピー元のメディア/ディレクトリを選択する

- 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● ファイルの属性を変える

- 12.8節の「●ファイルの属性を変える」と同じ操作です。

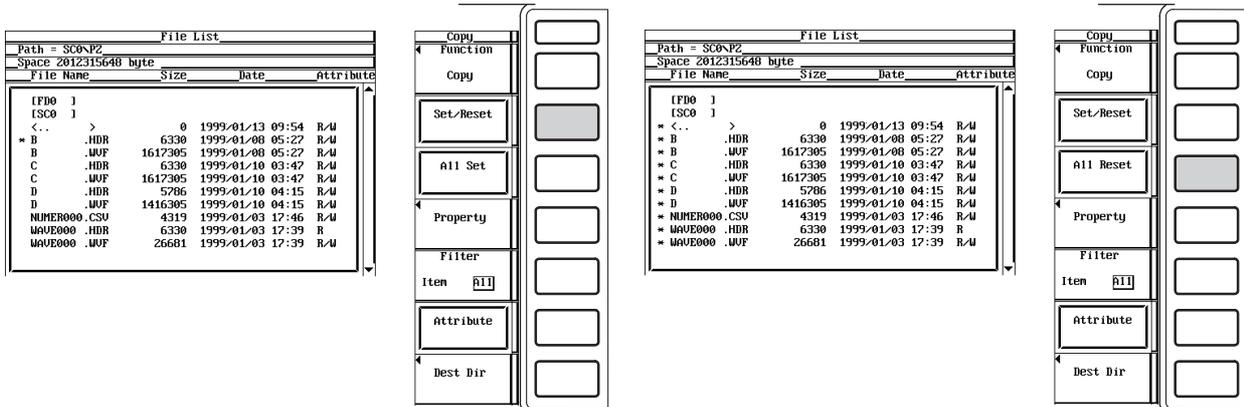
● コピー元のファイルを1ずつ選択する

- ジョグシャトルを回して、ファイルを選択します。
- [Set/Reset]のソフトキーを押します。File Listダイアログボックスのファイル名の左に[*]が表示されると、そのファイルがコピーの対象になります。ファイル名の左の[*]が消えると、そのファイルはコピーの対象になりません。

操作12に進みます。

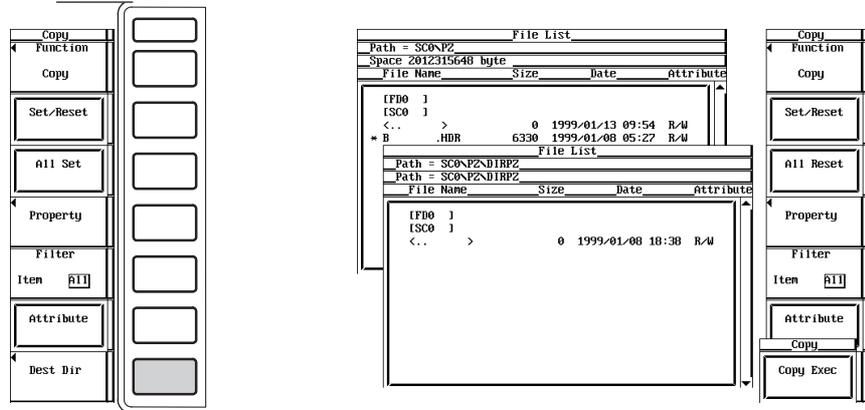
● コピー元のファイルを一括して選択する

- ジョグシャトルを回して、ファイル、ディレクトリ、またはメディアを選択します。
- [All Set]のソフトキーを押します。選択したファイルが含まれているディレクトリとディレクトリのすべてのファイル、選択したディレクトリとディレクトリのすべてのファイル、または選択したメディアのディレクトリとすべてのファイルの左に[*]が表示され、コピーの対象になります。同時に[All Set]ソフトキーの名称が、[All Reset]に変わります。
- [All Reset]のソフトキーを押します。選択したファイルが含まれているディレクトリとディレクトリのすべてのファイル、選択したディレクトリとディレクトリのすべてのファイル、または選択したメディアのディレクトリとすべてのファイルの左の[*]が消え、コピーの対象になりません。同時に[All Reset]ソフトキーの名称が、[All Set]に変わります。



● コピー先を選択する

12. [Dest Dir]のソフトキーを押します。コピー実行メニューとコピー先File Listダイアログボックスが表示されます。

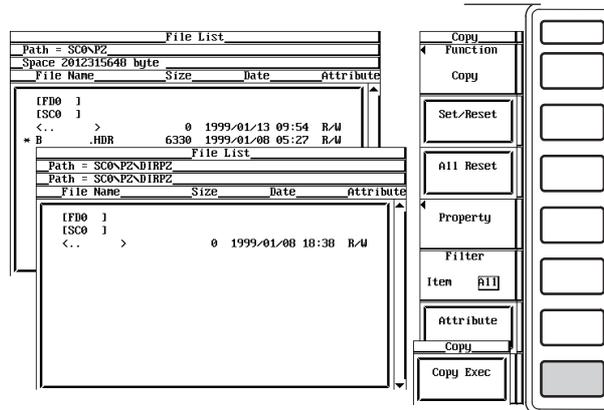


● コピー先のメディア/ディレクトリを選択する

13. 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● コピーを実行する

14. [Copy Exec]のソフトキーを押します。コピー元の[*]マークがついたすべてのファイルがコピーされます。



● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する, プロパティを見る

12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

● コピー元/コピー先のメディアとディレクトリの選択

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

● ファイル属性の選択

12.8節の解説「●ファイル属性の選択」と同じです。

● コピー元のファイルの選択

ファイル名の左に[*]マークをつけると、そのファイルすべてをコピーできます。コピーするファイルを選択する方法として、次の2つの方法があります。

・ ファイルを1ずつ選択

[Set/Reset]のソフトキーで、ファイル名の左に[*]マークを1ずつ付けます。

・ ファイルを一括して選択

[All Set]のソフトキーで、一括して選択したファイル名の左に[*]マークをつけます。一括する方法として、次の3つの方法があります。

- ・ ファイルを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したファイルが含まれているディレクトリと、ディレクトリのすべてのファイルに[*]マークがつきます。
- ・ ディレクトリを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したディレクトリと、ディレクトリのすべてのファイルに[*]マークがつきます。
- ・ メディアを選択して[All Set]のソフトキーを押すと、選択したメディアのすべてのディレクトリとファイルに[*]マークがつきます。

● File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定

12.8節の解説「●File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定」と同じです。

● プロパティ

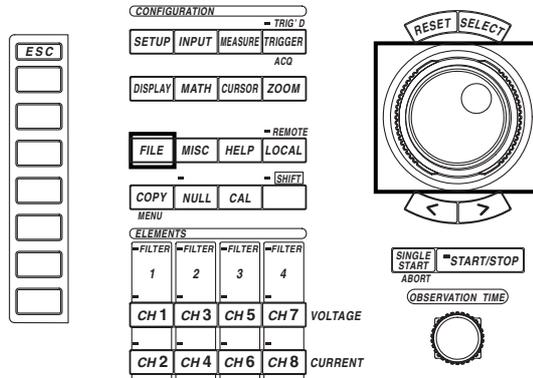
12.5節の解説「●プロパティ」と同じです。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、コピーできません。
 - ・ 複数ファイルをコピー実行中にエラーが発生したときは、エラー発生後のファイルはコピーされません。
 - ・ ディレクトリの属性は、変更できません。
 - ・ コピー先に同一名のファイルがあるときは、コピーはできません。
 - ・ コピー実行直後にコピー先のディレクトリを変更して、同一ファイルをコピーすることはできません。コピーしたいファイルを選択し直してから、コピーをしてください。
 - ・ [File Item]が[Wave]、[Data Type]が[Binary]で[Filter]が[Item]のときは、[*]マークを付けた拡張子.WVFのファイルをコピーすると同じファイル名の拡張子.HDRファイルもコピーされます。[Filter]が[All]のときは、[*]マークが付いたファイルだけがコピーされます。
-

12.10 ディレクトリ/ファイル名を変える, ディレクトリを作る

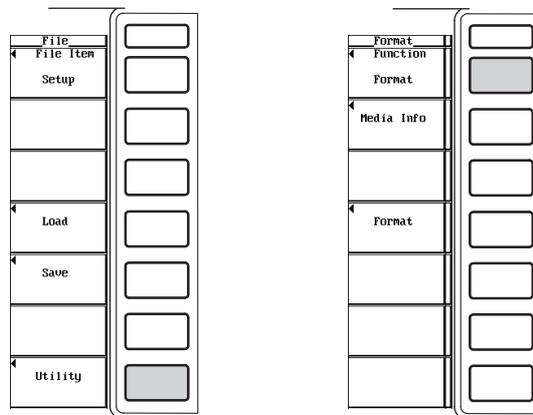
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

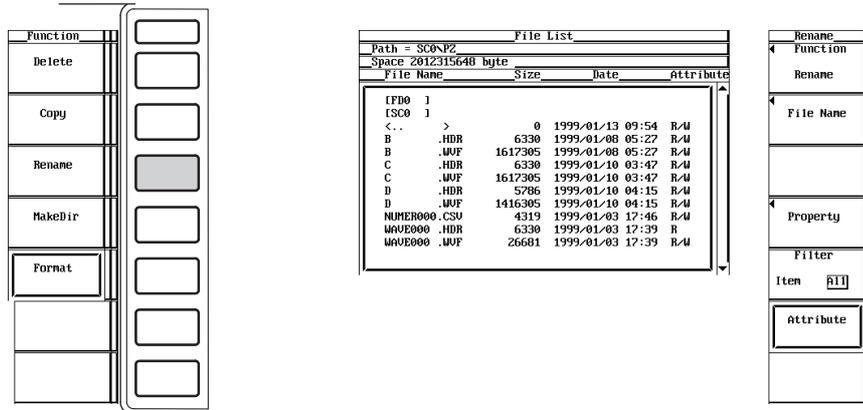
1. FILEキーを押します。File設定メニューが表示されます。
2. [Utility]のソフトキーを押します。Utility設定メニューとFile Listウインドウが表示されます。
3. [Function]のソフトキーを押します。ファイル機能選択メニューが表示されます。



12.10 ディレクトリ/ファイル名を変える, ディレクトリを作る

ディレクトリ/ファイル名を変える

- [Rename]のソフトキーを押します。名称変更メニューが表示されます。



- メディア/ディレクトリを選択する

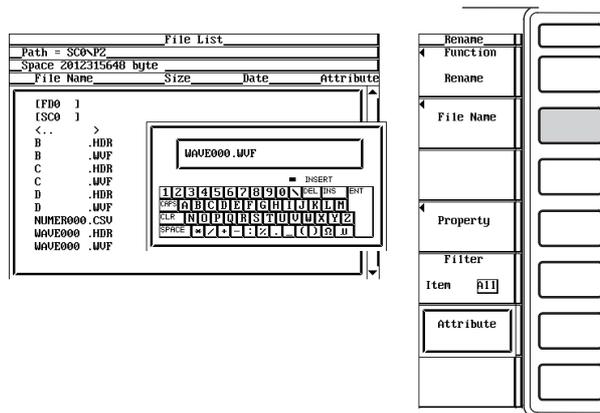
- 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

- ファイルの属性を変える

- 12.8節の「●ファイルの属性を変える」と同じ操作です。

- ディレクトリ/ファイル名を変える

- ジョグシャトルを回して, ディレクトリ/ファイルのどれかをを選択します。
- [File Name]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。キーボードの入力欄に選択したディレクトリ/ファイル名が表示されています。
- キーボードを操作して, ディレクトリ/ファイル名を入力します。
キーボードの操作については, 「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。

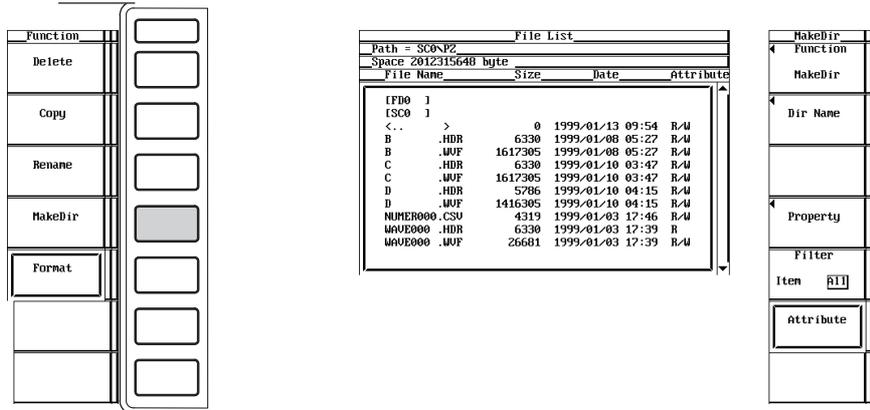


- File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する, プロパティを見る

- 12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

ディレクトリを作る

4. [MakeDir]のソフトキーを押します。ディレクトリ作成メニューが表示されます。



● メディア/ディレクトリを選択する

5. 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。

● ファイルの属性を変える

6. 12.8節の「●ファイルの属性を変える」と同じ操作です。

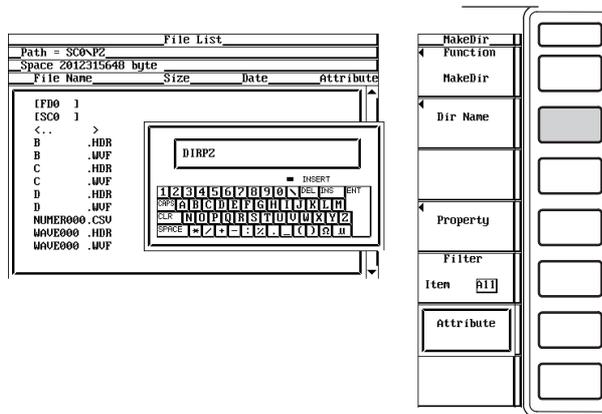
● ディレクトリを作る

7. ジョグシャトルを回して、メディア/ディレクトリのどれかを選択します。

8. [Dir Name]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。

9. キーボードを操作して、ディレクトリ名を入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



● File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する, プロパティを見る

12.5節の「●File Listダイアログボックスに表示するファイルを指定する」「●プロパティを見る」と同じ操作です。

注 意

アクセスインジケータまたはが点滅中は、メディア(ディスク)を取り出したり、電源をOFFにしないでください。メディアが損傷したり、メディア上のデータが壊れる恐れがあります。

● **メディアとディレクトリの選択**

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

● **ファイル属性の選択**

12.8節の解説「●ファイル属性の選択」と同じです。

● **メディア/ディレクトリ/ファイル名の変更**

メディア/ディレクトリ/ファイル名を変更するときの名称の付け方は、12.5節の解説「●ファイル名/コメント」と同じです。

● **ディレクトリの作成**

メディア内にディレクトリを新しく作成できます。ディレクトリを新しく作成するときのディレクトリ名の付け方は、12.5節の解説「●ファイル名/コメント」と同じです。

● **File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定**

12.8節の解説「●File Listダイアログボックスに表示するファイルの指定」と同じです。

● **プロパティ**

12.5節の解説「●プロパティ」と同じです。

Note

- ・ データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、ディレクトリ/ファイル名の変更やディレクトリの作成はできません。
 - ・ ディレクトリの属性は、変更できません。
 - ・ 同一ディレクトリ内に同一名のファイルがあるときは、ファイル名の変更はできません。
 - ・ 同一ディレクトリ内に同一名のディレクトリがあるときは、ディレクトリの作成はできません。
 - ・ [File Item]が[Wave], [Data Type]が[Binary]で[Filter]が[Item]のときは、選択された拡張子.WVFのファイルのファイル名を変更すると同じファイル名の拡張子.HDRファイルも変更されます。[Filter]が[All]のときは、選択されたファイルのファイル名だけが変更されます。
-

13.1 内蔵プリンタ(オプション)にロール紙を取り付ける, 紙送りをする

プリンタ用ロール紙

当社専用のロール紙をお使いください。これ以外の紙を使用しないでください。初めてお使いになるときは、付属のロール紙をお使いください。ロール紙がなくなったときは、裏表紙に記載の当社支社・支店・営業所またはお買い求め先までご注文ください。

部品番号	B9850NX
仕様	感熱紙, 30m
販売単位	5巻

ロール紙の取り扱い上の注意

このロール紙は、熱化学反応で発色する感熱紙です。次の点にご注意ください。

● 保存上の注意

使用する感熱紙は、70℃くらいから徐々に発色します。未使用、記録済みを問わず、熱・湿気・光・薬品などに影響を受けます。

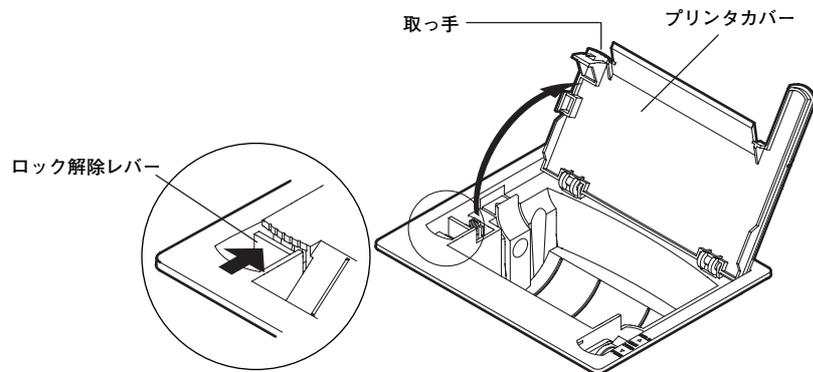
- ・ 乾燥した冷暗所に保管してください。
- ・ 開封後は、できるだけ早くお使いください。
- ・ 可塑剤を含んだプラスチックフィルム(塩化ビニル製フィルム、セロテープなど)を長期間接触させると、可塑剤の影響で記録部が退色します。たとえば、ホルダーに入れて保存するときは、ポリプロピレン製のホルダーをご使用ください。
- ・ 記録紙を糊付けするときは、アルコール、エーテルなどの有機溶剤の入った糊を使用しないでください。発色の原因になります。
- ・ 長期にわたって保存する場合は、コピーすることをおすすめします。感熱紙の性質上、記録部が退色する可能性があります。

● 使用上の注意

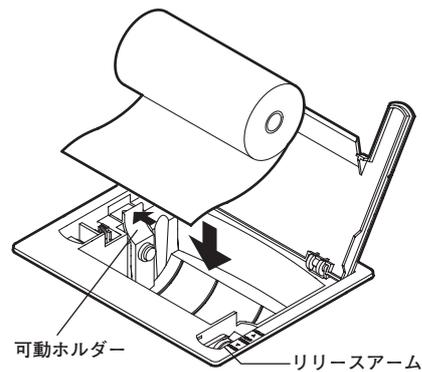
- ・ ロール紙は、当社が供給する純正品をご使用ください。
- ・ 汗ばんだ手で触れると、指紋が付いたり記録がぼけることがあります。
- ・ 表面を強くこすると、摩擦熱で発色することがあります。
- ・ 薬品・油などが接触すると、発色したり記録が消えることがあります。

ロール紙を取り付ける

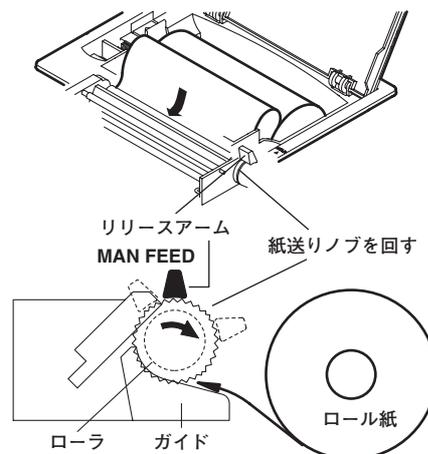
1. ロック解除レバーを「OPEN」の矢印の方向に押しながら、プリンタカバーの左側にある取っ手を持ち上げ、プリンタカバーを開きます。



2. 手前右側にあるリリースアームを、「MAN FEED」の位置に移動します。ロール紙の内側(つるつるしていない方)が上になるようにしてロール紙を持ち、ロール紙収納スペースの左側にある可動ホルダーを左側に押しながら、芯を右側のホルダーにセットし、可動ホルダーを離します。

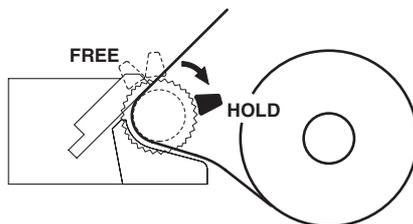


3. ローラと黒色のガイドの間隙にロール紙の先端を均一に挿入し、ローラの上側からロール紙の先端が10cmくらい出るまで、紙送りノブを奥に回します。

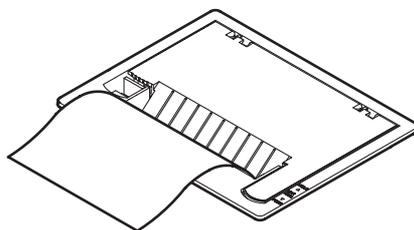


13.1 内蔵プリンタ(オプション)にロール紙を取り付ける, 紙送りをする

4. リリースアームを「FREE」の位置に移動して, ロール紙のたわみやゆがみを調整してから, リリースアームを「HOLD」位置に移動します。「FREE」や「MAN FEED」位置にあるままでは, プリンタ出力実行時にエラーメッセージが表示され, プリントできません。



5. プリンタカバーを奥から手前に倒し, カバーを閉じます。そのとき, ロール紙の先端がプリンタカバーの紙挿出口から出るようにします。カバーを閉じるときは, カチッと音がするまで, しっかり押してください。



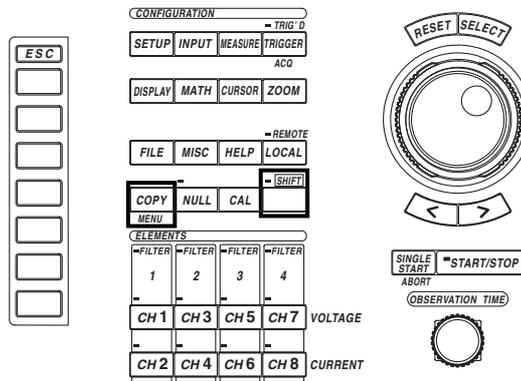
Note

ロール紙を取り付けたあと, 次ページの操作に従って, 正常に紙送りされていることを確認してください。万一, ゆがんで紙送りされる場合は, 続けて30cmほど紙送りしてください。ゆがみが直ります。

13.1 内蔵プリンタ(オプション)にロール紙を取り付ける、紙送りをする

紙送りをする

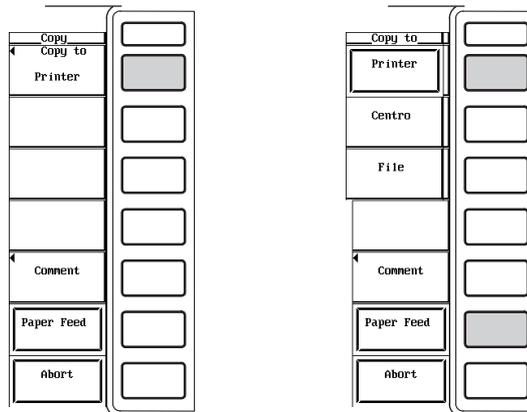
操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SHIFT+COPY(MENU)キーを押します。Copy設定メニューが表示されます。
2. [Copy to]のソフトキーを押します。出力媒体選択メニューが表示されます。
3. [Printer]のソフトキーを押します。
4. [Paper Feed]のソフトキーを押します。紙送りを行います。[Paper Feed]のソフトキーを押している間、紙送りを行います。



解説

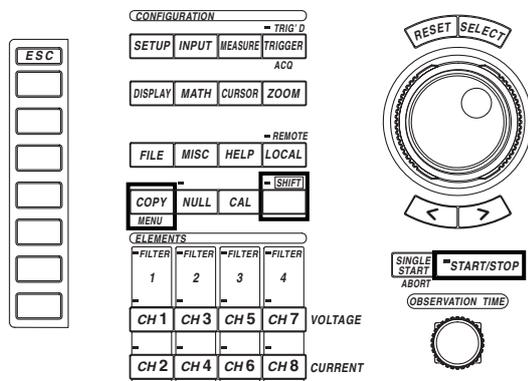
ロール紙が正しく取り付けられているかどうかを確認するときや、ロール紙の汚れている部分を避けたいときなどに、紙送りができます。

Note

データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、紙送りできません。

13.2 内蔵プリンタ(オプション)に出力する

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

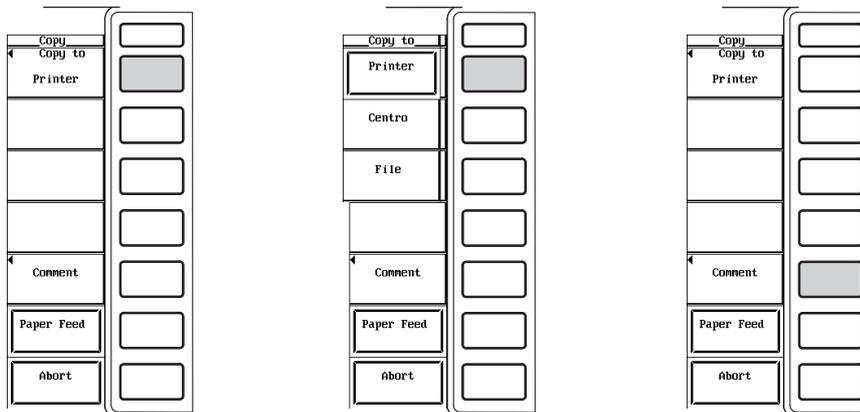
1. SHIFT+COPY(MENU)キーを押します。Copy設定メニューが表示されます。
2. [Copy to]のソフトキーを押します。出力媒体選択メニューが表示されます。
3. [Printer]のソフトキーを押します。

● 画面イメージデータを出力する

・ コメントを設定する

4. [Comment]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。
5. キーボードを操作して、コメントを入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



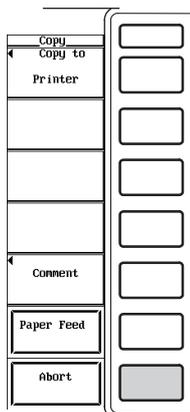
13.2 内蔵プリンタ(オプション)に出力する

・ 出力を実行する

- 出力したい画面にします。
- START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップします。
START/STOPキーの上のインジケータが点灯していないことを確認します。
- COPYキーを押します。画面のイメージデータが出力されます。

・ 出力を中止する

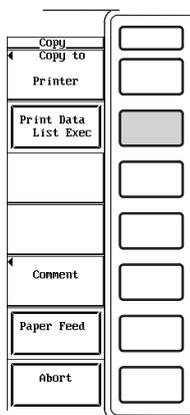
- Copy設定メニューの[Abort]のソフトキーを押します。



- 数値データリストを出力する(ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で適用できます。)

・ 出力を実行する

- START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップします。
START/STOPキーの上のインジケータが点灯していないことを確認します。
- [Print Data List Exec]のソフトキーを押します。数値データのリストが出力されます。



・ 出力を中止する

- Copy設定メニューの[Abort]のソフトキーを押します。

解 説

● 画面イメージデータの出力

コメントの設定

画面下側に入力したコメントが表示されます。表示されたコメントも画面イメージデータとして出力されます。

使用できる文字数と種類

設定内容	文字数	使用できる文字
コメント	0~25文字	すべての文字(スペース含む)

● 数値データリストの出力

選択されている表示桁数(8.1節参照)に合わせて、数値データを出力します。ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で適用できます。

・ 通常測定データリスト

- ・ 通常測定モードのときに出力されます。
- ・ 横方向にエレメント、縦方向に測定ファンクションのリストを出力します。
- ・ 表示桁数が6桁のとき、横方向のエレメントの印字が2段になります。それに合わせて各測定ファンクションのリストも2段の印字になります。

・ 高調波測定データリスト

- ・ 高調波測定モードのときに出力されます。
- ・ 横方向にエレメントと8.5節で設定した[Dual List]の測定ファンクション、縦方向に次数のリストを表示します。
- ・ 次数の範囲は、10.7節で設定した[Min Order]~[Max Order]の範囲です。

・ ヘッダ

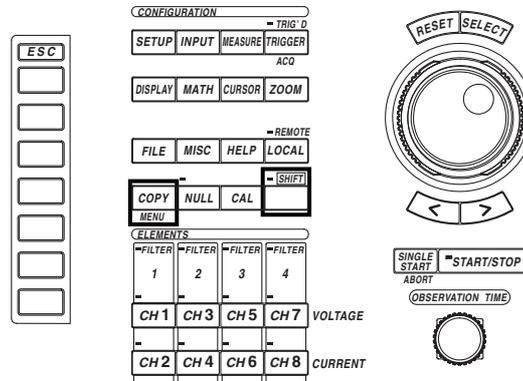
観測時間(高調波測定モード時は-----を印字)、サンプルレート、日付、時刻、各エレメントの測定レンジが出力されます。

Note

データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、出力できません。

13.3 セントロニクス対応の外部プリンタに出力する

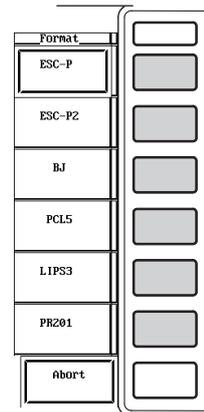
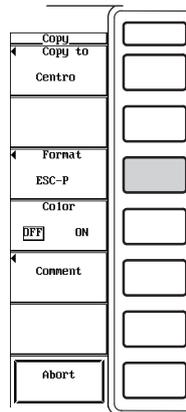
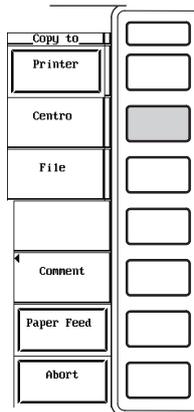
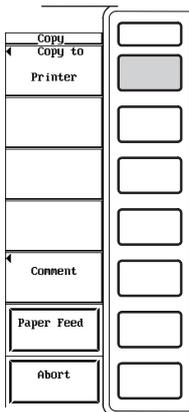
操作キー



- [] は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. SHIFT+COPY(MENU)キーを押します。Copy設定メニューが表示されます。
 2. [Copy to]のソフトキーを押します。出力媒体選択メニューが表示されます。
 3. [Centro]のソフトキーを押します。
- 出力コマンドを選択する
4. [Format]のソフトキーを押します。出力コマンド選択メニューが表示されます。
 5. [ESC-P]~[PR201]のどれかのソフトキーを押して、出力コマンドを選択します。
- [ESC-P], [ESC-P2], [BJ], [PCL5]を選択したときは、操作6に進みます。
[LIPS3], [PR201]を選択したときは、操作7に進みます。



● カラー出力をする(ON)/しない(OFF)を選択する

(操作5で、[ESC-P]、[ESC-P2]、[BJ]、[PCL5]を選択したときに適用します。)

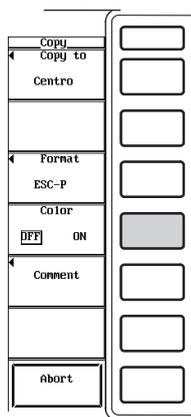
6. [Color]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。

● コメントを設定する

7. [Comment]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。

8. キーボードを操作して、コメントを入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



● 出力を実行する

9. 出力したい画面にします。

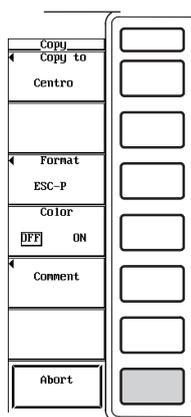
10. START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップします。

START/STOPキーの上のインジケータが点灯していないことを確認します。

11. COPYキーを押します。画面のイメージデータが出力されます。

● 出力を中止する

12. Copy設定メニューの[Abort]のソフトキーを押します。



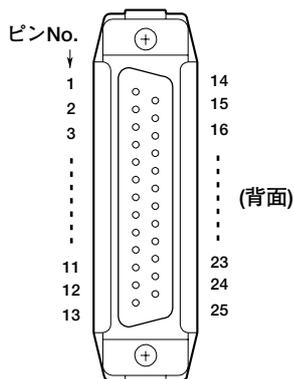
解 説

セントロニクスインタフェースを使って外部プリンタに画面イメージデータを出力できません。



注 意

外部プリンタと本機器の接続には、D-Sub25ピン対応のケーブルをお使いください。誤接続は、本機器や接続された他の機器を損傷する恐れがあります。



● セントロニクスインタフェースの仕様

ピンNo.	信号名	ピンNo.	信号名
1	STROBE(ストロープ)	10	ACK(肯定応答)
2	DATA0(プリントデータビット0)	11	BUSY(ビジー)
3	DATA1(プリントデータビット1)	12	PE(ペーパーエンド)
4	DATA2(プリントデータビット2)	13	SLCT(選択)
5	DATA3(プリントデータビット3)	14	AFDXT(自動給紙)
6	DATA4(プリントデータビット4)	15	Error(プリンタエラー)
7	DATA5(プリントデータビット5)	16	INIT(プリンタ初期化)
8	DATA6(プリントデータビット6)	17	SLCTIN(セレクトイン)
9	DATA7(プリントデータビット7)	18~25	GND(グラウンド)

● 出力コマンドの選択

外部プリンタへの出力コマンドの種類を、次の中から選択できます。

- ・ ESC-P
- ・ ESC-P2(ESC/Pラスタコマンド対応機種で使用可能)
- ・ BJ
- ・ PCL5
- ・ LIPS3
- ・ PR201(PC-PR201)

● カラー出力のON/OFF

出力コマンドの種類が[ESC-P], [ESC-P2], [PCL5], [BJ]のときに、カラー出力をするかしないかの選択ができます。

- ・ OFF
白黒で表示波形をプリンタに出力します。
- ・ ON
カラー(256色)で、表示波形をプリンタに出力できます。

● コメントの設定

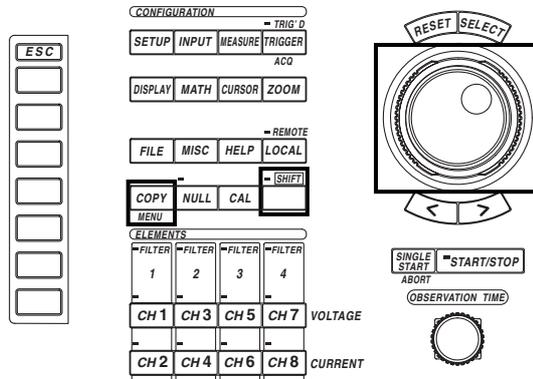
13.2節の解説「コメントの設定」と同じです。

Note

データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は、出力できません。

13.4 フロッピーディスク/SCSIデバイスに出力する

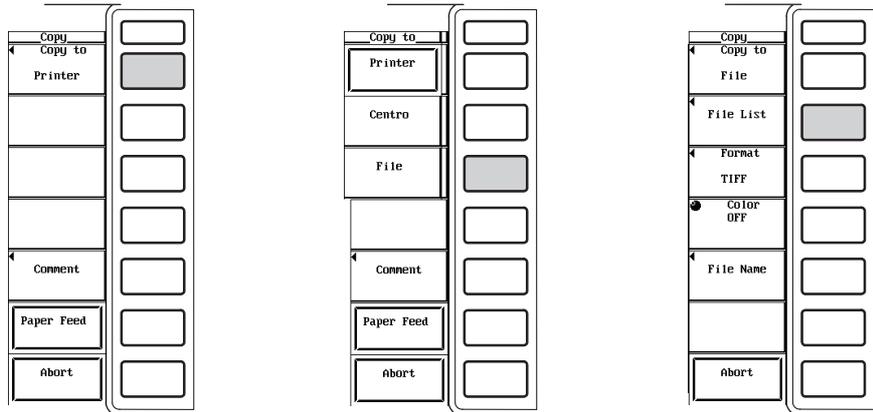
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

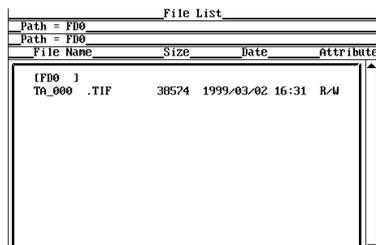
操作

- SHIFT+COPY(MENU)キーを押します。Copy設定メニューが表示されます。
- [Copy to]のソフトキーを押します。出力媒体選択メニューが表示されます。
- [File]のソフトキーを押します。



