
User's Manual

DL6000/DLM6000 シリーズ
デジタルオシロスコープ /
ミックスドシグナルオシロスコープ
電源解析機能 (/G4 オプション)
ユーザズマニュアル

はじめに

このたびは、電源解析機能 (/G4 オプション) 付き製品をお買い上げいただきありがとうございます。このユーザーズマニュアルは、電源解析機能について説明しています。その他の機能、操作方法、取り扱い上の注意などについては、以下の取扱説明書をご覧ください。

マニュアル名	マニュアル No.	内容
DL6000/DLM6000 シリーズ デジタルオシロスコープ / ミックスドシグナルオシロスコープ ユーザーズマニュアル	IM DLM6054-01JA	DL6000/DLM6000 シリーズの通信機能を 除く全機能とその操作方法について説明 しています。
DL6000/DLM6000 シリーズ デジタルオシロスコープ / ミックスドシグナルオシロスコープ 通信インタフェース ユーザーズマニュアル (CD 内)	IM DLM6054-17JA	DL6000/DLM6000 シリーズの通信インタ フェースの機能について、その操作方法 を説明しています。
DL6000/DLM6000 シリーズ デジタルオシロスコープ / ミックスドシグナルオシロスコープ シリアルバス信号トリガ / 解析機能 ユーザーズマニュアル	IM DLM6054-51JA	DL6000/DLM6000 シリーズのオプション の I ² C バス信号 / CAN バス信号 / LIN バス信 号 / SPI バス信号 / UART 信号のトリガおよ び解析の各機能と操作について説明して います。

ご注意

- ・ お使いの製品のファームウェアバージョンは、オーバビュー画面でご確認ください。オーバビュー画面を表示する操作方法については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 17.4 節をご覧ください。バージョンアップの方法やファームウェアバージョンに関する情報については、下記の Web ページをご覧ください。
<http://www.yokogawa.co.jp/tm/Bu/DLM6000/>
- ・ 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、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。

商標

- ・ DLM は横河電機株式会社の登録商標です。
- ・ Adobe、Acrobat、および PostScript は、アドビシステムズ社の商標または登録商標です。
- ・ 本文中の各社の登録商標または商標には、TM、® マークは表示していません。
- ・ その他、本文中に使われている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

履歴

- ・ 2009 年 10 月 初版発行

このマニュアルで使用している記号と表記法

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。

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。

操作説明のページで使用している表記法

説明内容を区別するために、次のような表記法を使用しています。

操 作

数字で示す順序で各操作をしてください。ここでは、初めて操作することを前提に手順を説明しています。したがって設定内容を変更する場合は、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。

文字の表記法

太文字の操作キー名とソフトキー名

操作対象になるパネル上の操作キーの文字や、画面に表示されるソフトキー / メニューの文字を示します。

SHIFT+ 操作キー

SHIFT キーを押して、SHIFT キー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。押した操作キーの上に紫色で記されている項目の設定メニューが画面に表示されます。

ジョグシャトル & SET

ジョグシャトル、SET キーまたはその他のキーを使って、項目を選択 / 設定したり数値を入力するときの操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 4.1 節と 4.2 節をご覧ください。

単位

k 「1000」の意味です。使用例：100kS/s(サンプルレート)

K 「1024」の意味です。使用例：720K バイト (ファイルのデータサイズ)

目次

このマニュアルで使用している記号と表記法.....	3
1 電源解析機能の概要	5
2 プローブを接続する / 位相補正、消磁、ゼロ調整をする / デスキューをする.....	7
3 電源解析機能を ON にする / プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択する / 波形演算設定を可能にする	8
4 解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) する	11
5 電源解析項目を自動測定する	14
6 電源解析項目の測定値を統計処理する	18
7 電源解析項目を波形演算する	19
8 パワースペクトラムを測定する	23
9 高調波を解析する	24
10 電源解析パラメータをグラフ / トレンド / リスト表示する	31
11 高調波の演算結果を保存する	34
12 トータル損失を測定する	36
13 スwitching損失を測定する	40
14 通信コマンド	45
付録 1 オートデスキュー実行時に変更される設定項目	60
付録 2 高調波の波形演算が可能なレコード長と TIME/DIV	61
付録 3 中間高調波とグループ	62
付録 4 電源解析項目 (パラメータ) 名称対応表	65
索引	66

1 電源解析機能の概要

解析対象信号の伝達時間差の補正 (デスキュー)

解析対象の電圧と電流から、電力 / インピーダンス / 力率 / 電力量 / 電流量などの解析項目 (電源解析項目) を正しく測定するには、電圧信号と電流信号を、伝達時間差がない状態で本機器の測定入力端子に入力する必要があります。しかし、使用するプローブによっては両信号間に伝達時間差が生じる場合があります。本機器は、プローブ * とデスキュー調整信号源を接続したあと、自動または手動で両信号間の伝達時間差を補正 (デスキュー) して、電源解析項目を測定することができます。

* デスキューを実行して、そのまま電源解析項目を測定するには、下記の横河製品をお使いいただくことをおすすめします。

デスキュー調整信号源	形名 701935
パッシブプローブ	形名 701943
差動プローブ	形名 700924、701921、または 701926
電流プローブ	形名 701928、701929、701932、または 701933

Note

デスキュー調整信号源、電流プローブ、差動プローブを使用するには、電源が必要です (差動プローブは電池でも可)。ご使用の DL6000/DLM6000 にプローブパワーオプション (P2 または P4) が装備されているか、別売のプローブ電源 (701934) が必要です。

電源解析項目の自動測定と統計処理

標準の測定項目 (波形パラメータ) と同様に、アクイジションメモリに取り込まれた波形データのうち表示されている波形 (表示レコード長の範囲内) に対して、次の電源解析項目 (波形パラメータ) を自動測定できます。

電圧	振幅 U_{p-p} 、最大値 U_{+pk} 、最小値 U_{-pk} 、直流成分 U_{dc} 、実効値 U_{rms} 、交流成分 U_{ac} 、平均値整流実効値校正 U_{mn} 、平均値整流 U_{rmn}
電流	振幅 I_{p-p} 、最大値 I_{+pk} 、最小値 I_{-pk} 、直流成分 I_{dc} 、実効値 I_{rms} 、交流成分 I_{ac} 、平均値整流実効値校正 I_{mn} 、平均値整流 I_{rmn}
電力	皮相電力 S 、有効電力 P 、無効電力 Q
力率	測定対象回路の力率 λ
インピーダンス	測定対象回路のインピーダンス Z
電力量	正負両方向の電力量の和 W_p 、 正方向の電力量 W_{p+} 、負方向の電力量 W_{p-} 、 電力量の絶対値の和 $(W_{p+} + W_{p-}) Abs.W_p$
電流量	正負両方向の電流量の和 q 、 正方向の電流量 q_+ 、負方向の電流量 q_- 、 電力量の絶対値の和 $(q_+ + q_-) Abs.q$
熱エネルギー	ジュール積分 I^2t

統計処理

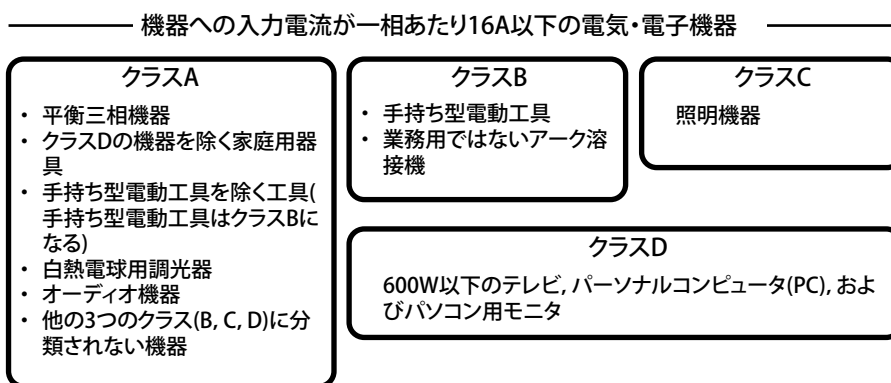
標準の測定項目と同様に、電源解析項目の測定値も統計処理ができます。通常 /1 周期ごと / ヒストリ波形のそれぞれの統計処理ができます。機能の詳細や操作説明については、ユーザズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.3 節をご覧ください。

電源解析項目の波形演算と解析

標準の波形演算と同様に、アキュジションメモリに取り込まれた波形データのうち表示されている波形 (表示レコード長の範囲内) に対して、瞬時電力/インピーダンス/ジュール積分などの波形演算をして、演算結果を波形 (演算波形) 表示できます。また、DL6000/DLM6000 の解析機能を使ってパワースペクトラム (FFT)/ 高調波解析もできます。

高調波解析では、IEC 規格^{*1} で決められている対象機器^{*2} から発生する高調波を、適用クラス (A ~ D) ごとに解析できます。高調波電流の限度値と解析値を比較できるバーグラフやリストを表示できます。本機能の解析結果は正確に規格に適合したものではありません。正確に規格に適合した測定をするには、当社製デジタルパワーメータ WT3000 シリーズと高調波測定ソフトウェア (形名 761921) が必要です。

- *1 ・ 高調波電流エミッション 「IEC 61000-3-2(Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)) 第 2.2 版」
 ・ EN61000-3-2(2000)
 ・ IEC61000-4-7 第 2 版
- *2 低電圧配電系統に接続される電気・電子機器で、機器への入力電流が一相あたり 16A 以下のものが対象機器です。下図に対象機器の概略を示します。ただし、本機器は、単相 (一相) 機器の高調波を演算できますが、三相機器の高調波の演算はできません。



波形パラメータ測定値のトレンド表示

測定 / 統計処理 (ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.3 節参照) と同様の方法で、アキュジションメモリに取り込まれた波形データのうち表示されている波形 (表示レコード長の範囲内) に対して、1 周期ごとに波形パラメータの測定値を求め、その測定値の経時変化をトレンド表示できます。

電源解析項目の測定値でのヒストリサーチ (波形パラメータ検索)

標準の波形パラメータを使ったヒストリサーチと同様に、電源解析項目でヒストリサーチができます。操作方法や機能については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 11.3 節をご覧ください。

電源解析項目の測定値での GO/NO-GO 判定

標準の波形パラメータを使った GO/NO-GO と同様に、電源解析項目で GO/NO-GO 判定ができます。操作方法や機能については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 6.16 節をご覧ください。

電圧 - 電流動作領域の表示 (X-Y 表示)

電圧入力チャンネルと電流入力チャンネルをそれぞれ X 軸、Y 軸にとり、本機器で X-Y 波形を表示させることによって、対象機器の電圧 - 電流動作領域を表示できるので、対象機器の安全動作領域 (ASO : Area of Safe Operation) 内かどうかの確認ができます。X-Y 波形の表示方法については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.6 節をご覧ください。

2 プローブを接続する / 位相補正、消磁、ゼロ調整をする / デスキューをする

プローブを接続する

電源解析項目を測定するには、あらかじめ決められている測定入力端子 (チャンネル) に電圧信号と電流信号を入力することが必要です。各信号を入力するチャンネルと、電源解析項目を測定するときのチャンネルのペア (組み合わせ) は、下表のように決められています。

測定入力端子 (チャンネル)	入力信号	電源解析項目を測定するときのチャンネルのペア
CH1	電圧	CH1 と CH2 に入力される電圧と電流から電源解析項目を測定します。
CH2	電流	
CH3	電圧	CH3 と CH4 に入力される電圧と電流から電源解析項目を測定します。
CH4	電流	

本機器の測定入力端子または必要に応じて本機器のリアパネルにあるプローブパワー端子 (/P2 または /P4 オプション) に、ご使用になる電圧プローブ (パッシブプローブまたは差動プローブ) および電流プローブを接続してください。プローブを接続するときの注意事項や、本機器のプローブパワーの電流容量などについては、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 3.4 節をご覧ください。

Note

デスキュー調整信号源、電流プローブ、差動プローブを使用するには、電源が必要です (差動プローブは電池でも可)。ご使用の DL6000/DLM6000 にプローブパワーオプション (/P2 または /P4) が装備されているか、別売のプローブ電源 (701934) が必要です。

電圧プローブの位相補正をする

測定入力端子に電圧プローブを接続したあと、位相補正が可能な電圧プローブについては、位相補正を実行してください。

電圧プローブの取り扱いについては、それぞれの製品のマニュアルをご覧ください。

プローブの位相補正の仕方については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 3.5 節をご覧ください。

電流プローブの消磁 / ゼロ調整をする

測定入力端子に電流プローブを接続したあと、消磁 *1 やゼロ調整 *2 機能がある電流プローブについては、測定をする前に電流プローブの消磁 / ゼロ調整を実行してください。電流プローブの消磁、ゼロ調整およびその他の取り扱いについては、それぞれの製品のマニュアルをご覧ください。

*1 消磁機能は、電流プローブへの供給電源の ON/OFF や過大な入力信号などが原因でおこる、電流プローブの磁気コアの帯磁を打ち消す機能です。測定をする前に必ず消磁をしてください。

*2 ゼロ調整機能は、温度による電流プローブの特性ドリフトを補正する機能です。測定をする前に、消磁に続いてゼロ調整をしてください。

デスキューをする

使用するプローブによっては、電圧と電流の信号間に伝達時間差が生じる場合があります。本機器は、自動または手動で両信号間の伝達時間差を補正 (デスキュー) できます。電源解析項目を正しく測定するには、プローブとデスキュー調整信号源を接続したあと、両信号間のデスキューを実行してください。本機器で、デスキューを実行しそのまま電源解析項目を測定するには、下記の横河製品をお使いいただくことをおすすめします。

デスキュー調整信号源	形名 701935
パッシブプローブ	形名 701943
差動プローブ	形名 700924、701921、または 701926
電流プローブ	形名 701928、701929、701932、または 701933

3 電源解析機能を ON にする / プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択する / 波形演算設定を可能にする

操 作

1. **SETUP MENU** を押します。
SETUP メニューが表示されます。
2. **Power Analyze Setup** のソフトキーを押します。
Power Analyze Setup 画面が表示されます。

電源解析機能を ON にする

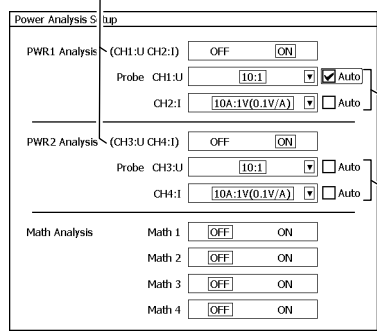
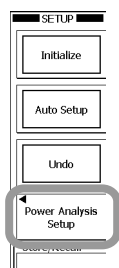
3. ジョグシャトル &SET で、電源解析対象のチャンネルのペア (PWR1 Analyze、PWR2 Analyze) ごとに、ON または OFF を選択します。
 - ・ OFF にすると、そのチャンネルのペアは、電源解析の対象になりません。
 - ・ ON にすると、そのチャンネルのペアは、電源解析の対象になります。

プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択する

4. ジョグシャトル &SET で、電圧入力チャンネル (CH1 と CH3) の電圧プローブの減衰比を選択します。
「Auto」にチェックマークを入れると、プローブインタフェースに対応した電圧プローブが接続されている場合、自動的にプローブに合わせて減衰比が設定されます。
5. ジョグシャトル &SET で、電流入力チャンネル (CH2 と CH4) の電流プローブの電流 - 電圧換算比を選択します。
「Auto」にチェックマークを入れると、プローブインタフェースに対応した電流プローブが接続されている場合、自動的にプローブに合わせて電流 - 電圧換算比が設定されます。

電源解析機能のON/OFF

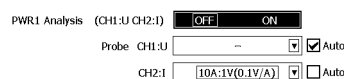
「ON」にしたチャンネルのペアが、電源解析対象になります。



プローブの減衰比/電流・電圧換算比の選択
電圧入力チャンネルの電圧プローブの減衰比、電流入力チャンネルの電流プローブの電流・電圧換算比を、それぞれ選択します。

電源解析機能をOFFにすると、Autoにチェックマークを入れていても、プローブの減衰比/電流・電圧換算比は自動的に設定されません。

下図は、解析機能がOFFのため、プローブの減衰比が表示されていない例を示しています。



3 電源解析機能を ON にする / プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択する / 波形演算設定を可能にする

波形演算する (演算波形に電源解析項目を設定できるようにする)

6. ジョグシャトル & SET で、Math1 ～ Math4 に対して、ON または OFF を選択します。
- ・ OFF にすると、その演算波形に標準の波形演算の項目を設定できます。
 - ・ ON にすると、その演算波形に電源解析項目を設定できます。

The dialog box is titled "Power Analysis Setup". It contains three main sections:

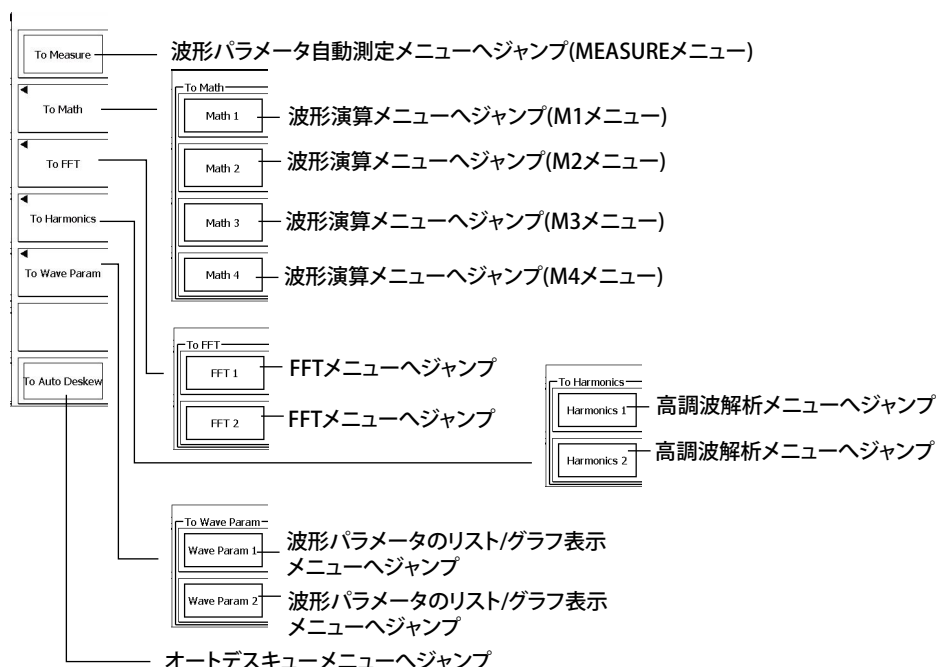
- PWR1 Analysis (CH1:U CH2:I)**:
 - Probe CH1:U: ☐ OFF ☒ ON, dropdown: 10:1, ☒ Auto
 - CH2:I: dropdown: 10A:1V(0.1V/A), ☐ Auto
- PWR2 Analysis (CH3:U CH4:I)**:
 - Probe CH3:U: ☐ OFF ☒ ON, dropdown: 10:1, ☐ Auto
 - CH4:I: dropdown: 10A:1V(0.1V/A), ☐ Auto
- Math Analysis**:
 - Math 1: ☐ OFF ☐ ON
 - Math 2: ☐ OFF ☐ ON
 - Math 3: ☐ OFF ☐ ON
 - Math 4: ☐ OFF ☐ ON

演算波形への電源解析項目の設定ON/OFF
「ON」にした演算波形への電源解析項目の
設定が可能になります。

関係するメニューにジャンプする

(必要に応じて操作してください。操作キーやソフトキーの操作でも同じメニューを表示できます。)

7. To Measure、To Math、To FFT、To Harmonic、To Wave Param または To Auto Deskew のどれかのソフトキーを押して、それぞれのメニューにジャンプします。
- ・ To Measure : 波形パラメータの自動測定を設定するメニューが表示されます。
 - ・ To Math : 波形演算を設定するメニューが表示されます。
 - ・ To FFT : FFT を設定するメニューが表示されます。
 - ・ To Harmonics : 高調波解析を設定するメニューが表示されます。
 - ・ To Wave Param : 波形パラメータのリスト / グラフ表示を設定するメニューが表示されます。
 - ・ To Auto Deskew : プローブ信号間の伝達時間差を補正するメニューが表示されます。



3 電源解析機能を ON にする / プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択する / 波形演算設定を可能にする

解 説

電源解析機能 (/G4 オプション) を使って電源解析項目を演算するには、電源解析機能を ON、電圧プローブの減衰比、および電流プローブの電流 - 電圧換算比を選択する必要があります。また波形演算をする場合は波形演算設定を ON(可能) する必要があります。

電源解析機能の ON/OFF

あらかじめ電圧信号と電流信号を入力するチャンネルが決められています。またどのチャンネルの信号をペアにする(組み合わせる)かも、下表のように決められています。

測定入力端子(チャンネル)	入力信号	電源解析項目を測定するときのチャンネルのペア
CH1	電圧	CH1 と CH2 に入力される電圧と電流から電源解析項目を測定します。
CH2	電流	
CH3	電圧	CH3 と CH4 に入力される電圧と電流から電源解析項目を測定します。
CH4	電流	

決められているチャンネルのペアごとに、電源解析対象にする (ON)/ しない (OFF) の選択ができます。

OFF: そのチャンネルのペアは、電源解析対象になりません。

ON: そのチャンネルのペアは、電源解析対象になります。

プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比

電圧 / 電流の入力チャンネルごとに、プローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を選択できます。

- 電圧入力チャンネル (CH1 と CH3) の電圧プローブの減衰比を選択できます。
1 : 1、2 : 1、5 : 1、10 : 1、20 : 1、50 : 1、100 : 1、200 : 1、500 : 1、1000 : 1
- 電流入力チャンネル (CH2 と CH4) の電流プローブの電流 - 電圧換算比を選択できます。
1A : 1V(1V/A)、10A : 1V(0.1V/A)、100A : 1V(0.01V/A)
 - * 横河製品の電流プローブ 701932 または 701933 の換算表示は、「0.1V/A」になっています。この表示は、電流プローブが 10A を測定したとき、電流プローブの出力電圧は 1V になることを示しています。
電流プローブ 701932 または 701933 を本機器の測定入力端子に接続して、上記の電流プローブの電流 - 電圧換算比「10A:1V」を選択すると、電流プローブからの出力電圧が「1V」のとき、本機器は電流プローブで測定している電流値を「10A」と表示します。

Note

- プローブの減衰率または電流 - 電圧換算比は、CH メニューでも設定できます。電源解析機能を ON にすると、Power Analysis Setup 画面の設定と CH メニューの設定は連動します。どちらかの設定でプローブの減衰比または電流 - 電圧換算比を変更すると、他方の設定も変更されます。
- 「Auto」のときに次のようなプローブ接続をすると、電圧入力チャンネルの減衰比は 1 : 1、電流入力チャンネルの電流 - 電圧換算比は 1A : 1V に設定されます。
 - プローブインタフェースに対応していないプローブを接続したとき
 - 電圧入力チャンネルに プローブインタフェースに対応した電流プローブを接続したとき
 - 電流入力チャンネルに プローブインタフェースに対応した電圧プローブを接続したとき

波形演算 (演算波形に電源解析項目を設定可能)

演算波形 Math1 ~ Math4 に対して、電源解析項目 (有効電力、インピーダンス、ジュール積分) を設定する (ON)/ しない (OFF) の選択ができます。

OFF: 演算波形に標準の波形演算の項目を設定できます。

ON: 演算波形に電源解析項目を設定できます。

4

解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) する

操 作

デスキュー調整信号源を接続する

デスキュー調整信号源、電圧プローブ (パッシブプローブまたは差動プローブ)、および電流プローブを本機器に接続します。

1. デスキュー調整信号源に、電圧プローブ (パッシブプローブまたは差動プローブ)、および電流プローブを接続します。

接続方法については、デスキュー調整信号源のマニュアルをご覧ください。横河製品のデスキュー調整信号源 701935/701936 を使用した場合の取り扱いについては、デスキュー調整信号源のユーザーズマニュアル IM701935-01 をご覧ください。