● 出力先のメディア/ディレクトリを選択する

- [File List]のソフトキーを押します。File Listダイアログボックスが表示されます。
- 12.5節の「●読み込み元のメディアを選択する」「●読み込み元のディレクトリを選択する」と同じ操作です。
- ESCキーを押して、File Listダイアログボックスを閉じます。



● データ形式を選択する

7. [Format]のソフトキーを押します。データ形式選択メニューが表示されます。
8. [TIFF]~[Post Script]のどれかのソフトキーを押して、データ形式を選択します。
[TIFF], [BMP]を選択したときは、操作9に進みます。
[Post Script]を選択したときは、操作11に進みます。

● カラー出力の選択をする

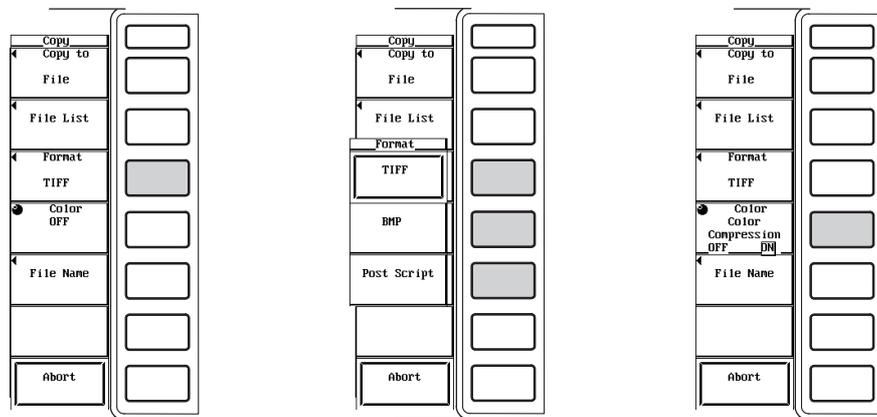
(操作8で、[TIFF], [BMP]を選択したときに適用します。)

9. ジョグシャトルを回して、[Color]~[OFF]のどちらかを選択します。
[Color], [Reverse]を選択したときは、操作10に進みます。
[OFF]を選択したときは、操作11に進みます。

● データ圧縮をする(ON)/しない(OFF)を選択する

(操作9で、[Color]を選択したときに適用します。)

10. [Compression]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]のどちらかを選択します。



● 出力するときのファイル名/コメントを設定する

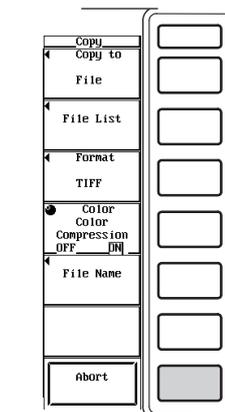
11. 12.5節の「●保存するファイル名/コメントを設定する」と同じ操作です。

● 出力を実行する

12. 出力したい画面にします。
13. START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップします。
START/STOPキーの上のインジケータが点灯していないことを確認します。
14. COPYキーを押します。画面のイメージデータが出力されます。

● 出力を中止する

15. Copy設定メニューの[Abort]のソフトキーを押します。



解 説

画面イメージをフロッピーディスクやSCSIデバイスに出力(保存)できます。

● **出力先のメディアとディレクトリの選択**

12.5節の解説「●メディアとディレクトリの選択」と同じです。

● **データ形式の選択, 拡張子, データサイズ**

出力(保存)するデータ形式を, 次の中から選択できます。拡張子は, 自動的に付きます。

データタイプ	拡張子	データサイズ(バイト)
TIFF	.TIF	約350K(Color, データ圧縮(Compress)をOFF)
BMP	.BMP	約50K(Color, データ圧縮(Compress)をON)
PostScript	.PS	約80K

* 参考値です。PostScriptの場合, Color, Reverseとデータ圧縮の選択項目はありません。

● **カラー出力の選択**

データ形式が[TIFF], [BMP]のときに, 次の中から選択できます。

- ・ Color
カラー(256色)で, 画面イメージデータを出力します。
- ・ Reverse
背景色を白, 文字を黒, 波形をカラーで画面イメージデータを出力します。
- ・ OFF
白黒で, 画面イメージデータを出力します。

● **データ圧縮のON/OFF**

データ形式が[TIFF], [BMP]のときに, 次の中から選択できます。

- ・ OFF
データを圧縮しないで出力します。
- ・ ON
TIFF形式はLZWで, BMP形式はRLEでデータを圧縮して出力できます。

● **ファイル名/コメント**

12.5節の解説「●ファイル名/コメント」と同じです。

● **オートネーミング機能**

12.5節の解説「●オートネーミング機能」と同じです。

Note

データ取り込み中(START/STOPインジケータが点灯)は, 出力できません。

14.1 外部トリガ出力



注 意

外部トリガ出力コネクタに外部から電圧を加えたりしないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

トリガ出力端子

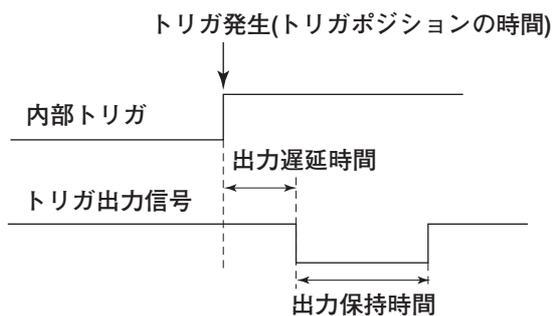
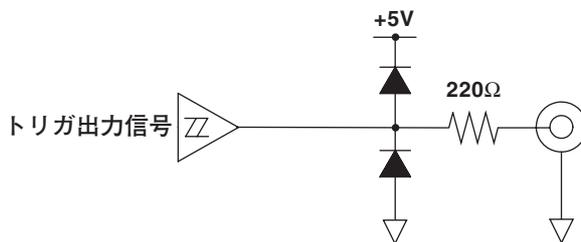
トリガがかかったときに、CMOSレベルの信号を出力します。通常はHighレベルの状態
で、トリガがかかるとLowレベルになります。



仕様

項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
出力レベル	CMOS
出力論理形式	1(負論理)
出力遅延時間	(1 μ s+1サンプル周期)以内
出力保持時間	Lowレベル 200ns以上

トリガ出力の回路図/タイミングチャート

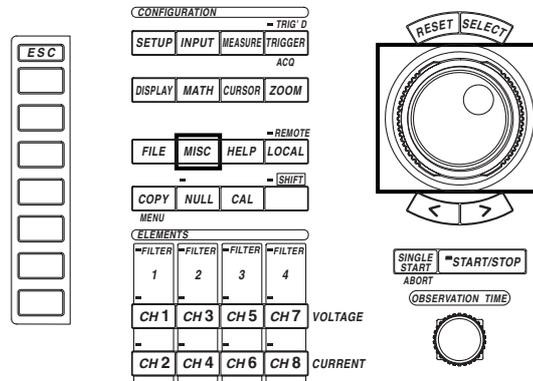


Note

外部トリガ入力の取り扱いについては、「7.2 トリガソースを選択する」をご覧ください。

14.2 メッセージの言語/画面輝度を設定する

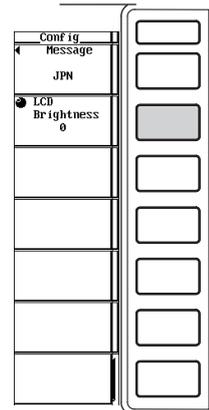
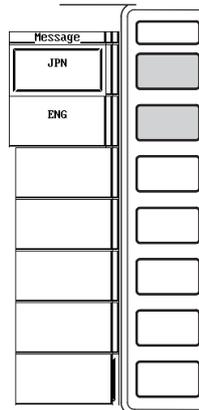
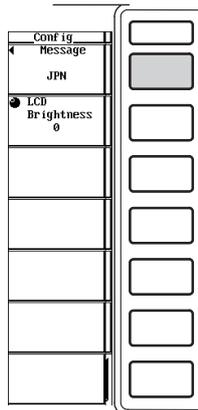
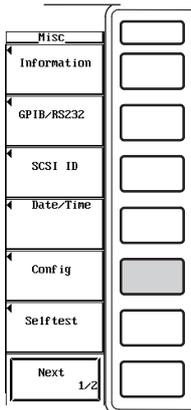
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
 2. [Config]のソフトキーを押します。環境設定メニューが表示されます。
- **メッセージの言語を選択する**
 3. [Message]のソフトキーを押します。メッセージ言語選択メニューが表示されます。
 4. [JPN]または[ENG]のどちらかを押して、メッセージ言語を選択します。
 - **画面の輝度を設定する**
 3. ジョグシャトルを回して、[LCD Brightness]の値を[-1]~[3]のどれかを選択します。



解 説

● メッセージの言語の選択

エラーが発生したときに、エラーメッセージが表示されます。メッセージを表示する言語を、次の中から選択できます。エラーメッセージのエラーコードはどちらも同じです。エラーメッセージの詳細は、16.2節をご覧ください。

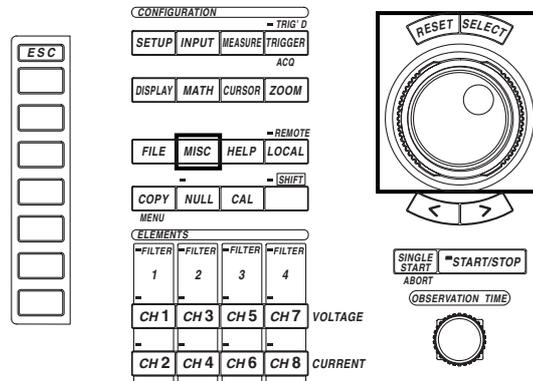
- ・ JPN
日本語で表示されます。
- ・ ENG
英語で表示されます。

● 画面の輝度の設定

画面の明るさを-1~3の範囲で設定できます。最も暗い輝度が[-1]、最も明るい輝度が[3]です。

14.3 画面の表示色を設定する

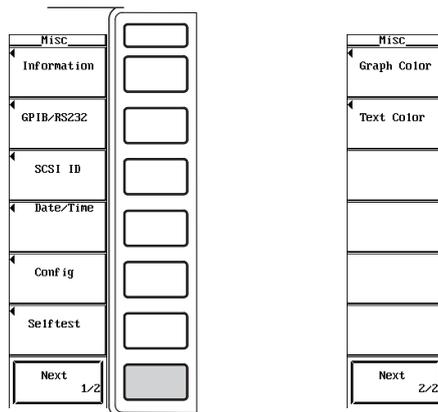
操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
2. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。



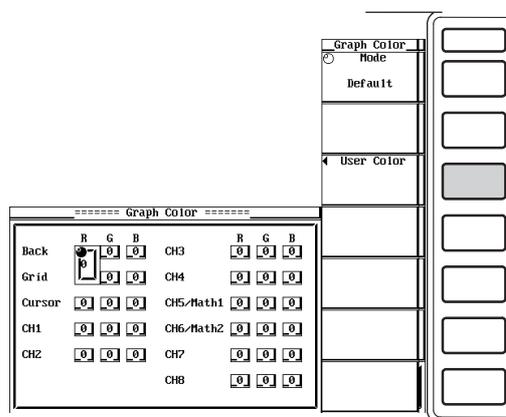
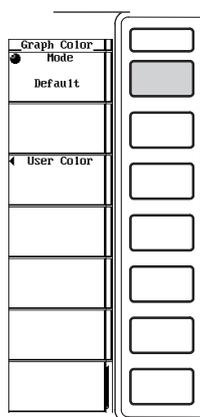
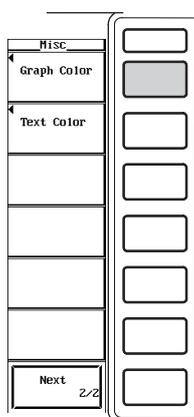
● グラフィックカラーを設定する

・ デフォルト/ユーザーを選択する

3. [Graph Color]のソフトキーを押します。グラフィックカラー設定メニューが表示されます。
4. ジョグシャトルを回して、[Mode]を[Default]または[User]から選択します。

・ ユーザー設定をする

5. [User Color]のソフトキーを押します。グラフィックカラー設定ダイアログボックスが表示されます。
6. ジョグシャトルを回して、設定しようとする項目を選択します。
7. SELECTキーを押します。カラーレベル設定ボックスが表示されます。
8. ジョグシャトルを回して、カラーレベルを[0]～[7]から選択します。
9. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



14.3 画面の表示色を設定する

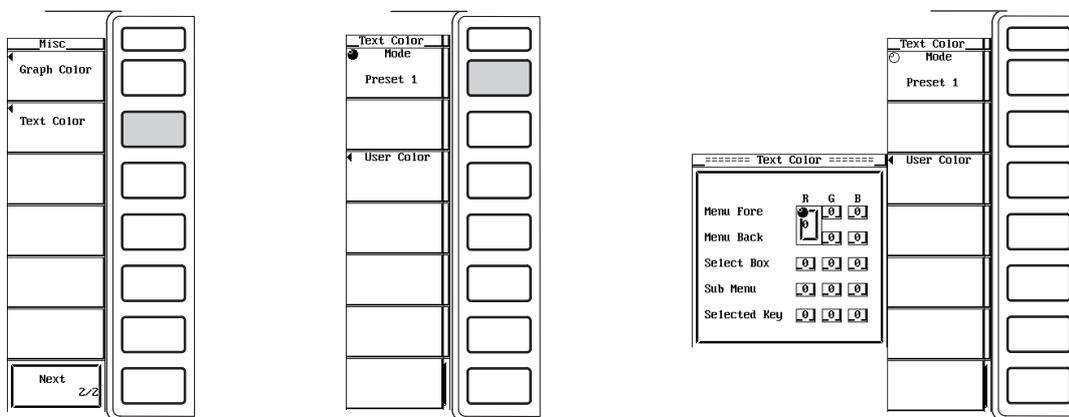
● テキストカラーを設定する

・ プリセット/ユーザーを選択する

3. [Text Color]のソフトキーを押します。テキストカラー設定メニューが表示されます。
4. ジョグシャトルを回して、[Mode]を[Preset 1]~[User]から選択します。

・ ユーザー設定をする

5. [User Color]のソフトキーを押します。テキストカラー設定ダイアログボックスが表示されます。
6. ジョグシャトルを回して、設定しようとする項目を選択します。
7. SELECTキーを押します。カラーレベル設定ボックスが表示されます。
8. ジョグシャトルを回して、カラーレベルを[0]~[7]から選択します。
9. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



解説

項目ごとに、表示色を設定できます。表示色は、赤(R)、緑(G)、青(B)の割合(0~7)で設定します。

● グラフィックカラーの設定

デフォルトまたはユーザー設定のどちらを選択できます。

ユーザー設定は、次の各項目についてそれぞれ表示色を設定できます。

- ・ Back
波形表示枠内の背景色を設定できます。
- ・ Grid
メニュー表示の外枠の表示色を設定できます。
- ・ Cursor
マーカーやカーソルの表示色を設定できます。
- ・ CH1~CH8
波形の表示色を設定できます。CH5とMath1, CH6とMath2は同じ表示色の設定になります。

● テキストカラーの設定

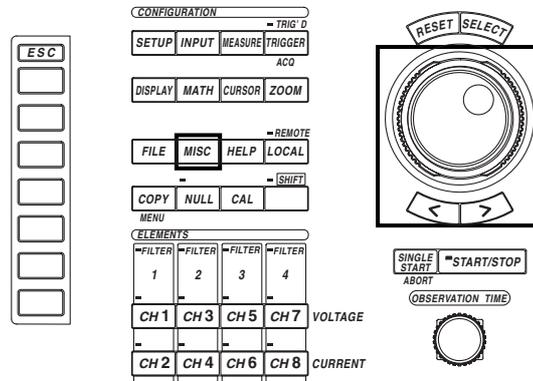
プリセット1~3, またはユーザー設定のどれかを選択できます。

ユーザー設定は, 次の各項目についてそれぞれ表示色を設定できます。

- ・ Menu Fore
メニュー, ダイアログボックス, ウィンドウ, およびその他の画面上の文字の表示色を設定できます。
- ・ Menu Back
波形表示枠や画面上の文字の背景色を設定できます。
- ・ Select Box
選択したメニュー枠内やボックス内の背景色を設定できます。
- ・ Sub Menu
選択したダイアログボックスやウィンドウの表示色を設定できます。
- ・ Selected Key
選択したソフトキーの表示色を設定できます。

14.4 アクションオントリガを設定する

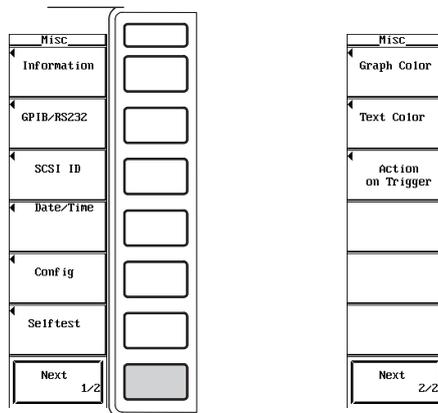
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
2. [Next 1/2]のソフトキーを押します。[Next 2/2]のメニューが表示されます。
* アクションオントリガは、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)に適用できます。)



● 数値データ、波形データおよび設定情報を保存するアクションをする(ON)/しない(OFF)を選択する

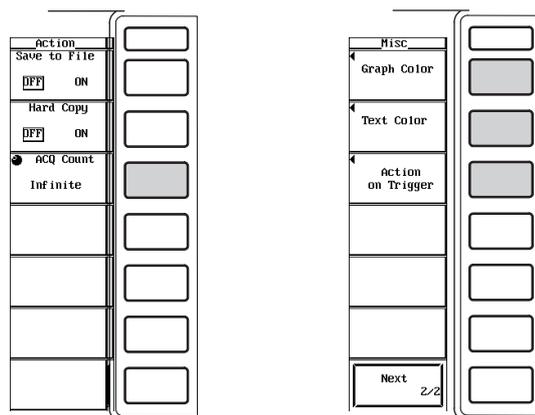
3. [Save to File]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]を選択します。

● 画面イメージデータを出力または保存するアクションをする(ON)/しない(OFF)を選択する

4. [Hard Copy]のソフトキーを押して、[ON]または[OFF]を選択します。

● アクション回数を設定する

5. ジョグシャトルを回して、アクション回数を設定します。



● アクションオントリガを実行する/停止する

START/STOPキーを押すとアクションオントリガが実行されます。もう一度START/STOPキーを押してデータの取り込みをストップするか、設定したアクション回数だけアクションオントリガが実行されると、アクションオントリガは停止します。SINGLE STARTキーを押すと、1回だけアクションオントリガを実行します。

解 説

トリガがかかったときに、指定したアクション(動作)をさせることができます。

● 数値データ、波形データおよび設定情報の保存

数値データ、波形データおよび設定情報のうち12章で設定したデータを、トリガがかかったときに保存するかしないかの選択ができます。保存先は12章で設定したメディアになります。

- ・ ON：保存します。
- ・ OFF：保存しません。

● 画面イメージデータの出力または保存

画面イメージデータを、トリガがかかったときに出力(または保存)するかしないかの選択ができます。出力(または保存)は13章で設定した出力(または保存)先になります。

- ・ ON：出力(または保存)します。
- ・ OFF：出力(または保存)しません。

● アクションの回数

- ・ 1～65536

指定した回数のアクションをすると、アクションオントリガは終了します。

- ・ Infinite

START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップするまで、アクションを繰り返します。

- ・ アクションオントリガを実行中は、アクションの回数を変更できません。

● アクションオントリガの実行/停止

- ・ アクションオントリガの実行

START/STOPキーまたはSINGLE STARTキーで波形の取り込みをスタートすると、アクションオントリガを実行します。SINGLE STARTキーを押したときは、1回だけアクションオントリガを実行します。

- ・ アクションオントリガの停止

START/STOPキーを押して、データの取り込みをストップします。

● 保存するときのファイル名

- ・ 自動的に000～999の3桁の番号が付いたファイル名になります。また、番号の前に共通名(最大5文字)を付けられます。各データの保存操作(12, 13章参照)で設定したファイル名が共通名(最大5文字)になります。
- ・ 保存先に同じファイル名があるとエラーメッセージが表示され、保存されません。

Note

保存できるファイル数は、保存されるファイルのデータサイズや保存先の使用可能領域のサイズによって異なります。

15.1 回転速度とトルクの信号を入力する

モータの回転速度に比例した直流電圧(アナログ信号)またはパルス数と、モータのトルクに比例した直流電圧(アナログ信号)を、回転センサやトルクメータから本機器のチャンネル7とチャンネル8にそれぞれ入力できます。本機器が電力測定モジュールで測定する有効電力や周波数と、モータモジュールに入力される回転速度やトルクのデータを使って、モータ出力、同期速度、すべり、モータ効率、およびトータル効率などの演算もできます。

注 意

本機器の電源スイッチがONのときは、センサ入力コネクタに最大許容入力(ピーク値が50Vまたは実効値が25Vのどちらか)を超える電圧を入力しないでください。本機器の電源スイッチがOFFのときは、センサ入力コネクタに供給されている電源を切ってください。

回転センサ信号入力用チャンネル(CH7)

次の仕様に従って、回転センサから出力される信号(モータの回転速度に比例した直流電圧(アナログ信号)またはパルスの信号)を入力してください。

● 直流電圧(アナログ入力)

項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
測定レンジ	50Vpk, 20Vpk, 10Vpk, 5Vpk, 2Vpk, 1Vpk
有効入力範囲	測定レンジの±100%
計器損失	約1MΩ, 約17pF
最大許容入力	50Vpkまたは25Vrmsのどちらか低い方
連続最大同相電圧	600Vrms (CAT II)

* 上記以外の仕様については、17章をご覧ください。

● パルス入力

項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
周波数範囲	1Hz~200kHz
振幅入力範囲	±5V
有効振幅	1V (Peak to Peak) 以上
入力波形	デューティサイクル50%の方形波

トルクメータ信号入力用チャンネル(CH8)

次の仕様に従って、トルクメータから出力される信号(モータのトルクに比例した直流電圧(アナログ信号))を入力してください。

項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
測定レンジ	50Vpk, 20Vpk, 10Vpk, 5Vpk, 2Vpk, 1Vpk
有効入力範囲	測定レンジの±100%
計器損失	約1MΩ, 約17pF
最大許容入力	50Vpkまたは25Vrmsのどちらか低い方
連続最大同相電圧	600Vrms (CAT II)

* 上記以外の仕様については、17章をご覧ください。

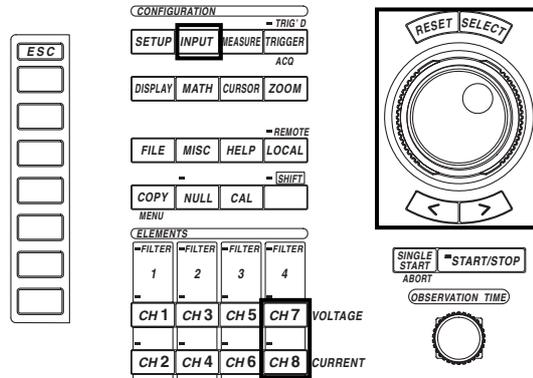
高調波測定モードでモータモジュールの測定ファンクションを表示するときの注意

下記説明文中の測定ファンクションの記号の意味については、15.2節以降または付録2をご覧ください。

- ・ Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, η mA, η mBの数値データは0次(直流)成分です。高調波測定モードでの最小次数(Min Order)の初期設定は1次になっています。Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, η mA, η mBの数値データを表示するには、最小次数を0次にする必要があります。
- ・ 通常測定モード時のTorqueの数値データは、単純平均の値です。高調波測定モード時のTorqueの各高調波成分と全体(Total)の数値データは、実効値です。通常測定モード時と同じ数値データは、Trq(dc)のところに表示されます。
- ・ SpeedとPmの0次(直流)成分が、全体の数値データとして表示されます。
- ・ PLLソース(PLL Source)と周波数同期ソース(Sync Speed Source)が同じチャンネルに設定されているときにだけ、SyncとSlipの数値データが表示されます。
- ・ η mAにはP Σ A全体に対するPm全体の比率、 η mBにはP Σ B全体に対するPm全体の比率を表示します。

15.2 回転センサ信号とトルクメータ信号の入力レンジを設定する

操作キー



- ・ は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

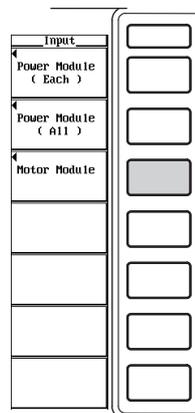
操作

全画面メニューで設定する

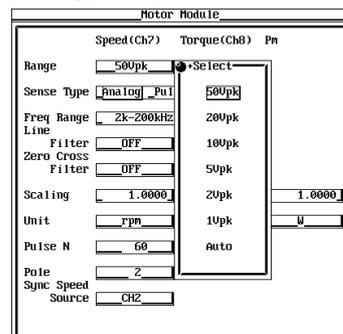
1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。

● 回転センサ信号の入力レンジを選択する

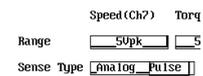
- ・ 後述の「● 回転センサの信号タイプを選択する」で、[Analog]を選択したとき
3. ジョグシャトルを回して、Speed(Ch7)の[Range]を選択します。
 4. SELECTキーを押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
 5. ジョグシャトルを回して、[50Vpk]~[1Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
 6. SELECTキーを押して、入力レンジを確定します。
- ・ 後述の「● 回転センサの信号タイプを選択する」で、[Pulse]を選択したとき [5Vpk]の入力レンジに固定です。



回転センサの信号タイプが [Analog] のとき、選択可能。



回転センサの信号タイプが [Pulse] のとき、[5Vpk] に固定。



15.2 回転センサ信号とトルクメータ信号の入力レンジを設定する

● トルクメータ信号の入力レンジを選択する

7. ジョグシャトルを回して、Torque(Ch8)の[Range]を選択します。
8. SELECTキーを押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
9. ジョグシャトルを回して、[50Vpk]~[1Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
10. SELECTキーを押して、入力レンジを確定します。

● 回転センサの信号タイプを選択する

11. ジョグシャトルを回して、[Sense Type]を選択します。
12. SELECTキーを押して、[Analog]または[Pulse]のどちらかを選択します。

● 回転センサ信号の周波数入力レンジを選択する

(前述の「●回転センサの信号タイプを選択する」で、[Pulse]を選択したときに、ここでの選択が有効になります。)

13. ジョグシャトルを回して、[Freq Range]を選択します。
14. SELECTキーを押します。周波数入力レンジ選択ボックスが表示されます。
15. ジョグシャトルを回して、[2k-200kHz]~[1-40Hz], [Auto]のどれかを選択します。
16. SELECTキーを押して、周波数入力レンジを確定します。

The screenshot shows the 'Motor Module' configuration window. The 'Torque (Ch8)' column is active. The 'Range' field is set to '500pk'. A 'Select' button is visible. The 'Sense Type' is set to 'Analog'. The 'Freq Range' is '2k-200kHz'. The 'Filter' is 'OFF'. The 'Zero Cross Filter' is 'OFF'. The 'Scaling' is '1.0000'. The 'Unit' is 'rpm'. The 'Pulse N' is '60'. The 'Pole' is '2'. The 'Sync Speed Source' is 'CHZ'. A dropdown menu is open, showing options: '500pk', '200pk', '100pk', '50pk', '20pk', '10pk', and 'Auto'.

The screenshot shows the 'Motor Module' configuration window. The 'Torque (Ch8)' column is active. The 'Range' field is set to '500pk'. The 'Sense Type' is set to 'Pulse'. The 'Freq Range' is '2k-200kHz'. A 'Select' button is visible. The 'Filter' is 'OFF'. The 'Zero Cross Filter' is 'OFF'. The 'Scaling' is '1.0000'. The 'Unit' is 'rpm'. The 'Pulse N' is '60'. The 'Pole' is '2'. The 'Sync Speed Source' is 'CHZ'. A dropdown menu is open, showing options: '2k-200kHz', '250 - 8kHz', '16 - 800 Hz', '1 - 40 Hz', and 'Auto'.

チャンネル設定メニューで回転センサ信号の入力レンジを設定する

1. CH7キーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000), またはモータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき, 回転センサ信号の入力レンジの設定メニューは表示されません。

● 回転センサの信号タイプを選択する

2. [Sense Type]のソフトキーを押して, [Analog]または[Pulse]のどちらかを選択します。

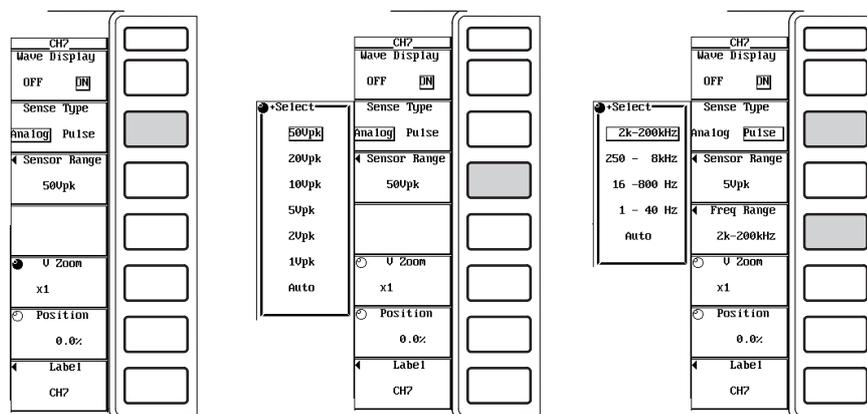
● 回転センサ信号の入力レンジを選択する

- ・ 前述の「● 回転センサの信号タイプを選択する」で, [Analog]を選択したとき
3. [Sensor Range]のソフトキーを押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
 4. ジョグシャトルを回して, [50Vpk]~[1Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
 5. SELECTキーを押して, 入力レンジを確定します。
- ・ 前述の「● 回転センサの信号タイプを選択する」で, [Pulse]を選択したとき
[5Vpk]の入力レンジに固定です。

● 回転センサの周波数入力レンジを選択する

(前述の「● 回転センサの信号タイプを選択する」で, [Pulse]を選択したときに, メニューが表示されます。)

6. [Freq Range]のソフトキーを押します。周波数入力レンジ選択ボックスが表示されます。
7. ジョグシャトルを回して, [2k-200kHz]~[1-40Hz], [Auto]のどれかを選択します。
8. SELECTキーを押して, 周波数入力レンジを確定します。

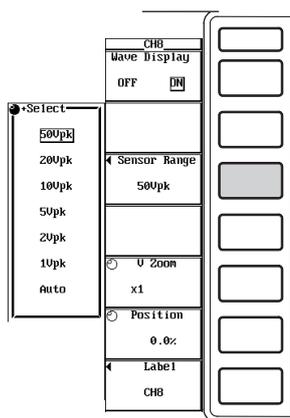


チャンネル設定メニューでトルクメータ信号の入力レンジを設定する

1. CH8キーを押します。チャンネル設定メニューが表示されます。
 ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000), またはモータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき, トルクメータ信号の入力レンジの設定メニューは表示されません。

● トルクメータ信号の入力レンジを選択する

2. [Sensor Range]のソフトキーを押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
3. ジョグシャトルを回して, [50Vpk]~[1Vpk], [Auto]のどれかを選択します。
4. SELECTキーを押して, 入力レンジを確定します。



解 説

モータの回転速度に比例した直流電圧(アナログ信号)またはパルス数と, モータのトルクに比例した直流電圧(アナログ信号)を, 回転センサやトルクメータから本機器のチャンネル7とチャンネル8にそれぞれ入力して測定できます。

● 回転センサの信号タイプの選択

- 次の中から選択できます。
- ・ Analog
 回転センサの信号タイプが直流電圧(アナログ信号)のときに選択します。
 - ・ Pulse
 回転センサの信号タイプがパルス信号のときに選択します。

● 回転センサ信号の入力レンジの選択

固定レンジとオートレンジの2種類があります。

- ・ 固定レンジ
 - ・ 回転センサの信号タイプが[Analog]のとき
 入力レンジを次の中から選択できます。
 50Vpk, 20Vpk, 10Vpk, 5Vpk, 2Vpk, 1Vpk
 - ・ 回転センサの信号タイプが[Pulse]のとき
 5Vpkに固定です。
- ・ オートレンジ
 入力レンジ設定で[Auto]を選択するとオートレンジになります。入力信号の大きさによって, 自動的にレンジが切り替わります。切り替わる条件や注意事項は「5.3 直接入力のための測定レンジを設定する」と同じです。切り替わるレンジの種類は上記の固定レンジと同じです。

● 回転センサ信号の周波数入力レンジの選択

回転センサの信号タイプが[Pulse]のとき、この選択が有効になります。固定レンジとオートレンジの2種類があります。

・ 固定レンジ

周波数入力レンジを次の中から選択できます。
2k-200kHz, 250-8kHz, 16-800Hz, 1-40Hz

・ オートレンジ

周波数入力レンジ設定で[Auto]を選択するとオートレンジになります。入力信号の周波数によって、自動的にレンジが切り替わります。切り替わる条件や注意事項は下記のとおりです。切り替わるレンジの種類は上記の固定レンジと同じです。

周波数入力レンジ	レンジアップ/ダウン条件
2k-200kHz	レンジダウン 観測時間内に2kHz以下のデータが1つ以上ある。 レンジ不変 観測時間内のすべてのデータが2kHzを超えている。
250-8kHz	レンジアップ 観測時間内に5kHz以上のデータが1つ以上ある。 レンジダウン 観測時間内に250Hz以下のデータが1つ以上ある。 レンジ不変 ・ 観測時間内のすべてのデータが250Hzを超え5kHz未満である。 または ・ 観測時間内に250Hz以下、5kHz以上のデータが両方ある。
16-800Hz	レンジアップ 観測時間内に312.5Hz以上のデータが1つ以上ある。 レンジダウン 観測時間内に15.625Hz以下のデータが1つ以上ある。 レンジ不変 ・ 観測時間内のすべてのデータが15.625Hzを超え312.5Hz未満である。 または ・ 観測時間内に15.625Hz以下、312.5Hz以上のデータが両方ある。
1-40Hz	レンジアップ 観測時間内に19.53125Hz以上のデータが1つ以上ある。 レンジ不変 観測時間内のすべてのデータが19.53125Hz未満である。

Note

- 各周波数入力レンジの下限(たとえばレンジ[16-800Hz]の16Hz)以下の周波数が入力された場合は、[-----]を表示する場合があります。カーソル測定ではゼロを表示することがあります。
- 周波数入力レンジより高い周波数の信号が入力されると、エリシング(1.6節参照)が発生し周波数を正しく測定できません。この影響で誤動作を認識できず、回転センサ信号に関係のある測定ファンクションまで正しく求められなくなる場合があります。選択された周波数入力レンジの範囲内の信号を入力してください。

● トルクメータ信号の入力レンジの選択

固定レンジとオートレンジの2種類があります。

・ 固定レンジ

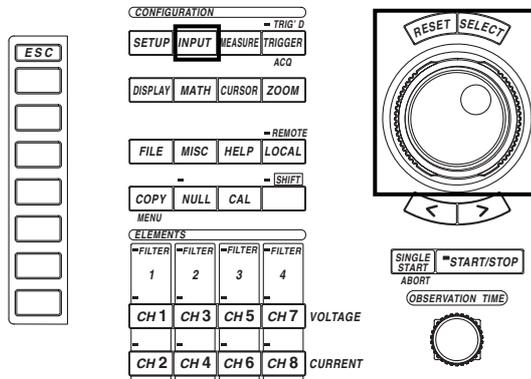
入力レンジを次の中から選択できます。
50Vpk, 20Vpk, 10Vpk, 5Vpk, 2Vpk, 1Vpk

・ オートレンジ

入力レンジ設定で[Auto]を選択するとオートレンジになります。入力信号の大きさによって、自動的にレンジが切り替わります。切り替わる条件や注意事項は「5.3 直接入力時の測定レンジを設定する」と同じです。切り替わるレンジの種類は上記の固定レンジと同じです。