2. 本機器の CH1 または CH3 に電圧プローブ、CH2 または CH4 に電流プローブを接続します。

電源解析項目を測定するときの電圧信号と電流信号を入力するチャンネルのペアについては、本書の 7 ページをご覧ください。

3. 電圧プローブに対して減衰比を、電流プローブに対して電流 - 電圧換算比を設定します。

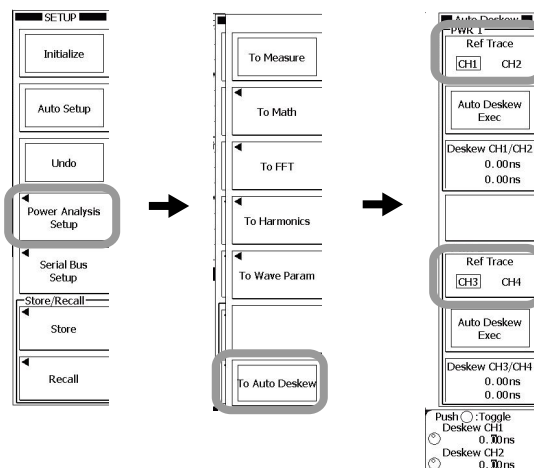
・ 本書の 3 節の操作説明に従って、電源解析機能を ON にして、減衰比と電流 - 電圧換算比を設定するか、またはユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 5.1 節の操作説明に従って、減衰比と電流 - 電圧換算比を設定してください。

・ 電流プローブの場合は、消磁とゼロ調整を実行してください。当社製のデスキュー調整信号源 701935 から出力される電流信号の場合は、垂直軸感度 (V/div、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 5.1 節参照) を 20.0mA/div にしてゼロ調整をしてください。正しくゼロ調整をしていないとオートデスキューができない場合があります。

デスキューを実行する

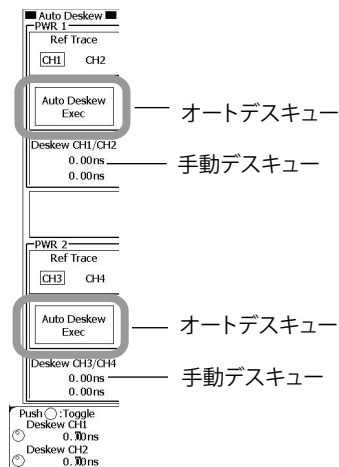
本機器やその他の機器 (必要に応じて) のウォームアップ時間経過後にデスキューを実行してください。

4. **SETUP MENU** を押します。
SETUP メニューが表示されます。
5. **Power Analysis Setup** のソフトキーを押します。
Power Analysis Setup 画面が表示されます。
6. **To Auto Deskew** のソフトキーを押します。
Auto Deskew メニューが表示されます。
7. **PWR 1 または PWR 2 の Ref Trace** のソフトキーを押して、基準チャンネルを選択します。



オートデスキューを実行する

8. PWR 1 または PWR 2 の Auto Deskew Exec のソフトキーを押します。
デスキューが自動で実行されます。



手動デスキューを実行する

- ・ 手動でデスキューを実行することもできます。自動でデスキューを実行したあと、さらに補正を加えるときにもご利用ください。
- ・ 各チャンネルに入力された信号を表示するときの垂直軸や水平軸 (時間軸) などの設定については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 5 章をご覧ください。補正の状態が見やすい表示にしてください。

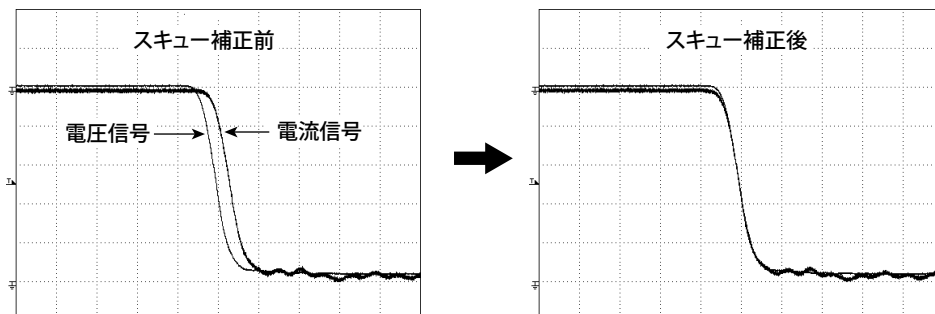
8. Deskew CH1/CH2 または Deskew CH3/CH4 のソフトキーを押します。

9. ジョグシャトルで、表示されている電圧 / 電流波形のずれができるだけ少なくなるように Deskew Time を設定します。

Note

- ・ デスキューの精度を良くするため、デスキューをする 2 つのチャンネルの帯域制限の設定を同じ (できるだけ Full) にして、デスキューを実行されることをおすすめします。
- ・ 帯域制限の設定を変更するとにデスキューを実行してください。
- ・ オートデスキューでは、ノイズの影響で正しくデスキューできないことがあります。
- ・ 入力信号を検出できない場合は、約 10 秒でタイムアウトし、デスキューは実行されません。
- ・ 電流 CH(2CH、4CH) のプローブが 100A : 1V の場合は、オートデスキューできません。
- ・ オートデスキューが成功すると、基準 CH のデスキューは 0 秒に設定されます。
- ・ 設定の初期化を行うと、すべてのデスキューは 0 秒に設定されます。

デスキュー実行例



- * 上図の例は、オートでスキューを実行したときの波形です。波形の取り込み条件のアクイジションモードをアベレーシングモードにしているため、波形が滑らかに表示されています。オートデスキュー実行後のアクイジションモードはノーマルモードになるため、滑らかな波形になりません。

解 説

解析対象の電圧と電流から、電力 / インピーダンス / 力率 / 電力量 / 電流量などの電源解析項目を正しく測定するには、電圧信号と電流信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) する必要があります。

デスキュー調整信号源の接続

電圧プローブ (パッシブプローブまたは差動プローブ)、および電流プローブで、本機器のデスキューを実行したい各チャンネルのペアに、デスキュー調整信号源からの電圧信号と電流信号を入力してください。電源解析項目を測定するときの電圧信号と電流信号を入力するチャンネルのペアについては、本書の 7 ページをご覧ください。

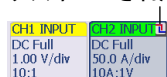
Note

デスキュー調整信号源、パッシブプローブ、差動プローブ、および電流プローブの取り扱いについては、IM DLM6054-01JA をご覧ください。

デスキューの実行

- ・ デスキュー機能は、基準チャンネルの信号に、基準チャンネルとペアになるチャンネルの信号を時間軸上で近づけ、伝達時間差を補正する機能です。
- ・ CH1 と CH2、CH3 と CH4 をペアとしてデスキューを実行してください。
- ・ 本機器やその他の機器 (必要に応じて) のウォームアップ時間経過後にオートデスキューを実行してください。
- ・ デスキューされたチャンネルの情報表示部に、デスキューのアイコンが表示されます。

デスキューされたチャンネルに表示



オートデスキュー

- ・ オートデスキューを実行すると、基準チャンネルと、基準チャンネルとペアになるチャンネルだけが表示されるようになります。
- ・ オートデスキューを実行すると、ACQUIRE、トリガ、CH、および Display などの設定が、デスキュー調整信号源 701935 からの信号に合った設定に変更されます。詳細については、付録 1 をご覧ください。
- ・ オートデスキュー実行中は、画面左下に、デスキューのアイコンが点滅します。

手動デスキュー

- ・ 前項のオートデスキューをしたあと、さらに補正を加えることもできます。
- ・ 各チャンネルに入力された信号を表示するときの垂直軸や水平軸 (時間軸) などの設定については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01EN の以下に示す設定操作を説明している節をご覧ください。補正の状態が見やすい表示にしてください。

設定項目	参照節
オートセットアップ	4.5 節
チャンネルの ON/OFF	5.1 節
垂直ポジションの設定	5.1 節
帯域制限の選択	5.1 節
電圧感度 (Scale) の設定	5.1 節
TIME/DIV の設定	5.3 節

5 電源解析項目を自動測定する

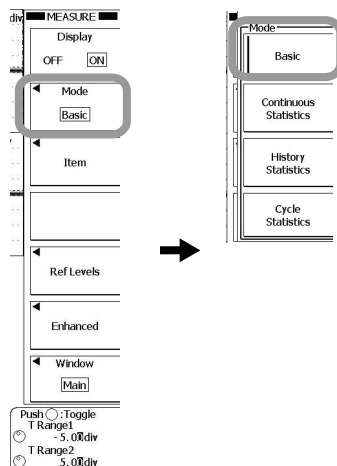
操 作

電源解析項目を自動測定するには、対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にする必要があります。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **MEASURE** を押します。
MEASURE メニューが表示されます。
本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To Measure のソフトキーを押しても、MEASURE メニューが表示されます。
2. **Mode** のソフトキーを押します。
Mode メニューが表示されます。
3. **Basic** のソフトキーを押します。



測定項目を選択する

4. **Item** のソフトキーを押します。
Item Setup メニューと Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
5. 測定対象波形に対応するソフトキーを押して、対象波形を選択します。

Note

電源解析機能が ON になっているトレースを選択すると、電源解析項目の Item Setup ダイアログボックスが表示されます。

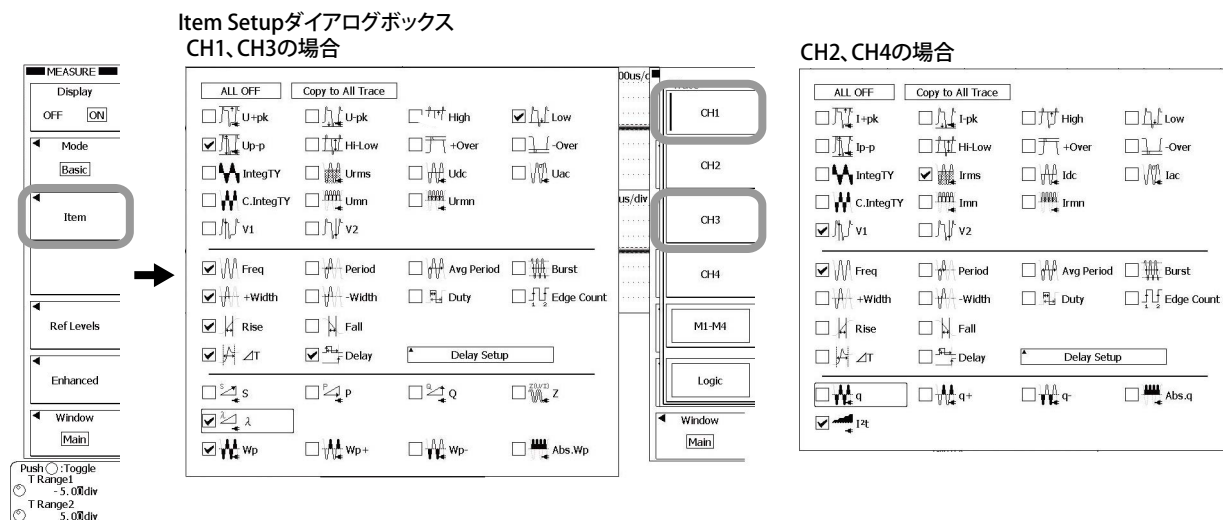
電源解析機能が OFF のトレースを選択すると、通常の波形パラメータの Item Setup ダイアログボックスが表示されます。

6. ジョグシャトルで、測定する項目を選択します。

7. SET を押して ON/OFF します。

ALL OFF を選択して SET を押すと、すべての項目を一度に OFF できます。

Copy to All Trace を選択して SET を押すと、現在の設定内容と同じエリアのすべてのトレースにコピーできます。



8. ESC を押します。

Item Setup ダイアログボックスが閉じます。

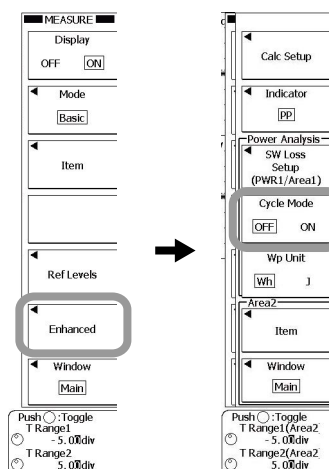
周期モードの選択

周期モードの ON/OFF で、電源解析項目のうち S、P、Q、Z、λ、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp、q、q+、q-、および Abs.q の測定範囲を選択できます。

9. Enhanced のソフトキーを押します。

10. Cycle Mode のソフトキーを押して、OFF または ON を選択します。

- OFF を選択すると、Time Range で設定した範囲で S、P、Q、Z、λ、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp、q、q+、q-、および Abs.q を測定します。
- ON を選択すると、Time Range で設定した範囲で、しかも波形の周期として切り出せる部分 (16 ページ参照) で S、P、Q、Z、λ、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp、q、q+、q-、および Abs.q を測定します。



以降の操作は、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.2 節をご覧ください。

解 説

電源解析項目を自動測定するには、対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にする必要があります。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスクュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

電源解析機能 (/G4 オプション) を付加することによって、標準の波形パラメータと同様に、電源解析パラメータを自動測定できます。

標準の波形パラメータの自動測定結果と同様に、自動測定した結果を使ってヒストリサーチ、GO/NO-GO 判定、トレンド表示することもできます。

標準と異なる部分を以下に説明します。

測定対象波形 / 測定項目

電源解析対象になっている波形と、電源解析対象になっていない波形では、下記のように測定項目が異なります。

測定対象波形が電源解析対象になっている CH1、CH3 の場合

- 電源解析パラメータ

Up-p、U+pk、U-pk、Udc、Urms、Uac、Umn、Urmn、S、P、Q、Z、 λ 、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp

各項目の求め方の詳細は、次ページの「電源解析パラメータの求め方」をご覧ください。

- 標準の波形パラメータ

High、Low、Hi-Low、+Over、-Over、IntegTY、C.IntegTY、Freq、Edge Count、Burst、+Width、-Width、Period、Avg Period、Duty、Rise、Fall、Delay、V1、V2、 ΔT

各項目の求め方の詳細は、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.2 節をご覧ください。

測定対象波形が電源解析対象になっている CH2、CH4 の場合

- 電源解析パラメータ

Ip-p、I+pk、I-pk、Idc、Irms、Iac、Imn、Irmn、q、q+、q-、Abs.q、 I^2t

各項目の求め方の詳細は、次ページの「電源解析パラメータの求め方」をご覧ください。

- 標準の波形パラメータ

上記の「標準の波形パラメータ」をご覧ください。

測定対象波形が電源解析対象になっていない場合

標準の測定項目です。ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.2 節をご覧ください。

周期モード

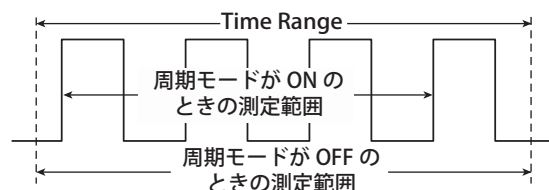
電源解析項目のうち S、P、Q、Z、 λ 、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp、q、q+、q-、および Abs.q の測定範囲を選択できます。

OFF Time Range で設定した範囲で測定します。

ON Time Range で設定した範囲で、しかも波形の周期として切り出せる部分 * で測定します。

* 波形の立ち上がり (または立ち下がり) から始まり、次の立ち上がり (または立ち下がり) まですべてを 1 周期の区切りとして検知します。この周期の繰り返しが Time Range で設定した範囲に複数ある場合は、その複数個分すべてが測定範囲です。

Time Range で設定した範囲に 1 周期分の波形がない場合は、測定できません。測定値の表示は「*****」になります。



電源解析項目の値の求め方

電源解析項目		求め方、演算式				
電圧 U [V] 直流成分 Udc 真の実効値 Urms 交流成分 Uac 平均値整流実効値校正 Umn 平均値整流 Urmn 振幅 Up-p 最大値 U+pk 最小値 U-pk		Udc	Urms	Uac	Umn	Urmn
		$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \, dt$	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 \, dt}$	$\sqrt{Urms^2 - Udc^2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \, dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \, dt$
		Up-p		U+pk	U-pk	
		振幅 (標準の波形パラメータの「P-P」と同義)		最大値 (標準の波形パラメータの「Max」と同義)	最小値 (標準の波形パラメータの「Min」と同義)	
電流 I [A] 直流成分 Idc 真の実効値 Irms 交流成分 Iac 平均値整流実効値校正 Imn 平均値整流 Irmn 振幅 Ip-p 最大値 I+pk 最小値 I-pk		Idc	Irms	Iac	Imn	Irmn
		$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) \, dt$	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 \, dt}$	$\sqrt{Irms^2 - Idc^2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T i(t) \, dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) \, dt$
		Ip-p		I+pk	I-pk	
		振幅 (標準の測定項目の「P-P」と同義)		最大値 (標準の測定項目の「Max」と同義)	最小値 (標準の測定項目の「Min」と同義)	
有効電力 P [W]		$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) \, dt$ $u(t) \cdot i(t)$: 瞬時電力				
皮相電力 S [VA]		$Urms \cdot Irms$				
無効電力 Q [var]		$\sqrt{S^2 - P^2}$				
力率 λ		$\frac{P}{S}$				
負荷回路のインピーダンス Z [Ω]		$\frac{Urms}{Irms}$				
電力量 [Wh]	Wp Wp+ Wp- Abs.Wp	$\int_0^T u(t) \cdot i(t) \, dt$ Wp は、正負両方向の電力量の和です。 Wp+ は、正方向の P の和 (消費した電力量) です。 Wp- は、負方向の P の和 (電源側に戻した電力量) です。 Abs.Wp は、Wp+ と Wp- の和 (電力量の絶対値の和) です。				
電流量 [Ah]	q q+ q- Abs.q	$\int_0^T i(t) \, dt$ q は、正負両方向の Idc の和 (電流量) です。 q+ は、正方向の Idc の和 (電流量) です。 q- は、負方向の Idc の和 (電流量) です。 Abs.q は、q+ と q- の和 (電流量の絶対値の和) です。				
ジュール積分 I ² t [A ² s]		$\int_0^T i^2(t) \, dt$				

Note

- 上表中の T は、自動測定をするときに設定する測定範囲 (Time Range) の時間です。測定範囲については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.2 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。
- 電源解析項目によって、以下のように測定範囲が異なります。

測定範囲全体で測定する項目	U+pk、U-pk、Up-p、I+pk、I-pk、Ip-p、I ² t
測定範囲内で周期として切り出せる部分で測定する項目	Udc、Urms、Uac、Umn、Urmn、Idc、Irms、Iac、Imn、Irmn
周期モード (Cycle Mode) の ON/OFF で測定範囲が変わる * 項目	S、P、Q、Z、 λ 、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp、q、+q、-q、Abs.q

* 周期モード OFF のとき、測定範囲全体

周期モード ON のとき、測定範囲内で周期として切り出せる部分

6 電源解析項目の測定値を統計処理する

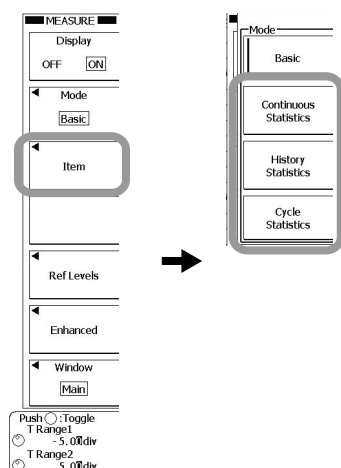
操 作

電源解析項目を自動測定し統計処理をするには、対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にする必要があります。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **MEASURE** を押します。
MEASURE メニューが表示されます。
本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To Measure を選択し SET を押しても、MEASURE メニューが表示されます。
2. **Mode** のソフトキーを押します。
Mode メニューが表示されます。
3. **Continuous Statistic**(統計処理)、**History Statistic**(ヒストリデータの統計処理)、**Cycle Statistic**(サイクル統計処理) のどれかのソフトキーを押します。



以降の操作は、本書の 5 節と同じ操作です。

解 説

標準の測定項目 (波形パラメータ) と同様に、電源解析項目の測定値も統計処理ができます。2 つの測定項目の測定値に対して、次の 5 項目の統計値を表示できます。

- | | |
|----------|-----------------|
| Max | 最大値 |
| Min | 最小値 |
| Mean | 平均値 |
| σ | 標準偏差 |
| Cnt | 統計処理の対象にした測定値の数 |

たとえば、測定項目に CH1 の電源解析項目の Up-p を選択した場合は、CH1 の Up-p 値の最大値、最小値、平均値、標準偏差、統計処理の対象にした測定値の数を表示します。統計処理の詳細な解説については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.3 節の解説をご覧ください。

操 作

電源解析項目を波形演算するには、次の設定をする必要があります。

- ・ 演算波形への電源解析項目の設定を ON にしてください。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。
- ・ 演算波形表示を ON にしてください。設定操作については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 9 章をご覧ください。

Note

- ・ ここでは演算波形 M1 への設定操作について説明しています。
- ・ CH1 ~ CH4 を使った演算は、通常の演算になります。
- ・ 演算波形表示の ON/OFF や、演算波形のラベルの設定操作については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 9 章をご覧ください。
- ・ 正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. MATH/REF を押します。

MATH/REF メニューが表示されます。

本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To Math を選択し、Math1 ~ Math4 を押しても、MATH/REF メニューが表示されます。

2. Mode のソフトキーを押して、Math を選択します。

3. Operation のソフトキーを押します。

演算子の選択メニューが表示されます。

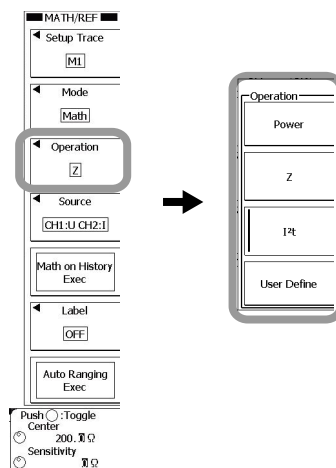
4. Power、Z、I²t、User Define のどれかのソフトキーを押して、演算子を設定します。

電源解析項目の演算子 3 種類のそれぞれの設定操作については、下記のページをご覧ください。

・ Power(瞬時電力) -> 20 ページ

・ Z(インピーダンス) -> 20 ページ

・ I²t(ジュール積分) -> 21 ページ

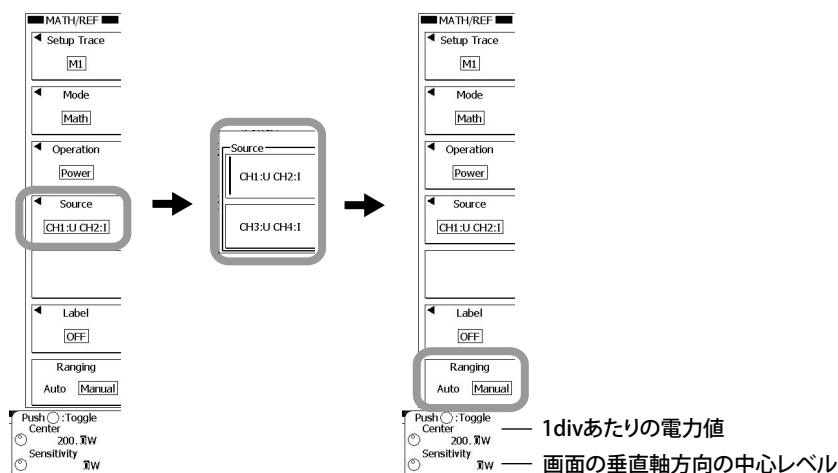


「瞬時電力」の波形演算を設定する (19 ページの操作 4 で「Power」を選択した場合)

5. Source のソフトキーを押します。
演算対象波形の選択メニューが表示されます。
6. CH1:U CH2:I または CH3:U CH4:I のどちらかのソフトキーを押して、対象波形を選択します。

レンジング (表示範囲の設定)

7. Ranging のソフトキーを押して、Auto または Manual を選択します。
8. Manual を選択したときは、ジョグシャトル & SET で、1divあたりの電力 (Sensitivity) と中心レベル (Center) を設定し、表示範囲を調整します。