15.3 入力フィルタを選択する

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。

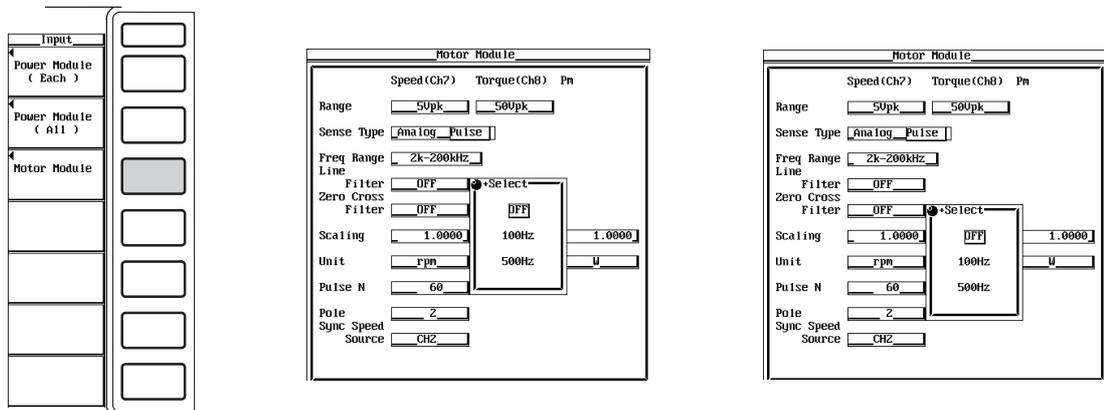
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。

● ラインフィルタを選択する

3. ジョグシャトルを回して、[Line Filter]を選択します。
4. SELECTキーを押します。ラインフィルタ選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[OFF]~[500Hz]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、ラインフィルタを確定します。CH7とCH8に同じフィルタが設定されます。

● ゼロクロスフィルタを選択する

3. ジョグシャトルを回して、[Zero Cross Filter]を選択します。
4. SELECTキーを押します。ゼロクロスフィルタ選択ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、[OFF]~[500Hz]のどれかを選択します。
6. SELECTキーを押して、ゼロクロスフィルタを確定します。CH7とCH8に同じフィルタが設定されます。



解説

モータモジュールには、下記の2種類のフィルタがあります。

● ラインフィルタの選択

回転センサ信号やトルクメータ信号を測定する回路(CH7とCH8)に挿入されます。高周波ノイズを除去します。カットオフ周波数を次の中から選択できます。OFFを選択すると、フィルタ機能は働きません。

OFF, 100Hz, 500Hz

● ゼロクロスフィルタの選択

周波数測定回路だけに挿入されます。入力信号の振幅の中央値レベルを入力信号が横切ることをゼロクロスといいます。このゼロクロスの点を、より精度よく検出するためのフィルタです。本機器は、設定された回転センサ信号やトルクメータ信号の入力レンジ(15.2節参照)の約3.5%のヒステリシスをもたせて、ゼロクロスを検出しています。カットオフ周波数を次の中から選択できます。ゼロクロスフィルタがOFFのとき、上記のラインフィルタがONであれば、ラインフィルタで設定されたカットオフ周波数がゼロクロスフィルタとして有効になります。

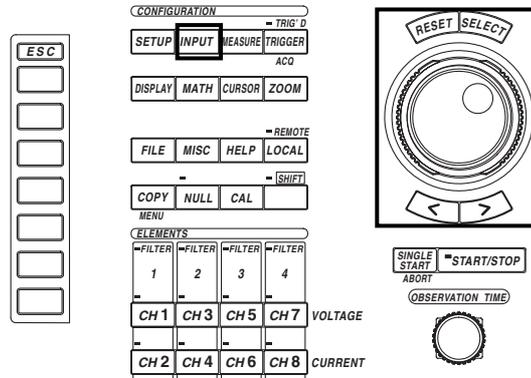
OFF, 100Hz, 500Hz

Note

- ・ 回転センサの信号タイプが[Pulse]のとき、CH7のラインフィルタとゼロクロスフィルタの機能は働きません。
- ・ 高調波測定のPLLソース(6.4節参照)として回転センサ信号またはトルクメータ信号を設定するような場合に、信号のノイズ除去をするために入力フィルタを利用できます。

15.4 回転速度を測定するためのスケーリング係数、パルス数、単位を設定する

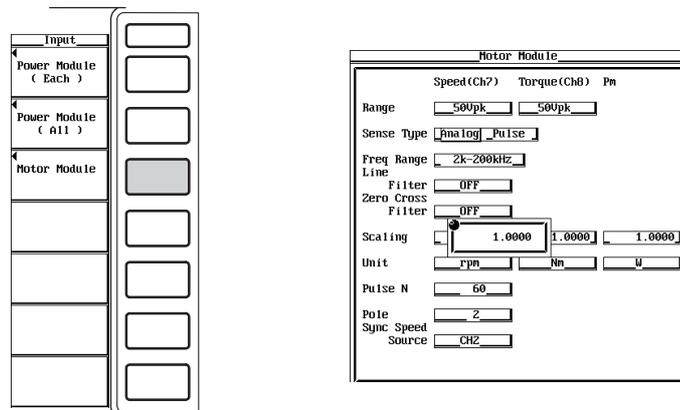
操作キー



- ・  は、操作するキーを示します。
- ・ 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

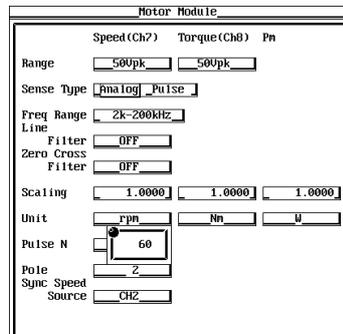
操作

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。
ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。
- 回転センサの信号を換算するためのスケーリング係数を設定する
3. ジョグシャトルを回して、Speed(Ch7)の[Scaling]を選択します。
4. SELECTキーを押します。スケーリング係数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、スケーリング係数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



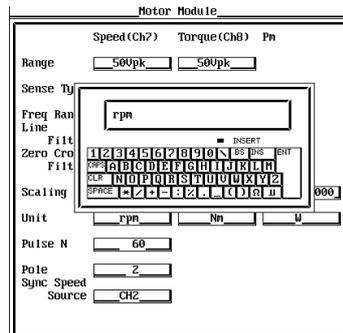
● 回転センサの信号タイプが[Pulse]のときの1回転あたりのパルス数を設定する

3. ジョグシャトルを回して、[Pulse N]を選択します。
4. SELECTキーを押します。パルス数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、パルス数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



● 回転速度の単位を設定する

3. ジョグシャトルを回して、Speed(CH7)の[Unit]を選択します。
4. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
5. キーボードを操作して、単位を入力します。
キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解 説

● スケール係数の設定

回転センサの信号を、換算するための係数を設定できます。0.0001～99999.9999の範囲で設定できます。

・ 回転センサの信号タイプが[Analog]のとき

入力電圧1Vあたりの回転数を設定すると、下記の演算式により回転速度が換算されます。

$$\text{回転速度Speed} = \text{スケール係数} \times \text{回転センサからの入力電圧}$$

・ 回転センサの信号タイプが[Pulse]のとき

次項の「●パルス数の設定」の演算式中のスケール係数として使用されます。

● パルス数の設定

1回転あたりのパルス数を設定します。1～9999の範囲で設定できます。15.2節で回転センサの信号タイプを[Pulse]にしたときに有効になります。

$$\text{回転速度Speed} = \frac{\text{回転センサからの入力パルス数}^{*1}}{\text{パルス数(1回転あたりのパルス数)}} \times \text{スケール係数}^{*2}$$

*1 回転センサからの入力パルス数が1分間あたりの場合、回転速度の単位はrpmになります。

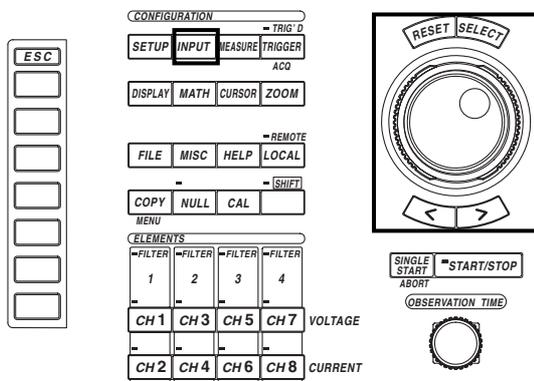
*2 回転センサの信号が変速された信号の場合、スケール係数(前項参照)を設定して変速前の回転速度を求めることができます。

● 回転速度の単位の設定

- ・ 文字数
8文字以内。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース。

15.5 トルクを測定するためのスケーリング係数, 単位を設定する

操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

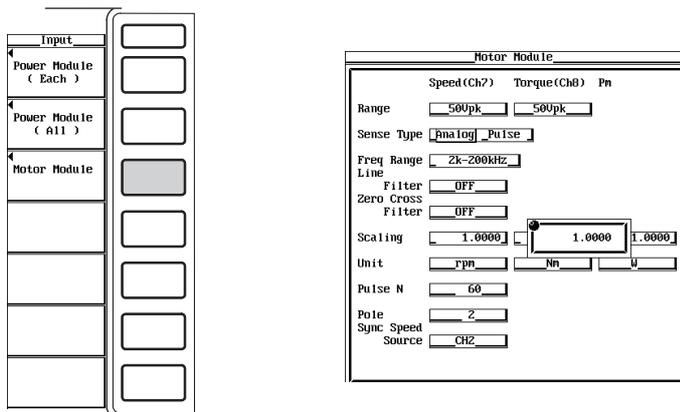
操作

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。

ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。

● トルクメータの信号を換算するためのスケーリング係数を設定する

3. ジョグシャトルを回して、Torque(Ch8)の[Scaling]を選択します。
4. SELECTキーを押します。スケーリング係数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、スケーリング係数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。

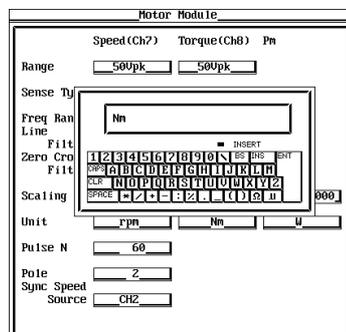


15.5 トルクを測定するためのスケーリング係数、単位を設定する

● トルクの単位を設定する

3. ジョグシャトルを回して、Torque(Ch8)の[Unit]を選択します。
4. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
5. キーボードを操作して、単位を入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解説

● スケーリング係数の設定

トルクメータの信号を、モータのトルクに換算するための係数を設定できます。0.0001～99999.9999の範囲で設定できます。入力電圧1Vあたりのトルクを設定すると、下記の演算式によりトルクメータからの入力電圧から、トルクが換算されます。

$$\text{トルクTorque} = \text{スケーリング係数} \times \text{トルクメータからの入力電圧}$$

● トルクの単位の設定

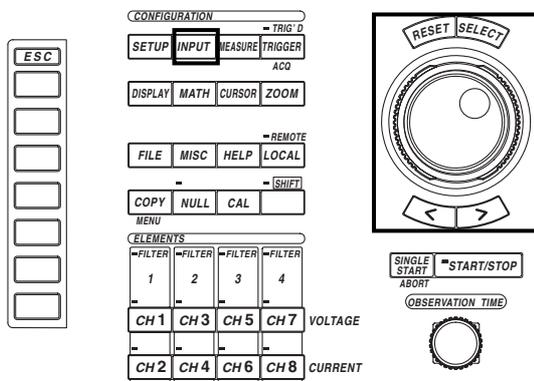
- ・ 文字数
8文字以内。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース。

Note

15.7節で求めているモータ出力の単位を「W」にするには、トルクの単位をNmにしてください。

15.6 同期速度とすべりを演算するためのモータの極数を設定する

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

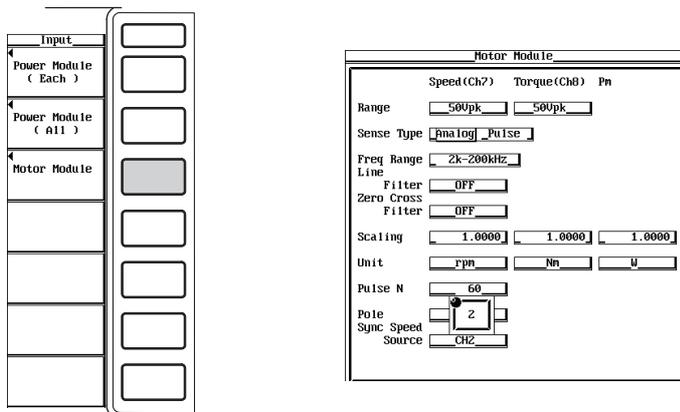
操作

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。

ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。

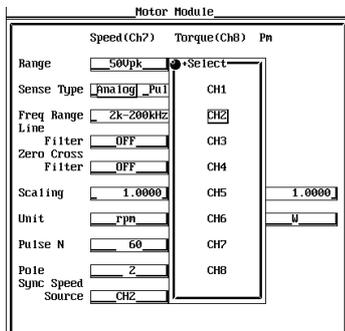
● モータの極数を設定する

3. ジョグシャトルを回して、[Pole]を選択します。
4. SELECTキーを押します。極数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、極数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



15.6 同期速度とすべりを演算するためのモータの極数を設定する

- 周波数測定ソース(モータに供給される電圧または電流の入力チャンネル)を設定する
 3. ジョグシャトルを回して、[Sync Speed Source]を選択します。
 4. SELECTキーを押します。周波数測定ソース設定ボックスが表示されます。
 5. ジョグシャトルを回して、[CH1]~[CH8]のどれかを設定します。
 6. SELECTキーを押して、周波数測定ソースを確定します。



解説

- モータの極数の設定

1~99の範囲で設定できます。測定対象のモータの極数を設定します。

- 周波数測定ソースの設定

次の中から選択できます。

- ・ CH1~CH6

通常はモータに供給される電圧または電流の入力チャンネルを設定します。モータに供給される電圧または電流以外の信号の周波数を選択した場合、同期速度が正しく求められない場合があります。

- ・ CH7, CH8

通常、CH7とCH8には回転速度とトルクの信号が入力されます。これらのチャンネルに入力される信号を周波数測定ソースとして選択できますが、同期速度が正しく求められません。

- 同期速度の演算式

同期速度の単位がrpmのときの演算式を以下に示します。

$$\text{同期速度Sync(rpm)} = \frac{120 \times \text{周波数測定ソースの周波数(Hz)}}{\text{モータの極数}}$$

- すべりの演算式

回転速度や同期速度の単位がrpmのときの演算式を以下に示します。

$$\text{すべりSlip(\%)} = \frac{\text{同期速度(rpm)} - \text{回転速度}^*(\text{rpm})}{\text{同期速度(rpm)}} \times 100$$

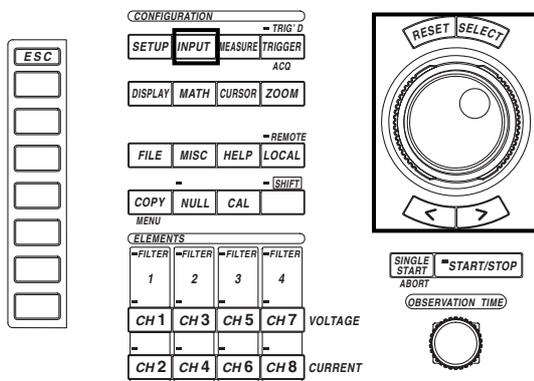
* 15.4節で求められる回転速度

Note

周波数測定ソースには、モータに供給される電圧または電流のうち、ひずみやノイズが少ない安定した信号を選択してください。必要に応じてゼロクロスフィルタ(5.6節参照)を設定してください。

15.7 モータ出力を演算するためのスケーリング係数, 単位を設定する

操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

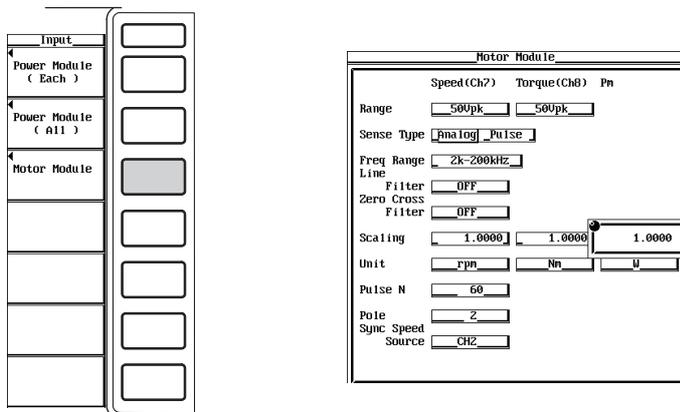
操作

1. INPUTキーを押します。Input設定メニューが表示されます。
2. [Motor Module]のソフトキーを押します。モータモジュール設定ダイアログボックスが表示されます。

ファームウェアバージョン2.01より前の製品(PZ4000)では、[Power Module]のソフトキーだけが表示され、モータモジュールの設定はできません。また、モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されていないとき、[Motor Module]のメニューは表示されません。

● モータ出力を演算するためのスケーリング係数を設定する

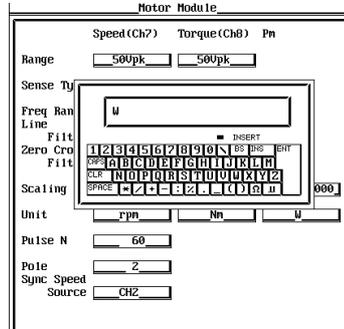
3. ジョグシャトルを回して、Pmの[Scaling]を選択します。
4. SELECTキーを押します。スケーリング係数設定ボックスが表示されます。
5. ジョグシャトルを回して、スケーリング係数を設定します。
ジョグシャトルによる入力方法については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。
6. SELECTキーまたはESCキーを押して、設定ボックスを閉じます。



● モータ出力の単位を設定する

3. ジョグシャトルを回して、Pmの[Unit]を選択します。
4. SELECTキーを押します。キーボードが表示されます。
5. キーボードを操作して、単位を入力します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解 説

● スケーリング係数の設定

回転速度とトルクからモータ出力(メカニカルパワー)を演算するための係数を設定できます。0.0001~99999.9999の範囲で設定できます。演算式を以下に示します。演算式中のスケーリング係数が「1」のとき、通常のもータ出力が求められます。

モータ出力Pm(W)

$$= \text{スケーリング係数} \times \text{トルク}^*1(\text{N}\cdot\text{m}) \times \frac{2 \times \pi \times \text{回転速度}^*2(\text{rpm})}{60}$$

*1 15.5節で求められるトルク

*2 15.4節で求められる回転速度

● モータ出力の単位の設定

- ・ 文字数
8文字以内。
- ・ 文字の種類
キーボードに表示されている文字とスペース。

Note

15.7節で求めているモータ出力の単位を「W」にするには、トルクの単位をNmにしてください。

15.8 モータ効率とトータル効率を演算する

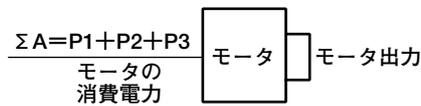
本機器が電力測定モジュールで測定する有効電力と、15.7節で求められるモータ出力から、モータ効率(モータが消費する電力に対するモータ出力の比率)やトータル効率(モータが消費する電力だけでなく、モータに電力を送るときに経由する変換器が消費する電力も含めた全体の消費電力に対するモータ出力の比率)を演算できます。以下に演算例を示します。

モータの入力が三相4線式(3P4W)の場合

- ・ エlement 1と2と3にモータの入力を結線(3章参照)します。
- ・ 結線方式(3.7と5.2節参照)は[3P4W]を選択します。

$$\text{モータ効率 } \eta_{mA}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(W)}{\Sigma A(W)} \times 100$$

* 15.7節で求められるモータ出力

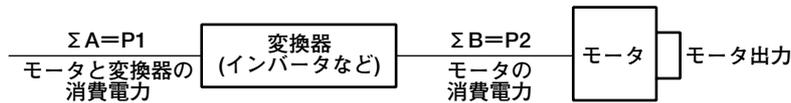


変換器の入力とモータの入力がどちらも単相2線式(1P2W)の場合

- ・ エlement 1に変換器の入力を, エlement 2にモータの入力を結線します。
- ・ 結線方式は[1P2W-1P2W]を選択します。

$$\text{モータ効率 } \eta_{mB}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(W)}{\Sigma B(W)} \times 100$$
$$\text{トータル効率 } \eta_{mA}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(W)}{\Sigma A(W)} \times 100$$

* 15.7節で求められるモータ出力

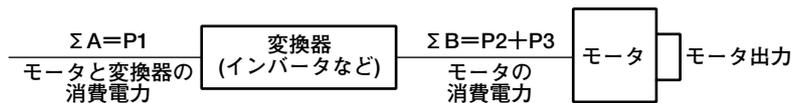


変換器の入力が単相2線式(1P2W)で, モータの入力が三相3線式(3P3W)の場合

- ・ エlement 1に変換器の入力を, エlement 2と3にモータの入力を結線します。
- ・ 結線方式は[1P2W-3P3W]を選択します。

$$\text{モータ効率 } \eta_{mB}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(W)}{\Sigma B(W)} \times 100$$
$$\text{トータル効率 } \eta_{mA}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(W)}{\Sigma A(W)} \times 100$$

* 15.7節で求められるモータ出力



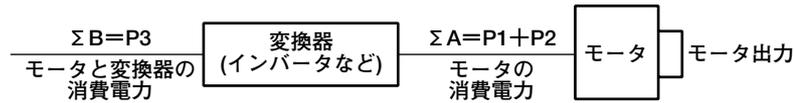
変換器の入力が単相2線式(1P2W)で、モータの入力が三相3線式(3P3W)の場合

- ・ エレメント1と2にモータの入力を、エレメント3に変換器の入力を結線します。
- ・ 結線方式は[3P3W-1P2W]を選択します。

$$\text{モータ効率 } \eta \text{ mA}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(\text{W})}{\Sigma \text{A}(\text{W})} \times 100$$

$$\text{トータル効率 } \eta \text{ mB}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(\text{W})}{\Sigma \text{B}(\text{W})} \times 100$$

* 15.7節で求められるモータ出力



Note

この結線の場合、デルタ演算機能(10.2節参照)を利用して、3P3W>3V3A変換やDelta>Star変換ができます。

- ・ 3P3W>3V3A変換で、測定していない1つの線間電圧と相電流が求められます。
- ・ Delta>Star変換で、線間電圧から3つの相電圧が求められます。

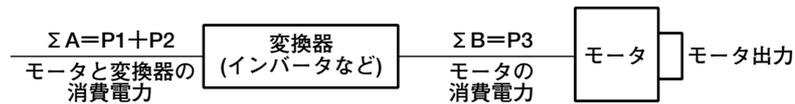
変換器の入力が三相3線式(3P3W)で、モータの入力が単相2線式(1P2W)の場合

- ・ エレメント1と2に変換器の入力を、エレメント3にモータの入力を結線します。
- ・ 結線方式は[3P3W-1P2W]を選択します。

$$\text{モータ効率 } \eta \text{ mB}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(\text{W})}{\Sigma \text{B}(\text{W})} \times 100$$

$$\text{トータル効率 } \eta \text{ mA}(\%) = \frac{\text{モータ出力}^*(\text{W})}{\Sigma \text{A}(\text{W})} \times 100$$

* 15.7節で求められるモータ出力



16.1 故障？ ちょっと調べてみてください

異常時の対処方法

- 画面にメッセージが表示されているときは、次ページ以降をお読みください。
- サービスが必要なとき、または対処方法どおりにしても正常に動作しないときは、お問い合わせ先まで修理をお申しつけください。

症状と対処方法	参照節
電源スイッチをONにしても、画面になにも表示されない。	
電源コードを本体の電源コネクタと電源コンセントに確実に接続してください。	3.6
電源電圧を変動許容範囲内にしてください。	3.6
画面の設定を確認してください。	14.3
ヒューズが切れていないかを確認してください。	15.5
表示データがおかしい。	
周囲温度や湿度が仕様範囲内かを確認してください。	3.2
ノイズの影響がないかを確認してください。	3.1, 3.4
測定用ケーブルの結線を確認してください。	3.4~3.10
結線方式を確認してください。	3.7~3.10, 5.3
ラインフィルタがOFFになっていることを確認してください。	5.7
測定/演算区間の設定を確認してください。	10.1
電源をもう一度OFF/ONしてください。	3.11
キー操作ができない。	
REMOTEインジケータを確認してください。REMOTEインジケータが点灯しているときは、LOCALキーを押して、REMOTEインジケータを消灯してください。	—
キーテストをしてください。異常な場合はサービスが必要です。	15.3
トリガがかからない。	
トリガ条件を確認してください。	7章
トリガソースが入力されていることを確認してください。	7.2
高調波測定ができない。	
PLLソースの設定を確認してください。	6.4
PLLソースに選択された入力信号は、仕様範囲内ですか。	6.4, 17章
プリンタに出力できない。	
プリンタヘッドが痛んでいるか、消耗している可能性があります。サービスが必要です。	—
メディアが認識できない。	
ケーブルが正しく接続されているかを確認してください。	12.2
メディアのフォーマット形式を確認してください。必要に応じてフォーマットしてください。	12.4
メディアが壊れている可能性があります。	—
選択したメディアに、データを保存できない。	
メディアのフォーマット形式を確認してください。必要に応じて、フォーマットしてください。	12.4
メディアが書き込み禁止になっていないかを確認してください。	—
メディアの使用可能領域(空き容量)を確認してください。必要に応じて、不要なファイルを削除するか、新しいメディアを使用してください。	12.4
通信インタフェースによる設定/動作制御ができない。	
GP-IBアドレスやシリアルインタフェースのパラメータ設定が、仕様合っているかを確認してください。	—*
電氣的/機械的仕様が合っているかを確認してください。	—*

* 通信インタフェースユーザーズマニュアルIM253710-11をご覧ください。

16.2 エラーメッセージと対処方法

エラーメッセージ

本機器を使用中に、画面にメッセージが表示されることがあります。その意味と対処方法を説明します。なお、メッセージは日本語/英語のどちらでも表示することができます(15.2節参照)。対処方法でサービスが必要なときは、お買い求め先まで修理をお申しつけください。

以下のエラーメッセージは、上段が日本語、下段が英語です。また、これ以外にも通信関連のエラーメッセージがあります。これらは別冊の通信インタフェースユーザーズマニュアル(IM253710-11)に記載されています。

実行エラー

Error in Execution

コード	メッセージ	対処方法	参照節
10	ACQがタイムアウトしました。 Occure ACQ time out.	—	—
11	PLLソースの周波数が測定できません。 Cannot measure PLL frequency.	PLLソースの入力を確認してください。 Check input level.	6.4
601	入力ファイル名、もしくはSCSI IDが不適当です。 Invalid file name or SCSI ID.	ファイル名またはSCSI ID番号を確認してください。 Check file name or SCSI ID.	12.3, 12.5
602	メディアが入っていないか指定SCSIデバイスが存在しません。 No media inserted or no SCSI device.	メディアの有無、SCSIデバイスの接続、SCSI ID番号の確認をしてください。 Make sure that the storage medium is inserted (if applicable), and check the SCSI device connection and the SCSI ID.	12.1~12.3
603	指定SCSIデバイスが存在しないかメディアが入っていません。 No SCSI device or no media inserted.	SCSIデバイスの接続、SCSI ID番号、メディアの有無の確認をしてください。 Check the SCSI device connection and the SCSI ID, and make sure that the storage medium is inserted (if applicable).	12.1~12.3
604	メディアが異常です。 Media failure.	メディアを確認してください。 Check the storage medium.	—
605	対象ファイルがありません。 File not found.	ファイル名、メディアを確認してください。 Check the file name and the storage medium.	—
606	メディアが書き込み禁止になっています。 Media is protected.	メディアのライトプロテクトスイッチをOFFにしてください。 Set the disk's (medium's) write protect switch to OFF.	—
607	メディアアクセス中にメディア抜き差しが行われました。 Media was removed while accessing.	メディアを確認してください。 Check the storage medium.	—
608, 609	同じファイル名が存在します。 File already exists.	—	12.5
610	不正文字が含まれています。 Contains invalid characters.	—	12.5
611, 612	メディアの空き容量が不足しています。 Media full.	不要なファイルを消すか、新しいメディアを使用してください。 Delete unnecessary file(s) or use another disk.	12.4~12.7
613	ファイルシステムが異常です。 File system failure.	別のディスクで再確認してください。それでもだめなときは、サービスが必要です。 Check using another disk. If the same message still appears, maintenance service is required.	—
614	ファイルが消去禁止になっています。 File is protected.	—	12.8

コード	メッセージ	対処方法	参照節
615	物理フォーマットエラーです。 Physical format error.	フォーマットし直してください。 再度同じエラーが出る場合、本機器ではそのメディアはフォーマットできません。 Reformat the medium. If the same error occurs, the instrument is probably unable to execute a format on this medium.	12.4
616 ~620	ファイルシステムが異常です。 File system failure.	別のメディアで再確認してください。それでもだめなときは、サービスが必要です。 Check using another disk. If the same message still appears, maintenance service is required.	—
621	ファイルが壊れています。 File is damaged.	ファイルを確認してください。 Check the file.	—
622 ~641	ファイルシステムが異常です。 File system failure.	別のメディアで再確認してください。それでもだめなときは、サービスが必要です。 Check using another disk. If the same message still appears, maintenance service is required.	—
642	指定SCSIデバイスのメディアがありません。 No media exists in SCSI device.	SCSIデバイスのメディアの有無を確認してください。 Check that the storage medium is correctly inserted in the SCSI device.	—
643 ~653	メディアが異常です。 Media failure.	メディアを確認してください。 Check the medium.	—
654	メディアが異常です。 Media failure.	フロッピーディスクのフォーマットタイプを確認してください。 Check the format type of the floppy disk.	—
656 ~664	ファイルシステムが異常です。 File system failure.	別のメディアで再確認してください。それでもだめなときは、サービスが必要です。 Check using another disk. If the same message still appears, maintenance service is required.	—
665	他機種でセーブしたファイルか、あるいは互換性のないバージョンのファームウェアでセーブしたファイルです。 ロードできません。 Cannot load this file format. File was stored on other models or other versions.	—	—
666	メディアにアクセス中です。 File is now being accessed.	アクセスが終わってから実行してください。 Execute after access is made.	—
667	スタート中は実行できません。 Cannot be executed while running.	START/STOPキーを押して、波形の取り込みをストップしてから行ってください。 Press START/STOP key to stop acquisition.	4.3
668	'HDR' ファイルがありません。 Cannot find 'HDR' file.	ファイルを確認してください。 Check the file.	12.6
669	'INF' ファイルがありません。 Cannot find 'INF' file.	ファイルを確認してください。 Check the file.	—
670	表示しているチャンネルがありません。 No ch is displayed.	対象チャンネルの表示をONにしてください。 Turn ON the display of the appropriate channel.	9.1
671	セーブ対象データがありません。 Save data not found.	保存データの有無を確認してください。 Check for presence of data.	12.5~12.7
672	SCSIインタフェースが内蔵されていないモデルです。 This model does not have the SCSI interface.	—	iiページ
673	SCSIコントローラーが異常です。 SCSI controller failure.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
674	ファイルシステムを初期化中です。 Initializing file system.	しばらくお待ちください。 Please wait.	12.4
675	このファイルは読み込みできません。 Cannot load this file.	—	—
679	プリンタエラーです。 Printer error.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—

16.2 エラーメッセージと対処方法

コード	メッセージ	対処方法	参照節
680	リリースアームを「HOLD」位置にしてください。 Move the release arm to the "HOLD" position.	—	13.1
681	ロール紙がありません。 Paper empty.	ロール紙を補給してください。 Load a roll chart.	13.1
682, 683	プリンタの温度が異常です。 Printer over heat.	直ちに電源を切ってください。サービスが必要です。 Power off immediately.	—
684	プリンタが内蔵されていないモデルです。 No built-in printer on this model.	オプションのプリンタがあるかどうか、仕様を確認してください。 Check the specifications to see whether or not the optional printer is provided.	iiページ
685	プリンタタイムアウト。 Printer time out.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
686	セントロニクスプリンタがエラーです。 Centronics printer error.	プリンタの電源をOFF→ONしてください。 Turn the power of the printer from OFF to ON.	—
687	セントロニクスプリンタがオフラインです。 Centronics printer off-line.	—	—
688	セントロニクスプリンタが紙切れです。 No paper.	—	—
689	セントロニクスプリンタを他の機器が使用中です。 Centronics interface in use.	—	—
690	セントロニクスプリンタが検出できません。 Can't detect printer.	プリンタの電源をONにしてください。 コネクタの接続を確認してください。 Turn ON the printer. Check connectors.	—
701, 702	スタート中はコピーできません。 Cannot be executed while running.	START/STOPキーを押して、波形の取り込みをストップしてから行ってください。 Press START/STOP key to stop acquisition.	4.3
703	Undoすべきデータがありません。 There is no undo-data.	イニシャライズ、オートセットアップ直前のデータがないのでUndoできません。 Undo is not possible since data which was present before initialization and auto set-up is now not available.	—
704	スタート中は、実行できません。 Can not be executed while running.	START/STOPキーを押して、波形の取り込みをストップしてから行ってください。 Press START/STOP key to stop acquisition.	4.3
705	操作できません。メディアへアクセス中です。 Can not operate while accessing medium.	アクセス終了までお待ちください。 Wait until access has completed.	—
706	出力中は操作できません。 Can not operate during hard copy.	出力終了までお待ちください。 Wait until output has completed.	—
707	出力中はスタートできません。 Can not Start while data out.	出力終了までお待ちください。 Wait until output is completed.	—
708	スタート中は出力できません。 Can not data out while running.	START/STOPキーを押して、波形の取り込みをストップしてから行ってください。 Press START/STOP key to stop acquisition.	4.3
709	スタートできません。 メディアにアクセス中です。 Can not start while accessing.	アクセスが終了するまでお待ちください。 Wait until access has completed.	—
710	該当するファイルがありません。 File not found.	ファイルを確認してください。 Check the file.	—
711	ハードコピー中のファイル操作はできません。 File operation not allowed during hard copy.	出力終了までお待ちください。 Wait until the hard copy completes.	—
712	この画面イメージは圧縮できません。 Can not compress this hardcopy image.	圧縮の設定をOFFにしてください。 Turn off compression switch.	13.4
713	FFT演算をするためのデータ数が不足しています。 Not enough data points for taking the FFT.	観測時間を長くするか演算区間を広くしてください。 Make the observation time longer or widen the computation region.	11.1, 11.3

設定エラー Error in Setting

コード	メッセージ	対処方法	参照節
800	日付・時刻の設定が正しくありません。 Illegal date-time.	正しく設定してください。 Set the correct date and time.	3.12
801	ファイル名が正しくありません。 Illegal file name.	使用不可能な文字があるか、MS-DOSの制限ファイル名です。別のファイル名を入力してください。 The file name contains characters which are not allowed or the file name is not a valid MS-DOS file name. Enter another file name.	12.5
802	通常測定モードのときは設定できません。 Cannot be set in the normal measurement mode.	高調波測定モードに設定してください。 Set the measurement mode to harmonic.	5.1
803	高調波測定モードのときは設定できません。 Cannot be set in the harmonic measurement mode.	通常測定モードに設定してください。 Set the measurement mode to normal.	5.1
804	スタート中は、この設定は変更できません。 Cannot change this parameter while running.	START/STOPキーを押して、波形の取り込みをストップしてから行ってください。 Press the START/STOP key to stop acquisition.	4.3
805	アベレージがONの場合は、この設定はできません。 Cannot change this parameter when averaging is ON.	アベレージをOFFに設定してください。 Turn OFF the averaging function.	10.5
806	ユーザー関数のいずれかがONの場合は、この設定はできません。 Cannot change this parameter when any of the user-defined functions is ON.	ユーザー関数をすべてOFFに設定してください。 Turn OFF all user-defined functions.	10.3
807	MMATH1とMATH2のいずれかがONの場合、この設定はできません。 Cannot change this parameter when either MATH1 or MATH2 is ON.	MATH1とMATH2の両方をOFFに設定してください。 Turn OFF both MATH1 and MATH2.	11.2
808	数値表示のとき、この設定はできません。 Cannot change this parameter during numerical display.	—	—
809	ベクトル表示のとき、この設定はできません。 Cannot change this parameter during vector display.	—	—
810	バーグラフ表示のとき、この設定はできません。 Cannot change this parameter during bar graph display.	—	—
814	ラベル名が重複しています。 Duplicated Name.	別のラベル名にしてください。 Change the label string.	9.7
817	変更できません。 Cannot change.	X-YメニューのX Traceを変更してください。 Please change X Trace in the X-Y menu.	9.11
819	チャンネル表示がOFFのとき、またはMathの設定が無効のときは設定できません。 Cannot change when Channel Display is OFF or Math settings are invalid.	チャンネル表示をONにするか、演算を設定してください。 Set the channel display ON or make appropriate Math settings.	9.1
823	スタート中は変更できません。 Cannot change when started.	—	—
827	式が正しく定義されていません。 Illegal math expression.	正しい式を入力してください。 Input a correct computing equation.	10.3, 11.2
834	SCSI ID番号が重複しています。 Duplicate SCSI ID.	SCSIデバイスごとに異なる番号を設定してください。 Set different ID numbers.	12.3
840	入力数値が正しくありません。 Illegal input value.	—	—

システムエラー

Error in System Operation

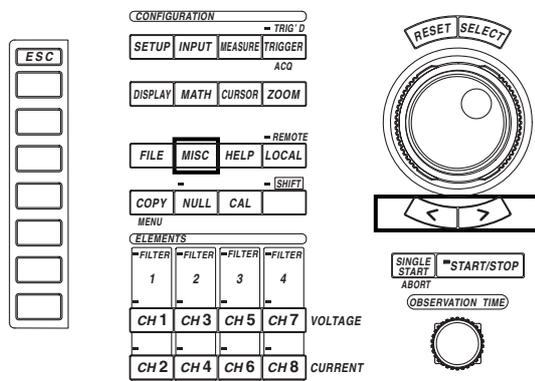
コード	メッセージ	対処方法	参照節
901	設定データがバックアップできませんでした。 Failed to backup setup data.	初期化します。バックアップ用電池が消耗している可能性があります。 Will initialize.	3.11
902	システムRAMが異常です。 System RAM failure.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
903	システムROMが異常です。 System ROM failure.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
904	システムRAMが異常です。 System RAM failure.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
905	システム構成エラー。 System failure.	入力モジュールを正しく装着してください。 Install the input modules correctly.	3.3
906	冷却ファンが停止しています。 Fan stopped.	直ちに電源を切ってください。サービスが必要です。 Power off immediately. Maintenance service is required.	—
907	バックアップ電池が消耗しました。 Backup battery is flat.	電池の交換はサービスが必要です。 Maintenance service is required to replace the backup battery.	—
908	機内温度が異常です。 Internal temperature is too high.	直ちに電源を切ってください。サービスが必要です。 Power off immediately. Maintenance service is required.	—
909	サム値が不正です。 Illegal SUM value.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
910	メモリのリード/ライトが異常です。 RAM read/write error.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
911	メモリバスエラーです。 Memory bus error.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
912	通信ドライバーエラーです。 Fatal error in Communication-driver.	サービスが必要です。 Maintenance service is required.	—
914	通信タイムアウトエラーです。 Time out occurs in Communications.	—	—
915	EEPROM SUMエラーです。 EEPROM SUM error.	EEPROMが壊れている可能性があります。 サービスが必要です。 EEPROM may be damaged. Maintenance service is required.	—
917	入力モジュールが装着されていません。 No module installed.	入力モジュールを装着してください。 Install the module.	3.3
919	現在のモジュール装着状態と設定データが矛盾しています。 Module installation condition and setup parameters do not match.	初期化します。 The instrument is initialized.	—
920	Null値のSUMエラーです。 SUM error of NULL value.	Null値を0に初期化します。 The Null value is reset to 0.	—

Note

サービスが必要になったときは、本機器を初期化してみてください。復帰する場合があります。

16.3 自己診断(セルフテスト)をする

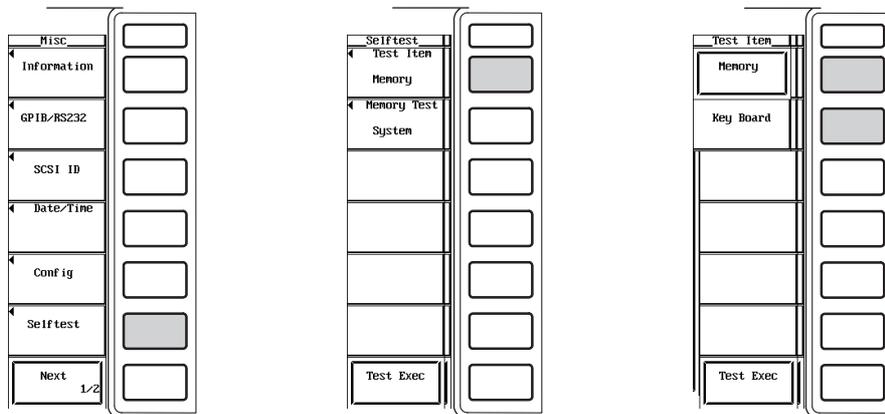
操作キー



- は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

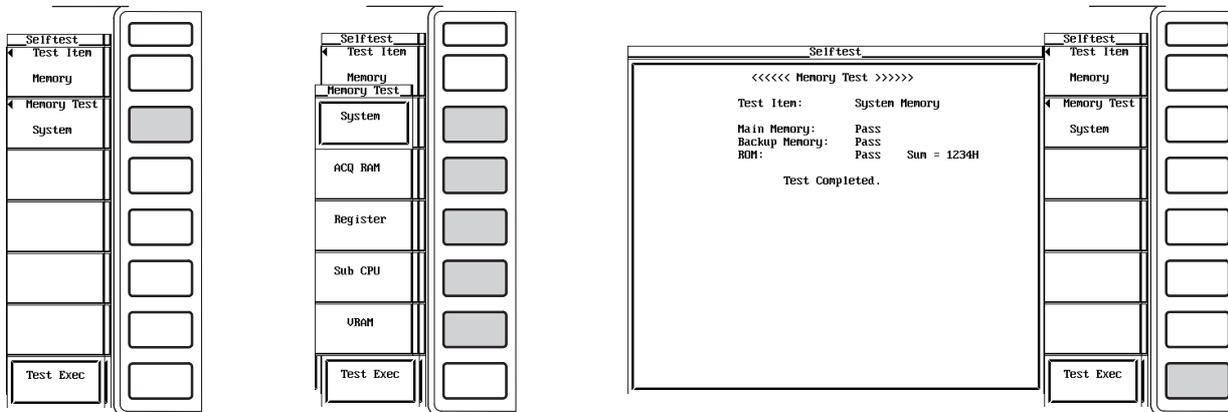
操作

1. MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
2. [Selftest]のソフトキーを押します。セルフテストメニューが表示されます。
3. [Test Item]のソフトキーを押します。テスト項目選択メニューが表示されます。
4. [Memory]または[Key Board]のどちらかのソフトキーを押して、テスト項目を選択します。
[Memory]を選択したときは、次ページの「●メモリテストをする」に進みます。
[Key Board]を選択したときは、次ページの「●操作キーとキーボードのテストをする」に進みます。



● メモリテストをする

5. [Memory Test]のソフトキーを押します。メモリ選択メニューが表示されます。
6. [System] ~[VRAM]のどれかのソフトキーを押して、メモリを選択します。
7. [Test Exec]のソフトキーを押します。テストが実行されます。



● 操作キーとキーボードのテストをする

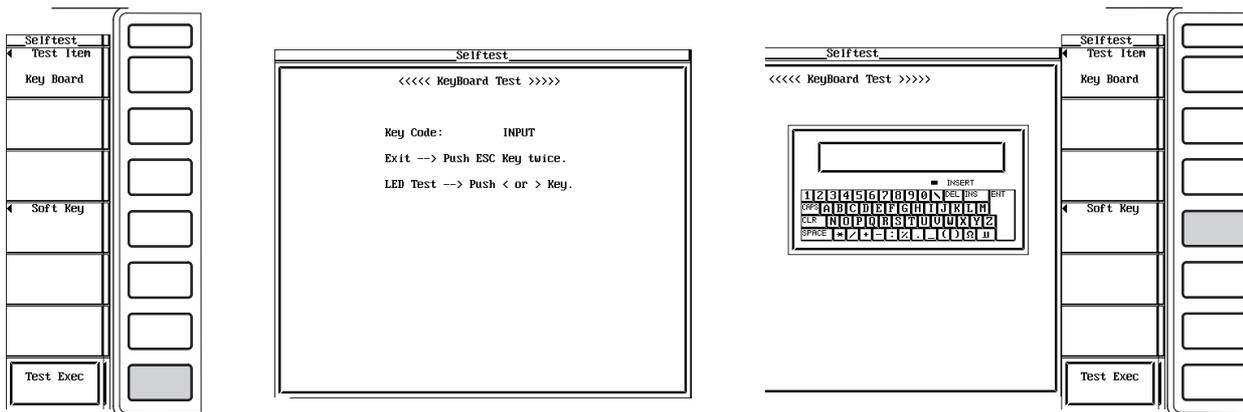
・ 操作キーのテストをする

5. [Test Exec]のソフトキーを押します。
6. フロントパネルの操作キーを押します。押したキーのテストが実行されます。
7. 矢印キー(<または>)を押します。矢印キーを押すごとに、インジケータが1つずつ点灯します。
8. ESCキーを2回続けて押すと、操作キーテストから抜け出せます。

・ キーボードテストをする

9. [Soft Key]のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。
10. キーボードを操作します。入力した文字がキーボードの入力欄に正しく表示されることを確認します。

キーボードの操作については、「4.1 数値や文字列を入力する」をご覧ください。



解 説

● メモリテスト

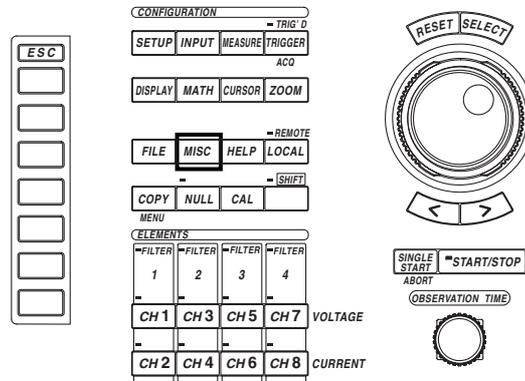
内部のROMやRAMが正常かどうかをテストします。[Pass]が表示されれば正常です。[Failed]が表示されたときは、お買い求め先までご連絡ください。

● 操作キーとキーボードのテスト

- ・ フロントパネルのキーが正常かどうかをテストします。押したキーの名称が正しく表示されれば正常です。
- ・ 矢印キー(<または>)を押して、インジケータが点灯または消灯すれば正常です。
- ・ 操作キーテストから抜け出すには、ESCキーを2回続けて押します。
- ・ 正しく表示されないときは、お買い求め先までご連絡ください。

16.4 システムの状態を確認する

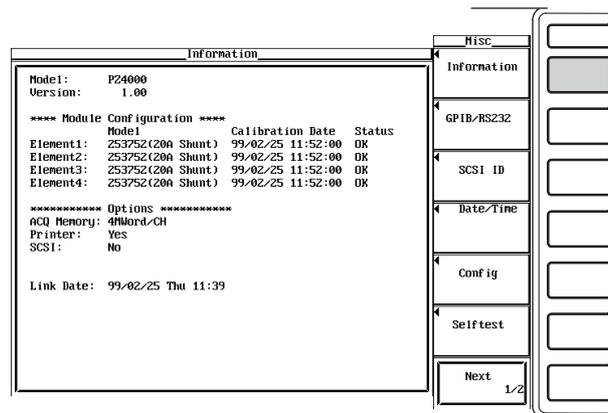
操作キー



-  は、操作するキーを示します。
- 操作途中で、メニューから抜け出すときは、ESCキーを押します。

操作

1. MISCキーを押します。Miscメニューが表示されます。
2. [Information]のソフトキーを押します。インフォメーションウィンドウが表示されます。



解説

システムの状態の表示

モデル、ROMバージョン、モジュールの構成、オプションの有無などの確認ができます。

16.5 電源ヒューズを交換する



警告

- 火災防止のため指定された定格(電圧・電流・タイプ)のヒューズだけを使用してください。
- 必ず電源スイッチをOFFにして、電源コードを抜いてから、ヒューズの交換をしてください。
- ヒューズホルダを短絡させないでください。

ヒューズの定格

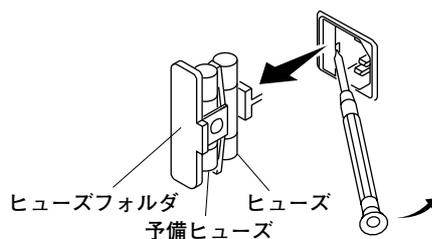
本機器で使用している電源ヒューズは、次のものです。

- ・ 最大定格電圧：250V
- ・ 最大定格電流：6.3A
- ・ タイプ：タイムラグ
- ・ 規格：UL/VDE認定
- ・ 部品番号：A1463EF

交換方法

次の方法で電源ヒューズを交換してください。

1. 電源スイッチをOFFにします。
2. 電源コードを電源コネクタから抜きます。
3. 電源コネクタ側にあるヒューズホルダの凹部にマイナスドライバの先を当て、矢印の方向にドライバを動かして、ヒューズホルダを取り外します。
4. ヒューズホルダの先端に装着されている切れたヒューズを取り出します。
5. 新しいヒューズをヒューズホルダに装着し、ヒューズホルダを元の場所に取り付けます。



Note

本体ケース内にあるヒューズは、お客様では交換できません。万一、本体ケース内のヒューズが切れていると思われるときは、お買い求め先までご連絡ください。下記に本体ケース内で使われているヒューズの定格を記載します。

使用場所	最大定格電圧	最大定格電流	タイプ	規格
SCSIボード	250V	800mA	タイムラグ	VDE/SEMKO認定

16.6 交換推奨部品

保証書に記載の保証期間・保証規定に基づき、当社は本機器を保証しております。保証規定により、下記の摩耗部品は保証対象外です。使用状況により交換周期が異なります。下表は目安としてご覧ください。部品交換はお買い求め先にお申し付けください。

部品名称	推奨交換周期
内蔵プリンタ	通常の使用状態で、プリンタ用ロール紙(部品番号：B9850NX)120巻相当
冷却用ファン	10000時間
液晶バックライト	3年
バックアップ電池 (リチウムバッテリー)	3年

17.1 入力部

項目	仕様
入力形状	プラグイン入力
スロット数	4
最大レコード長	100kワード/CH 1Mワード/CH(オプション) 4Mワード/CH(オプション)

17.2 表示部

項目	仕様
ディスプレイ	6.4型カラーTFT液晶ディスプレイ
全表示画素数*	640(水平)×480(垂直) ドット
波形表示画素数	501(水平)×432(垂直) ドット
表示更新周期	観測時間と設定レコード長により変わります。 通常測定モードで、観測時間100ms、設定レコード長100kワード、8チャンネル使用時、数値演算ON、波形演算OFFのとき、約2sです。 高調波測定モードで、観測時間100ms、設定レコード長100kワード、8チャンネル使用時、数値演算ON、波形演算OFFのとき、約2sです。

* 液晶表示器には、全表示画素数に対して0.02%程度の欠陥が含まれる場合があります。

17.3 時間軸

項目	仕様
観測時間	通常測定モード 10 μ s~1ks (1-2-4ステップ) 高調波測定モード 設定レコード長100kワードのとき、約0.5~1.6s 設定レコード長1Mワード(オプション)のとき、約4.9~16.3s 設定レコード長4Mワード(オプション)のとき、約19.5~65.1s
時間軸精度*	±0.005%
外部クロック入力 (EXT CLK IN)	コネクタ形式：BNCコネクタ 周波数範囲：1kHz~250kHz 入力レベル：CMOS 最小パルス幅：High, Lowともに1 μ s

* 基準動作状態(17.13節参照)で測定した値です。

17.4 測定ファンクション(測定項目)

通常測定モードの測定ファンクション

各エレメント(電力測定モジュール)ごとに求められる測定ファンクション
(測定ファンクションの求め方や演算式は、「付録2」をご覧ください。)

項目	記号と意味
電圧(V)	Urms : 真の実効値, Umn : 平均値整流実効値校正, Udc : 単純平均, Uac : 交流成分
電流(A)	Irms : 真の実効値, Imn : 平均値整流実効値校正, Idc : 単純平均, Iac : 交流成分
有効電力(W)	P
皮相電力(VA)	S
無効電力(var)	Q
力率	λ
位相差(°)	ϕ
周波数(Hz)	fU : 電圧の周波数, fI : 電流の周波数
電圧の最大値と最小値(V)	U+pk : 電圧の最大値, U-pk : 電圧の最小値
電流の最大値と最小値(A)	I+pk : 電流の最大値, I-pk : 電流の最小値
クレストファクタ(波高率)	CfU : 電圧のクレストファクタ, CfI : 電流のクレストファクタ
フォームファクタ(波形率)	FfU : 電圧のフォームファクタ, FfI : 電流のフォームファクタ
負荷回路のインピーダンス(Ω)	Z
負荷回路の抵抗とリアクタンス(Ω)	Rs : 抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の負荷回路の抵抗 Xs : 抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の負荷回路のリアクタンス Rp : RとLおよびCが並列に接続されている場合の負荷回路の抵抗 Xp : RとLおよびCが並列に接続されている場合の負荷回路のリアクタンス
Corrected Power(W) (適用規格IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993, IEC76-1(1993))	Pc

選択した結線方式(A, B)ごとに求められる測定ファンクション(Σ ファンクション)
(Σ ファンクションの求め方や演算式は、「付録2」をご覧ください。)

項目	記号と意味
電圧(V)	Urms Σ : 真の実効値, Umn Σ : 平均値整流実効値校正, Udc Σ : 単純平均, Uac Σ : 交流成分
電流(A)	Irms Σ : 真の実効値, Imn Σ : 平均値整流実効値校正, Idc Σ : 単純平均, Iac Σ : 交流成分
有効電力(W)	P Σ
皮相電力(VA)	S Σ
無効電力(var)	Q Σ
力率	$\lambda \Sigma$
位相差(°)	$\phi \Sigma$
負荷回路のインピーダンス(Ω)	Z Σ
負荷回路の抵抗とリアクタンス(Ω)	Rs Σ : 抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の負荷回路の抵抗 Xs Σ : 抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の負荷回路のリアクタンス Rp Σ : RとLおよびCが並列に接続されている場合の負荷回路の抵抗 Xp Σ : RとLおよびCが並列に接続されている場合の負荷回路のリアクタンス
Corrected Power(W) (適用規格IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993, IEC76-1(1993))	Pc Σ
効率1	η : 結線Aに対する結線Bの効率
効率2	1/ η : 結線Bに対する結線Aの効率

モータモジュールの測定ファンクション

(測定ファンクションの求め方や演算式は、「15章」をご覧ください。)

モータモジュールを適用できるのは、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)です。

項目	記号と意味
回転速度	Speed：モータの回転速度
トルク	Torque：モータのトルク
同期速度	Sync
すべり	Slip
モータ出力	Pm：モータの機械的出力(メカニカルパワー)
モータ効率*	η_{mA} または η_{mB} ：モータが消費する電力に対するモータ出力の比率
トータル効率*	η_{mA} または η_{mB} ：モータが消費する電力だけでなく、モータに電力を送るときに経由する変換器が消費する電力も含めた全体の消費電力に対するモータ出力の比率

* エlement 1, 2, 3への回路結線と本機器で選択する結線方式(A-B)によって、記号 η_{mA} と η_{mB} が、それぞれモータ効率またはトータル効率のどちらかになります。詳細は15.8節をご覧ください。

17.4 測定ファンクション

高調波測定モードの測定ファンクション

各エレメント(電力測定モジュール)ごとに求められる測定ファンクション
(測定ファンクションの求め方や演算式は、「付録2」をご覧ください。)

項目	記号と意味
電圧(V)	$U(k)$: 次数 k ^{*1} の高調波電圧の実効値, U : 全体 ^{*2} の電圧の実効値
電流(A)	$I(k)$: 次数 k の高調波電流の実効値, I : 全体の電流の実効値
有効電力(W)	$P(k)$: 次数 k の高調波の有効電力, P : 全体の有効電力
皮相電力(VA)	$S(k)$: 次数 k の高調波の皮相電力, S : 全体の皮相電力
無効電力(var)	$Q(k)$: 次数 k の高調波の無効電力, Q : 全体の無効電力
力率	$\lambda(k)$: 次数 k の高調波の力率, λ : 全体の力率
位相差(°)	$\phi(k)$: 次数 k の高調波電圧と高調波電流の位相差, ϕ : 全体の位相差 $\phi U(k)$: 基本波 $U(1)$ に対する各高調波電圧 $U(k)$ の位相差 $\phi I(k)$: 基本波 $I(1)$ に対する各高調波電流 $I(k)$ の位相差
負荷回路のインピーダンス(Ω)	$Z(k)$: 次数 k の高調波に対する負荷回路のインピーダンス
負荷回路の抵抗とリアクタンス(Ω)	$R_s(k)$: 抵抗 R とインダクタンス L およびコンデンサ C が直列に接続されている場合の, 次数 k の高調波に対する負荷回路の抵抗 $X_s(k)$: 抵抗 R とインダクタンス L およびコンデンサ C が直列に接続されている場合の, 次数 k の高調波に対する負荷回路のリアクタンス $R_p(k)$: R と L および C が並列に接続されている場合の, 次数 k の高調波に対する負荷回路の抵抗 $X_p(k)$: R と L および C が並列に接続されている場合の, 次数 k の高調波に対する負荷回路のリアクタンス
高調波含有率[%]	$Uhdf(k)$: $U(1)$ または U に対する高調波電圧 $U(k)$ の割合 $Ihdf(k)$: $I(1)$ または I に対する高調波電流 $I(k)$ の割合 $Phdf(k)$: $P(1)$ または P に対する高調波の有効電力 $P(k)$ の割合
全高調波ひずみ[%]	$Uthd$: $U(1)$ または U に対する全高調波 ^{*3} 電圧の割合 $Ithd$: $I(1)$ または I に対する全高調波電流の割合 $Pthd$: $P(1)$ または P に対する全高調波の有効電力の割合
Telephone harmonic factor ^{*4} (適用規格IEC34-1(1996))	$Uthf$: 電圧のtelephone harmonic factor, $Ithf$: 電流のtelephone harmonic factor
Telephone influence factor ^{*4} (適用規格IEEE Std 100(1996))	$Utif$: 電圧のtelephone influence factor, $Itif$: 電流のtelephone influence factor
Harmonic voltage factor ^{*4} (適用規格IEC34-1(1996))	hvf : harmonic voltage factor
Harmonic current factor ^{*4} (hvfと同様に求めます。)	hcf : harmonic current factor
PLLソースの周波数	fU または fI . 電圧の周波数(fU)または電流の周波数(fI)のうち, PLLソースに選択されている信号の周波数を表示します。選択されていない信号の表示は, データなし表示[-----]になります。

*1 次数 k は, 0~解析次数上限値までの整数です。0次は直流成分(dc)です。解析次数上限値は, PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。

*2 全体(Total)は, 基本波(1次)と全高調波成分(2次~解析次数上限値まで)を「付録2」の式に従って求めたものです。また, さらに直流成分(dc)を式に加えることもできます。

*3 全高調波は, 全高調波成分(2次~解析次数上限値まで)を「付録2」の式に従って求めたものです。

*4 IECまたはIEEE規格特有の測定ファンクションです。求め方の詳細は, 「付録2」をご覧ください。

エレメント1～3間の電圧と電流の基本波の位相差を示す測定ファンクション

項目	記号と意味
位相差U1-U2(°)	$\phi U1-U2$: エレメント1の電圧の基本波(U1(1))に対するエレメント2の電圧の基本波(U2(1))の位相差
位相差U1-U3(°)	$\phi U1-U3$: U1(1)に対するエレメント3の電圧の基本波(U3(1))の位相差
位相差U1-I1(°)	$\phi U1-I1$: U1(1)に対するエレメント1の電流の基本波(I1(1))の位相差
位相差U1-I2(°)	$\phi U1-I2$: U1(1)に対するエレメント2の電流の基本波(I2(1))の位相差
位相差U1-I3(°)	$\phi U1-I3$: U1(1)に対するエレメント3の電流の基本波(I3(1))の位相差

選択した結線方式(A, B)ごとに求められる測定ファンクション(Σ ファンクション)
(Σ ファンクションの求め方や演算式は、「付録2」をご覧ください。)

項目	記号と意味
電圧(V)	$U\Sigma(k)$: 次数 k^{*1} の高調波電圧の実効値, $U\Sigma$: 全体 *2 の電圧の実効値
電流(A)	$I\Sigma(k)$: 次数 k の高調波電流の実効値, $I\Sigma$: 全体の電流の実効値
有効電力(W)	$P\Sigma(k)$: 次数 k の高調波の有効電力, $P\Sigma$: 全体の有効電力
皮相電力(VA)	$S\Sigma(k)$: 次数 k の高調波の皮相電力, $S\Sigma$: 全体の皮相電力
無効電力(var)	$Q\Sigma(k)$: 次数 k の高調波の無効電力, $Q\Sigma$: 全体の無効電力
力率	$\lambda\Sigma(k)$: 次数 k の高調波の力率, $\lambda\Sigma$: 全体の力率

*1 次数 k は、0～解析次数上限値までの整数です。0次は直流成分(dc)です。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。

*2 全体(Total)は、基本波(1次)と全高調波成分(2次～解析次数上限値まで)を「付録2」の式に従って求めたものです。また、さらに直流成分(dc)を式に加えることもできます。

モータモジュールの測定ファンクション

(測定ファンクションの求め方や演算式は、「15章」をご覧ください。)

モータモジュールを適用できるのは、ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)です。

項目	記号と意味
回転速度	Speed : モータの回転速度
トルク	Torque : モータのトルクTrq(k) : 次数 k^{*1} のモータのトルク, U : 全体 *2 のモータのトルク
同期速度	Sync
すべり	Slip
モータ出力	Pm : モータの機械的出力(メカニカルパワー)
モータ効率 *3	ηmA または ηmB : モータが消費する電力に対するモータ出力の比率
トータル効率 *3	ηmA または ηmB : モータが消費する電力だけでなく、モータに電力を送るときに経由する変換器が消費する電力も含めた全体の消費電力に対するモータ出力の比率

*1 次数 k は、0～解析次数上限値までの整数です。0次は直流成分(dc)です。解析次数上限値は、PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。

*2 全体(Total)は、基本波(1次)と全高調波成分(2次～解析次数上限値まで)を「付録2」の式に従って求めたものです。また、さらに直流成分(dc)を式に加えることもできます。

*3 エレメント1, 2, 3への回路結線と本機器で選択する結線方式(A-B)によって、記号 ηmA と ηmB が、それぞれモータ効率またはトータル効率のどちらかになります。詳細は15.8節をご覧ください。

17.5 機能

測定モードと結線方式

項目	仕様
測定モード	通常測定モードと高調波測定モードから選択可能。
結線方式	1P2W(1単相2線式), 1P3W(単相3線式), 3P3W(三相3線式), 3V3A(3電圧3電流計法), 3P4W(三相4線式)から, 1つまたは2つずつ選択。

モータ評価

ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)で, モータモジュールがエレメント番号4のスロットに装着されているときに適用できます。

項目	仕様
測定ファンクション	Speed(回転速度), Torque(トルク), Sync(同期速度), Slip(すべり), Pm(モータ出力-メカニカルパワー), モータ効率, トータル効率

データの取り込み

項目	仕様
観測時間	「17.3 時間軸」参照
設定レコード長	アキュイジションメモリのレコード長を100kワード, 1Mワード(オプション), および4Mワード(オプション)から選択。
レコード長の分割	アキュイジションメモリを2つ分けて, それぞれにサンプリングデータを取り込み可能。
測定レンジ	入力モジュールによって異なります。各入力モジュールの仕様を参照。
スケーリング	外部の電流センサや, PT, CTの出力を本機器に入力するとき, PT比, CT比, および電力係数を0.0001~99999.9999の範囲で設定。
タイムベース	外部クロック選択可能。外部クロックの仕様は「17.3 時間軸」参照。
ゼロレベル補正/Null	ゼロレベルを補正。

周波数測定

項目	仕様
測定方式	レシプロカル方式
測定対象	通常測定モード 装着されているすべての電力測定モジュールの電圧と電流。 高調波測定モード PLLソースに選択されている電圧または電流の1つだけ。
表示分解能	99999
最大表示	2.5000MHz
確度	±0.1% of reading + 1 digit 観測時間2ms以上, $10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{kHz}$ (fは周波数), 入力レベルが測定レンジの15%以上の正弦波で観測時間内に5周期以上, 測定対象の周波数がサンプルレートの(1/2.5)以下の場合。
周波数測定用フィルタ	ゼロクロスフィルタ

トリガ

項目	仕様								
エッジトリガ	<table border="1"> <tr> <td>トリガモード</td> <td>オフ、オート、オートレベル、ノーマル、HFオート、およびHFノーマルから選択。</td> </tr> <tr> <td>トリガソース</td> <td>CH1~CH8, Ext(外部トリガ入力)から選択。</td> </tr> <tr> <td>トリガレベル</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> トリガソースがCH1~CH8のとき 画面の中心から±100%の範囲で設定。設定分解能0.1%。 トリガソースがExt(外部トリガ入力)のとき CMOSレベル。外部トリガの仕様は「17.6 外部トリガ入出力部の外部トリガ入力」参照。 トリガモードがHFオートまたはHFノーマルのときのトリガレベルは、測定レンジの約3.5%です。 </td> </tr> <tr> <td>トリガスロープ</td> <td>f(立ち上がり), F(立ち下がり), およびfF(立ち上がり/立ち下がり)から選択。</td> </tr> </table>	トリガモード	オフ、オート、オートレベル、ノーマル、HFオート、およびHFノーマルから選択。	トリガソース	CH1~CH8, Ext(外部トリガ入力)から選択。	トリガレベル	<ul style="list-style-type: none"> トリガソースがCH1~CH8のとき 画面の中心から±100%の範囲で設定。設定分解能0.1%。 トリガソースがExt(外部トリガ入力)のとき CMOSレベル。外部トリガの仕様は「17.6 外部トリガ入出力部の外部トリガ入力」参照。 トリガモードがHFオートまたはHFノーマルのときのトリガレベルは、測定レンジの約3.5%です。 	トリガスロープ	f(立ち上がり), F(立ち下がり), およびfF(立ち上がり/立ち下がり)から選択。
トリガモード	オフ、オート、オートレベル、ノーマル、HFオート、およびHFノーマルから選択。								
トリガソース	CH1~CH8, Ext(外部トリガ入力)から選択。								
トリガレベル	<ul style="list-style-type: none"> トリガソースがCH1~CH8のとき 画面の中心から±100%の範囲で設定。設定分解能0.1%。 トリガソースがExt(外部トリガ入力)のとき CMOSレベル。外部トリガの仕様は「17.6 外部トリガ入出力部の外部トリガ入力」参照。 トリガモードがHFオートまたはHFノーマルのときのトリガレベルは、測定レンジの約3.5%です。 								
トリガスロープ	f(立ち上がり), F(立ち下がり), およびfF(立ち上がり/立ち下がり)から選択。								
ウインドウトリガ	<table border="1"> <tr> <td>トリガモード</td> <td>オフ、オート、およびノーマルから選択。</td> </tr> <tr> <td>トリガソース</td> <td>CH1~CH8から選択。</td> </tr> <tr> <td>ウインドウ</td> <td>トリガソースのレベルが、設定したウインドウ幅に入るか、またはウインドウ幅から出るかのどちらかでトリガをかけるかを選択。</td> </tr> </table>	トリガモード	オフ、オート、およびノーマルから選択。	トリガソース	CH1~CH8から選択。	ウインドウ	トリガソースのレベルが、設定したウインドウ幅に入るか、またはウインドウ幅から出るかのどちらかでトリガをかけるかを選択。		
トリガモード	オフ、オート、およびノーマルから選択。								
トリガソース	CH1~CH8から選択。								
ウインドウ	トリガソースのレベルが、設定したウインドウ幅に入るか、またはウインドウ幅から出るかのどちらかでトリガをかけるかを選択。								
トリガポジション	表示画面を100%とし、0~100%の範囲で設定。設定分解能1%。								
トリガディレイ	0.0~1000000.0 μsの範囲で設定。設定分解能0.5 μs。								

数値表示

項目	仕様
数値データの表示項目	17.4節の測定ファンクションの数値データを表示。
数値データの最大表示桁数	5桁(表示分解能99999)または6桁(表示分解能999999)から選択。ただし、表示桁数の選択に関わらず、周波数は99999, 位相差(位相角)は360.00, カーソル測定は99999, 最大値と最小値は99999の表示分解能です。
数値データの表示項目数	通常測定モード 8, 16, 42, 78, およびAllから選択。 高調波測定モード 8, 16, シングルリスト, デュアルリスト, およびΣリストから選択。
表示項目のスクロール	通常測定モード スクロールして、1画面で表示しきれない他の測定ファンクションの数値データを表示。 高調波測定モード スクロールして1画面で表示しきれない他の測定ファンクションの数値データを表示。 シングル/デュアルリストのページスクロール可能。
数値データ表示のリセット	数値データの表示順を初期の表示順にリセット。

波形表示

項目	仕様
波形表示のON/OFF	CH1~CH8を別々にON/OFF。
波形表示のフォーマット	1, 2, 3, および4分割表示が可能。
波形の表示補間	ドット表示または直線補間表示を選択。
波形の垂直軸方向のズーム	チャンネルごとの垂直軸方向の拡大と縮小。0.1~100倍の範囲で設定。
波形の時間軸方向のズーム	時間軸方向の拡大。最大倍率は表示レコード長と観測時間に依存(9.8節参照)。ズームするところを2カ所まで選択可能。
グラティクル	グリッドや十字目盛りの表示を選択。
補助表示のON/OFF	上下限值(スケール値), 波形のラベル名のON/OFF。

ベクトル表示/バーグラフ表示

項目	仕様
ベクトル表示	高調波測定モードのときに適用。基本波の位相差をベクトル表示。
バーグラフ表示	高調波測定モードのときに適用。各高調波の大きさをバーグラフ表示。

同時表示

数値、波形、バーグラフを2つずつ組み合わせて、画面を上下に分割して表示。

数値演算

項目	仕様
測定/演算区間	測定ファンクションを求めたり、数値演算をするための区間を設定。設定方法をゼロクロス、カーソル、外部トリガから選択しそれぞれについて区間設定可能。ただし、高調波測定モードのときはカーソルでの設定だけ可能。外部トリガ入力の仕様は「17.6 外部トリガ入出力部」参照。
デルタ演算	通常測定モードのときだけ適用。瞬時値の差演算の結果から、測定回路の別の数値データを演算。
ユーザー定義ファンクション	測定ファンクションの記号と演算子を組み合わせた演算式(4つまで)の数値データを演算。
皮相電力の演算式	通常測定モードのときだけ適用。皮相電力を $U_{rms} \times I_{rms}$ 、 $U_{mn} \times I_{mn}$ 、および $U_{dc} \times I_{dc}$ から選択。
アベレーシング	指数化平均。減衰定数を2, 4, 8, 16, 32, および64から選択。
位相差表示	位相差の表示方式を、進みと遅れで表示するか360°表示にするかを選択。
ひずみ率の演算式	演算式の分母を、波形全体にするか基本波にするかを選択。
Corrected Power	適用規格IEC76-1(1976)、IEEE C57.12.90-1993、IEC76-1(1993)で定められた有効電力の補正。
数値演算の再実行	測定/演算区間を設定し直して、測定ファンクションや演算式の演算を再実行可能(アベレーシングを除く)。

波形解析

項目	仕様
波形演算範囲	波形演算をするための範囲をカーソルで設定。最大100kワードまで設定可能。
波形演算	波形の記号と演算子を組み合わせた演算式(2つまで)の波形を演算。
表示スケーリング	演算した波形の上下限值を設定して表示。自動設定可能。
FFT演算	高速フーリエ変換によりパワースペクトラムを求め表示。演算点数を1000, 2000, および10000点から選択。
カーソル測定	マーカー、水平カーソル、垂直カーソルを波形にあてて、その点の値を測定。 1サンプリングデータの確度は、 $\pm 2\%$ of range(設計値)で、サンプリング分解能とアナログ帯域の誤差を含まない。
波形/FFT演算の再実行	演算範囲を設定し直して、波形演算やFFT演算を再実行可能。