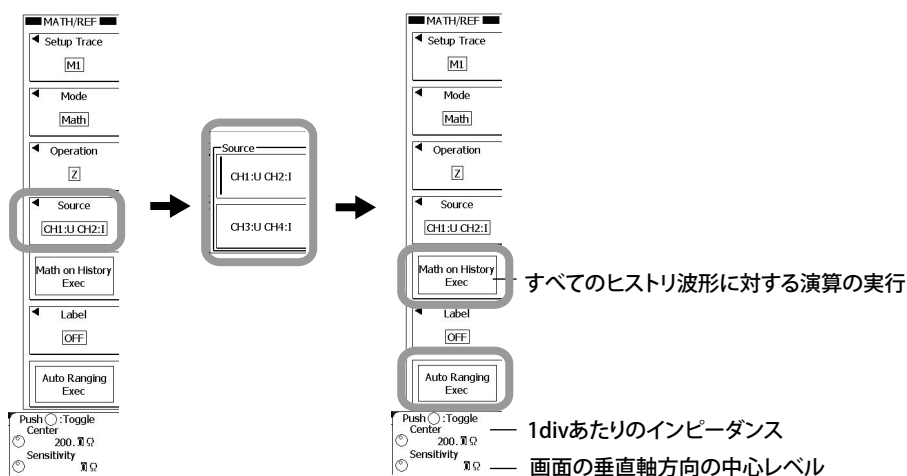


「インピーダンス」の波形演算を設定する (19 ページの操作 4 で「Z」を選択した場合)

5. Source のソフトキーを押します。
演算対象波形の選択メニューが表示されます。
6. CH1:U CH2:I または CH3:U CH4:I のどちらかのソフトキーを押して、対象波形を選択します。

レンジング (表示範囲の設定)

7. 自動でレンジングを設定する場合は、Auto Ranging Exec のソフトキーを押して、レンジングを実行します。
8. 手動でレンジングを設定する場合は、ジョグシャトル & SET で、1div あたりの値 (Sensitivity) と中心位置の値を (Center) 設定します。



9. ESC を押して、前画面に戻ります。

すべてのヒストリ波形に対して演算を行う

10. すべてのヒストリ波形に対して設定した演算を行う場合は、**Math on History Exec** のソフトキーを押します。演算が実行され、**Math on History Exec** の表示が **Abort** に変わります。

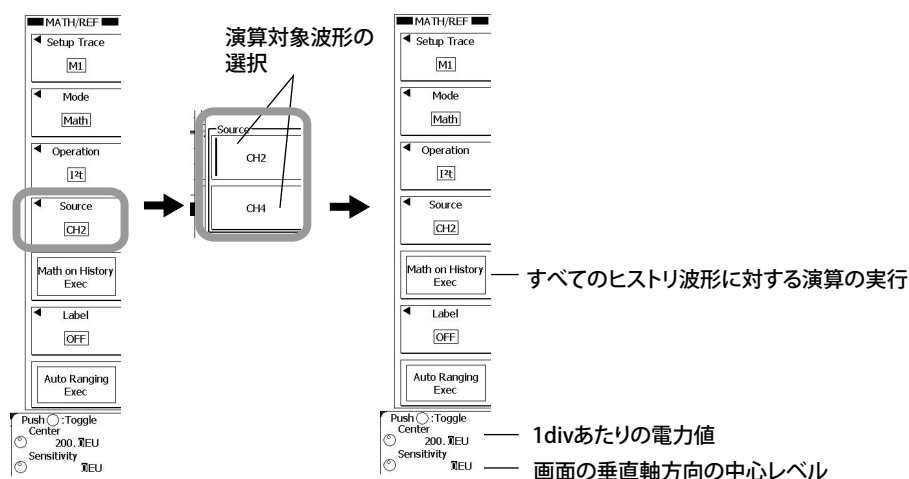
演算を中止する場合は、**Abort** のソフトキーを押します。演算が中止され、**Abort** の表示が **Math on History Exec** に変わります。

「ジュール積分」の波形演算を設定する (19 ページの操作 4 で「I²t」を選択した場合)

5. **Source** のソフトキーを押します。
演算対象波形の選択メニューが表示されます。
6. **CH2** または **CH4** のどちらかのソフトキーを押して対象波形を選択します。
7. **Unit** のソフトキーを押します。
単位を設定するキーボードが表示されます。
キーボードを使って単位を設定します。

レンジング (表示範囲の設定)

8. 自動でレンジングを設定する場合は、**Auto Ranging Exec** のソフトキーを押して、レンジングを実行します。
9. 手でレンジングを設定する場合は、**ジョグシャトル & SET** で、1div あたりの値 (Sensitivity) と中心位置の値を (Center) 設定します。



10. **ESC** を押して、前画面に戻ります。

すべてのヒストリ波形に対して演算実行

11. すべてのヒストリ波形に対して設定した演算を行う場合は、**Math on History Exec** のソフトキーを押します。演算が実行され、**Math on History Exec** の表示が **Abort** に変わります。

演算を中止する場合は、**Abort** のソフトキーを押します。演算が中止され、**Abort** の表示が **Math on History Exec** に変わります。

解 説

電源解析項目を波形演算するには、次の設定をする必要があります。
演算波形への電源解析項目の設定を ON にしてください。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

演算子

Math1 ～ Math4 に対して 4 つの演算子を選択できます。

Power(瞬時電力) Z(インピーダンス) I_t(ジュール積分) ユーザー定義演算
ユーザー定義演算については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 9.10 節をご覧ください。

演算対象波形

演算対象になる波形 (Source) は、次のとおりです。

演算子	Source
Power	(CH1: U CH2: I)、(CH3: U CH4: I)
Z	(CH1: U CH2: I)、(CH3: U CH4: I)
I _t	CH2、CH4

演算波形の単位 (I_t のとき)

演算子が I_t のとき、単位を 4 文字以内で設定できます。
設定できる文字の種類は、表示されるキーボードの範囲内です。
設定した単位は、スケール値といっしょに表示されます。

すべてのヒストリ波形に対しての演算実行 (Z、I_t のとき)

波形の取り込みを停止した状態で、Math on History Exec のソフトキーを押すと、ヒストリ波形すべてに対して演算を行います。

Note

- ・ 波形取り込み中は、すべてのヒストリ波形に対する演算は実行できません。
- ・ すべてのヒストリ波形に対する演算を実行中は、画面左下に演算実行中のアイコン、画面中央にプログレスバーが表示されます。Abort のソフトキー以外の操作は無効になります。
- ・ SINGLE キーで波形の取り込みをスタートすると、取り込みストップ後に、最新の波形に対してだけ演算を実行します。すべてのヒストリ波形に対して演算するには、「すべてのヒストリ波形に対しての演算実行」をしてください。
- ・ 演算結果に影響する設定を変更した場合は、選択されているヒストリ波形に対してだけ再演算します。
- ・ HISTORY の Average 表示または MEASURE の History Statistics は、すべてのヒストリ波形が存在しないと表示されません。History の Average 表示または MEASURE の History Statistics が実行されない場合は、「すべてのヒストリ波形に対しての演算実行」をしてください。

8 パワースペクトラムを測定する

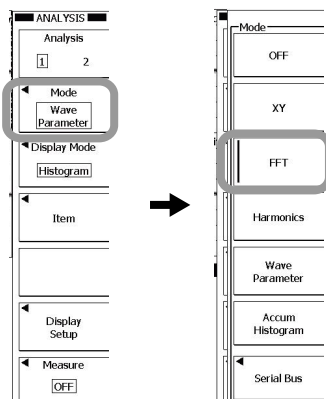
操 作

パワースペクトラムを測定するには、次の設定をする必要があります。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **ANALYSIS** を押します。
ANALYSIS メニューが表示されます。
本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To FFT を選択し、FFT 1 または FFT 2 を押しても、ANALYSIS メニューが表示されます。
2. **Analysis** のソフトキーを押して、1 または 2 を選択します。
3. **Mode** のソフトキーを押して、FFT を選択します。
FFT 設定メニューが表示されます。
以降の操作は、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.7 節をご覧ください。



Note

SHIFT+MATH/REF(FFT) キーを押しても、ANALYSIS_FFT メニューを表示できます。(Analysis のソフトキーの設定は 2 になります)。

9 高調波を解析する

操 作

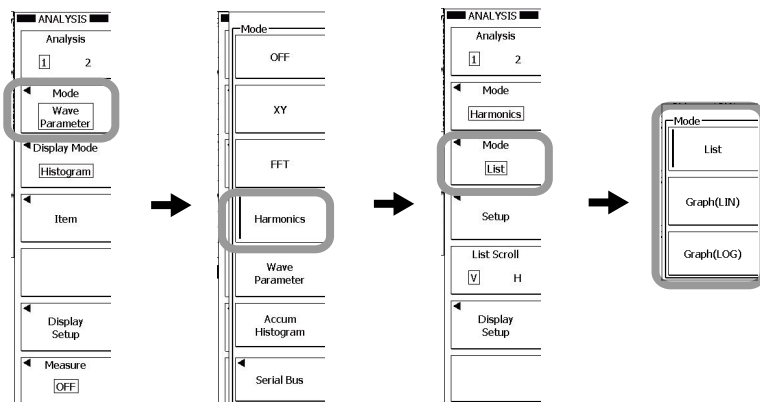
高調波解析するには、次の設定をする必要があります。

対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にし、演算波形への電源解析項目の設定を ON にしてください。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

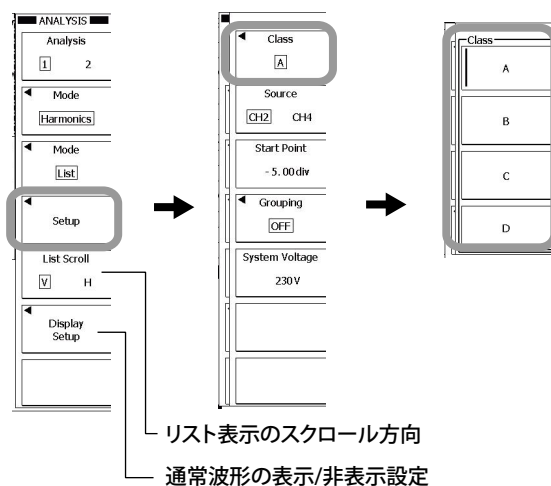
正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **ANALYSIS** を押します。
ANALYSIS メニューが表示されます。
本書 3 節の **Power Analysis Setup** メニューで、**To Harmonics** を選択し、**Harmonics 1** または **Harmonics2** を押しても、ANALYSIS メニューが表示されます。
2. **Analysis** のソフトキーを押して、1 または 2 を選択します。
3. **Mode** のソフトキーを押して表示されるメニューで、**Harmonics** のソフトキーを押します。
高調波解析の設定メニューが表示されます。
4. **Display Mode** のソフトキーを押します。
高調波解析結果の表示方法を選択するメニューが表示されます。
5. **List** (リスト表示)、**Graph(LIN)** (リニアスケールのグラフ表示)、**Graph(LOG)** (ログスケールのグラフ表示) のどれかのソフトキーを押して、表示モードを設定します。



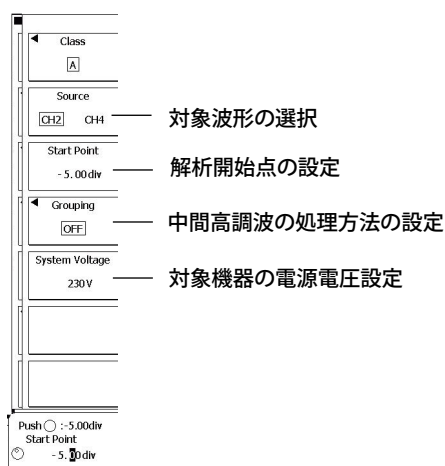
適用クラスを選択する

6. **Seup** のソフトキーを押します。
高調波解析の設定メニューが表示されます。
7. **Class** のソフトキーを押します。
適用クラスの設定メニューが表示されます。
8. 適用クラスに対応したソフトキーを押します。
メニューが設定した適用クラスに合わせて変わります。



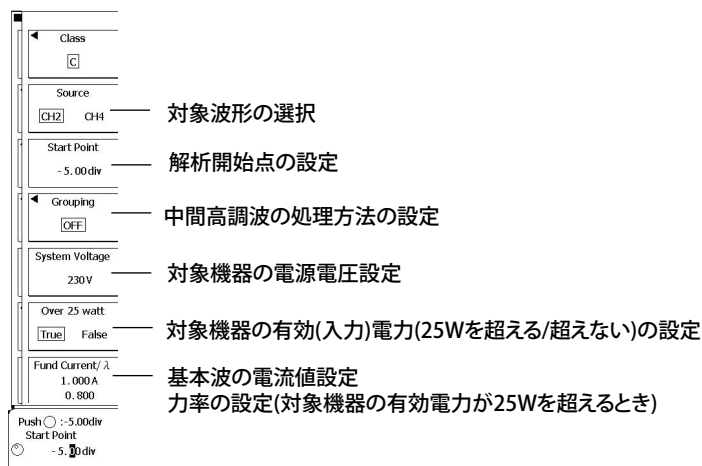
適用クラス A または B を選択した場合

9. **Source** のソフトキーを押して、対象波形を CH2 または CH4 に設定します。
10. **Start Point** のソフトキーを押します。
11. ジョグシャトルで解析開始点を設定します。
12. **Grouping** のソフトキーを押します。
中間高調波の処理方法の選択メニューが表示されます。
13. **OFF** (中間高調波を含まない)、**Type1** (近隣の中間高調波を含む)、**Type2** (すべての中間高調波を含む) のどれかのソフトキーを押して、中間高調波の処理方法を設定します。
14. **System Votage** のソフトキーを押します。
15. ジョグシャトルで、対象機器の電源電圧を設定します。