高調波測定

項目	仕様
方式	PLL同期方式。
周波数範囲	基本波周波数が20Hz～6.4kHzの範囲。
測定ファンクション	「17.4 測定ファンクション」参照。
設定レコード長	通常測定モードと同じ。
FFTデータ点数	8192。アキュジションメモリ内の解析開始点を任意に設定。
FFT処理語長	32bit
窓関数	レクタングュラ
PLLソース	電力測定モジュールが装着されているエレメントの電圧、電流、および外部クロック入力の一つから選択。PLLソースとして使用するときの外部クロックの周波数範囲は、20Hz～6.4kHz。そのほかの仕様は「17.3 時間軸」参照。 PLLを使用しない直接外部クロック動作も可能。 外部クロック周波数の1/4096が基本周波数。
PLLソースフィルタ	ゼロクロスフィルタ
サンプルレート/窓幅/解析次数の関係(ヒステリシスあり)	

PLLソースの 基本周波数 ^{*1} f [Hz]	サンプル レート [S/s]	窓幅 (基本波の 周期数)	解析次数 上限値	通常測定モードの確度と 同じ最大次数 ^{*2}
20 - 40	f×4096	2	500	50
40 - 80	f×2048	4	500	50
80 - 160	f×1024	8	500	50
160 - 320	f×512	16	200	25
320 - 640	f×256	32	100	25
640 - 1280	f×128	64	50	10
1280 - 2560	f×64	128	30	10
2560 - 6400	f×32	256	15	—

確度^{*2} 通常測定モードの確度が適用されない帯域の確度は、 $0.001 \times f \times (\text{次数}) \% \text{ of reading}$ を加算(設計値、fは対象次数の周波数(kHz))。

*1 PLLソースの基本周波数の項目にはヒステリシスをもたせています。

*2 PLLソースをCH1～CH8のどれかにしたとき。通常測定モードの確度については、各入力モジュールの仕様をご覧ください。

データの保存と読み込み

フロッピーディスクや外部のSCSIデバイス^{*}に、設定情報、波形データ、および数値データを保存。

フロッピーディスクや外部のSCSIデバイス^{*}から、保存した設定情報または波形データを読み込む。

* SCSIインタフェースはオプションです。

画面イメージデータの出力

内蔵プリンタ^{*}、外部のセントロニクス対応のプリンタ、およびフロッピーディスク/外部のSCSIデバイス^{*}に画面イメージのデータを出力。

* 内蔵プリンタ、SCSIインタフェースはオプションです。

17.6 外部トリガ入出力部

項目	仕様
外部トリガ入力 (EXT TRIG IN)	コネクタ形式：BNCコネクタ 入力レベル：CMOS 最小パルス幅：1 μ s 論理： \uparrow (立ち上がりエッジ), \downarrow (立ち下がりエッジ), $\uparrow\downarrow$ (立ち上がり/立ち下がりエッジ) トリガ遅延時間：(2 μ s+1サンプル周期)以内
外部トリガ出力 (EXT TRIG OUT)	コネクタ形式：BNCコネクタ 出力レベル：CMOS 出力論理形式： \downarrow 負論理 出力遅延時間：(1 μ s+1サンプル周期)以内 出力保持時間：Lowレベル 200ns以上

外部クロック入力の仕様については、「17.3 時間軸」をご覧ください。

17.7 内蔵フロッピーディスクドライブ

項目	仕様
ドライブ数	1
サイズ	3.5型
容量	640KB/720KB/1.2MB/1.44MB

17.8 GP-IBインタフェース

項目	仕様
電氣的・機械的仕様	IEEE St'd 488-1978 (JIS C 1901-1987)に準拠。
機能的仕様	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0
プロトコル	IEEE St'd 488.2-1987に準拠
使用コード*	ISO(ASCII)コード
モード	アドレスサブルモード
アドレス	0~30
リモート状態解除	LOCALキーによりリモート状態の解除可能(Local Lockout時を除く)

GP-IBインタフェースの仕様の詳細は、別冊の通信インタフェースユーザズマニュアル(IM253710-11)をご覧ください。

17.9 シリアル(RS-232)インタフェース

項目	仕様
コネクタ形式	D-Sub9ピン プラグ
電気的仕様	EIA-574規格に準拠(EIA-232(RS-232)規格の9ピン用)
接続形式	ポイント対ポイント
通信方式	全2重
同期方式	調歩同期式
ボーレート	次の中から選択可能 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps

シリアルインタフェースの仕様の詳細は、別冊の通信インタフェースユーザズマニュアル(IM253710-11)をご覧ください。

17.10 セントロニクスインタフェース

項目	仕様
コネクタ形式	D-Sub25ピン レセプタクル
電気的仕様	セントロニクス準拠
対応プリンタ	ESC/P, ESC/Pラスタコマンド対応の機種, BJC-80V, PCL5, LIPS3, PC-PR201

17.11 SCSIインタフェース(オプション)

項目	仕様
規格	SCSI(Small Computer System Interface) ANSI X3.131-1986
コネクタ形式	ハーフピッチ50ピン(ピンタイプ)
コネクタピンアサイン	不平衡型(シングルエンド), ターミネータ内蔵
使用可能なSCSIデバイス*	HDドライブ: NEC MS-DOS ver3.3以降, またはEZ-SCSIでフォーマット可能なSCSI HDドライブ MOドライブ: 128/230/640MBドライブ, MOメディアはセミIBMフォーマットを使用 ZIPドライブ PDドライブ

* 使用可能なSCSIデバイスについて詳しい情報を記載したリーフレットBL7001-61「推奨SCSI機器リスト」を準備していません。当社までお問い合わせください。

17.12 内蔵プリンタ(オプション)

項目	仕様
印字方式	サーマルラインドット方式
ドット密度	8ドット/mm
用紙幅	112mm
有効記録幅	104mm

17.13 一般仕様

項目	仕様
基準動作状態	周囲温度：23±3℃ 周囲湿度：50±10%RH 電源電圧/周波数の誤差：定格の5%以内 ウォームアップ時間(30分以上)経過後にゼロレベル補正実行後。
動作環境	温度：5～40℃ 湿度：プリンタ未使用時20～85%RH，プリンタ使用時35～80%RH
使用高度	2000m以下
保存環境	温度：-25～60℃ 湿度：20～80%RH(結露しないこと)
定格電源電圧	100～120VAC，200～240VAC
電源電圧変動許容範囲	90～132VAC，180～264VAC
定格電源周波数	50/60Hz
電源周波数変動許容範囲	48～63Hz
最大消費電力	200VA(プリンタ使用時)
絶縁抵抗	電源プラグ-ケース間：500VDC，50MΩ以上
耐電圧	電源プラグ-ケース間：1500VAC(50/60Hz)，1分間
外形寸法 (詳細は17-14ページ)	約426mm(W)×177mm(H)×450mm(D) (プリンタカバー収納時，取っ手および突起部を除く。)
質量	本体のみ(253710)：約10kg 本体+電力測定モジュール(253752)4つ装着時：約15kg
機器の冷却方法	強制空冷
設置姿勢	水平(ただし，スタンド使用可能)。垂直または重ね置き禁止。
バッテリーバックアップ	設定情報と内蔵時計をリチウム電池でバックアップ
使用ヒューズ	

使用場所	最大定格電圧	最大定格電流	タイプ	規格
電源	250V	6.3A	タイムラグ	UL/VDE認定
SCSIポート*	250V	800mA	タイムラグ	VDE/SEMKO認定

* 本体ケース内にあるので，お客様では交換できません。万一，本体ケース内のヒューズが切れていると思われるときは，お買い求め先までご連絡ください。

項目	仕様
付属品	<ul style="list-style-type: none"> 電源コード：1本 3極-2極変換アダプタ：1個(電源コード仕様が-Mのときだけ。日本国内でのみ使用可) 電源用予備ヒューズ：1個(本体ヒューズホルダに装着) カバープレート：4枚(モジュールが装着されていないスロットには、下記のねじを使用してカバープレートを装着)。 電流入力保護カバー：1個 ねじ：20個(M3, ねじ長さ：5mm, カバープレートと電流入力保護カバー取り付け用ねじ)。 プリンタ用ロール紙：1巻(仕様コード/B5だけに付属) 底面脚用ゴム：2組 ユーザーズマニュアル：1冊, 本書 通信インタフェースユーザーズマニュアル：1冊
安全規格*1	適合規格 EN61010-1(253710, 253751, 253752, 253771に適用) 過電圧カテゴリ(設置カテゴリ) CAT II*2 測定カテゴリCAT II*5 汚染度2*3
エミッション*1	適合規格 <ul style="list-style-type: none"> EN61326-1 Class A(253710, 253751, 253752, 253771に適用) EN55011 Class A, Group1(253710, 253751, 253752, 253771に適用) 本製品はクラスA(工業環境用)の製品です。家庭環境においては、無線妨害を生ずることがあり、その場合には使用者が適切な対策を講ずることが必要となることがあります。 <ul style="list-style-type: none"> EN61000-3-2(253710, 253751, 253752, 253771に適用) EN61000-3-3(253710, 253751, 253752, 253771に適用) C-tick EN55011 Class A, Group1(253710, 253751, 253752, 253771に適用) ケーブル条件 <ul style="list-style-type: none"> 測定入力端子 各相ごとにソース側とロード側のケーブルを束ねて、それらの束ねた各相ごとのケーブル及びニュートラルのケーブル間隔が50mm以内となるようにしてください。フェライトコア(横河製部品：A1179MN)を端子の近傍でケーブルに取り付けてください。ただし、入力モジュールが253771の場合、フェライトコアの取り付けは不要です。 外部トリガ入力端子 3D2WのBNCケーブル*4を使用してください。 トリガ出力端子 上記の外部トリガ入力端子と同じです。 外部クロック入力端子 上記の外部トリガ入力端子と同じです。 RS-232コネクタ RS-232シールドケーブル*4を使用してください。 セントロニクスインタフェース用コネクタ 接続にはシールドケーブル*4を使用してください。 SCSIインタフェース用コネクタ SCSIシールドケーブル*4を使用してください。 GPIOインタフェース用コネクタ GPIOシールドケーブル*4を使用し、ケーブルにフェライトコア(横河製部品：A1179MN)を端子の近傍でケーブルに取り付けてください。
イミュニティ*1	適合規格 EN61326-1 Table2(工業立地用) (253710, 253751, 253752, 253771に適用) ケーブル条件 上記のエミッションのケーブル条件と同じです。

*1 CEマークが付いている製品に適用します。それ以外の製品については、お買い求め先にお問い合わせください。

*2 過電圧カテゴリは、過渡的な過電圧を定義する数値であり、インパルス耐電圧の規定を含んでいます。CAT IIは、過電圧制御が用いられている回路から給電される電気機器に適用されます。CAT IIIは、配電盤などの固定設備から給電される電気機器に適用されます。

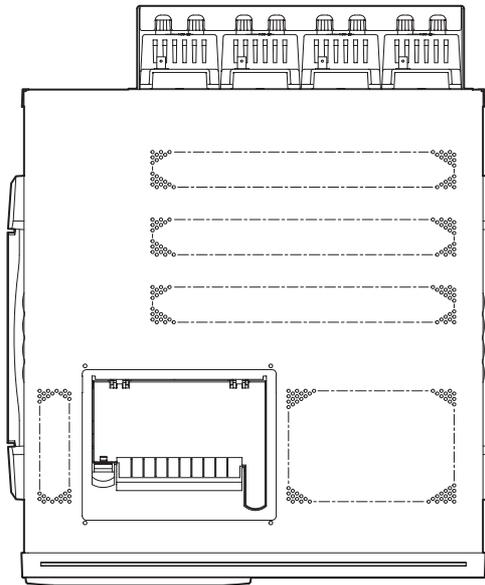
*3 汚染度とは、耐電圧または表面抵抗率を低下させる固体、液体、気体の付着の程度に関するものです。汚染度1は、密閉された空間(汚染が無いが、乾燥した非導電性汚染のみ)に適用されます。汚染度2は、通常の室内雰囲気(非導電性汚染のみ)に適用されます。

*4 ケーブルの長さは、3m以下でご使用ください。

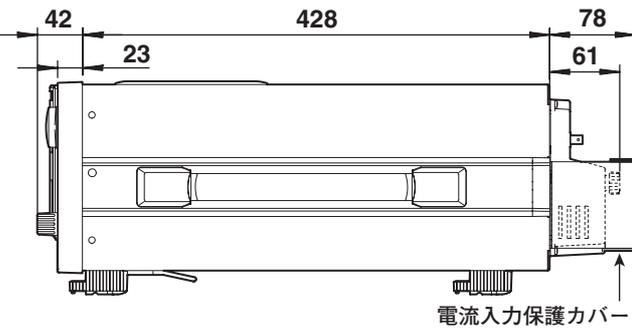
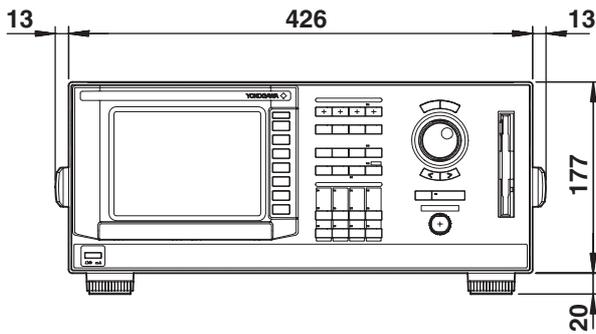
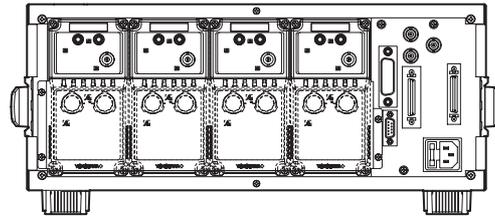
*5 測定カテゴリIII(CAT II)は、配電盤などから配線された壁コンセントなどの固定設備を通じて給電される電気機器および配線上の測定に適用されます。

17.14 本体(253710)外形図

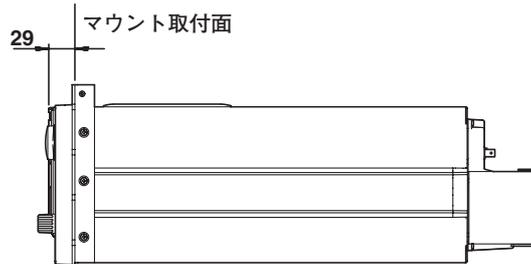
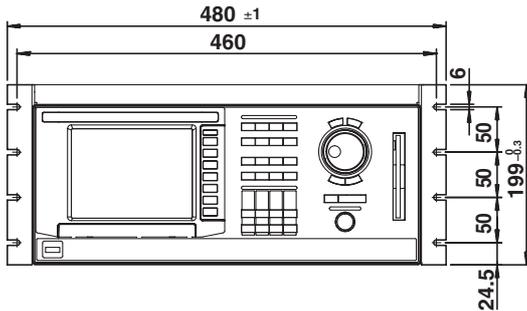
単位：mm



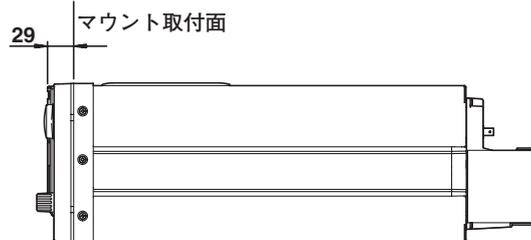
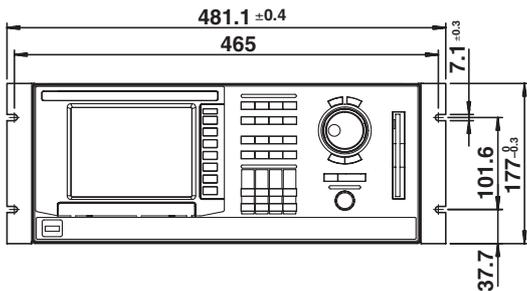
背面図



JISラックマウント取り付け寸法



EIAラックマウント取り付け寸法



指示なき寸法公差は、±3%(ただし10mm未満は±0.3mm)とする。

17.15 電力測定モジュール(253751)

項目	仕様																										
入力チャンネル数	2 電圧：1 電流：1(直接入力5A端子または電流センサ入力コネクタから選択)																										
絶縁抵抗	電圧入力端子一括-ケース間：500VDC, 50MΩ以上 電流入力端子一括-ケース間：500VDC, 50MΩ以上 電圧入力端子一括-電流入力端子一括間：500VDC, 50MΩ以上																										
耐電圧	電圧入力端子一括-ケース間：2200VAC(50/60Hz), 1分間 電流入力端子一括-ケース間：2200VAC(50/60Hz), 1分間 電圧入力端子一括-電流入力端子一括間：3700VAC(50/60Hz), 1分間																										
質量	約0.9kg																										
電圧入力	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>入力端子形状</td> <td>プラグイン端子</td> </tr> <tr> <td>入力形式</td> <td>フローティング入力, 抵抗分圧方式</td> </tr> <tr> <td>計器損失</td> <td>入力抵抗：約1MΩ, 入力容量：約5pF</td> </tr> <tr> <td>測定レンジ</td> <td>Auto, 2000Vpk, 1200Vpk, 600Vpk, 300Vpk, 200Vpk, 120Vpk, 60Vpk, 30Vpkから選択。</td> </tr> <tr> <td>周波数範囲</td> <td>DC~2MHz</td> </tr> <tr> <td>瞬時最大許容入力 (1s)</td> <td>2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)</td> </tr> <tr> <td>連続最大許容入力</td> <td>瞬時最大許容入力と同じ。</td> </tr> <tr> <td>連続最大同相電圧</td> <td>600Vrms(50/60Hz)(CAT II)</td> </tr> <tr> <td>CMRR (同相電圧の影響)</td> <td>入力端子間を短絡, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz\leqf\leq1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (最大レンジ/測定レンジ)\times0.0002\timesf % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。</td> </tr> <tr> <td>ラインフィルタ</td> <td>OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHzから選択。</td> </tr> <tr> <td>ゼロクロスフィルタ</td> <td>OFF, 500Hz, 20kHzから選択。</td> </tr> <tr> <td>A/D変換器</td> <td>12ビット</td> </tr> <tr> <td>サンプルレート</td> <td>最高5MS/s</td> </tr> </tbody> </table>	入力端子形状	プラグイン端子	入力形式	フローティング入力, 抵抗分圧方式	計器損失	入力抵抗：約1MΩ, 入力容量：約5pF	測定レンジ	Auto, 2000Vpk, 1200Vpk, 600Vpk, 300Vpk, 200Vpk, 120Vpk, 60Vpk, 30Vpkから選択。	周波数範囲	DC~2MHz	瞬時最大許容入力 (1s)	2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)	連続最大許容入力	瞬時最大許容入力と同じ。	連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)(CAT II)	CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を短絡, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz \leq f \leq 1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (最大レンジ/測定レンジ) \times 0.0002 \times f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。	ラインフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHzから選択。	ゼロクロスフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHzから選択。	A/D変換器	12ビット	サンプルレート	最高5MS/s
入力端子形状	プラグイン端子																										
入力形式	フローティング入力, 抵抗分圧方式																										
計器損失	入力抵抗：約1MΩ, 入力容量：約5pF																										
測定レンジ	Auto, 2000Vpk, 1200Vpk, 600Vpk, 300Vpk, 200Vpk, 120Vpk, 60Vpk, 30Vpkから選択。																										
周波数範囲	DC~2MHz																										
瞬時最大許容入力 (1s)	2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)																										
連続最大許容入力	瞬時最大許容入力と同じ。																										
連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)(CAT II)																										
CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を短絡, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz \leq f \leq 1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (最大レンジ/測定レンジ) \times 0.0002 \times f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。																										
ラインフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHzから選択。																										
ゼロクロスフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHzから選択。																										
A/D変換器	12ビット																										
サンプルレート	最高5MS/s																										

17.15 電力測定モジュール(253751)

項目	仕様	
電流入力		
入力端子形状	直接入力：大形バイディングポスト 電流センサ入力：BNCコネクタ	
入力形式	フローティング入力, シャント入力方式	
計器損失	直接入力5A	入力抵抗：約100mΩ 入力リアクタンス：約0.07μH
	電流センサ入力	入力抵抗：約10kΩ
測定レンジ	直接入力5A	Auto, 10Apk, 4Apk, 2Apk, 1Apk, 0.4Apk, 0.2Apk, 0.1Apkから選択。
	電流センサ入力	Auto, 1000mVpk, 400mVpk, 200mVpk, 100mVpkから選択。
周波数範囲	DC~2MHz	
瞬時最大許容入力 (1s)	直接入力5A	30Apkまたは15Armsのどちらか低い方
	電流センサ入力	2Vrms
連続最大許容入力	直接入力5A	10Apkまたは7Armsのどちらか低い方
	電流センサ入力	2Vrms
連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)	
CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を開放, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加, fは周波数(kHz)。 10Hz≤f≤1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (最大レンジ/測定レンジ)×0.0002×f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。	
ラインフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHzから選択。	
ゼロクロスフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHzから選択。	
A/D変換器	12ビット	
サンプルレート	最高5MS/s	

項目	仕様
電圧と電流の確度	<p>条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 校正後3ヶ月以内 ・ 基準動作状態 ・ 入力信号：正弦波 ・ 同相電圧：0V ・ 観測時間内に、入力信号が5周期以上で、サンプリングデータが10kワード以上。 ・ DCの確度は、NULL機能がONでラインフィルタがON。 ・ fは周波数。
周波数	確度
	±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)
DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)
$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)
$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)
$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)
$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)
$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)
$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)
$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)
$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1% of reading + 0.2% of range)
$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.006 × f [*])% of reading + 0.2% of range)
$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f [*])% of reading + 2% of range)
$1\text{MHz} < f \leq 5\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f [*])% of reading + 2% of range)
	* 読み値誤差式中のfの単位は(kHz)。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年確度 ±((読み値誤差)+(測定レンジ誤差)×1.5), 校正周期は1年。 ・ 入力信号の大きさと周波数の影響 400Vrms以上の入力電圧の場合、読み値誤差×1.5×U²% of readingを加算。400Vrms以上で100kHz以上の入力電圧の場合、さらに設計値0.005×f×U²% of readingを加算。 ただし、U：入力電圧(kV), f：周波数(kHz)とする。 ・ ラインフィルタの影響 ラインフィルタONのとき、カットオフ周波数の10分の1の周波数の入力信号に対して、0.5% of readingを加算。 ・ 測定レンジの影響 <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力信号が正弦波で、その実効値が測定レンジの5～55%のとき、上表のとおり。 ・ 入力信号がDCで、測定レンジの-55～55%のとき、上表のとおり。 ・ 入力信号が正弦波で、その実効値が測定レンジの55～70%のとき、読み値誤差が2倍。 ・ 入力信号がDCで、測定レンジの-100～-55%, または55～100%のとき、読み値誤差が2倍。 ・ 温度係数 5～20℃または26～40℃の範囲で、0.01% of reading/℃を加算。ただし、入力信号が10kHz以下のとき。 ・ その他 <ul style="list-style-type: none"> ・ 上表の10Hz以下と1MHz以上は設計値(1MHz以上は電圧入力と電流センサ入力だけに適用)。 ・ 入力信号が5周期未満で、サンプリングデータが10kワード未満の場合、設計値(読み値誤差の10分の1)×(5/周期数)×(10k/サンプリングデータのワード数)% of readingを加算。 ・ カーソル測定の確度は、「17.5 機能」の波形解析のカーソル測定を参照。

17.15 電力測定モジュール(253751)

項目	仕様																										
電力の確度	条件 <ul style="list-style-type: none"> ・ 校正後3ヶ月以内 ・ 基準動作状態 ・ 力率：1 ・ 入力信号：正弦波 ・ 同相電圧：0V ・ 観測時間内に、入力信号が5周期以上で、サンプリングデータが10kワード以上。 ・ DCの確度は、NULL機能がONでラインフィルタがON。 ・ fは周波数。 																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">周波数</th> <th style="text-align: left;">確度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>±(0.2% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.025% of range)</td> </tr> <tr> <td>$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.025% of range)</td> </tr> <tr> <td>$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.04% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$</td> <td>±(0.6% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$</td> <td>±(1.5% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$</td> <td>±(1.5% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.009 × f[*])% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.009 × f[*])% of reading + 1.5% of range)</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	確度		±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)	DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)	$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)	$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.025% of range)	$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.025% of range)	$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.04% of range)	$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)	$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.1% of range)	$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)	$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)	$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.009 × f [*])% of reading + 0.15% of range)	$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.009 × f [*])% of reading + 1.5% of range)
周波数	確度																										
	±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)																										
DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)																										
$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)																										
$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.025% of range)																										
$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.025% of range)																										
$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.04% of range)																										
$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)																										
$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.1% of range)																										
$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)																										
$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)																										
$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.009 × f [*])% of reading + 0.15% of range)																										
$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.009 × f [*])% of reading + 1.5% of range)																										

* 読み値誤差式中のfの単位は(kHz)。

・ 1年確度

±((読み値誤差)+(測定レンジ誤差)×1.5), 校正周期は1年。

・ 力率 $\cos \phi$ (λ)の影響

・ $\cos \phi = 0$ のとき

・ 45~66Hz：皮相電力の読み値×0.0015の値を加算。

・ 他の周波数：皮相電力の読み値×0.0002×fの値(設計値, ただし, 皮相電力の読み値×0.0015以上)を加算。fは周波数(kHz)。

・ $0 < \cos \phi < 1$ のとき

・ 45~66Hz：(0.15×tan ϕ)% of readingを加算。

・ 他の周波数：(0.02×f×tan ϕ)% of reading(設計値, ただし, (0.15×tan ϕ)% of reading以上)を加算。fは周波数(kHz)。

・ 入力信号の大きさと周波数の影響

400Vrms以上の入力電圧の場合, 読み値誤差×1.5×U²% of readingを加算。400Vrms以上で100kHz以上の入力電圧の場合, さらに設計値0.005×f×U²% of readingを加算。

ただし, U: 入力電圧(kV), f: 周波数(kHz)とする。

・ ラインフィルタの影響

ラインフィルタONのとき, カットオフ周波数の10分の1の周波数の入力信号に対して, 1% of readingを加算。

・ 測定レンジの影響

・ 入力信号が正弦波で, その実効値が測定レンジの5~55%のとき, 上表のとおり。

・ 入力信号がDCで, 測定レンジの-55~55%のとき, 上表のとおり。

・ 入力信号が正弦波で, その実効値が測定レンジの55~70%のとき, 読み値誤差が2倍。

・ 入力信号がDCで, 測定レンジの-100~-55%, または55~100%のとき, 読み値誤差が2倍。

・ 温度係数

5~20℃または26~40℃の範囲で, 0.01% of reading/℃を加算。ただし, 入力信号が10kHz以下のとき。

(電力の確度, 次ページに続く)

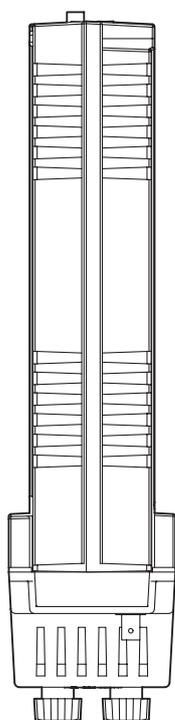
項目	仕様
----	----

(電力の確度のつづき)

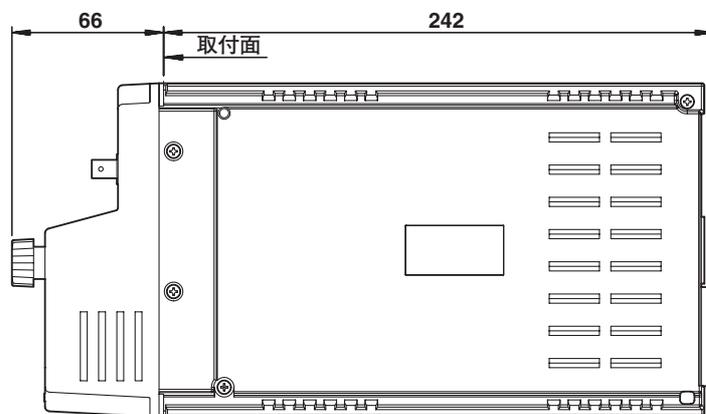
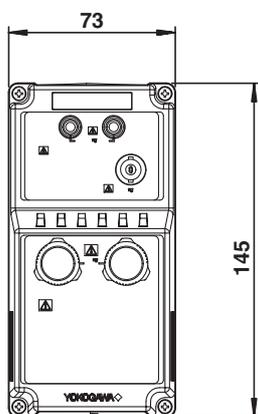
- ・ その他

- ・ 前ページの表の10Hz以下は，設計値。
- ・ 入力信号が5周期未満で，サンプリングデータが10kワード未満の場合，設計値(読み値誤差の10分の1)×(5/周期数)×(10k/サンプリングデータのワード数)% of readingを加算。

外形図



単位：mm



17.16 電力測定モジュール(253752)

項目	仕様																										
入力チャンネル数	2 電圧：1 電流：1(直接入力5A端子，直接入力20A端子，および電流センサ入力コネクタから選択)																										
絶縁抵抗	電圧入力端子一括-ケース間：500VDC，50MΩ以上 電流入力端子一括-ケース間：500VDC，50MΩ以上 電圧入力端子一括-電流入力端子一括間：500VDC，50MΩ以上																										
耐電圧	電圧入力端子一括-ケース間：2200VAC(50/60Hz)，1分間 電流入力端子一括-ケース間：2200VAC(50/60Hz)，1分間 電圧入力端子一括-電流入力端子一括間：3700VAC(50/60Hz)，1分間																										
質量	約1.1kg																										
電圧入力	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>入力端子形状</td> <td>プラグイン端子</td> </tr> <tr> <td>入力形式</td> <td>フローティング入力，抵抗分圧方式</td> </tr> <tr> <td>計器損失</td> <td>入力抵抗：約1MΩ，入力容量：約5pF</td> </tr> <tr> <td>測定レンジ</td> <td>Auto，2000Vpk，1200Vpk，600Vpk，300Vpk，200Vpk，120Vpk，60Vpk，30Vpkから選択。</td> </tr> <tr> <td>周波数範囲</td> <td>DC～2MHz</td> </tr> <tr> <td>瞬時最大許容入力 (1s)</td> <td>2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)</td> </tr> <tr> <td>連続最大許容入力</td> <td>瞬時最大許容入力と同じ。</td> </tr> <tr> <td>連続最大同相電圧</td> <td>600Vrms(50/60Hz)(CAT II)</td> </tr> <tr> <td>CMRR (同相電圧の影響)</td> <td>入力端子間を短絡，入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz≤f≤1kHzのとき，0.005% of range以下。 その他の場合，(最大レンジ/測定レンジ)×0.0002×f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。</td> </tr> <tr> <td>ラインフィルタ</td> <td>OFF，500Hz，20kHz，1MHzから選択。</td> </tr> <tr> <td>ゼロクロスフィルタ</td> <td>OFF，500Hz，20kHzから選択。</td> </tr> <tr> <td>A/D変換器</td> <td>12ビット</td> </tr> <tr> <td>サンプルレート</td> <td>最高5MS/s</td> </tr> </tbody> </table>	入力端子形状	プラグイン端子	入力形式	フローティング入力，抵抗分圧方式	計器損失	入力抵抗：約1MΩ，入力容量：約5pF	測定レンジ	Auto，2000Vpk，1200Vpk，600Vpk，300Vpk，200Vpk，120Vpk，60Vpk，30Vpkから選択。	周波数範囲	DC～2MHz	瞬時最大許容入力 (1s)	2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)	連続最大許容入力	瞬時最大許容入力と同じ。	連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)(CAT II)	CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を短絡，入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz≤f≤1kHzのとき，0.005% of range以下。 その他の場合，(最大レンジ/測定レンジ)×0.0002×f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。	ラインフィルタ	OFF，500Hz，20kHz，1MHzから選択。	ゼロクロスフィルタ	OFF，500Hz，20kHzから選択。	A/D変換器	12ビット	サンプルレート	最高5MS/s
入力端子形状	プラグイン端子																										
入力形式	フローティング入力，抵抗分圧方式																										
計器損失	入力抵抗：約1MΩ，入力容量：約5pF																										
測定レンジ	Auto，2000Vpk，1200Vpk，600Vpk，300Vpk，200Vpk，120Vpk，60Vpk，30Vpkから選択。																										
周波数範囲	DC～2MHz																										
瞬時最大許容入力 (1s)	2000Vpkまたは1000Vrmsのどちらか低い方(CAT II)																										
連続最大許容入力	瞬時最大許容入力と同じ。																										
連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)(CAT II)																										
CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を短絡，入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz≤f≤1kHzのとき，0.005% of range以下。 その他の場合，(最大レンジ/測定レンジ)×0.0002×f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。																										
ラインフィルタ	OFF，500Hz，20kHz，1MHzから選択。																										
ゼロクロスフィルタ	OFF，500Hz，20kHzから選択。																										
A/D変換器	12ビット																										
サンプルレート	最高5MS/s																										

項目	仕様	
電流入力		
入力端子形状	直接入力：大形バイディングポスト 電流センサ入力：BNCコネクタ	
入力形式	フローティング入力, シャント入力方式	
計器損失	直接入力5A	入力抵抗：約100mΩ 入力リアクタンス：約0.07μH
	直接入力20A	入力抵抗：約11mΩ 入力リアクタンス：約0.02μH
	電流センサ入力	入力抵抗：約10kΩ
測定レンジ	直接入力5A	Auto, 10Apk, 4Apk, 2Apk, 1Apk, 0.4Apk, 0.2Apk, 0.1Apkから選択。
	直接入力20A	Auto, 100Apk, 40Apk, 20Apk, 10Apk, 4Apk, 2Apk, 1Apkから選択。
	電流センサ入力	Auto, 1000mVpk, 400mVpk, 200mVpk, 100mVpkから選択。
周波数範囲	DC~2MHz	
瞬時最大許容入力 (1s)	直接入力5A	30Apkまたは15Armsのどちらか低い方
	直接入力20A	150Apkまたは40Armsのどちらか低い方
	電流センサ入力	2Vrms
連続最大許容入力	直接入力5A	10Apkまたは7Armsのどちらか低い方
	直接入力20A	100Apkまたは30Armsのどちらか低い方
	電流センサ入力	2Vrms
連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)	
CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を開放, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加, fは周波数(kHz)。 10Hz≤f≤1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (最大レンジ/測定レンジ)×0.0002×f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。	
ラインフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHz, 1MHzから選択。	
ゼロクロスフィルタ	OFF, 500Hz, 20kHzから選択。	
A/D変換器	12ビット	
サンプルレート	最高5MS/s	

17.16 電力測定モジュール(253752)

項目	仕様																												
電圧と電流の確度	条件 <ul style="list-style-type: none"> ・ 校正後3ヶ月以内 ・ 基準動作状態 ・ 入力信号：正弦波 ・ 同相電圧：0V ・ 観測時間内に、入力信号が5周期以上で、サンプリングデータが10kワード以上。 ・ DCの確度は、NULL機能がONでラインフィルタがON。 ・ fは周波数。 																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>確度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>±(0.2% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$</td> <td>±(0.6% of reading + 0.2% of range)</td> </tr> <tr> <td>$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$</td> <td>±(0.6% of reading + 0.2% of range)</td> </tr> <tr> <td>$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$</td> <td>±(1% of reading + 0.2% of range)</td> </tr> <tr> <td>$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 0.2% of range)</td> </tr> <tr> <td>$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)</td> </tr> <tr> <td>$1\text{MHz} < f \leq 5\text{MHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">* 読み値誤差式中のfの単位は(kHz)。</p>	周波数	確度		±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)	DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)	$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)	$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)	$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)	$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)	$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)	$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)	$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)	$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1% of reading + 0.2% of range)	$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 0.2% of range)	$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)	$1\text{MHz} < f \leq 5\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)
周波数	確度																												
	±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)																												
DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)																												
$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)																												
$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)																												
$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)																												
$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.05% of range)																												
$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.1% of range)																												
$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)																												
$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.2% of range)																												
$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1% of reading + 0.2% of range)																												
$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 0.2% of range)																												
$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)																												
$1\text{MHz} < f \leq 5\text{MHz}$	±((0.1 + 0.006 × f*)% of reading + 2% of range)																												
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年確度 ±((読み値誤差)+(測定レンジ誤差)×1.5), 校正周期は1年。 ・ 入力信号の大きさと周波数の影響 <ul style="list-style-type: none"> ・ 400Vrms以上の入力電圧の場合、読み値誤差×1.5×U²% of readingを加算。400Vrms以上で100kHz以上の入力電圧の場合、さらに設計値0.005×f×U²% of readingを加算。 ・ 10Arms以上の入力電流の場合、0.0002×I²% of readingを加算。 ただし、U：入力電圧(kV), I：入力電流(A), f：周波数(kHz)とする。 ・ ラインフィルタの影響 ラインフィルタONのとき、カットオフ周波数の10分の1の周波数の入力信号に対して、0.5% of readingを加算。 ・ 測定レンジの影響 <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力信号が正弦波で、その実効値が測定レンジの5～55%のとき、上表のとおり。 ・ 入力信号がDCで、測定レンジの-55～55%のとき、上表のとおり。 ・ 入力信号が正弦波で、その実効値が測定レンジの55～70%のとき、読み値誤差が2倍。 ・ 入力信号がDCで、測定レンジの-100～-55%, または55～100%のとき、読み値誤差が2倍。 ・ 温度係数 5～20℃または26～40℃の範囲で、0.01% of reading/℃を加算。ただし、入力信号が10kHz以下のとき。 ・ その他 <ul style="list-style-type: none"> ・ 上表の10Hz以下と1MHz以上は設計値(1MHz以上は電圧入力と電流センサ入力だけに適用)。 ・ 入力信号が5周期未満で、サンプリングデータが10kワード未満の場合、設計値(読み値誤差の10分の1)×(5/周期数)×(10k/サンプリングデータのワード数)% of readingを加算。 ・ カーソル測定の確度は、「17.5 機能」の波形解析のカーソル測定を参照。 																												