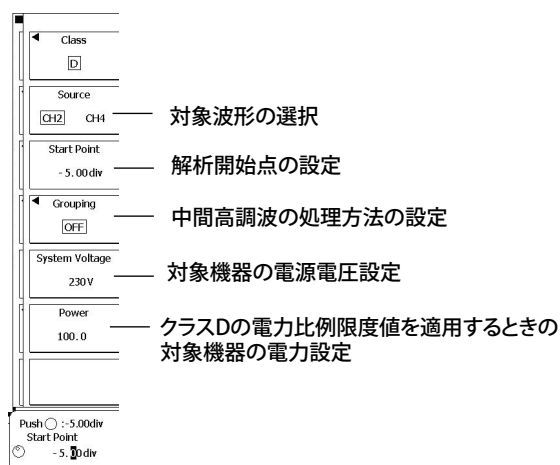
適用クラス C を選択した場合

9. **Source** のソフトキーを押して、対象波形を CH2 または CH4 に設定します。
10. **Start Point** のソフトキーを押します。
11. ジョグシャトルで、解析開始点を設定します。
12. **Grouping** のソフトキーを押します。
中間高調波の処理方法の選択メニューが表示されます。
13. **OFF**(中間高調波を含まない)、**Type1**(近隣の中間高調波を含む)、**Type2**(すべての中間高調波を含む) のどれかのソフトキーを押して、中間高調波の処理方法を設定します。
14. **System Votage** のソフトキーを押します。
15. ジョグシャトルで、対象機器の電源電圧を設定します。
16. **Over 25 wait** のソフトキーを押して、対象機器の有効(入力) 電力が 25W を超える (True) または、超えない (False) のどちらかを設定します。
17. **Max Fund Current** のソフトキーを押します。
18. ジョグシャトルで、対象機器の負荷を最大にしたときの基本波の電流値を設定します。
19. **Over 25 wait** で True を選択した場合は、 **λ** のソフトキーを押します。
20. ジョグシャトルで、対象機器の負荷を最大にしたときの力率を設定します。



適用クラス D を選択した場合

9. **Source** のソフトキーを押して、対象波形を CH2 または CH4 に設定します。
10. **Start Point** のソフトキーを押します。
11. ジョグシャトルで、解析開始点を設定します。
12. **Grouping** のソフトキーを押します。
中間高調波の処理方法の選択メニューが表示されます。
13. **OFF**(中間高調波を含まない)、**Type1**(近隣の中間高調波を含む)、**Type2**(すべての中間高調波を含む) のどれかのソフトキーを押して、中間高調波の処理方法を設定します。
14. **System Voltage** のソフトキーを押します。
15. ジョグシャトルで、対象機器の電源電圧を設定します。
16. **Power** のソフトキーを押します。
17. ジョグシャトルで、クラス D の電力比例限度値を適用するときの対象機器の電力を設定します。



解 説

高調波

基本波（普通は商用周波数 50/60Hz の正弦波）の周波数の 2 以上の整数倍の周波数をもつ正弦波で、基本波以外のものを高調波といいます。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。

基本波

周期性の複合波は異なる正弦波群に分けられ、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のことです。

基本周波数

周期性の複合波では、その周期に相当する周波数、基本波の周波数のことです。

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、整数で表します。

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です。

中間高調波 (interharmonics)

入力信号が 50Hz の場合、IEC 高調波測定では、10 周期分の入力信号をフーリエ変換して、5Hz 刻みの周波数成分に分解します。このため、各高調波の次数の間は 10 段階の周波数成分に分解されます。このとき、各次数の高調波の間の成分を中間高調波といいます。

入力信号が 60Hz の場合は、12 周期分の入力信号について、5Hz 刻みの周波数成分に分解します。このため、各高調波の次数の間は 12 段階の周波数成分に分解されます。詳細は付録 3 をご覧ください。

測定 / 解析条件

高調波解析には、次のような特殊な測定 / 解析条件と項目設定が必要です。

トリガモード

波形の取り込みをスタートさせた状態で、連続して高調波解析する場合は、トリガモードをノーマルモードにしてください。

時間窓

Rect(矩形窓)です。

波形数と波形データ点数

高調波電流エミッション規格に沿った解析をするには、データ点数と周期の両方で、以下の条件を満たす必要があります。

データ点数

200ms 分のデータで 9000 点以上

周期

50Hz 系の電源 (45Hz ~ 55Hz) : 10 周期分のデータ

60Hz 系の電源 (55Hz ~ 65Hz) : 12 周期分のデータ

この条件を満たす T/div とレコード長の設定一覧表を付録 2 に記載しています。

高調波次数

40 次までの高調波成分を解析します。

対象機器の電源電圧 (System Voltage)

高調波解析の対象となる機器の電源電圧を設定します。高調波電流エミッション規格 (6 ページ参照) で決められている高調波の限度値が、電源電圧で換算 (下記参照) され、判定基準になります。初期値は 230V です。

設定範囲 90 ~ 440V

設定分解能 1V

高調波電流エミッション規格では、対象機器の電源電圧 (単相) が 220V、230V および 240V のときを想定して、次数ごとの高調波の限度値を決めています。それ以外の電源電圧では、換算する必要があります。本機器の電源解析機能では、220V ~ 240V の範囲を除き、すべてのクラスの限度値を次の式で換算しています。

換算された限界値 = 各クラスの限度値 × 230 / 機器の電源電圧

適用クラス (Class)

対象機器の適用クラスを選択します。高調波電流エミッション規格では、対象機器をクラス A ~ D に分け、それぞれ判定基準が示されています。

クラス C の場合に、必要な項目**対象機器の有効電力 (Over 25 watt)**

対象機器の有効電力が 25W を超える / 超えないを選択します。クラス C では、機器の有効電力によって、判定基準が変わります。

対象機器の基本波の電流値 (Fund Current)

対象機器の負荷を最大にしたときの基本波の電流値を設定します。本機器で測定した最大電流値を設定する場合は、負荷を最大にして高調波解析後、リストの一次に表示される Max 値を設定してください。リスト表示については 24 ページの操作をご覧ください。クラス C では、対象機器の基本波の最大電流値に対する高調波成分の割合で判定します。

力率 (λ)

対象機器の有効 (入力) 電力が 25W を超える (True) 場合、対象機器の負荷を最大にしたときの力率を設定します。本機器では、5 節の操作に従って測定した力率を設定してください。クラス C では、対象機器の有効 (入力) 電力が 25W を超える場合、基本波の電流値に対する 3 次の高調波成分の割合を判定するときに、機器の負荷を最大にしたときの回路力率を使います。

初期値: 0.800

設定範囲: 0.01 ~ 1.000

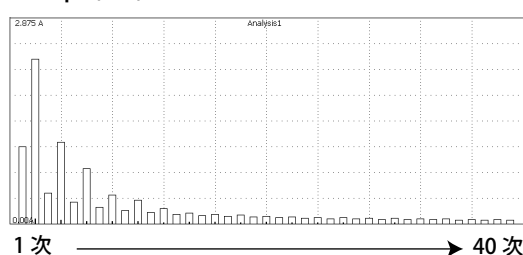
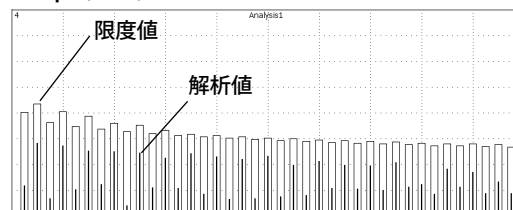
設定分解能: 0.001

クラス D の場合に、必要項目**対象機器の有効電力 (Power)**

対象機器の有効電力を設定します。クラス D では、1W あたりの高調波電流 (電力比例限度値) も判定基準になります。

解析結果の表示**バーグラフ表示**

次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値を、40 次までバーグラフ表示できます。目盛りを LIN (常数) または LOG (対数) の中から選択できます。

Graph(LIN) 表示例**Graph(LOG) の表示例**

リスト表示

次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値を、40 次まで数値リストにして表示できます。

Note

- ・ 本機器は、単相 (一相) 機器の高調波解析はできますが、三相機器の高調波解析はできません。
- ・ IEC6000-4-7 では、「測定データを 1.5 秒一次フィルタで平滑する」と規定されていますが、本機器での高調波解析結果は瞬時値のため、正確に規格に適合したものではありません。正確に規格に適合した測定をするには、当社製デジタルパワーメータ WT3000 シリーズと高調波測定ソフトウェア (形名 761921) が必要です。
- ・ 高調波解析結果のうち、各高調波成分の解析結果と規格の限度値は CSV 形式でファイル保存できます (本書 11 節参照)。高調波の波形データは保存できません。
- ・ 高調波解析したときの元の波形データは保存できます。「ACQ Memory」のデータタイプで元の波形データを保存しておくと、電源解析機能 (/G4 オプション) 付きの本機器に読み込んで、本節のように高調波解析ができます。「ACQ Memory」のデータタイプで保存する操作については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 13.4 節をご覧ください。
- ・ 測定範囲内に、10 周期 (45Hz ~ 55Hz) または 12 周期 (55Hz ~ 65Hz) で 200ms 分の波形がない場合やデータ点数が 9000 点に満たない場合など、高調波解析できないときは、リストの Measure(A) または Measure(%) の欄に「-----」が表示されます。また、各クラスで規定されていない限度値 (Limit(A)) の次数にも「-----」が表示されます。

適用クラス A, B, D のときの表示例

高調波の解析値
次数

限度値

解析値が限度値を超えているとき、「NG」が表示されます。

Order	Measure(A)	Limit(A)	Info
2	0.001	1.080	
3	0.066	2.300	
4	0.001	0.430	
5	0.053	1.140	
6	0.001	0.300	
7	0.035	0.770	
8	0.001	0.230	
9	0.032	0.400	
10	0.000	0.184	
11	0.032	0.330	
12	0.000	0.153	
13	0.020	0.210	
14	0.001	0.131	

適用クラス C のときの表示例

高調波の解析値
次数

限度値

解析を開始してから 1 次の最大値

解析値が限度値を超えているとき、「NG」が表示されます。

クラス C の限度値は、規格では基本波電流に対する比率 Limit(%) で決められています。

規格の比率限度値 Limit(%) と比較しやすくするため、高調波の演算値 ÷ Fund Current の値 (26 ページのクラス C 用のダイアログボックス内で設定した値) を表示しています。

規格の比率限度値 Limit(%) × Fund Current の値 (26 ページのクラス C 用のダイアログボックス内で設定した値) を表示しています。

Order	Measure(A)	Limit(A)	Measure(%)	Limit(%)	Info
1	1.169	0.429(Max)	0.135	2.000	
2	0.001	0.020	6.555	30.000	
3	0.066	0.240	0.118	10.000	
4	0.001	0.100	0.140	7.000	
5	0.053	0.070	0.102	5.000	
6	0.001	0.050	0.038	3.000	
7	0.035	0.030	0.012	3.000	
8	0.001	0.030	1.975	3.000	
9	0.032	0.030	1.975	3.000	
10	0.000	0.030	1.975	3.000	
11	0.032	0.030	1.975	3.000	
12	0.000	0.030	1.975	3.000	
13	0.020	0.030	1.975	3.000	

10 電源解析パラメータをグラフ/トレンド/リスト表示する

操 作

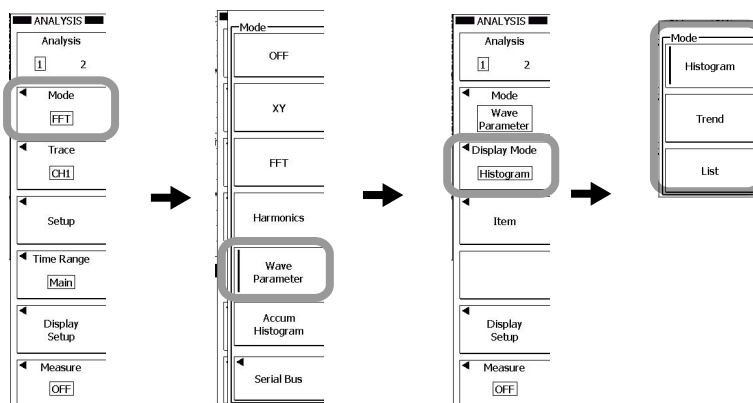
高調波解析するには、次の設定をする必要があります。

対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にし、演算波形への電源解析項目の設定を ON にしてください。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **ANALYSIS** を押します。
ANALYSIS メニューが表示されます。
本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To Wave Param を選択し、Wave Param 1 または Wave Param 2 を押しても、ANALYSIS メニューが表示されます。
2. **Mode** のソフトキーを押して表示されるメニューで、**Wave Parameter** のソフトキーを押します。
3. **Display Mode** のソフトキーを押します。
高調波解析パラメータの表示方法を選択するメニューが表示されます。
4. **Histogram**(グラフ表示)、**Trend**(トレンド表示)、**List**(リスト表示) のどれかのソフトキーを押して、表示方法を設定します。

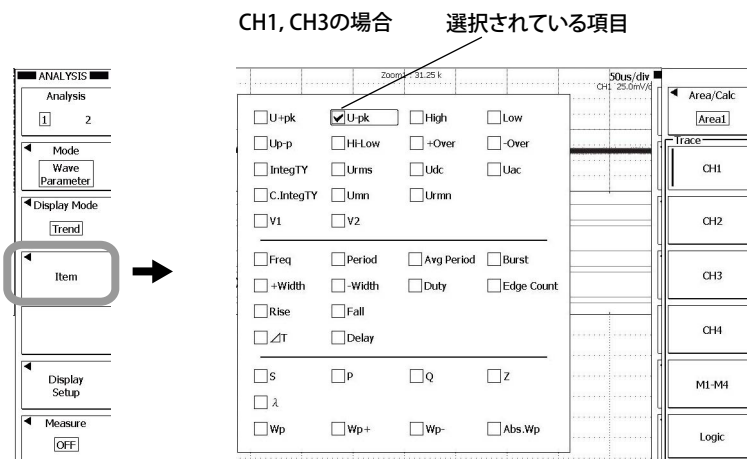


10 電源解析パラメータをグラフ/トレンド/リスト表示する

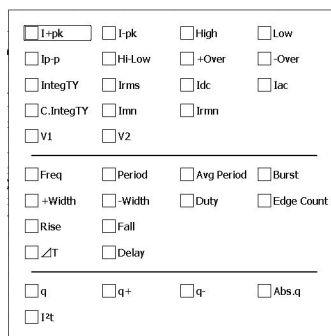
5. 操作4で Histogram または Trend を選択した場合は、表示するパラメータを選択します。

Item のソフトキーを押します。Item Setup メニューと Item Setup ダイアログボックスが表示されます。

6. 測定対象波形に対応するソフトキーを押して、対象波形を選択します。



CH2, CH4の場合



Note

電源解析機能が ON になっている波形を選択すると、電源解析項目の Item Setup ダイアログボックスが表示されます。

電源解析機能が OFF のトレースを選択すると、通常の波形パラメータの Item Setup ダイアログボックスが表示されます。

7. ジョグシャトルで、測定する項目を選択します。

8. SET を押して ON/OFF します。

9. ESC を押します。

Item Setup ダイアログボックスが閉じます。

その他の操作は、ユーザズマニュアル IM DLM6054-01JA の 10.8 節の操作と同じです。

解 説

自動測定した電源解析パラメータの測定結果を、ヒストグラム、トレンド、リスト表示します。

ヒストグラム、トレンド表示の場合は、測定した電源解析パラメータ(本書の5節、6節で設定したパラメータ)から表示するパラメータをひとつ選択します。

リスト表示の場合は、選択した電源解析パラメータをすべて表示します。

Note

1周期ごとの電源解析パラメータをトレンド表示する場合は、本書の6節で Cycle Statistics(サイクル統計処理)に設定し、トレンド表示してください。

11 高調波の演算結果を保存する

操 作

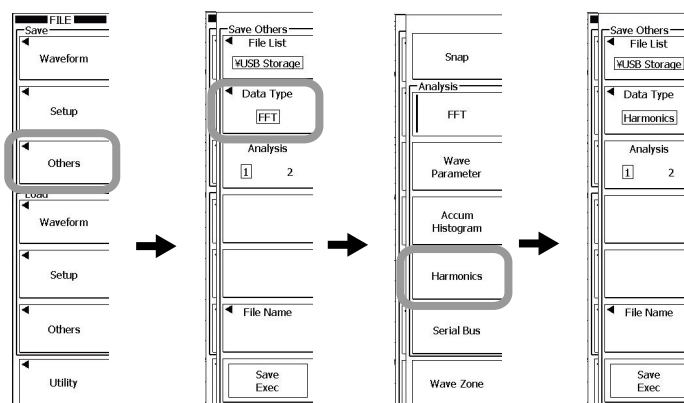
1. FILE を押します。

データタイプの設定

2. Others(セーブ)のソフトキーを押します。
3. Data Type のソフトキーを押します。
4. Harmonics のソフトキーを押します。

保存先のメディア / ディレクトリの選択

5. File List のソフトキーを押します。
ファイルリストが表示されます。
6. ジョグシャトルと SET キーで、保存先のメディア / ディレクトリを選択します。



以降の操作については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 13.6 節をご覧ください。

解 説

標準の解析結果と同様に、高調波解析結果を CSV 形式 *(拡張子は .CSV) のデータでファイル保存できます。

Note

- ・ パワースペクトラムは FFT 解析データとして保存されます。操作 7 で FFT を選択してください。
- ・ 電源解析項目として自動測定したパラメータは、波形パラメータとして保存されます。操作 7 で Wave Parameter を選択してください。
- ・ 有効電力、インピーダンス、ジュール積分値は演算データとして保存されます。

クラス A、B、D のときの例

Analysis Type	Harmonics		
Model Name	DL6000		
Model Version	X.XX		
Order.	Measure(A)	Limit(A)	Info
2	0.001	1.08	
3	0.222	2.3	
4	0.001	0.43	
⋮	⋮	⋮	
39	0.017	0.058	
40	0	0.046	

クラス C のときの例

Analysis Type	Harmonics				
Model Name	DL 6000				
Model Version	X.XX				
Order.	Measure(A)	Limit(A)	Measure(%)	Limit(%)	Info
1	0.67	0.904(Max)	-----	-----	
2	0.001	1.08	0.096	2	
3	0.222	2.3	15.892	30	
4	0.001	0.43	0.086	-----	
5	-----	0.1	-----	10	
6	0	-----	0.032	-----	
7	0.096	0.098	6.824	7	
8	0.001	-----	0.055	-----	
9	0.073	0.07	5.242	5	NG
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
39	0.017	0.058	1.182	-----	
40	0	0.046	0.033	7	

12 トータル損失を測定する

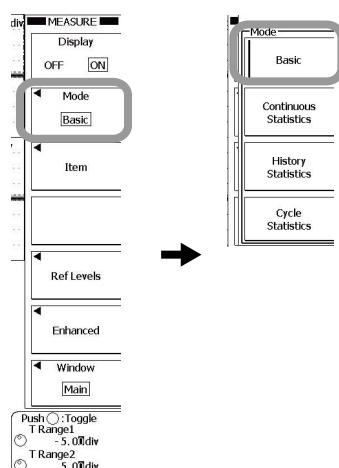
操 作

トータル損失を測定するには、対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にする必要があります。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

1. **MEASURE** を押します。
MEASURE メニューが表示されます。
本書 3 節の Power Analysis Setup メニューで、To Measure を選択し SET を押しても、MEASURE メニューが表示されます。
2. **Mode** のソフトキーを押します。
Mode メニューが表示されます。
3. **Basic** のソフトキーを押します。



測定項目の選択

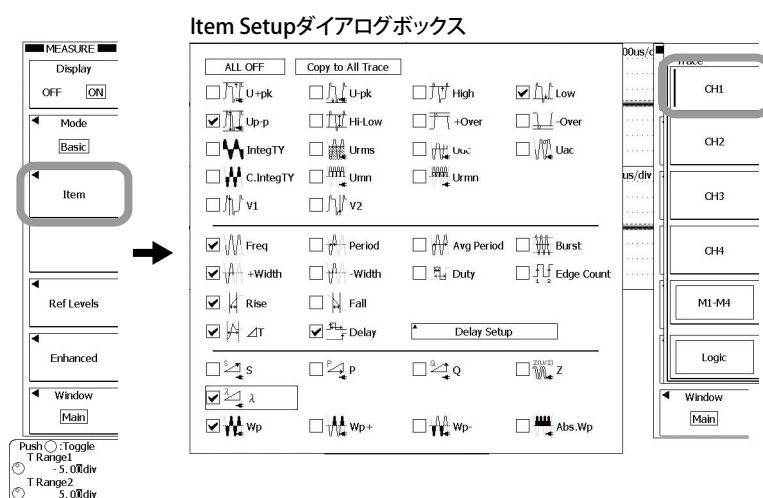
4. **Item** のソフトキーを押します。
Item Setup メニューと Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
5. **CH1** のソフトキーを押します。
CH1 を選択すると CH1 と CH2 が電圧と電流のペアになります。

Note

- ・ 電源解析機能が ON になっているトレースを選択すると、電源解析項目の Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
- ・ 電源解析機能が OFF のトレースを選択すると、通常の波形パラメータの Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
- ・ トータル損失は、CH1 と CH2 のペアの電圧と電流に対して測定できます。

6. ジョグシャトル &SET で、測定項目を選択します。

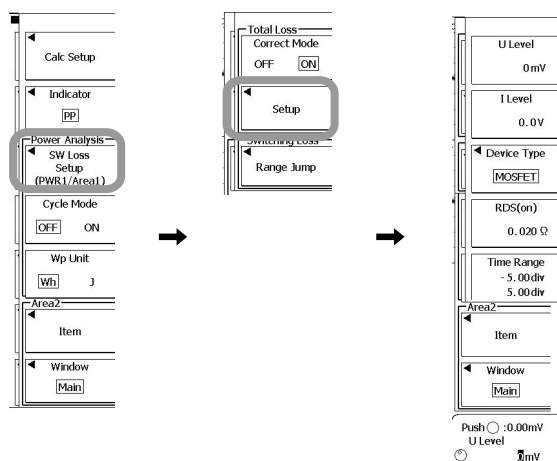
電力に関する測定項目 (P、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp など) を設定すると、トータル損失を測定し表示できます。



補正したトータル損失を測定する場合

補正モード ON

7. Enhanced のソフトキー > SW Loss Setup(PWR1/Area1) のソフトキーを押します。
8. Correct Mode のソフトキーを押して、ON を選択します。
OFF を選択すると、以降の設定メニューは表示されません。
9. Setup のソフトキーを押します。
トータル損失補正のメニューが表示されます。

**Note**

・インジケータ機能

Indicator ソフトキーで設定した 1 項目の測定箇所をカーソルで示せます。測定箇所を表示できる項目は次のとおりです。

PwP(P)、PwZ(Z)、WH(Wp)、WHP(Wp+)、WHM(Wp-)、Abs.WH(Abs.Wp)

・トータル損失の単位

Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp の測定値を表示するときの単位を Wh(ワットアワー)、J(ジュール)から選択できます。

解 説

電源解析パラメータの測定機能を使って、デバイスのトータル損失 (電力損失) を測定できます。

トータル損失

通常の電源解析パラメータの測定で求められるトータル損失と、補正したトータル損失を求めることができます。

補正モード

OFF 通常の電源解析パラメータの測定で求められるトータル損失を測定します。

ON 補正したトータル損失 P_T を測定します。求める式は次のとおりです。

$$P_T = P_{on} + P_{sw}$$

P_{on} : 計算区間の損失

P_{sw} : スイッチング区間 (デバイス動作がスイッチング中のとき) の損失

測定項目

電力に関する測定項目 (P 、 S 、 Q 、 λ 、 Z 、 W_p 、 W_{p+} 、 W_{p-} 、 $Abs.W_p$) を設定します。

補正したトータル損失の求め方

損失計算区間

サンプリングした電圧が設定した電圧レベル未満で、サンプリングした電流が設定した電流レベル以上のとき、デバイスが ON のときの損失 P_{on} を計算してトータル損失 P_T に加算します。