項目	仕様																										
電力の確度	条件 <ul style="list-style-type: none"> ・ 校正後3ヶ月以内 ・ 基準動作状態 ・ 力率：1 ・ 入力信号：正弦波 ・ 同相電圧：0V ・ 観測時間内に、入力信号が5周期以上で、サンプリングデータが10kワード以上。 ・ DCの確度は、NULL機能がONでラインフィルタがON。 ・ fは周波数。 																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>確度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>±(0.2% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.025% of range)</td> </tr> <tr> <td>$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.025% of range)</td> </tr> <tr> <td>$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$</td> <td>±(0.1% of reading + 0.04% of range)</td> </tr> <tr> <td>$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$</td> <td>±(0.2% of reading + 0.05% of range)</td> </tr> <tr> <td>$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$</td> <td>±(0.6% of reading + 0.1% of range)</td> </tr> <tr> <td>$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$</td> <td>±(1.5% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$</td> <td>±(1.5% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 0.15% of range)</td> </tr> <tr> <td>$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$</td> <td>±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 1.5% of range)</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	確度		±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)	DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)	$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)	$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.025% of range)	$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.025% of range)	$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.04% of range)	$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)	$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.1% of range)	$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)	$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)	$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 0.15% of range)	$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 1.5% of range)
周波数	確度																										
	±(読み値誤差 + 測定レンジ誤差)																										
DC	±(0.2% of reading + 0.1% of range)																										
$0.1\text{Hz} \leq f < 10\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)																										
$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	±(0.2% of reading + 0.025% of range)																										
$45\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.025% of range)																										
$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	±(0.1% of reading + 0.04% of range)																										
$10\text{kHz} < f \leq 50\text{kHz}$	±(0.2% of reading + 0.05% of range)																										
$50\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	±(0.6% of reading + 0.1% of range)																										
$100\text{kHz} < f \leq 200\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)																										
$200\text{kHz} < f \leq 400\text{kHz}$	±(1.5% of reading + 0.15% of range)																										
$400\text{kHz} < f \leq 500\text{kHz}$	±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 0.15% of range)																										
$500\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$	±((0.1 + 0.009 × f*)% of reading + 1.5% of range)																										

* 読み値誤差式中のfの単位は(kHz)。

・ **1年確度**

±((読み値誤差)+(測定レンジ誤差)×1.5), 校正周期は1年。

・ **力率 $\cos \phi$ (λ)の影響**

・ $\cos \phi = 0$ のとき

・ 45~66Hz：皮相電力の読み値×0.0015の値を加算。

・ 他の周波数：皮相電力の読み値×0.0002×fの値(設計値, ただし, 皮相電力の読み値×0.0015以上)を加算。fは周波数(kHz)。

・ $0 < \cos \phi < 1$ のとき

・ 45~66Hz：(0.15×tan ϕ)% of readingを加算。

・ 他の周波数：(0.02×f×tan ϕ)% of reading(設計値, ただし, (0.15×tan ϕ)% of reading以上)を加算。fは周波数(kHz)。

・ **入力信号の大きさと周波数の影響**

・ 400Vrms以上の入力電圧の場合, 読み値誤差×1.5×U²% of readingを加算。400Vrms以上で100kHz以上の入力電圧の場合, さらに設計値0.005×f×U²% of readingを加算。

・ 10Arms以上の入力電流の場合, 0.0002×I²% of readingを加算。

ただし, U：入力電圧(kV), I：入力電流(A), f：周波数(kHz)とする。

・ **ラインフィルタの影響**

ラインフィルタONのとき, カットオフ周波数の10分の1の周波数の入力信号に対して, 1% of readingを加算。

・ **測定レンジの影響**

・ 入力信号が正弦波で, その実効値が測定レンジの5~55%のとき, 上表のとおり。

・ 入力信号がDCで, 測定レンジの-55~55%のとき, 上表のとおり。

・ 入力信号が正弦波で, その実効値が測定レンジの55~70%のとき, 読み値誤差が2倍。

・ 入力信号がDCで, 測定レンジの-100~-55%, または55~100%のとき, 読み値誤差が2倍。

・ **温度係数**

5~20℃または26~40℃の範囲で, 0.01% of reading/℃を加算。ただし, 入力信号が10kHz以下のとき。

(電力の確度, 次ページに続く)

17.16 電力測定モジュール(253752)

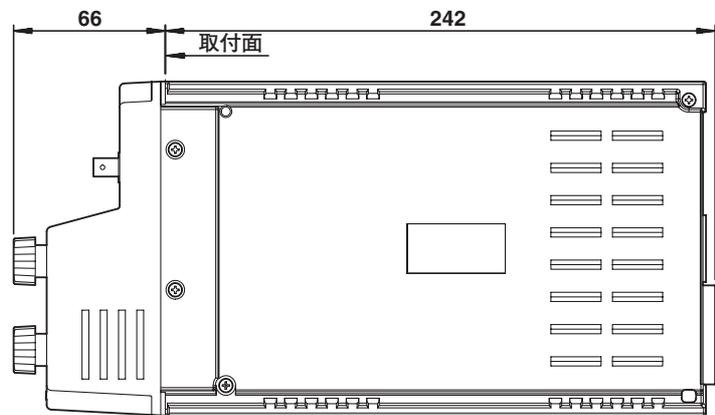
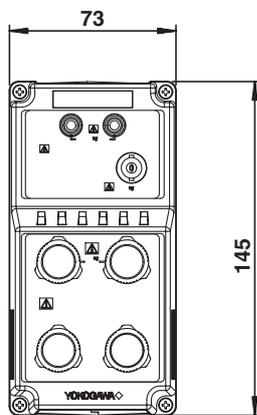
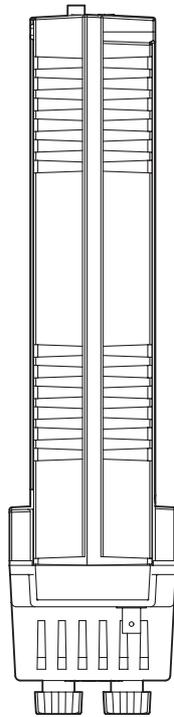
項目	仕様
----	----

(電力の確度のつづき)

- ・ その他

- ・ 前ページの表の10Hz以下は、設計値。
- ・ 入力信号が5周期未満で、サンプリングデータが10kワード未満の場合、設計値(読み値誤差の10分の1) \times (5/周期数) \times (10k/サンプリングデータのワード数)% of readingを加算。

外形図



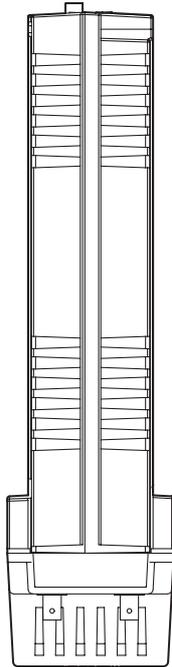
単位：mm

17.17 モータモジュール(253771)

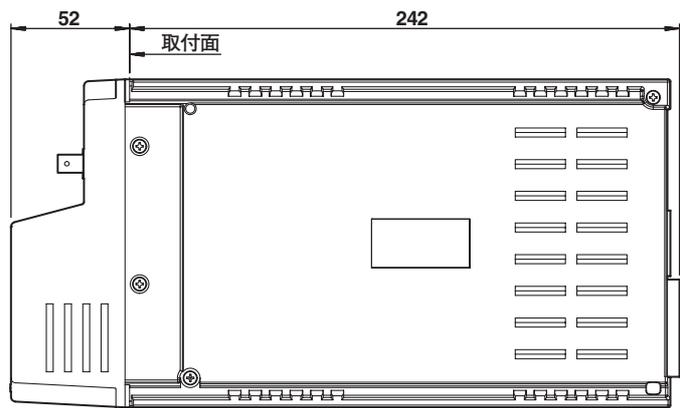
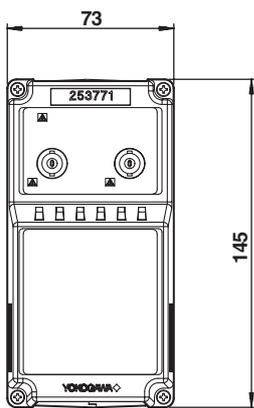
項目	仕様
コネクタ形式	BNCコネクタ
入力形式	フローティング入力, 抵抗分圧方式
計器損失	入力抵抗: 約1MΩ, 入力容量: 約17pF
絶縁抵抗	入力端子-ケース間: 500VDC, 10MΩ以上
耐電圧	入力端子-ケース間: 3700VAC(50/60Hz), 1分間
質量	約1.1kg
直流電圧(アナログ入力)	
入力チャンネル数	2 回転センサ信号入力: 1(CH7) トルクメータ信号入力: 1(CH8)
測定レンジ	Auto, 50Vpk, 20Vpk, 10Vpk, 5Vpk, 2Vpk, 1Vpkから選択。
有効入力範囲	測定レンジの±100%
最大許容入力	50Vpkまたは25Vrmsのどちらか低い方
連続最大同相電圧	600Vrms(50/60Hz)(CAT II)
CMRR (同相電圧の影響)	入力端子間を短絡, 入力端子-ケース間に600Vrms(50/60Hz)を印加。 10Hz \leq f \leq 1kHzのとき, 0.005% of range以下。 その他の場合, (0.025/測定レンジ) \times f % of range以下(設計値)。fは周波数(kHz)。
ラインフィルタ	OFF, 100Hz, 500Hzから選択。
ゼロクロスフィルタ	OFF, 100Hz, 500Hzから選択。
A/D変換器	12ビット
サンプルレート	最高5MS/s
波形観測周波数帯域	DC~500kHz(-3dB減衰点)
精度	±(0.1% of reading + 0.05% of range) ただし, NULL機能がONでラインフィルがON。 温度係数: 5~20℃または26~40℃の範囲で, 0.03% of reading/℃を加算。
高調波測定モード のときの精度(CH8)	20Hz~10kHzの範囲で, ±(0.1% of reading + 0.05% of range)。 適用される最大次数は, 253751または253752装着時と同じ。 適用されない周波数帯域の精度: 0.005 \times f \times (次数) % of readingを加算(設計値, fは対象次数の周波数(kHz))。
パルス入力	
入力チャンネル数	1 回転センサ信号入力: 1(CH7)
周波数測定レンジ	Auto, 2kHz-200kHz, 250Hz-8kHz, 16Hz-800Hz, 1Hz-40Hz
振幅入力範囲	±5V
有効振幅	1V (Peak to Peak) 以上
入力波形	デューティサイクル50%の方形波
精度	±(0.05% of reading) ただし, 観測時間は入力されるパルスの周期に対して300倍以上。

17.17 モータモジュール(253771)

項目 仕様
外形図



単位：mm



付録1 観測時間/サンプルレート/レコード長の関係

タイムベースが内部クロックの場合の観測時間/サンプルレート/レコード長の関係を以下に示します。タイムベースが外部クロックの場合は、設定レコード長と外部クロックの周波数によって観測時間が決まります。たとえば、外部クロックの周波数が100kHzで設定レコード長が100kワードの場合、観測時間は約1秒になります。

通常測定モードのとき

- レコード長を分割しないとき(Acqメニューで[Rec Division]を[OFF]にしたとき)

観測時間	設定レコード長					
	100 k		1 M(オプション)		4 M(オプション)	
	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)
1 ks	100	100 k	1 k	1 M	4 k	4 M
400 s	250	100 k	2.5 k	1 M	10 k	4 M
200 s	500	100 k	5 k	1 M	20 k	4 M
100 s	1 k	100 k	10 k	1 M	40 k	4 M
40 s	2.5 k	100 k	25 k	1 M	100 k	4 M
20 s	5 k	100 k	50 k	1 M	200 k	4 M
10 s	10 k	100 k	100 k	1 M	250 k	2.5 M
4 s	25 k	100 k	250 k	1 M	1 M	4 M
2 s	50 k	100 k	500 k	1 M	1.25 M	2.5 M
1 s	100 k	100 k	1 M	1 M	2.5 M	2.5 M
400 ms	250 k	100 k	2.5 M	1 M	5 M	2 M
200 ms	500 k	100 k	5 M	1 M	5 M	1 M
100 ms	1 M	100 k	5 M	500 k	5 M	500 k
40 ms	2.5 M	100 k	5 M	200 k	5 M	200 k
20 ms	5 M	100 k	5 M	100 k	5 M	100 k
10 ms	5 M	50 k	5 M	50 k	5 M	50 k
4 ms	5 M	20 k	5 M	20 k	5 M	20 k
2 ms	5 M	10 k	5 M	10 k	5 M	10 k
1 ms	5 M	5 k	5 M	5 k	5 M	5 k
400 μs	5 M	2 k	5 M	2 k	5 M	2 k
200 μs	5 M	1 k	5 M	1 k	5 M	1 k
100 μs	5 M	500	5 M	500	5 M	500
40 μs	5 M	200	5 M	200	5 M	200
20 μs	5 M	100	5 M	100	5 M	100
10 μs	5 M	50	5 M	50	5 M	50

● レコード長を分割したとき(Acqメニューで[Rec Division]を[ON]にしたとき)

観測時間	設定レコード長					
	100 k		1 M(オプション)		4 M(オプション)	
	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)	サンプルレート (S/s)	表示レコード長 (ワード)
1 ks	50	50 k	500	500 k	2 k	2 M
400 s	125	50 k	1.25 k	500 k	5 k	2 M
200 s	250	50 k	2.5 k	500 k	10 k	2 M
100 s	500	50 k	5 k	500 k	20 k	2 M
40 s	1.25 k	50 k	12.5 k	500 k	50 k	2 M
20 s	2.5 k	50 k	25 k	500 k	100 k	2 M
10 s	5 k	50 k	50 k	500 k	200 k	2 M
4 s	12.5 k	50 k	125 k	500 k	500 k	2 M
2 s	25 k	50 k	250 k	500 k	1 M	2 M
1 s	50 k	50 k	500 k	500 k	1.25 M	1.25 M
400 ms	125 k	50 k	1.25 M	500 k	5 M	2 M
200 ms	250 k	50 k	2.5 M	500 k	5 M	1 M
100 ms	500 k	50 k	5 M	500 k	5 M	500 k
40 ms	1.25 M	50 k	5 M	200 k	5 M	200 k
20 ms	2.5 M	50 k	5 M	100 k	5 M	100 k
10 ms	5 M	50 k	5 M	50 k	5 M	50 k
4 ms	5 M	20 k	5 M	20 k	5 M	20 k
2 ms	5 M	10 k	5 M	10 k	5 M	10 k
1 ms	5 M	5 k	5 M	5 k	5 M	5 k
400 μs	5 M	2 k	5 M	2 k	5 M	2 k
200 μs	5 M	1 k	5 M	1 k	5 M	1 k
100 μs	5 M	500	5 M	500	5 M	500
40 μs	5 M	200	5 M	200	5 M	200
20 μs	5 M	100	5 M	100	5 M	100
10 μs	5 M	50	5 M	50	5 M	50

高調波測定モードのとき

下表の設定レコード長は、100k、1M(オプション)、4M(オプション)ワードの中から選択できます。

● レコード長を分割しないとき(Acqメニューで[Rec Division]を[OFF]にしたとき)

PLLソースの 基本周波数 f (Hz)	サンプル レート (S/s)	観測時間(s) (設定レコード長/サンプルレート)で求められます。		
		100kワードのとき	1Mワードのとき	4Mワードのとき
20 - 40	f×4096	約0.6~1.6	約6.1~16.3	約24.4~65.1
40 - 80	f×2048	約0.6~1.6	約6.1~16.3	約24.4~65.1
80 - 160	f×1024	約0.6~1.4	約6.1~14.0	約24.4~55.8
160 - 320	f×512	約0.6~1.6	約6.1~16.3	約24.4~65.1
320 - 640	f×256	約0.6~1.6	約6.1~16.3	約24.4~65.1
640 - 1280	f×128	約0.6~1.6	約6.1~16.3	約24.4~65.1
1280 - 2560	f×64	約0.6~1.4	約6.1~14.2	約24.4~56.8
2560 - 6400	f×32	約0.5~1.4	約4.9~14.2	約24.4~56.8

● レコード長を分割したとき(Acqメニューで[Rec Division]を[ON]にしたとき)

PLLソースの 基本周波数 f (Hz)	サンプル レート (S/s)	観測時間(s) ((設定レコード長/2)/サンプルレート)で求められます。		
		100kワードのとき	1Mワードのとき	4Mワードのとき
20 - 40	f×4096	約0.3~0.8	約3.1~8.1	約12.2~32.6
40 - 80	f×2048	約0.3~0.8	約3.1~8.1	約12.2~32.6
80 - 160	f×1024	約0.3~0.7	約3.1~7.0	約12.2~27.9
160 - 320	f×512	約0.3~0.8	約3.1~8.1	約12.2~32.6
320 - 640	f×256	約0.3~0.8	約3.1~8.1	約12.2~32.6
640 - 1280	f×128	約0.3~0.8	約3.1~8.1	約12.2~32.6
1280 - 2560	f×64	約0.3~0.7	約3.1~7.1	約12.2~28.4
2560 - 6400	f×32	約0.2~0.7	約2.4~7.1	約9.8~28.4

Note

PLLソースの基本周波数の項目にはヒステリシスをもたせています。

付録2 測定ファンクションの記号と求め方

通常測定モードの測定ファンクション

通常測定モードの測定ファンクション	求め方, 演算式					
電圧 U [V] 真の実効値 Urms 平均値整流実効値校正 Umn 単純平均 Udc 交流成分 Uac 最大値 U+pk 最小値 U-pk	Urms	Umn	Udc	Uac	U+pk	U-pk
	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 dt}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	$\sqrt{Urms^2 - Udc^2}$	最大値	最小値
電流 I [A] 真の実効値 Irms 平均値整流実効値校正 Imn 単純平均 Idc 交流成分 Iac 最大値 I+pk 最小値 I-pk	Irms	Imn	Idc	Iac	I+pk	I-pk
	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$	$\sqrt{Irms^2 - Idc^2}$	最大値	最小値
fU (FreqU), fI (FreqI) [Hz]	電圧の周波数(fU)と電流の周波数(fI)は、ゼロクロス検出により測定。					
電圧のフォームファクタ FfU 電流のフォームファクタ FfI	電圧のフォームファクタ $FfU = \frac{Urms}{\frac{2\sqrt{2}}{\pi} Umn}$ 電流のフォームファクタ $FfI = \frac{Irms}{\frac{2\sqrt{2}}{\pi} Imn}$					
電圧のクレストファクタ CfU 電流のクレストファクタ CfI	電圧のクレストファクタ $CfU = \frac{Upk}{Urms}$ 電流のクレストファクタ $CfI = \frac{Ipk}{Irms}$ $Upk = IU+pkI$ または $IU-pkI$ のどちらか大きい方 $Ipk = II+pkI$ または $II-pkI$ のどちらか大きい方					
有効電力 P [W]	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$					
皮相電力 S [VA]	$Urms \cdot Irms$ $(Umn \cdot Imn)$ $(Udc \cdot Idc)$ rms/mn/dcの組み合わせを選択できます。10.4節参照。					
無効電力 Q [var]	$\sqrt{S^2 - P^2}$ ファームウェアバージョン2.01以降の製品(PZ4000)では、位相が進んでいる場合、「-」の符号が付きます。					
力率 λ	$\frac{P}{S}$					
位相差 φ [°]	$\cos^{-1} \left(\frac{P}{S} \right)$ 位相角は進み(D)/遅れ(G)表示と360°表示の切り替えができます。10.6節参照。					
負荷回路のインピーダンス Z [Ω]	$\frac{Urms}{Irms}$					
負荷回路の直列抵抗 Rs [Ω]	$\frac{P}{Irms^2}$					
負荷回路の直列リアクタンス Xs [Ω]	$\frac{Q}{Irms^2}$					
負荷回路の並列抵抗 Rp [Ω] (=1/G)	$\frac{Urms^2}{P}$					
負荷回路の並列リアクタンス Xp [Ω] (=1/B)	$\frac{Urms^2}{Q}$					
Corrected Power Pc [W]	IEC76-1(1976), IEEE C57.12.90-1993			IEC76-1(1993)		
	$\frac{P}{P1 + P2 \left(\frac{Urms}{Umn} \right)^2}$ P1, P2: 適用規格に定められている係数			$P \left(1 + \frac{Umn - Urms}{Umn} \right)$		

Note

- ・ 周期Tは、測定/演算区間の設定によって決まります。t=0が開始(Start)点、t=Tが終了(End)点です。詳細は、10.1節をご覧ください。
- ・ u(t)が電圧信号のサンプリングデータ、i(t)が電流信号のサンプリングデータを表します。
- ・ Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, モータ効率, トータル効率については、15章をご覧ください。
- ・ 無効電力(Q)の極性や位相角(φ)の進み(D)/遅れ(G)は、電圧と電流がともに正弦波のとき正しく認識されます。測定レンジに対する電圧と電流の入力の割合が大きく異なるときや、電圧や電流がひずんでいるときには、正しく認識できない場合があります。
- ・ 無効電力(Q)、力率(λ)、位相(φ)、およびインダクタンス(XsとXp)は、選択した演算式に従って求められる皮相電力(S)を使って演算されます。

高調波測定モードとモータ評価の測定ファンクション

(表1/2)

高調波測定モードと モータ評価の 測定ファンクション	求め方, 演算式				
	測定ファンクションの ()内の文字/数値			全体(Total) { ()無し}	
	dc (k = 0のとき)	1 (k = 1のとき)	k (k = 2~maxのとき)		
電圧 U () [V]	$U(dc) = u_r(0)$	$U(k) = \sqrt{\frac{u_r(k)^2 + u_j(k)^2}{2}}$		$U = \sqrt{\sum_{k=\min}^{\max} U(k)^2}$	
電流 I () [A]	$I(dc) = i_r(0)$	$I(k) = \sqrt{\frac{i_r(k)^2 + i_j(k)^2}{2}}$		$I = \sqrt{\sum_{k=\min}^{\max} I(k)^2}$	
有効電力 P () [W]	$P(dc) = u_r(0) \cdot i_r(0)$	$P(k) = u_r(k) \cdot i_r(k) + u_j(k) \cdot i_j(k)$		$P = \sum_{k=\min}^{\max} P(k)$	
皮相電力 S () [VA]	$S(dc) = P(dc)$	$S(k) = \sqrt{P(k)^2 + Q(k)^2}$		$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	
無効電力 Q () [var]	$Q(dc) = 0$	$Q(k) = u_r(k) \cdot i_j(k) - u_j(k) \cdot i_r(k)$		$Q = \sum_{k=\min}^{\max} Q(k)$	
力率 λ ()	$\lambda(dc) = \frac{P(dc)}{S(dc)}$	$\lambda(k) = \frac{P(k)}{S(k)}$		$\lambda = \frac{P}{S}$	
位相差 φ () [°]	—	$\phi(k) = \text{ATAN2}\{P(k), Q(k)\}$		$\phi(k) = \text{ATAN2}\{P, Q\}$	
		上式ATAN2{x, y}の説明 : x>0のとき, $\tan^{-1}\left\{\frac{y}{x}\right\}$			
		x<0, y>0のとき, $\tan^{-1}\left\{\frac{y}{x}\right\} + 180^\circ$			
U(1)に対する位相差 φU () [°]	—	—	φU(k) = U(1)に対する U(k)の位相差	—	
I(1)に対する位相差 φI () [°]	—	—	φI(k) = I(1)に対する I(k)の位相差	—	
負荷回路のインピーダンス Z () [Ω]	$Z(dc) = \left \frac{U(dc)}{I(dc)} \right $	$Z(k) = \left \frac{U(k)}{I(k)} \right $		—	
負荷回路の直列抵抗 Rs () [Ω]	$R_s(dc) = \frac{P(dc)}{I(dc)^2}$	$R_s(k) = \frac{P(k)}{I(k)^2}$		—	
負荷回路の直列リアクタンス Xs () [Ω]	$X_s(dc) = \frac{Q(dc)}{I(dc)^2}$	$X_s(k) = \frac{Q(k)}{I(k)^2}$		—	
負荷回路の並列抵抗 Rp () [Ω] (= 1/G)	$R_p(dc) = \frac{U(dc)^2}{P(dc)}$	$R_p(k) = \frac{U(k)^2}{P(k)}$		—	
負荷回路の並列リアクタンス Xp () [Ω] (= 1/B)	$X_p(dc) = \frac{U(dc)^2}{Q(dc)}$	$X_p(k) = \frac{U(k)^2}{Q(k)}$		—	
モータ評価	回転速度 Speed	—	—	Speed = Spdr(0)	
	トルク Torque ()	$Trq(dc) = trq_r(0)$	$Trq(k) = \sqrt{\frac{trq_r(k)^2 + trq_j(k)^2}{2}}$		$Trq = \sqrt{\sum_{k=\min}^{\max} Trq(k)^2}$
	同期速度 Sync	—	—	—	$Sync = \frac{120 \cdot (fU \text{ or } fl)}{\text{Pole}}$
	モータ出力 Pm	—	—	—	$Pm = trq_r(0) \cdot spdr(0) \cdot \frac{2\pi}{60}$
	すべり Slip	—	—	—	$Slip = \frac{Sync - Speed}{Sync}$

(次ページに続く)

Note

- ・ kは高調波次数， rは実数部， jは虚数部を表します。
- ・ minは， 最小次数(Min Order)として， 0(直流成分)または1(基本波成分)から選択できます。詳細は， 10.7節をご覧ください。
- ・ maxは， 解析次数上限値(17.5節参照)です。解析次数上限値は， PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。
- ・ Speed, Torque, Sync, Slipの数値データは0次(直流)成分です。高調波測定モードでの最小次数(Min Order)の初期設定は1次になっています。Speed, Torque, Sync, Slipの数値データを表示するには， 最小次数を0次にする必要があります。
- ・ 通常測定モード時のTorqueの数値データは， 単純平均の値です。高調波測定モード時のTorqueの各高調波成分と全体(Total)の数値データは， 実効値です。通常測定モード時と同じ数値データは， Trq(dc)のところに表示されます。
- ・ PLLソース(fUまたはfI)と周波数同期ソース(Sync Speed Source)が同じチャンネルに設定されているときにだけ， SyncとSlipの数値データが表示されます。
- ・ 本機器の高調波測定モードの皮相電力(S)または無効電力(Q)は， 本機器の通常測定モードの測定値や測定原理が異なる他の機器の測定値と異なる場合があります。

(表2/2)

高調波測定モードの測定ファンクション	求め方， 演算式	
	測定ファンクションの()内の文字/数値は， dc (k = 0のとき)またはk (k = 1~maxのとき)	
	ひずみ率の演算式の分母が全体(Total)のとき	ひずみ率の演算式の分母が基本波(Fundamental)のとき
電圧の高調波含有率 Uhdf() [%]	$\frac{U(k)}{U} \cdot 100$	$\frac{U(k)}{U(1)} \cdot 100$
電流の高調波含有率 Ihdf() [%]	$\frac{I(k)}{I} \cdot 100$	$\frac{I(k)}{I(1)} \cdot 100$
有効電力の高調波含有率 Phdf() [%]	$\frac{P(k)}{P} \cdot 100$	$\frac{P(k)}{P(1)} \cdot 100$
電圧の全高調波ひずみ Uthd [%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} U(k)^2}}{U} \cdot 100$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} U(k)^2}}{U(1)} \cdot 100$
電流の全高調波ひずみ Ithd [%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I(k)^2}}{I} \cdot 100$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I(k)^2}}{I(1)} \cdot 100$
有効電力の全高調波ひずみ Pthd [%]	$\left \frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P} \right \cdot 100$	$\left \frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P(1)} \right \cdot 100$
電圧のtelephone harmonic factor Uthf [%] 電流のtelephone harmonic factor Ithf [%]	$Uthf = \frac{1}{U} \sqrt{\sum_{k=1}^{\max} \{\lambda(k) \cdot U(k)\}^2} \cdot 100$ $Ithf = \frac{1}{I} \sqrt{\sum_{k=1}^{\max} \{\lambda(k) \cdot I(k)\}^2} \cdot 100$ λ(k) : 適用規格(IEC34-1(1996))に定められている係数	
電圧のtelephone influence factor Utif 電流のtelephone influence factor Itif	$Utif = \frac{1}{U} \sqrt{\sum_{k=1}^{\max} \{T(k) \cdot U(k)\}^2}$ $Itif = \frac{1}{I} \sqrt{\sum_{k=1}^{\max} \{T(k) \cdot I(k)\}^2}$ T(k) : 適用規格(IEEE Std 100(1992))に定められている係数	
Harmonic voltage factor hvf [%] Harmonic current factor hcf [%]	$hvf = \frac{1}{U} \sqrt{\sum_{k=2}^{\max} \frac{U(k)^2}{k}} \cdot 100$	$hcf = \frac{1}{I} \sqrt{\sum_{k=2}^{\max} \frac{I(k)^2}{k}} \cdot 100$
電圧の周波数 fU (FreqU) [Hz] 電流の周波数 fI (FreqI) [Hz]	電圧(fU)または電流(fI)のうち， PLLソースに選択されている信号の周波数を表示します。選択されていない信号の表示は， バー表示になります。	

Note

- ・ kは高調波次数を表します。
- ・ maxは， 解析次数上限値(17.5節参照)です。解析次数上限値は， PLLソースの周波数によって最大500次までの範囲で自動的に決まります。

Σファンクション

下表は、エレメント1と2または1と2と3が、表中の結線方式に設定されているときを表しています。エレメント2と3、3と4が、表中の1P3Wまたは3P3Wの結線方式に設定されているときは、演算式中の1と2を2と3、3と4にそれぞれ置き換えてください。エレメント2と3と4が、表中の3V3Aまたは3P4Wの結線方式に設定されているときは、演算式中の1と2と3を2と3と4にそれぞれ置き換えてください。

測定ファンクション (Σファンクション)	演算式				
	単相3線式(1P3W)	三相3線式(3P3W)	3電圧3電流計法(3V3A)	三相4線式(3P4W)	
通常測定モードのとき					
U [V]	UrmsΣ□	(Urms1 + Urms2) / 2	(Urms1 + Urms2 + Urms3) / 3		
	UmnΣ□	(Umn1 + Umn2) / 2	(Umn1 + Umn2 + Umn3) / 3		
	UdcΣ□	(Udc1 + Udc2) / 2	(Udc1 + Udc2 + Udc3) / 3		
	UacΣ□	(Uac1 + Uac2) / 2	(Uac1 + Uac2 + Uac3) / 3		
高調波測定モードのとき					
	UΣ□	(U1 + U2) / 2	(U1 + U2 + U3) / 3		
通常測定モードのとき					
I [A]	IrmsΣ□	(Irms1 + Irms2) / 2	(Irms1 + Irms2 + Irms3) / 3		
	ImnΣ□	(Imn1 + Imn2) / 2	(Imn1 + Imn2 + Imn3) / 3		
	IdcΣ□	(Idc1 + Idc2) / 2	(Idc1 + Idc2 + Idc3) / 3		
	IacΣ□	(Iac1 + Iac2) / 2	(Iac1 + Iac2 + Iac3) / 3		
高調波測定モードのとき					
	IΣ□	(I1 + I2) / 2	(I1 + I2 + I3) / 3		
PΣ [W]	□	P1 + P2		P1 + P2 + P3	
通常測定モードのとき					
SΣ [VA]		S1 + S2	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1 + S2)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1 + S2 + S3)$	S1 + S2 + S3
	高調波測定モードのとき				
		$\sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2}$			
QΣ [var]		Q1 + Q2		Q1 + Q2 + Q3	
λΣ		$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$			
φΣ [°]		$\cos^{-1}\left(\frac{P\Sigma}{S\Sigma}\right)$ (通常測定モードのときだけ)			
ZΣ [Ω]		$\frac{S\Sigma}{I_{rms\Sigma}^2}$ (通常測定モードのときだけ)			
RsΣ [Ω]		$\frac{P\Sigma}{I_{rms\Sigma}^2}$ (通常測定モードのときだけ)			
XsΣ [Ω]		$\frac{Q\Sigma}{I_{rms\Sigma}^2}$ (通常測定モードのときだけ)			
RpΣ [Ω] (= 1/G)		$\frac{U_{rms\Sigma}^2}{P\Sigma}$ (通常測定モードのときだけ)			
XpΣ [Ω] (= 1/B)		$\frac{U_{rms\Sigma}^2}{Q\Sigma}$ (通常測定モードのときだけ)			
PcΣ [W]		Pc1 + Pc2 (通常測定モードのときだけ)		Pc1 + Pc2 + Pc3 (通常測定モードのときだけ)	
η (効率1) [%]		$\frac{P\Sigma B}{P\Sigma A} \cdot 100$ (通常測定モードのときだけ)			
1/η (効率2) [%]		$\frac{P\Sigma A}{P\Sigma B} \cdot 100$ (通常測定モードのときだけ)			

Note

- ・ PΣ, QΣ, およびλΣは、通常測定モード/高調波測定モードに共通の演算式です。
- ・ 各記号は、通常測定モードまたは高調波測定モードのときに求められる各エレメントの測定ファンクションを表します。詳細は、1.2節、付4～付6ページをご覧ください。
- ・ ΣAとΣBのA, Bは、結線方式の組み合わせを示します。詳細は、5.2節をご覧ください。
- ・ Speed, Torque, Sync, Slip, Pm, モータ効率, トータル効率については、15章をご覧ください。

付録3 デルタ演算の求め方

デルタ演算メニュー/サンプリングデータ/演算結果を表示するときの記号

表中の各サンプリングデータが次ページの演算式に代入され、各演算結果が求められます。

デルタ演算のメニュー	次ページの演算式に代入されるサンプリングデータ		測定/演算区間がゼロクロス設定のときのゼロクロス検出対象信号	演算結果を表示するときの記号	備考
	u(t)	i(t)			
u1-u2	u1 - u2		Element1の項で選択した信号	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1}	
i1-i2		i1 - i2	Element1の項で選択した信号	ΔI_{rms1} ΔI_{mn1} ΔI_{dc1} ΔI_{ac1}	
3P3W ▷3V3A	u1 - u2	- i1 - i2	Element1の項で選択した信号	ΔU_{rms1} ΔI_{rms1} ΔU_{mn1} ΔI_{mn1} ΔU_{dc1} ΔI_{dc1} ΔU_{ac1} ΔI_{ac1}	前提条件 i1 + i2 + i3 = 0
	u3 - u4	- i3 - i4	Element3の項で選択した信号	ΔU_{rms3} ΔI_{rms3} ΔU_{mn3} ΔI_{mn3} ΔU_{dc3} ΔI_{dc3} ΔU_{ac3} ΔI_{ac3}	
Delta ▷Star	$u1 - \frac{(u1+u2)}{3}$		Element1の項で選択した信号	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1}	前提条件 三角結線の重心を星形結線の中心として演算
	$u2 - \frac{(u1+u2)}{3}$			ΔU_{rms2} ΔU_{mn2} ΔU_{dc2} ΔU_{ac2}	
	$-\frac{(u1+u2)}{3}$			ΔU_{rms3} ΔU_{mn3} ΔU_{dc3} ΔU_{ac3}	
		i1 + i2 + i3		ΔI_{rms4} ΔI_{mn4} ΔI_{dc4} ΔI_{ac4}	
Star ▷Delta	u1 - u2		Element1の項で選択した信号	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1}	
	u2 - u3			ΔU_{rms2} ΔU_{mn2} ΔU_{dc2} ΔU_{ac2}	
	u3 - u1			ΔU_{rms3} ΔU_{mn3} ΔU_{dc3} ΔU_{ac3}	
		i1 + i2 + i3		ΔI_{rms4} ΔI_{mn4} ΔI_{dc4} ΔI_{ac4}	

Note

u1はエレメント1の電圧のサンプリングデータ、u2はエレメント2の電圧のサンプリングデータ、u3はエレメント3の電圧のサンプリングデータ、u4はエレメント4の電圧のサンプリングデータ、i1はエレメント1の電流のサンプリングデータ、i2はエレメント2の電流のサンプリングデータ、i3はエレメント3の電流のサンプリングデータ、i4はエレメント4の電流のサンプリングデータです。

演算項目	演算式	演算項目	演算式
ΔU_{rms}	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \{u(t)\}^2 dt}$	ΔI_{rms}	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \{i(t)\}^2 dt}$
ΔU_{mn}	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	ΔI_{mn}	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$
ΔU_{dc}	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	ΔI_{dc}	$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$
ΔU_{ac}	$\sqrt{\Delta U_{rms}^2 - \Delta U_{dc}^2}$	ΔI_{ac}	$\sqrt{\Delta I_{rms}^2 - \Delta I_{dc}^2}$

Note

- ・ 演算対象のサンプリングデータが無い(たとえば、入力モジュールが装着されていない場合、そのサンプリングデータを「0」として演算します。
- ・ デルタ演算の対象となるエレメントの測定レンジやスケール(換算比や係数)を、できるだけ同じにすることをおすすめします。異なる測定レンジやスケールにしていると、サンプリングデータの測定分解能が異なるため、演算結果に誤差を生じます。

デルタ演算メニュー/All表示のときの表示位置

デルタ演算のメニュー	測定ファンクションの記号	All表示のときの表示形態					
		Element1	Element2	Element3	Element4	Σ A	Σ B
	----- -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
u1-u2	ΔU_{rm} ΔU_{mn} ΔU_{dc} ΔU_{ac}	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1}	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
i1-i2	ΔI_{rm} ΔI_{mn} ΔI_{dc} ΔI_{ac}	ΔI_{rms1} ΔI_{mn1} ΔI_{dc1} ΔI_{ac1}	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
3P3W ▷3V3A	ΔU_{rm} ΔU_{mn} ΔU_{dc} ΔU_{ac} ΔI_{rm} ΔI_{mn} ΔI_{dc} ΔI_{ac}	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1} ΔI_{rms1} ΔI_{mn1} ΔI_{dc1} ΔI_{ac1}	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	ΔU_{rms3} ΔU_{mn3} ΔU_{dc3} ΔU_{ac3} ΔI_{rms3} ΔI_{mn3} ΔI_{dc3} ΔI_{ac3}	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
Delta ▷Star	ΔU_{rm} ΔU_{mn} ΔU_{dc} ΔU_{ac} ΔI_{rm} ΔI_{mn} ΔI_{dc} ΔI_{ac}	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1} ----- ----- ----- -----	ΔU_{rms2} ΔU_{mn2} ΔU_{dc2} ΔU_{ac2} ----- ----- ----- -----	ΔU_{rms3} ΔU_{mn3} ΔU_{dc3} ΔU_{ac3} ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ΔI_{rms4} ΔI_{mn4} ΔI_{dc4} ΔI_{ac4}	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
Star ▷Delta	ΔU_{rm} ΔU_{mn} ΔU_{dc} ΔU_{ac} ΔI_{rm} ΔI_{mn} ΔI_{dc} ΔI_{ac}	ΔU_{rms1} ΔU_{mn1} ΔU_{dc1} ΔU_{ac1} ----- ----- ----- -----	ΔU_{rms2} ΔU_{mn2} ΔU_{dc2} ΔU_{ac2} ----- ----- ----- -----	ΔU_{rms3} ΔU_{mn3} ΔU_{dc3} ΔU_{ac3} ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ΔI_{rms4} ΔI_{mn4} ΔI_{dc4} ΔI_{ac4}	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----

Note

All表示のとき、デルタ演算の結果は、上記のように各エレメントの位置に表示されますが、エレメント番号との関係はありません。各演算結果の記号の意味は、前ページの表をご覧ください。たとえば、デルタ演算メニューで「i1-i2」を選択すると、「i1-i2」のデータで真の実効値を演算し、「 ΔI_{rms1} 」のところに、演算結果を表示します。

付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表

初期設定(工場出荷時)

● 入力モジュール253751の場合

項目	設定
Setup	
Mode	Normal
Wiring	1P2W-1P2W
Display Resolution	5 digits
PLL Source	Ch1
Input	
U Range	2000Vpk
Terminal	5A
I Range	10Apk
Sensor Ratio	10.0000mV/A
Line Filter	Off
Zero Cross Filter	Off
Scaling	Off
Pt Ratio	1.0000
Ct Ratio	1.0000
Scaling Factor	1.0000
Measure(Normal)	
Mode	On
Period	Zero Cross
Sync Source	
Element1	Ch2
Element2	Ch4
Element3	Ch6
Element4	Ch8
Δ Measure	Off
User Function	
Function1	
Mode	Off
Unit	V
Expression	URMS(E1)
Function2	
Mode	Off
Unit	A
Expression	IRMS(E1)
Function3	
Mode	Off
Unit	V
Expression	UPPK(E1)
Function4	
Mode	Off
Unit	A
Expression	IPPK(E1)
S Formula	Urms*Irms
Averaging	
Mode	Off
Count	2
Phase	180Lead/Lag
PcFormula	
Pc Formula	IEC76-1(1976)
P1	0.5000
P2	0.5000

項目	設定
Measure(Harmonics)	
Start Pos	0
User Function	
Function1	
Mode	Off
Unit	V
Expression	U(E1,OR1)
Function2	
Mode	Off
Unit	A
Expression	I(E1,OR1)
Function3	
Mode	Off
Unit	W
Expression	P(E1,OR1)
Function4	
Mode	Off
Unit	VA
Expression	S(E1,OR1)
Min Order	1
Max Order	100
Thd Formula	/Total
Trigger	
Mode	Off
Source	Ch1
Type	Edge
Edge	
Slope	Rise
Level	0.0%
Window	
Condition	In
Center Level	0.0%
Width Level	25.0%
Position	0%
Delay	0.0us
Display	
Format	Numeric+Wave
Item Amount	8
Numeric Disp Items	
Norm Item No.	1
Function	Urms
Element	1
Wave Setting	
Wave Format	Single
Interpolate	Line
Graticule	Grid(■)
Scale Value	On
Trace Label	Off
Mapping	Auto
Bar	
Bar Item No.	1
Function	U
Element	1
Bar Marker1	1 order
Bar Marker2	13 order
Start Order	0
End Order	100
Vector	
Numeric	On

付録4 初期設定/数値データの表示順一覧表

項目	設定
Math	
Mode	Off
Math1	
Function	Off
Expression	C1
Unit	V
Scaling	Auto
Upper	1.0000E+2
Lower	-1.0000E+2
Math2	
Function	Off
Expression	C2
Unit	A
Scaling	Auto
Upper	1.0000E+2
Lower	-1.0000E+2
Start Point	0.000ms
End Point	100.000ms
FFT Points	1000
FFT Window	Rect
Cursor	
Type	Off
Cursor1 Trace	Ch1
Cursor2 Trace	Ch1
Zoom	
Mode	Main
Zoom Format	Main
Allocation	All On
Z1	
Z1 Mag	×2.5
Z1 Position	25.000ms
Z2	
Z2 Mag	×2.5
Z2 Position	75.000ms

- 入力モジュール253752の場合(Input設定の項目だけを記載します。他の項目は、入力モジュール253751と同じです。)

項目	設定
Input	
U Range	2000Vpk
Terminal	5A
I Range	10Apk
Sensor Ratio	10.0000mV/A
Line Filter	Off
Zero Cross Filter	Off
Scaling	Off
Pt Ratio	1.0000
Ct Ratio	1.0000
Scaling Factor	1.0000

- 入力モジュール253771の場合(Input設定の項目だけを記載します。他の項目は、入力モジュール253751と同じです。)

項目	設定
INPUT	
Range	
Speed(Ch7)	50Vpk
Torque(Ch8)	50Vpk
Sense Type	Analog
Frequency Range	2k-200kHz
Line Filter	Off
ZeroCross Filter	Off
Scaling	
Speed (Ch7)	1.0000
Torque(Ch8)	1.0000
Pm	1.0000
Unit	
Speed(Ch7)	rpm
Torque(Ch8)	Nm
Pm	W
Pulse N	60
Pole	2
Sync Speed Source	CH2

- 初期化を実行しても、工場出荷時の状態に戻らない項目
(設定情報として保存されますが、保存した設定情報を読み込んでも、本機器の設定には反映されない設定情報です。)

項目	設定
通信	
GPIB	
アドレス	1
RS232	
Baud Rate	19200
Format	8-No-1
Rx-Tx	No-No
Terminator	Cr+Lf
SCSI ID	
Own ID	6
Date/Time	出荷時の日時
Message	English
LCD Brightness	2
File	
File Item	Setup
Wave	
Type	Binay
Range	All
Copy	
Copy To	Printer

数値データの表示順

- ・ 数値データの並びをリセットすると、次表の順に各測定ファンクションのデータが表示されます。
- ・ エレメント1の測定ファンクションのデータ並びのあとにエレメント2の測定ファンクションのデータ、順次、エレメント2のあとにエレメント3、エレメント3のあとにエレメント4、エレメント4のあとにΣA、ΣAのあとにΣBの測定ファンクションのデータが表示されます。

● 通常測定モードのとき

順番	測定ファンクション	エレメント
1	Urms	1
2	Umn(mean)	1
3	Udc	1
4	Uac	1
5	Irms	1
6	Imn(mean)	1
7	Idc	1
8	Iac	1
9	P	1
10	S	1
11	Q	1
12	λ	1
13	ϕ	1
14	fU(FreqU)	1
15	fI(FreqI)	1
16	U+pk	1
17	U-pk	1
18	I+pk	1
19	I-pk	1
20	CfU	1
21	CfI	1
22	FfU	1
23	FfI	1
24	Z	1
25	Rs	1
26	Xs	1
27	Rp	1
28	Xp	1
29	Pc	1
30	η^*	1
31	$1/\eta^*$	1
32	F1*	1
33	F2*	1
34	F3*	1
35	F4*	1
36	Δ Urms	1
37	Δ Umn(mean)	1
38	Δ Udc	1
39	Δ Uac	1
40	Δ Irms	1
41	Δ Imn(mean)	1
42	Δ Idc	1
43	Δ Iac	1
44~50	-----	-----

* エレメント1のところだけに表示されます。

モータモジュールを装着しているときは、以下のデータも表示されます。

順番	測定ファンクション	エレメント
44	Speed	1
45	Torque	1
46	Sync	1
47	Slip	1
48	Pm	1
49	η mA	1
50	η mB	1

● 高調波測定モードのとき

順番	測定ファンクション	エレメント	次数 ^{*1}
1	U	1	Total
2	I	1	Total
3	P	1	Total
4	S	1	Total
5	Q	1	Total
6	U	1	1
7	I	1	1
8	P	1	1
9	S	1	1
10	Q	1	1
11	λ	1	1
12	ϕ	1	1
13	ϕU	1	2
14	ϕI	1	2
15	fU	1	1
16	fI	1	1
17	Z	1	1
18	Rs	1	1
19	Xs	1	1
20	Rp	1	1
21	Xp	1	1
22	Uhdf	1	1
23	Ihdf	1	1
24	Phdf	1	1
25	Uthd	1	1
26	Ithd	1	1
27	Pthd	1	1
28	Uthf	1	1
29	Ithf	1	1
30	Utif	1	1
31	Itif	1	1
32	hvf	1	1
33	hcf	1	1
34	$\phi U1-U2^{*2}$	1	1
35	$\phi U1-U3^{*2}$	1	1
36	$\phi U1-I1^{*2}$	1	1
37	$\phi U1-I2^{*2}$	1	1
38	$\phi U1-I3^{*2}$	1	1
39	F1 ^{*2}	1	1
40	F2 ^{*2}	1	1
41	F3 ^{*2}	1	1
42	F4 ^{*2}	1	1
43~50	-----	-----	-----

*1 次数は()付きで表示されます。

*2 エレメント1のところだけに表示されます。

モータモジュールを装着しているときは、以下のデータも表示されます。

順番	測定ファンクション	エレメント	次数
43	Speed	1	0(dc)
44	Trq(dc)	1	0(dc)
45	Sync	1	0(dc)
46	Slip	1	0(dc)
47	Pm	1	0(dc)
48	η mA	1	0(dc)
49	η mB	1	0(dc)

付録5 ASCIIヘッダファイルフォーマット

//YOKOGAWA ASCII FILE FORMAT

\$PublicInfo

FormatVersion 1.11
Model PZ4000
Endian Big
DataFormat Trace
GroupNumber 4
TraceTotalNumber 16
DataOffset 0

\$Group1

TraceNumber	4			
BlockNumber	1			
TraceName	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4
BlockSize	500	500	500	500
VResolution	4.5777764E-03	3.8148137E-04	7.6296274E-02	3.8148137E-04
VOffset	3.3738281E+00	8.2995603E-02	2.5000000E+03	1.2500000E+01
VDataType	IS2	IS2	IS2	IS2
VUnit	V	A	V	A
VPlusOverData	?	?	?	?
VMinusOverData	?	?	?	?
VIllegalData	?	?	?	?
VMaxData	32767	32767	32767	32767
VMinData	-32768	-32768	-32768	-32768
HResolution	2.0000000E-07	2.0000000E-07	2.0000000E-07	2.0000000E-07
HOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
HUnit	s	s	s	s
Date	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03
Time	20:36:59	20:36:59	20:36:59	20:36:59

\$Group2

TraceNumber	4			
BlockNumber	1			
TraceName	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8
BlockSize	500	500	500	500
VResolution	7.6296274E-02	3.8148137E-04	7.6296274E-02	3.8148137E-04
VOffset	2.5000000E+03	1.2500000E+01	2.5000000E+03	1.2500000E+01
VDataType	IS2	IS2	IS2	IS2
VUnit	V	A	V	A
VPlusOverData	?	?	?	?
VMinusOverData	?	?	?	?
VIllegalData	?	?	?	?
VMaxData	32767	32767	32767	32767
VMinData	-32768	-32768	-32768	-32768
HResolution	2.0000000E-07	2.0000000E-07	2.0000000E-07	2.0000000E-07

HOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
HUnit	s	s	s	s
Date	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03
Time	20:36:59	20:36:59	20:36:59	20:36:59

\$Group3

TraceNumber	4			
BlockNumber	1			
TraceName	Ch1(CAL)	Ch2(CAL)	Ch3(CAL)	Ch4(CAL)
BlockSize	1024	1024	1024	1024
VResolution	4.5777764E-03	3.8148137E-04	7.6296274E-02	3.8148137E-04
VOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
VDataType	IS2	IS2	IS2	IS2
VUnit	V	A	V	A
VPlusOverData	?	?	?	?
VMinusOverData	?	?	?	?
VIllegalData	?	?	?	?
VMaxData	32767	32767	32767	32767
VMinData	-32768	-32768	-32768	-32768
HResolution	1.0000000E-06	1.0000000E-06	1.0000000E-06	1.0000000E-06
HOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
HUnit	s	s	s	s
Date	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03
Time	20:36:59	20:36:59	20:36:59	20:36:59

\$Group4

TraceNumber	4			
BlockNumber	1			
TraceName	Ch5(CAL)	Ch6(CAL)	Ch7(CAL)	Ch8(CAL)
BlockSize	1024	1024	1024	1024
VResolution	7.6296274E-02	3.8148137E-04	7.6296274E-02	3.8148137E-04
VOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
VDataType	IS2	IS2	IS2	IS2
VUnit	V	A	V	A
VPlusOverData	?	?	?	?
VMinusOverData	?	?	?	?
VIllegalData	?	?	?	?
VMaxData	32767	32767	32767	32767
VMinData	-32768	-32768	-32768	-32768
HResolution	1.0000000E-06	1.0000000E-06	1.0000000E-06	1.0000000E-06
HOffset	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00
HUnit	s	s	s	s
Date	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03	1999/01/03
Time	20:36:59	20:36:59	20:36:59	20:36:59

\$PrivateInfo				
Form	8.000000e+06			
InputModule	253752	253752	253771	253771
	253752	253752	253771	253771
Mode	NORMAL			
ModelVersion	2.01			

(注) ヘッダファイルは、当社の測定器に共通なファイルであるため、本機器に不要なデータ(0のデータ)も含まれています。

● **\$PublicInfo(共通情報)**

FormatVersion：当社共通のヘッダファイルのバージョンNo.
 Model：機種名
 Endian：保存時のエンディアンモード(Big)*1
 DataFormat：BINARYファイルの波形データの格納形式(Trace)*2
 GroupNumber：下記の「\$Group」の数
 TraceTotalNumber：対象波形の合計個数
 DataOffset：BINARYファイルの波形データの開始位置*3

● **\$Group1(グループ情報)**

TraceNumber：このグループの波形数
 BlockNumber：このグループのブロック数*4
 TraceName：各波形の名称
 BlockSize：各波形の1ブロックのデータ点数
 VResolution：各波形のY軸の変換式の係数VResolutionの値*5
 VOffset：各波形のY軸の変換式の係数VOffsetの値*5
 VDataType：各波形のBINARYファイルの波形データのタイプ*6
 VUnit：各波形のY軸で使用する単位(データへの影響なし)
 VPlusOverData：各波形のBINARYデータがこの値以上のときはエラーデータ
 VMinusOverData：各波形のBINARYデータがこの値以下のときはエラーデータ
 VMaxData：各波形のBINARYデータの最大値
 VMinData：各波形のBINARYデータの最小値
 HResolution：各波形のX軸の変換式の係数HResolutionの値*7
 HOffset：各波形のX軸の変換式の係数HOffsetの値*7
 HUnit：各波形のX軸で使用する単位(データへの影響なし)
 Date：トリガがかかった日付
 Time：トリガがかかった時刻

● **\$PrivateInfo(機種固有情報)**

ModelVersion：機種のバージョンNo.
 Form：パルスカウンタのための内部クロック周波数
 (モータモジュール装着時だけの追加情報)
 MathBlockNo.：演算の対象ブロックNo.
 FormMath1：Math1の対象波形とその内容
 FormMath2：Math2の対象波形名とその内容
 DisplayBlockSize：画面に表示されているデータ長(表示レコード長)
 DisplayPointNo.：表示レコード長の左端が、メモリの何ポイント目なのかを示す値(表示オフセット、設定レコード長=表示レコード長のときは1)
 PhaseShift：位相情報(進み：－，遅れ：＋)
 PTraceName：ロジック波形のビット情報

*1～*7については、次ページを参照してください。

ASCIIヘッダファイルの作成

フロッピーディスクに波形データ(Wave)を保存したときは、ディレクトリの中に、次の2つのファイルが自動的に作成されます。

- ・ 波形データファイル(.WVF)
- ・ ASCIIヘッダファイル(.HDR)

このうち波形データファイルは、本機器に読み込むことができるファイルです(ただし、ASCIIヘッダファイル(.HDR)がないと、読み込めません)。ここで説明しているASCIIヘッダファイルは本機器で見ることにはできません。パーソナルコンピュータで波形を解析するときなどに利用してください。

*1 保存時のエンディアンモード

Big : モトローラ68000系データ

*2 BINARYファイルの波形データの収録方式

Trace : 各波形ごとに各ブロックをまとめた方式

*3 BINARYファイルの波形データの開始位置

ファイルの先頭からのオフセット、PZ4000は常に0

*4 グループの最大ブロック数

波形によってブロック数が異なる場合は最大のブロック数、PZ4000は常に1

*5 各波形のY軸の変換式

Y軸値 = VResolution × 生データ + VOffset

*6 データタイプ

ISn : nバイトの符号付き整数

IUn : nバイトの符号なし整数

FSn : nバイトの符号付き実数

FUn : nバイトの符号なし実数

Bm : mビットデータ

*7 各波形のX軸の変換式

X軸値 = HResolution × (データNo. - 1) + HOffset

付録6 Floatファイルフォーマット

通常測定モードのとき

・電力測定モジュールだけを装着しているとき

アドレス	エレメント1の 数値データ	アドレス	エレメント2の 数値データ	アドレス	エレメント3の 数値データ	アドレス	エレメント4の 数値データ	アドレス	ΣAの 数値データ	アドレス	ΣBの 数値データ
0000	Urms	00AC	Urms	0158	Urms	0204	Urms	02B0	Urms	035C	Urms
0004	Umn	00B0	Umn	015C	Umn	0208	Umn	02B4	Umn	0360	Umn
0008	Udc	00B4	Udc	0160	Udc	020C	Udc	02B8	Udc	0364	Udc
000C	Uac	00B8	Uac	0164	Uac	0210	Uac	02BC	Uac	0368	Uac
0010	Irms	00BC	Irms	0168	Irms	0214	Irms	02C0	Irms	036C	Irms
0014	Imn	00C0	Imn	016C	Imn	0218	Imn	02C4	Imn	0370	Imn
0018	Idc	00C4	Idc	0170	Idc	021C	Idc	02C8	Idc	0374	Idc
001C	lac	00C8	lac	0174	lac	0220	lac	02CC	lac	0378	lac
0020	P	00CC	P	0178	P	0224	P	02D0	P	037C	P
0024	S	00D0	S	017C	S	0228	S	02D4	S	0380	S
0028	Q	00D4	Q	0180	Q	022C	Q	02D8	Q	0384	Q
002C	λ	00D8	λ	0184	λ	0230	λ	02DC	λ	0388	λ
0030	φ	00DC	φ	0188	φ	0234	φ	02E0	φ	038C	φ
0034	fU	00E0	fU	018C	fU	0238	fU	02E4	NAN	0390	NAN
0038	fl	00E4	fl	0190	fl	023C	fl	02E8	NAN	0394	NAN
003C	U+pk	00E8	U+pk	0194	U+pk	0240	U+pk	02EC	NAN	0398	NAN
0040	U-pk	00EC	U-pk	0198	U-pk	0244	U-pk	02F0	NAN	039C	NAN
0044	I+pk	00F0	I+pk	019C	I+pk	0248	I+pk	02F4	NAN	03A0	NAN
0048	I-Pk	00F4	I-Pk	01A0	I-Pk	024C	I-Pk	02F8	NAN	03A4	NAN
004C	CfU	00F8	CfU	01A4	CfU	0250	CfU	02FC	NAN	03A8	NAN
0050	Cfl	00FC	Cfl	01A8	Cfl	0254	Cfl	0300	NAN	03AC	NAN
0054	FfU	0100	FfU	01AC	FfU	0258	FfU	0304	NAN	03B0	NAN
0058	Ffl	0104	Ffl	01B0	Ffl	025C	Ffl	0308	NAN	03B4	NAN
005C	Z	0108	Z	01B4	Z	0260	Z	030C	Z	03B8	Z
0060	Rs	010C	Rs	01B8	Rs	0264	Rs	0310	Rs	03BC	Rs
0064	Xs	0110	Xs	01BC	Xs	0268	Xs	0314	Xs	03C0	Xs
0068	Rp	0114	Rp	01C0	Rp	026C	Rp	0318	Rp	03C4	Rp
006C	Xp	0118	Xp	01C4	Xp	0270	Xp	031C	Xp	03C8	Xp
0070	Pc	011C	Pc	01C8	Pc	0274	Pc	0320	Pc	03CC	Pc
0074	η	0120	η	01CC	η	0278	η	0324	η	03D0	η
0078	1/η	0124	1/η	01D0	1/η	027C	1/η	0328	1/η	03D4	1/η
007C	F1	0128	F1	01D4	F1	0280	F1	032C	F1	03D8	F1
0080	F2	012C	F2	01D8	F2	0284	F2	0330	F2	03DC	F2
0084	F3	0130	F3	01DC	F3	0288	F3	0334	F3	03E0	F3
0088	F4	0134	F4	01E0	F4	028C	F4	0338	F4	03E4	F4
008C	ΔUrms	0138	ΔUrms	01E4	ΔUrms	0290	ΔUrms	033C	NAN	03E8	NAN
0090	ΔUmn	013C	ΔUmn	01E8	ΔUmn	0294	ΔUmn	0340	NAN	03EC	NAN
0094	ΔUdc	0140	ΔUdc	01EC	ΔUdc	0298	ΔUdc	0344	NAN	03F0	NAN
0098	ΔUac	0144	ΔUac	01F0	ΔUac	029C	ΔUac	0348	NAN	03F4	NAN
009C	ΔIrms	0148	ΔIrms	01F4	ΔIrms	02A0	ΔIrms	034C	NAN	03F8	NAN
00A0	ΔImn	014C	ΔImn	01F8	ΔImn	02A4	ΔImn	0350	NAN	03FC	NAN
00A4	Δldc	0150	Δldc	01FC	Δldc	02A8	Δldc	0354	NAN	0400	NAN
00A8	Δlac	0154	Δlac	0200	Δlac	02AC	Δlac	0358	NAN	0404	NAN

Note

- ・このフォーマットは、装着されているモジュール数に関係なく固定です。装着されているモジュールが1つの場合でも258(43ファンクション×6エレメント)データが保存されます。
- ・モジュールの装着有無に関わらず、η、1/η、F1~F4はすべてのエレメントで同じデータが保存されます。
- ・NANや演算されていない測定ファンクションのところには、0x7FC00000が保存されます。
- ・データがプラス無限大の場合は0x7F800000、マイナス無限大の場合は0xFF800000が保存されます。

・電力測定モジュールとモータモジュールを装着しているとき

アドレス	エレメント1の 数値データ	アドレス	エレメント2の 数値データ	アドレス	エレメント3の 数値データ	アドレス	エレメント4の 数値データ	アドレス	ΣAの 数値データ	アドレス	ΣBの 数値データ
0000	Urms	00AC	Urms	0158	Urms	0204	Urms	02B0	Urms	035C	Urms
0004	Umn	00B0	Umn	015C	Umn	0208	Umn	02B4	Umn	0360	Umn
0008	Udc	00B4	Udc	0160	Udc	020C	Udc	02B8	Udc	0364	Udc
000C	Uac	00B8	Uac	0164	Uac	0210	Uac	02BC	Uac	0368	Uac
0010	Irms	00BC	Irms	0168	Irms	0214	Irms	02C0	Irms	036C	Irms
0014	Imn	00C0	Imn	016C	Imn	0218	Imn	02C4	Imn	0370	Imn
0018	Idc	00C4	Idc	0170	Idc	021C	Idc	02C8	Idc	0374	Idc
001C	lac	00C8	lac	0174	lac	0220	lac	02CC	lac	0378	lac
0020	P	00CC	P	0178	P	0224	P	02D0	P	037C	P
0024	S	00D0	S	017C	S	0228	S	02D4	S	0380	S
0028	Q	00D4	Q	0180	Q	022C	Q	02D8	Q	0384	Q
002C	λ	00D8	λ	0184	λ	0230	λ	02DC	λ	0388	λ
0030	φ	00DC	φ	0188	φ	0234	φ	02E0	φ	038C	φ
0034	fU	00E0	FU	018C	fU	0238	fU	02E4	NAN	0390	NAN
0038	fl	00E4	FI	0190	fl	023C	fl	02E8	NAN	0394	NAN
003C	U+pk	00E8	U+pk	0194	U+pk	0240	U+pk	02EC	NAN	0398	NAN
0040	U-pk	00EC	U-pk	0198	U-pk	0244	U-pk	02F0	NAN	039C	NAN
0044	I+pk	00F0	I+pk	019C	I+pk	0248	I+pk	02F4	NAN	03A0	NAN
0048	I-Pk	00F4	I-Pk	01A0	I-Pk	024C	I-Pk	02F8	NAN	03A4	NAN
004C	CfU	00F8	CfU	01A4	CfU	0250	CfU	02FC	NAN	03A8	NAN
0050	Cfl	00FC	Cfl	01A8	Cfl	0254	Cfl	0300	NAN	03AC	NAN
0054	FfU	0100	FfU	01AC	FfU	0258	FfU	0304	NAN	03B0	NAN
0058	Ffl	0104	Ffl	01B0	Ffl	025C	Ffl	0308	NAN	03B4	NAN
005C	Z	0108	Z	01B4	Z	0260	Z	030C	Z	03B8	Z
0060	Rs	010C	Rs	01B8	Rs	0264	Rs	0310	Rs	03BC	Rs
0064	Xs	0110	Xs	01BC	Xs	0268	Xs	0314	Xs	03C0	Xs
0068	Rp	0114	Rp	01C0	Rp	026C	Rp	0318	Rp	03C4	Rp
006C	Xp	0118	Xp	01C4	Xp	0270	Xp	031C	Xp	03C8	Xp
0070	Pc	011C	Pc	01C8	Pc	0274	Pc	0320	Pc	03CC	Pc
0074	η	0120	η	01CC	η	0278	η	0324	η	03D0	η
0078	1/η	0124	1/η	01D0	1/η	027C	1/η	0328	1/η	03D4	1/η
007C	F1	0128	F1	01D4	F1	0280	F1	032C	F1	03D8	F1
0080	F2	012C	F2	01D8	F2	0284	F2	0330	F2	03DC	F2
0084	F3	0130	F3	01DC	F3	0288	F3	0334	F3	03E0	F3
0088	F4	0134	F4	01E0	F4	028C	F4	0338	F4	03E4	F4
008C	ΔUrs	0138	ΔUrs	01E4	ΔUrs	0290	ΔUrs	033C	Speed	03E8	Speed
0090	Δumn	013C	Δumn	01E8	Δumn	0294	Δumn	0340	Torque	03EC	Torque
0094	ΔUdc	0140	ΔUdc	01EC	ΔUdc	0298	ΔUdc	0344	Sync	03F0	Sync
0098	ΔUac	0144	ΔUac	01F0	ΔUac	029C	ΔUac	0348	Slip	03F4	Slip
009C	Δlrms	0148	Δlrms	01F4	Δlrms	02A0	Δlrms	034C	Pm	03F8	Pm
00A0	Δlmn	014C	Δlmn	01F8	Δlmn	02A4	Δlmn	0350	η mA	03FC	η mA
00A4	Δldc	0150	Δldc	01FC	Δldc	02A8	Δldc	0354	η mB	0400	η mB
00A8	Δlac	0154	Δlac	0200	Δlac	02AC	Δlac	0358	NAN	0404	NAN

Note

- ・このフォーマットは、装着されているモジュール数に関係なく固定です。装着されているモジュールが1つの場合でも258(43ファンクション×6エレメント)データが保存されます。
- ・モジュールの装着有無に関わらず、η、1/η、F1~F4はすべてのエレメントで同じデータが保存されます。
- ・NANや演算されていない測定ファンクションのところには、0x7FC00000が保存されます。
- ・データがプラス無限大の場合は0x7F800000、マイナス無限大の場合は0xFF800000が保存されます。

高調波測定モードのとき

- ・測定ファンクションがU, I, Pのとき(高調波測定値と含有率が保存されます。)

アドレス	数値データ	アドレス	数値データ
0000	測定値Total	—	—
0004	測定値DC成分	07D8	DC成分の含有率
0008	基本波(1次)成分	07DC	基本波成分の含有率
000C	2次高調波成分	07E0	2次高調波成分の含有率
↓	↓	↓	↓
07D4	500次高調波成分	0FAC	500次高調波成分の含有率

Note

解析次数上限値が500次以下であっても、500次までのデータが保存されます。解析されていない次数のところには、NAN(0x7FC00000)が保存されます。

- ・測定ファンクションが上記以外、および次項のΣList以外のとき(高調波測定値だけが保存されます。)

アドレス	数値データ
0000	測定値Total
0004	測定値DC成分
0008	基本波(1次)成分
000C	2次高調波成分
↓	↓
07D4	500次高調波成分

Note

解析次数上限値が500次以下であっても、500次までのデータが保存されます。解析されていない次数のところには、NAN(0x7FC00000)が保存されます。

- ・ Σ Listのとき
 - ・ ファームウェアバージョン2.01より前の製品の場合

アドレス	エレメント1の 数値データ	アドレス	エレメント2の 数値データ	アドレス	エレメント3の 数値データ	アドレス	エレメント4の 数値データ	アドレス	Σ Aの 数値データ	アドレス	Σ Bの 数値データ
0000	Urms	006C	Urms	00D8	Urms	0144	Urms	01B0	Urms	021C	Urms
0004	lrms	0070	lrms	00DC	lrms	0148	lrms	01B4	lrms	0220	lrms
0008	P	0074	P	00E0	P	014C	P	01B8	P	0224	P
000C	S	0078	S	00E4	S	0150	S	01BC	S	0228	S
0010	Q	007C	Q	00E8	Q	0154	Q	01C0	Q	022C	Q
0014	λ	0080	λ	00EC	λ	0158	λ	01C4	λ	0230	λ
0018	ϕ	0084	ϕ	00F0	ϕ	015C	ϕ	01C8	ϕ	0234	ϕ
001C	fU	0088	fU	00F4	fU	0160	fU	01CC	fU	0238	fU
0020	fl	008C	fl	00F8	fl	0164	fl	01D0	fl	023C	fl
0024	Uthd	0090	Uthd	00FC	Uthd	0168	Uthd	01D4	Uthd	0240	Uthd
0028	lthd	0094	lthd	0100	lthd	016C	lthd	01D8	lthd	0244	lthd
002C	Pthd	0098	Pthd	0104	Pthd	0170	Pthd	01DC	Pthd	0248	Pthd
0030	Uthf	009C	Uthf	0108	Uthf	0174	Uthf	01E0	Uthf	024C	Uthf
0034	lthf	00A0	lthf	010C	lthf	0178	lthf	01E4	lthf	0250	lthf
0038	Utif	00A4	Utif	0110	Utif	017C	Utif	01E8	Utif	0254	Utif
003C	ltif	00A8	ltif	0114	ltif	0180	ltif	01EC	ltif	0258	ltif
0040	hvf	00AC	hvf	0118	hvf	0184	hvf	01F0	hvf	025C	hvf
0044	hcf	00B0	hcf	011C	hcf	0188	hcf	01F4	hcf	0260	hcf
0048	NAN	00B4	NAN	0120	NAN	018C	NAN	01F8	ϕ U1-U2	0264	ϕ U1-U2
004C	NAN	00B8	NAN	0124	NAN	0190	NAN	01FC	ϕ U1-U3	0268	ϕ U1-U3
0050	NAN	00BC	NAN	0128	NAN	0194	NAN	0200	ϕ U1-I1	026C	ϕ U1-I1
0054	NAN	00C0	NAN	012C	NAN	0198	NAN	0204	ϕ U1-I2	0270	ϕ U1-I2
0058	NAN	00C4	NAN	0130	NAN	019C	NAN	0208	ϕ U1-I3	0274	ϕ U1-I3
005C	F1	00C8	F1	0134	F1	01A0	F1	020C	F1	0278	F1
0060	F2	00CC	F2	0138	F2	01A4	F2	0210	F2	027C	F2
0064	F3	00D0	F3	013C	F3	01A8	F3	0214	F3	0280	F3
0068	F4	00D4	F4	0140	F4	01AC	F4	0218	F4	0284	F4

Note

- ・ このフォーマットは、装着されているモジュール数や保存指定したエレメントに関係なく固定です。装着されているモジュールが1つの場合でも162(27ファンクション×6エレメント)データが保存されます。
- ・ モジュールの装着有無に関わらず、F1~F4はすべてのエレメントで同じデータが保存されません。
- ・ NANや演算されていない測定ファンクションのところには、0x7FC00000が保存されます。
- ・ データがプラス無限大の場合は0x7F800000、マイナス無限大の場合は0xFF800000が保存されます。

・ ファームウェアバージョン2.01以降の製品の場合

アドレス	エレメント1の 数値データ	アドレス	エレメント2の 数値データ	アドレス	エレメント3の 数値データ	アドレス	エレメント4の 数値データ	アドレス	ΣAの 数値データ	アドレス	ΣBの 数値データ
0000	Urms	005C	Urms	00B8	Urms	0114	Urms	0170	Urms	01CC	Urms
0004	Irms	0060	Irms	00BC	Irms	0118	Irms	0174	Irms	01D0	Irms
0008	P	0064	P	00C0	P	011C	P	0178	P	01D4	P
000C	S	0068	S	00C4	S	0120	S	017C	S	01D8	S
0010	Q	006C	Q	00C8	Q	0124	Q	0180	Q	01DC	Q
0014	λ	0070	λ	00CC	λ	0128	λ	0184	λ	01E0	λ
0018	φ	0074	φ	00D0	φ	012C	φ	0188	φ	01E4	φ
001C	Z	0078	Z	00D4	Z	0130	Z	018C	Z	01E8	Z
0020	Xs	007C	Xs	00D8	Xs	0134	Xs	0190	Xs	01EC	Xs
0024	Rs	0080	Rs	00DC	Rs	0138	Rs	0194	Rs	01F0	Rs
0028	Xp	0084	Xp	00E0	Xp	013C	Xp	0198	Xp	01F4	Xp
002C	Rp	0088	Rp	00E4	Rp	0140	Rp	019C	Rp	01F8	Rp
0030	FU	008C	fU	00E8	fU	0144	FU	01A0	FU	01FC	FU
0034	FI	0090	fi	00EC	fi	0148	FI	01A4	FI	0200	FI
0038	Uthd	0094	Uthd	00F0	Uthd	014C	Uthd	01A8	Uthd	0204	Uthd
003C	lthd	0098	lthd	00F4	lthd	0150	lthd	01AC	lthd	0208	lthd
0040	Pthd	009C	Pthd	00F8	Pthd	0154	Pthd	01B0	Pthd	020C	Pthd
0044	Uthf	00A0	Uthf	00FC	Uthf	0158	Uthf	01B4	Uthf	0210	Uthf
0048	lthf	00A4	lthf	0100	lthf	015C	lthf	01B8	lthf	0214	lthf
004C	Utif	00A8	Utif	0104	Utif	0160	Utif	01BC	Utif	0218	Utif
0050	ltif	00AC	ltif	0108	ltif	0164	ltif	01C0	ltif	021C	ltif
0054	hvf	00B0	hvf	010C	hvf	0168	Hvf	01C4	hvf	0220	Hvf
0058	hcf	00B4	hcf	0110	hcf	016C	Hcf	01C8	hcf	0224	Hcf

アドレス 数値データ

0228	φU1-U2
022C	φU1-U3
0230	φU1-I1
0234	φU1-I2
0238	φU1-I3
023C	F1
0240	F2
0244	F3
0248	F4
024C	Speed
0250	Torque
0254	Sync
0258	Pm
025C	ηmA
0260	ηmB

Note

- ・ このフォーマットは、装着されているモジュール数や保存指定したエレメントに関係なく固定です。装着されているモジュールが1つの場合でも153データが保存されます。ただし、モータモジュールが装着されていない場合、Speed~ηmBのところには、NAN(0x7FC00000)が保存されます。
- ・ NANや演算されていない測定ファンクションのところには、0x7FC00000が保存されます。
- ・ データがプラス無限大の場合は0x7F800000、マイナス無限大の場合は0xFF800000が保存されます。

付録7 電力の基礎(電力/高調波/交流回路の三定数)

電力、高調波、交流回路の三定数などの基礎的な事項について、説明します。

電力

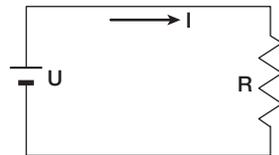
電気エネルギーは、電熱器や電気炉の熱、モータの回転力、蛍光灯や水銀灯の光などの各エネルギーに変換されて利用されます。このような負荷に対して電気がする仕事(電気エネルギー)を、単位時間当たりの量で表したものが、電力(electric power)です。単位はW(ワット)を用い、1秒間に1ジュールの仕事をするとき、その電気エネルギーは1Wになります。

● 直流の電力

直流の電力 P [W]は、加えられた電圧 U [V]と流れる電流 I [A]との積で求められます。

$$P=UI \quad [\text{W}]$$

下図の例では、毎秒、これだけの電気エネルギーが電源から取り出され、抵抗 R [Ω](負荷)で消費されます。

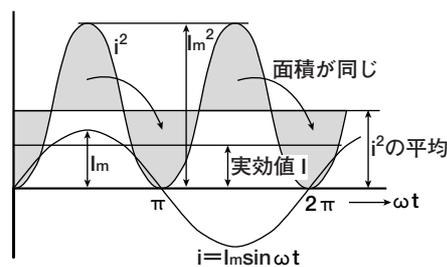


● 交流

通常、電力会社から供給される電気は交流で、その波形は正弦波です。交流の大きさの表し方には、瞬時値、最大値、実効値、平均値などがあり、普通は、実効値で表現されます。

正弦波交流の電流の瞬時値 i は、 $I_m \sin \omega t$ (I_m : 電流の最大値、 ω : 角速度で $\omega = 2\pi f$ 、 f : 正弦波交流の周波数)で表されます。この交流電流の熱作用*は、 i^2 に比例し下図のように変化します。

* 抵抗に電流が流れることによって、電気エネルギーが熱エネルギーに変えられることです。



実効値(effective value)は、その交流電流と同じ熱作用を生じる直流の値になります。同じ熱作用の直流の値を I とすれば、

$$I = \sqrt{i^2 \text{ の1周期の平均}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i^2 d\omega t} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

となります。1周期中の各瞬時値 i の2乗の平均の平方根(root mean square, 略してrms)に当たるので、通常、実効値の意味として「rms」という記号を用います。

平均値(mean value)の場合、正弦波の1周期分の平均をそのままとるとゼロになってしまうので、絶対値をとって1周期分の平均をとります。実効値の場合と同じように、瞬時値 $i = I_m \sin \omega t$ の電流の平均値を I_{mn} とすれば、

$$I_{mn} = |i| \text{の1周期の平均} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} |i| d\omega t = \frac{2}{\pi} I_m$$

これらの関係は、正弦波の電圧についても同じです。

正弦波交流の最大値、実効値、平均値には、次の関係があります。交流波形の傾向を知るものとして、それぞれ波高率(crest factor)、波形率(form factor)といいます。

$$\text{波高率} = \frac{\text{最大値}}{\text{実効値}}$$

$$\text{波形率} = \frac{\text{実効値}}{\text{平均値}}$$

● 交流のベクトル表示

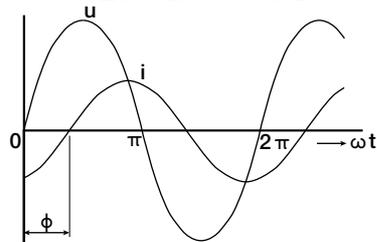
電圧と電流の瞬時値は、それぞれ一般的に次のような式で表されます。

電圧： $u=U_m\sin\omega t$

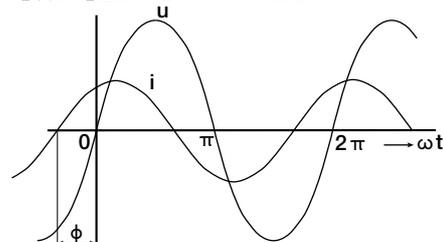
電流： $i=I_m\sin(\omega t-\phi)$

電圧と電流間の時間的ずれを位相差といい、 ϕ を位相角といいます。この時間的ずれは、主に電力が供給される負荷によって生じます。一般的に負荷に抵抗だけがあるときは位相差ゼロ、負荷にインダクタンス(コイル状のもの)があるときは電流が電圧より遅れ、負荷にコンデンサがあるときは電流が電圧より進みます。

電流が電圧より遅れているとき

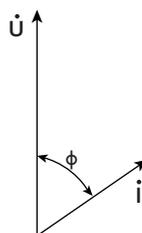


電流が電圧より進んでいるとき

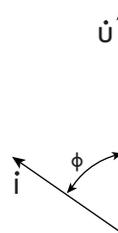


電圧と電流の大きさや位相関係を分かりやすくするため、ベクトル表示が使われます。垂直軸の上の方向を基準にとり、反時計方向の角度を正の位相角とします。普通、ベクトルであることを明示する場合は、数量を表す記号の上に・印(ドット)をつけます。ベクトルの大きさは実効値を表します。

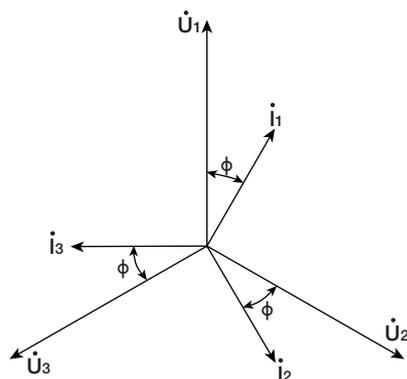
電流が電圧より遅れているとき



電流が電圧より進んでいるとき



三相交流の電圧と電流の位相の関係をベクトルで表示すると、次のようになります。



● 交流の電力

交流の電力は、負荷によって電圧と電流の間に位相差があるため、直流の電力のように簡単に求められません。

電圧の瞬時値が $u=U_m \sin \omega t$ 、電流の瞬時値が $i=I_m \sin(\omega t - \phi)$ である場合、交流の電力の瞬時値 p は、

$$p = u \times i = U_m \sin \omega t \times I_m \sin(\omega t - \phi) = UI \cos \phi - UI \cos(2\omega t - \phi)$$

U と I は、それぞれ電圧と電流の実効値を表します。

p は時間に無関係の「 $UI \cos \phi$ 」と、電圧や電流の2倍の周波数の交流分「 $-UI \cos(2\omega t - \phi)$ 」の和になります。

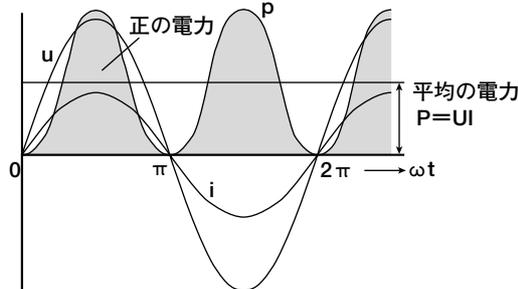
1周期の平均の電力を交流の電力といいます。1周期の平均をとると、交流の電力 P は、

$$P = UI \cos \phi \quad [W]$$

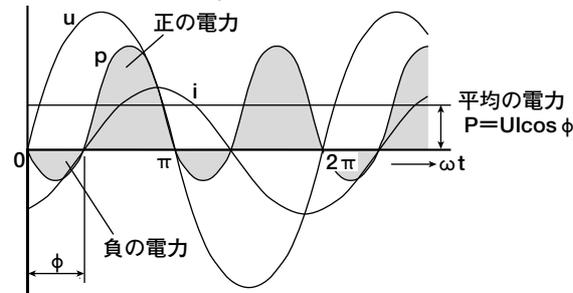
になります。

同じ電圧と電流でも、その位相差 ϕ によって電力が異なります。下図の横軸より上は正の電力(負荷に供給される電力)で、軸より下は負の電力(負荷から逆送される電力)です。この正負の差が負荷で消費される電力になります。電圧と電流の位相差が大きくなればなるほど負の電力が増加し、 $\phi = \pi/2$ では正負の電力が同じになって、電力を消費しなくなります。

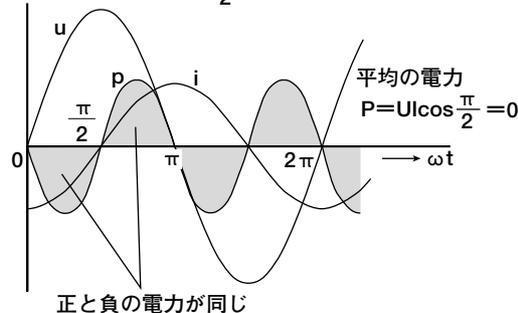
電圧と電流の位相差が0のとき



電圧と電流の位相差が ϕ のとき



電圧と電流の位相差が $\frac{\pi}{2}$ のとき



● 有効電力と力率

交流の電気では、電圧と電流の積 UI すべてが消費される電力ではありません。積 UI は、皮相電力 S (apparent power)といわれ、見かけの電力を表します。単位はVA(ボルトアンペア)です。皮相電力は、交流の電気で動く機器の電気容量を表すのに用いられます。

皮相電力のうち、機器で消費される真の電力を有効電力 P (active powerまたはeffective power)といい、これが前述の交流の電力と同じものです。

$$S=UI \quad [\text{VA}]$$

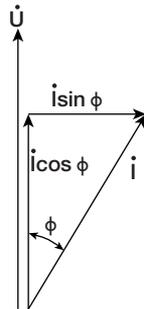
$$P=UI\cos\phi \quad [\text{W}]$$

$\cos\phi$ は、皮相電力が真の電力になる割合を示したもので、これを力率 λ (power factor)といいます。

● 無効電力

電流 i が電圧 U より ϕ だけ遅れている場合、電流 i を、電圧 U と同一方向の成分 $i\cos\phi$ と直角方向の成分 $i\sin\phi$ に分解すると、有効電力 $P=UI\cos\phi$ は、電圧 U と電流成分 $i\cos\phi$ の積になります。これに対して、電圧 U と電流成分 $i\sin\phi$ の積は、無効電力 Q (reactive power)といい、単位はvar(ヴァール)です。

$$Q=U\sin\phi \quad [\text{var}]$$



皮相電力 S 、有効電力 P 、無効電力 Q との間には、次の関係があります。

$$S^2=P^2+Q^2$$

高調波

高調波とは、基本波(普通は商用周波数50/60Hzの正弦波)の整数倍の周波数をもつ正弦波で、基本波以外のものをいいます。各種電気/電子機器に使用されている電源整流回路や位相制御回路などに流れる入力電流によって、電源ライン上に高調波電流や電圧が発生します。基本波と高調波が一緒になると、波形にひずみを生じ、電源ラインに接続されている機器に障害が発生することがあります。

●用語

高調波に関する用語として次のようなものがあります。

- ・ 基本波(基本波成分 fundamental wave (fundamental component)
周期性の複合波は異なる正弦波群にわけられ、そのうち最も周期の長い正弦波。または複合波の成分中、基本周波数をもつ正弦波。
- ・ 基本周波数 fundamental frequency
周期性の複合波では、その周期に相当する周波数。基本波の周波数。
- ・ ひずみ波 distorted wave
基本波と異なる波形をもつ波。
- ・ 高調波 higher harmonic
基本周波数の2以上の整数倍の周波数をもつ正弦波。
- ・ 高調波成分 harmonic component
基本周波数の2以上の整数倍の周波数をもつ波形成分。
- ・ 高調波含有率
ひずみ波に含まれている指定されたn次高調波の実効値と、基本波(または全波)の実効値の比。
- ・ 高調波次数 harmonic order
基本周波数に対する高調波の周波数の比で、整数。
- ・ 全高調波ひずみ total harmonic distortion
全高調波の実効値と、基本波(または全波)の実効値の比。

●高調波による障害

高調波が電気機器や設備におよぼす影響には、次のようなものがあります。

- ・ 調相用コンデンサや直列リアクトル
高調波電流による回路のインピーダンスの減少で、過大な電流が流れ、振動、うなり、過熱、あるいは焼損の発生。
- ・ ケーブル
高調波電流が三相4線式の中性線に流れることによる中性線の過熱。
- ・ 変圧器
鉄心の磁歪音の発生、鉄損や銅損の増加。
- ・ プレーカやヒューズ
過大な高調波電流による誤動作、ヒューズの溶断。
- ・ 通信線
電磁誘導作用によるノイズ電圧の発生。
- ・ 制御機器
制御信号の乱れによる誤動作。
- ・ AV機器
性能や寿命の低下、ノイズによる映像のちらつきの発生、部品の故障。

交流回路の三定数

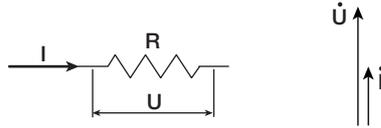
● 抵抗

抵抗 $R[\Omega]$ の負荷に、瞬時値 $u=U_m\sin\omega t$ の交流電圧を加えたときの電流は、次の式で表されます。 I_m は電流の最大値を示します。

$$i = \frac{U_m}{R} \sin\omega t = I_m \sin\omega t$$

実効値で表せば、 $I=U/R$ になります。

抵抗回路に流れる電流は、電圧に対して位相差がありません。



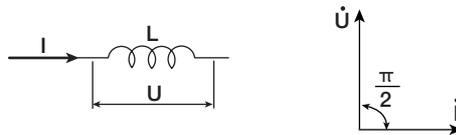
● インダクタンス

インダクタンス $L[H]$ のコイル状の負荷に、瞬時値 $u=U_m\sin\omega t$ の交流電圧を加えたときの電流は、次の式で表されます。

$$i = \frac{U_m}{X_L} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

実効値で表せば、 $I=U/X_L$ になります。 $X_L=\omega L$ で、 X_L を誘導リアクタンス(inductive reactance)といい、単位は Ω です。

インダクタンスには、電流の変化(増加または減少)を妨げようとする働きがあり、電流の位相が電圧より遅れます。



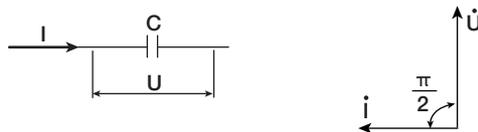
● 静電容量

静電容量 $C[F]$ のコンデンサの負荷に、瞬時値 $u=U_m\sin\omega t$ の交流電圧を加えたときの電流は、次の式で表されます。

$$i = \frac{U_m}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

実効値で表せば、 $I=U/X_C$ になります。 $X_C=1/\omega C$ で、 X_C を容量リアクタンス(capacitive reactance)といい、単位は Ω です。

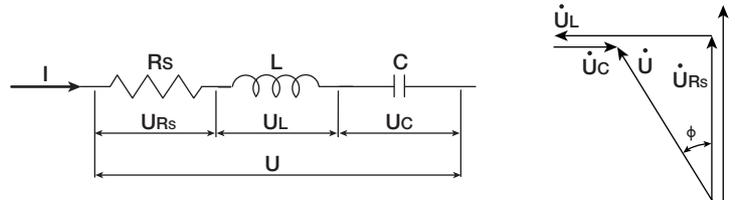
コンデンサには、電圧の極性が変わったときに、電圧と同じ極性の最も大きい充電電流が流れ、電圧が減少するときは、電圧と反対の極性の放電電流が流れます。このため電流の位相が電圧より進みます。



● R, L, Cの直列回路

抵抗 $R_s[\Omega]$, インダクタンス $L[H]$, 静電容量 $C[F]$ の各負荷が直列に接続されているときの各電圧の関係は, 次の式で表されます。

$$\begin{aligned}
 U &= \sqrt{(U_{R_s})^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{(IR_s)^2 + (IX_L - IX_C)^2} \\
 &= I\sqrt{(R_s)^2 + (X_L - X_C)^2} = I\sqrt{R_s^2 + X_s^2} \\
 I &= \frac{U}{\sqrt{R_s^2 + X_s^2}}, \quad \phi = \tan^{-1} \frac{X_s}{R_s}
 \end{aligned}$$



抵抗 R_s , リアクタンス X_s , インピーダンス Z の関係は,

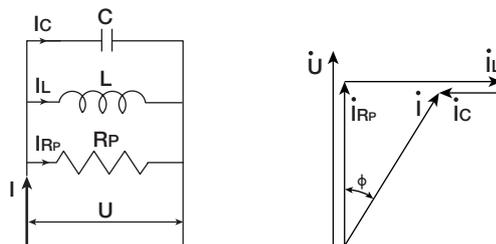
$$\begin{aligned}
 X_s &= X_L - X_C \\
 Z &= \sqrt{R_s^2 + X_s^2}
 \end{aligned}$$

となります。

● R, L, Cの並列回路

抵抗 $R_p[\Omega]$, インダクタンス $L[H]$, 静電容量 $C[F]$ の各負荷が並列に接続されているときの各電流の関係は, 次の式で表されます。

$$\begin{aligned}
 I &= \sqrt{(I_{R_p})^2 + (I_L - I_C)^2} = \sqrt{\left(\frac{U}{R_p}\right)^2 + \left(\frac{U}{X_L} - \frac{U}{X_C}\right)^2} \\
 &= U\sqrt{\left(\frac{1}{R_p}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2} = U\sqrt{\left(\frac{1}{R_p}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_p}\right)^2} \\
 U &= \frac{I R_p X_p}{\sqrt{R_p^2 + X_p^2}}, \quad \phi = \tan^{-1} \frac{R_p}{X_p}
 \end{aligned}$$



抵抗 R_p , リアクタンス X_p , インピーダンス Z の関係は,

$$\begin{aligned}
 X_p &= \frac{X_L X_C}{X_C - X_L} \\
 Z &= \frac{R_p X_p}{\sqrt{R_p^2 + X_p^2}}
 \end{aligned}$$

となります。

索引

記号

1P2W	3-12
1P3W	3-13
3P3W	3-13
3P4W	3-14
3V3A	3-14

A

A/D変換器	1-3
ABORT	4-4
Abort	12-12
ACQ	6-3
Allocation	9-19
Analog	15-4
ASCIIヘッダファイルフォーマット	付-16
Attribute	12-29
Auto Naming	12-11
Averaging	10-18
AVG	1-38

B

Bar	9-31
Bar Item No.	9-29
Bar Setting	9-29

C

CAL	4-6
Center Level	7-9
Centro	13-8
Color	13-9, 13-12
Comment	12-11, 13-5, 13-9
Compression	13-12
Condition	7-8
Config	14-2
Copy	12-33
Corrected Power	1-36, 10-17
CT	1-13
CT Ratio	5-21
CT比	5-24
Cursor	10-3

D

Δ Measure	10-8
Data Type	12-17, 12-23
Delay	7-13
Delete	12-28
Dir Name	12-39
DISPLAY	8-2
Display Resolution	8-1
Dual List	8-17

E

η mA	15-19
η mB	15-19
EXT TRIG IN	17-10
EXT TRIG OUT	17-10
Ext Trigger	10-4

F

FFT Points	11-8
FFT Window	11-8
FFT演算	1-40
FILE	12-5
File	13-11
File List	12-11
File Name	12-11
Filter	12-12
Format	12-6, 13-8, 13-12
Format Type	12-7
Freq Range	15-4

G

GP-IBインタフェース	17-10
Graph Color	14-5
Graticule	9-12

H

H&Vカーソル	11-17
Harm Item No.	8-13
HELP	4-8
Hカーソル	11-16

I

I Range	5-7, 5-14
Information	16-10
Initialize	4-3
INPUT	5-6
Interpolate	9-10
Item Amount	8-4, 8-13

K

Key Board	16-7
-----------------	------

L

Label	9-16
LCD Brightness	14-2
Level	7-6
Line Filter	5-25, 15-8

M

MakeDir	12-39
Mapping	9-8
MATH	11-1
MEASURE	10-2
Media Info	12-7
Memory	16-7
Message	14-2
Min Order	10-22
MISC	12-3, 14-2, 16-7
Mode	5-1, 7-1, 9-19
Motor Module	15-3

索引

N

NULL	4-7
NULL機能	1-17, 4-7
Numeric	8-6, 12-22
Numeric Disp Items	8-4, 8-13
Numeric+Bar	8-6, 8-16
Numeric+Wave	8-6

O

OPアンプ	1-3, 1-4
Own ID	12-3

P

P-P圧縮	1-27
Page Down Scroll Exec	8-15
Page Up Scroll Exec	8-15
Paper Feed	13-4
Pc Formula	10-16
Period	10-2
Phase	10-20
PLL Source	6-7
PLLソース	1-9, 6-8
Pm	15-17
Pole	15-15
Position	7-11
Power Module	5-6, 5-14, 5-20
Printer	13-4
Property	12-12
PT	1-13
PT Ratio	5-20
PT比	5-24
Pulse	15-4

R

R 12-31	
R/W	12-31
Range	12-18
Rec Division	6-3
Record Length	6-3
Rename	12-38
ROMバージョン	16-10
RS-232	17-11

S

S Formula	10-15
Σ List	8-17
Scale Value	9-14
Scaling	5-20
Scaling Factor	5-21
SCSI ID	12-3, 12-4
SCSIインタフェース	12-2, 17-11
Selftest	16-7
Sense Type	15-4
Sensor Range	5-17
Sensor Ratio(mV/A)	5-15
Set/Reset	12-29
SETUP	5-1
Setup	12-10
Single List	8-17
SINGLE START	4-4
Slope	7-6
Soft Key	16-8
Source	7-3

Speed	15-3, 15-10
START/STOP	4-4
Sync Source	10-2
Σファンクション	1-5, 1-8, 付-7
Σリスト	2-9

T

Terminal	5-7, 5-14
Text Color	14-6
Thd Formula	10-24
Time Base	6-5
TINTG	1-37
Torque	15-4, 15-13
Trace	12-17
Trace Label	9-17
TREND	1-37
TRIGGER	7-1
Type	7-6

U

U Range	5-6
User Color	14-5, 14-6
User Defined	10-11

V

V Zoom	9-18
Vector	9-25
Vカーソル	11-16

W

Wave	9-4, 12-16
Wave Display	9-3
Wave Setting	9-3, 9-7
Wave+Bar	9-4
Width Level	7-9
Wiring	5-2

X

X軸	9-35
----	------

Y

Y軸	9-35
----	------

Z

Zero Cross	10-2
Zero Cross Filter	5-25, 15-8
Zoom Format	9-19

ア

アイソレーションセンサ	3-16
アキュイジションメモリ	1-4
アクセサリ	v
アナログ入力	15-1
アベレーシング(数値演算の)	1-35, 10-19
アベレーシング(波形演算の)	1-38

イ

η mA	15-19
η mB	15-19
異常時の対処方法	16-1
位相差	1-35, 10-21
一般仕様	17-12
インダクタンス	付-31

ウ

ウインドウ	7-10
ウインドウトリガ	1-18, 7-10
ウインドウ幅	7-10

エ

エッジトリガ	1-18, 7-7
エラーメッセージ	16-2
エリアシング	1-27
エレメント	1-12
演算子(波形演算の)	11-6
演算子(ユーザー定義ファンクションの)	10-14
演算式(波形演算の)	11-6
演算式(ユーザー定義ファンクションの)	10-13
演算点数	11-9
演算範囲(波形演算の)	11-3

オ

オートスケーリング	11-7
オートネーミング	12-14
オートレンジ	1-13, 5-11, 5-18, 15-6, 15-7
遅れ	1-35
オプション	ii
オプションの有無	16-10

カ

カーソル	1-41, 11-16
カーソル設定	1-10, 10-6
カーソル測定	1-41
カーソル測定時の表示	2-12
外形図(253710の)	17-14
外形図(253751の)	17-19
外形図(253752の)	17-24
外形図(253771の)	17-26
解析次数	10-23
解析次数上限値	17-9
回転センサ信号入力用チャンネル	15-1
回転センサの信号タイプ	15-6
回転速度	15-12
外部クロック	6-5
外部クロック入力	17-1
外部トリガ出力	14-1, 17-10
外部トリガ設定	1-11, 10-7
外部トリガ入力	17-10
拡大	9-21
拡張子(画面イメージの)	13-13

拡張子(数値データの)	12-26
拡張子(設定情報の)	12-14
拡張子(波形データの)	12-20
形名	ii
紙送り	13-4
画面の輝度	14-3
画面の分割	1-28
画面表示	2-6
画面分割	9-9
カラー(外部プリンタ出力の)	13-10
カラー(画面イメージの)	13-13
観測時間	1-15, 6-2, 付-1

キ

キーボード	4-1
キーボードテスト	16-9
基準動作状態	17-12
基本周波数	1-16, 17-9, 付-30
基本波	付-30
基本波成分	付-30
極数	15-16

ク

区間設定	10-5
矩形窓	1-40, 11-9
グラティクル	9-12
グラフィックカラー	14-6
グリッド	9-13

ケ

結線時の注意	3-6
結線方式	1-11
結線方式の種類	3-11
結線方式の選択	5-2
結線例(600Vを超えるとき)	3-22
結線例(PTやCTの)	3-20
結線例(直接入力のための)	3-12
結線例(電流センサの)	3-17
減衰定数	10-19

コ

交換周期	16-12
高速フーリエ変換	1-40
高調波	付-30
高調波含有率	付-30
高調波次数	付-30
高調波測定モード	1-7
効率	1-6
交流回路の三定数	付-31
交流成分	1-6
交流の電力	付-28
交流のベクトル表示	付-27
故障	16-1
固定レンジ	1-13, 5-10, 5-18, 15-6
コピー(ファイルの)	12-36
コメント	12-14, 13-7

サ

最高表示分解能	8-1
最大消費電力	17-12
サンプリングデータ	1-12
サンプルレート	付-1

索引

シ

時間軸	1-26
時間窓	11-9
Σ List	8-17
Σファンクション	1-5, 1-8, 付-7
Σリスト	2-9
自己診断	16-7
指数化平均	1-35, 1-38
システム構成	1-1
システムの状態	16-10
十字目盛り	9-13
周波数測定ソース	15-16
周波数入力レンジ(回転センサの)	15-7
縮小	9-21
出力コマンド(外部プリンタへの)	13-10
仕様コード	ii
使用高度	17-12
初期化	4-3
初期設定の一覧表	付-10
ジョグシャトル	2-3
シリアルインタフェース	17-11
シングルリスト	2-9
信号タイプ(回転センサの)	15-6
真の実効値	1-5
振幅軸	1-26
シンボルマーク	vi

ス

ズーム	1-29, 9-21
ズーム位置	1-30, 9-23
ズーム表示	2-10
ズームボックス	1-30
ズーム率	9-22
垂直軸	1-26
水平軸	1-26
数値演算	1-34
数値演算の再実行	1-36
数値演算モード	10-5
数値データ	1-5, 1-7
数値データの表示順一覧表	付-14
数値とバーグラフの同時表示	2-12
数値と波形の同時表示	2-12
数値の入力	4-1
数値表示(高調波測定モードの)	1-23, 2-8
数値表示(通常測定モードの)	1-22, 2-6
数値表示のリセット	1-25
スクロール	8-7, 8-17
スケール(回転速度の)	15-12
スケール(電力測定)	1-13, 5-24
スケール(トルクの)	15-14
スケール(モータ出力の)	15-18
スケール値	1-33
進み	1-35
スタート/ストップ	4-4
すべり	15-16
スロープ	1-10

セ

静電容量	付-31
設置姿勢	3-3
設置条件	3-2
設定レコード長	1-15
セルフテスト	16-7
ゼロクロス検出回路	1-3, 1-4
ゼロクロス設定	1-10, 10-6

ゼロクロスフィルタ	1-14, 5-27, 15-9
ゼロレベル補正	1-17, 4-6
全高調波ひずみ	付-30
センサ入力モジュール	2-14
セントロニクスインタフェース	13-10, 17-11

ソ

操作キー	2-3
操作キーテスト	16-9
属性	12-31
測定/演算区間	1-10
測定項目	17-2
測定ファンクション	1-5, 1-7
測定ファンクション(高調波測定モードの)	17-4
測定ファンクション(通常測定モードの)	17-2
測定ファンクションの記号と求め方	付-4
測定モード	1-5, 5-1

タ

対処方法	16-1
タイムベース	1-16, 6-5
立ち上がり	1-10, 7-7
立ち下がり	1-10, 7-7
単純平均	1-6

チ

遅延時間	1-21
チャンネル	1-12
中心レベル	7-10
直列回路	付-32

ツ

通常測定モード	1-5
---------	-----

テ

データ圧縮	13-13
データ形式(画面イメージの)	13-13
データサイズ(画面イメージの)	13-13
データサイズ(数値データの)	12-26
データサイズ(設定情報の)	12-14
データサイズ(波形データの)	12-20
データのタイプ(数値データの)	12-26
データのタイプ(波形データの)	12-20
定格電源周波数	17-12
定格電源電圧	17-12
ディスク	12-8
ディレクトリ	12-40
テキストカラー	14-7
デュアルリスト	2-9
デルタ演算	1-34, 10-9
デルタ演算結果の表示	付-9
デルタ演算の求め方	付-8
電圧入力端子	2-13
電圧レンジ	5-10
電源コード	ii
電源スイッチ	3-23
電源ヒューズ	16-11
電流センサ換算比	5-18
電流センサ入力コネクタ	2-13
電流センサ入力コネクタへの接続	3-15
電流センサレンジ	5-18, 15-6
電流入力端子	2-13

電流レンジ	5-10
電力係数	1-14, 5-24
電力測定モジュール	2-13
電力損失	3-8
電力の基礎	付-25
電力レンジ	1-13, 5-11

ト

トータル効率	15-19
同期速度	15-16
動作環境	17-12
トリガ出力	14-1
トリガ条件の対象	7-4
トリガスロープ	1-18, 7-7
トリガソース	1-18, 7-4
トリガタイプ	1-18, 7-7
トリガディレイ	1-21, 7-14
トリガポジション	1-21, 7-12
トリガモード	1-19, 7-2
トリガレベル	1-18, 7-7
取り込み中断	4-5
取り込み停止	4-5
トルク	15-14
トルクメータ信号入力用チャンネル	15-1

ナ

内蔵プリンタ	13-1, 17-11
内部クロック	6-5

ニ

入力信号の流れ	1-3
入力ゼロライン	1-26
入力端子への接続	3-11
入力フィルタ	1-14
入力モジュール	iv, 2-13
入力モジュール着脱	3-4
入力レンジ(回転センサの)	15-6
入力レンジ(トルクメータの)	15-7

ハ

バーグラフ表示	1-32, 2-11
パーティション	12-9
波形演算	1-37
波形演算の再実行	1-41
波形演算範囲	11-3
波形演算モード	11-3
波形の画面分割表示	1-28
波形のズーム	1-29
波形のスケール変換	11-7
波形の表示補間	1-28
波形のラベル名	1-33, 9-17
波形の割り付け	9-9
波形表示	2-10
波形表示のON/OFF	1-28
波形率	付-26
波高率	付-26
ハニング窓	1-40, 11-9
パルス数	15-12
パルス入力	15-1
パワースペクトラム	1-40

ヒ

ひずみ波	付-30
ひずみ率の演算式	1-36
皮相電力の演算式	1-34, 10-17
日付・時刻の設定	3-26
ヒューズ	iii, 16-11
ヒューズホルダ	16-11
表示桁数	1-11, 8-1
表示更新周期	17-1
表示項目順のリセット	8-6, 8-17
表示項目数	8-6, 8-16
表示スケーリング	1-39
表示チャンネル	9-4
表示点間	1-28
表示点数	1-27
表示フォーマット	8-6, 9-4, 9-25, 9-31, 9-35
表示補間	9-10
表示レコード長	1-15
ピンNo.	12-2

フ

ファイル属性	12-31
ファイル名	12-14
フォトアイソレータ	1-4
付加仕様	ii
複素関数	1-40
付属品	iii, v
部品交換	16-12
浮遊容量	3-9
フリトリガ	1-21
プリンタカバー	13-2
ブロック図	1-2
プロパティ	12-15
フロントパネル	2-1
分解能	8-1

ヘ

ページスクロール	8-18
平均値整流実効値校正	1-6
並列回路	付-32
ベクトル表示	1-31, 2-11, 9-25
ヘルプ	4-8

ホ

保管場所	3-2
ポストトリガ	1-21
保存環境	17-12
補用品	v

マ

マーカー	1-41, 9-31, 11-16
マーカーのジャンプ	11-19
窓	1-40
マニュアルスケーリング	11-7

ム

無効電力	付-29
------	------

索引

メ

メッセージ	16-2
メッセージの言語	14-3
メディア	12-14
メモリテスト	16-9
メモリの分割	6-4

モ

モータの極数	15-16
モータ効率	15-19
モータ出力	15-18
モータ評価	15-1
モータモジュール	2-14
モジュールの構成	16-10
文字列の入力	4-1
モデル	16-10

ユ

ユーザー定義ファンクション	1-34, 10-12
有効電力	付-29

ラ

ラインフィルタ	1-14, 5-27, 15-9
ラックマウント	3-3
ラベル名	1-33, 9-17

リ

リアパネル	2-1
力率	付-29
リスト表示	1-24, 8-16
リセット	1-25, 8-6, 8-17
リリースアーム	13-2

レ

レクタングュラ窓	1-40
レコード長	1-15, 6-4, 付-1
レコード長の分割	1-16, 6-4
レベルゼロ	1-10
レンジ	5-10
レンジアップ	5-11
レンジダウン	5-11

ロ

ロータリノブ	2-3, 6-1
ローラ	13-2
ロール紙	iii, 13-2
ロック解除レバー	13-2