損失ゼロ区間

サンプリングした電流が設定した電流レベル未満のとき、電流をゼロと判断し損失をゼロとします。

- 電圧レベル / 電流レベル

設定範囲：－ 10.00 ～ 10.00div、設定分解能：0.01div

Note

プローブの減衰比や電圧感度の設定によって、設定できる電圧値や電流値の範囲が変わります。

プローブの減衰比や電圧感度の設定については、ユーザーズマニュアル IM DLM6054-01JA の 5.1 節をご覧ください。

- デバイスタイプ

デバイスタイプによって、損失 P_{on} の計算式が変わります。

- コレクタ - エミッタ間飽和電圧

デバイスタイプが「BJT/IGBT」のときは、デバイスの飽和電圧 $V_{ce}(SAT)$ の値を設定します。計算式は次のとおりです。

$$P_{on} = \frac{V_{ce}(SAT)}{T_{on}} \int_0^{T_{on}} i(t) dt \quad \begin{array}{l} i(t): \text{電流のサンプリングデータ} \\ T_{on}: \text{損失計算区間の時間} \end{array}$$

- オン抵抗

デバイスタイプが「MOSFET」のときは、デバイスのオン抵抗 $R_{DS(on)}$ の値を設定します。計算式は次のとおりです。

$$P_{on} = \frac{R_{DS(on)}}{T_{on}} \int_0^{T_{on}} i(t)^2 dt \quad \begin{array}{l} i(t): \text{電流のサンプリングデータ} \\ T_{on}: \text{損失計算区間の時間} \end{array}$$

スイッチング区間の損失

サンプリングした電圧が設定した電圧レベル以上で、サンプリングした電流が設定した電流レベル以上のとき、スイッチング区間とします。このときの損失 P_{sw} をトータル損失 P_T に加算します。

$$P_{sw} = \frac{1}{T_{sw}} \int_0^{T_{sw}} u(t) \cdot i(t) dt \quad \begin{array}{l} u(t): \text{電圧のサンプリングデータ} \\ i(t): \text{電流のサンプリングデータ} \\ T_{sw}: \text{スイッチング区間の時間} \end{array}$$

測定範囲

設定範囲： 波形エリアの中心を 0div として、± 5div

設定分解能： 0.01div、ズーム波形エリアでは、ズーム率に応じた設定分解能になります。

13 スイッチング損失を測定する

操 作

スイッチング損失を測定するには、対象となるチャンネルの電源解析機能を ON にする必要があります。設定操作については、本書 3 節をご覧ください。

Note

正しく測定 / 演算するには、解析対象信号の伝達時間差を補正 (デスキュー) することをおすすめします。設定操作については、本書 4 節をご覧ください。

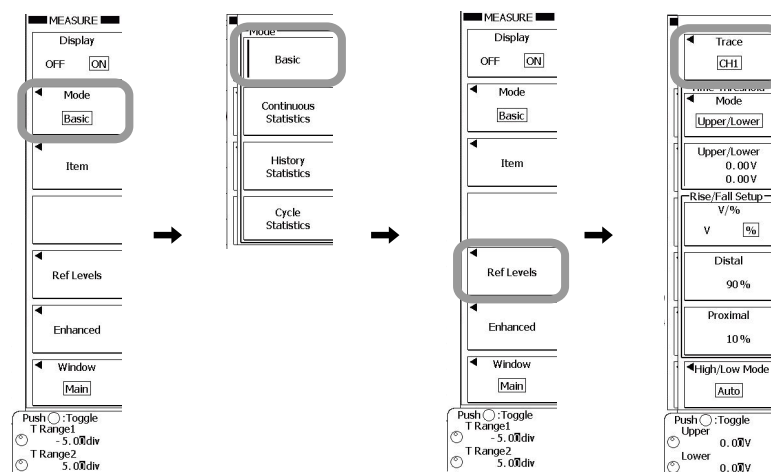
1. **MEASURE** を押します。
MEASURE メニューが表示されます。
本書 3 節の **Power Analysis Setup** メニューで、**To Measure** を選択し **SET** を押しても、MEASURE メニューが表示されます。
2. **Mode** のソフトキーを押します。
Mode メニューが表示されます。
3. **Basic** のソフトキーを押します。

準備をする

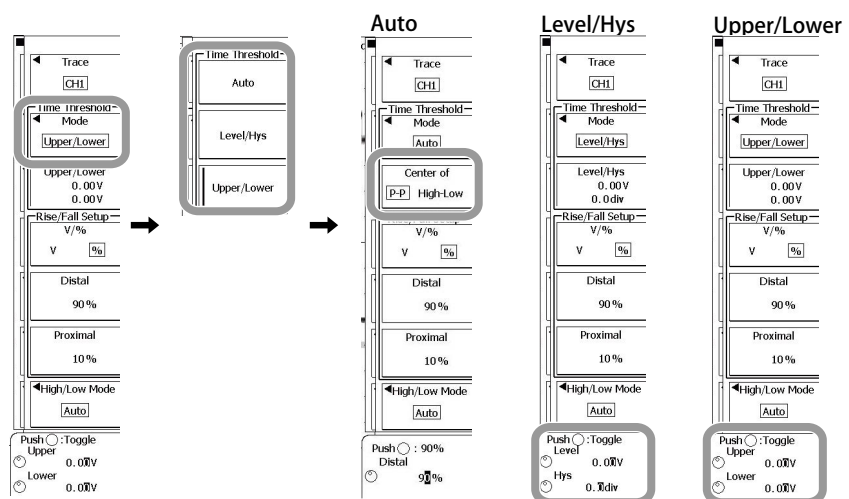
しきい値の設定

スイッチング点として、CH1 の電圧信号の立ち上がりと立ち下りの両方で検索できるように、しきい値を設定します。

4. **Ref Levels** のソフトキー > **Trace** のソフトキーを押します。
5. 測定対象波形に対応するソフトキーを押して、対象波形を設定します。



- しきい値の設定方法の選択
 6. Mode のソフトキーを押します。
 7. 設定方法を選択して、対応するソフトキーを押します。
 Auto を選択した場合、操作 8 へ進みます。
 Level/Hys を選択した場合、操作 9 へ進みます。
 Upper/Lower を選択した場合、操作 11 へ進みます。
- Auto
 8. Center of のソフトキーを押して、P-P または High-Low を選択します。
 操作 13 に進みます。
- Level/Hys
 9. Level/Hys のソフトキーを押します。
 10. ジョグシャトルで、しきい値のレベル/ヒステリシスを設定します。
 ジョグシャトルの対象をソフトキーで切り替えて設定してください。
 操作 13 に進みます。
- Upper/Lower
 11. Upper/Lower のソフトキーを押します。
 12. ジョグシャトルで、しきい値の上限値/下限値を設定します。
 ジョグシャトルの対象をソフトキーで切り替えて設定してください。
 13. ESC を押します。
 波形パラメータの設定メニューに戻ります。



測定項目の選択

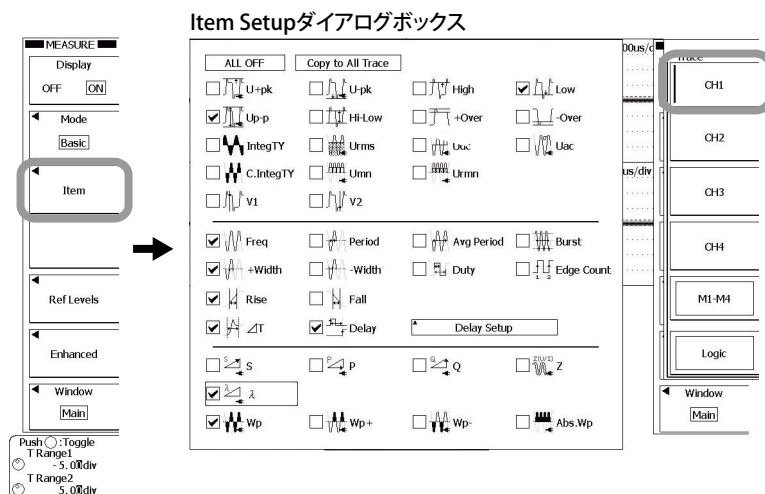
14. Item のソフトキーを押します。
 Item Setup メニューと Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
15. CH1 のソフトキーを押します。
 CH1 を選択すると CH1 と CH2 が、電圧と電流のペアになります。

Note

- 電源解析機能が ON になっているトレースを選択すると、電源解析項目の Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
- 電源解析機能が OFF のトレースを選択すると、通常の波形パラメータの Item Setup ダイアログボックスが表示されます。
- スイッチング損失は、CH1 と CH2 のペアの電圧と電流に対して測定できます。
- Rise/Fall Setup(V/%、Distal、Proximal ソフトキー)
 トータル損失を求めるための基準レベル(ディスタル/プロキシマル)を % または電圧値で設定します。設定のしかたは、波形パラメータの自動測定時の基準レベルと同じです。

16. ジョグシャトル &SET で、測定項目を選択します。

電力に関する測定項目 (P、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp など) を設定すると、スイッチング損失を測定し表示できます。



17. Enhanced のソフトキー > SW Loss Setup(PWR1/Area1) のソフトキーを押します。

18. Range Jump のソフトキーを押します。

スイッチング損失測定メニューが表示されます。

スイッチング点の検索と測定箇所の選択

ここまでの操作で設定したしきい値で波形を検索し、スイッチング損失を測定したい箇所を選択します。

・ 検索実行

19. Search Exec のソフトキーを押して、検索を実行します。

Search Exec のソフトキーが Search Abort になります。検索を停止したいときは、この Search Abort のソフトキーを押します。

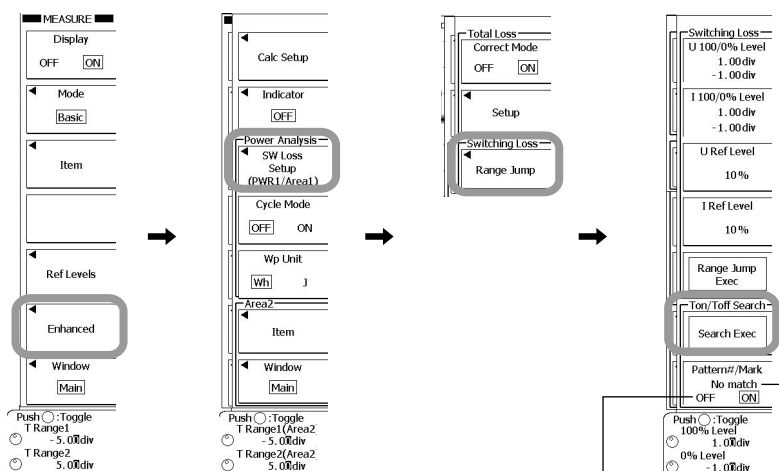
・ 測定点の選択

20. ジョグシャトルで、スイッチング損失を測定したい検索箇所を選択します。

検索番号の箇所の波形がズーム波形エリアに表示されます。

・ 検索マークの表示 ON/OFF

21. Pattern#/Mark のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。



検索マーク▼の表示ON/OFF

波形上のどの位置が検索された箇所なのかわかるように、メイン画面とズーム画面の上端に検索マークを表示できます。検索番号と一致する点の検索マークは、ハイライト表示になります。

条件に一致した箇所が見つかったら、ここに検索番号が表示されます。

基準レベルの設定

• 電圧の 100%/0% レベルの設定

22. U 100/0% Level のソフトキーを押します。

23. ジョグシャトルで、電圧の 100%/0% レベルを設定します。
ジョグシャトルの対象をソフトキーで切り替えて設定してください。

• 電流の 100%/0% レベルの設定

24. I 100/0% Level のソフトキーを押します。

25. ジョグシャトルで、電流の 100%/0% レベルを設定します。
ジョグシャトルの対象をソフトキーで切り替えて設定してください。

• 電圧の基準レベルの設定

26. U Ref Level のソフトキーを押します。

27. ジョグシャトルで、電圧の基準レベルを設定します。

• 電流の基準レベルの設定

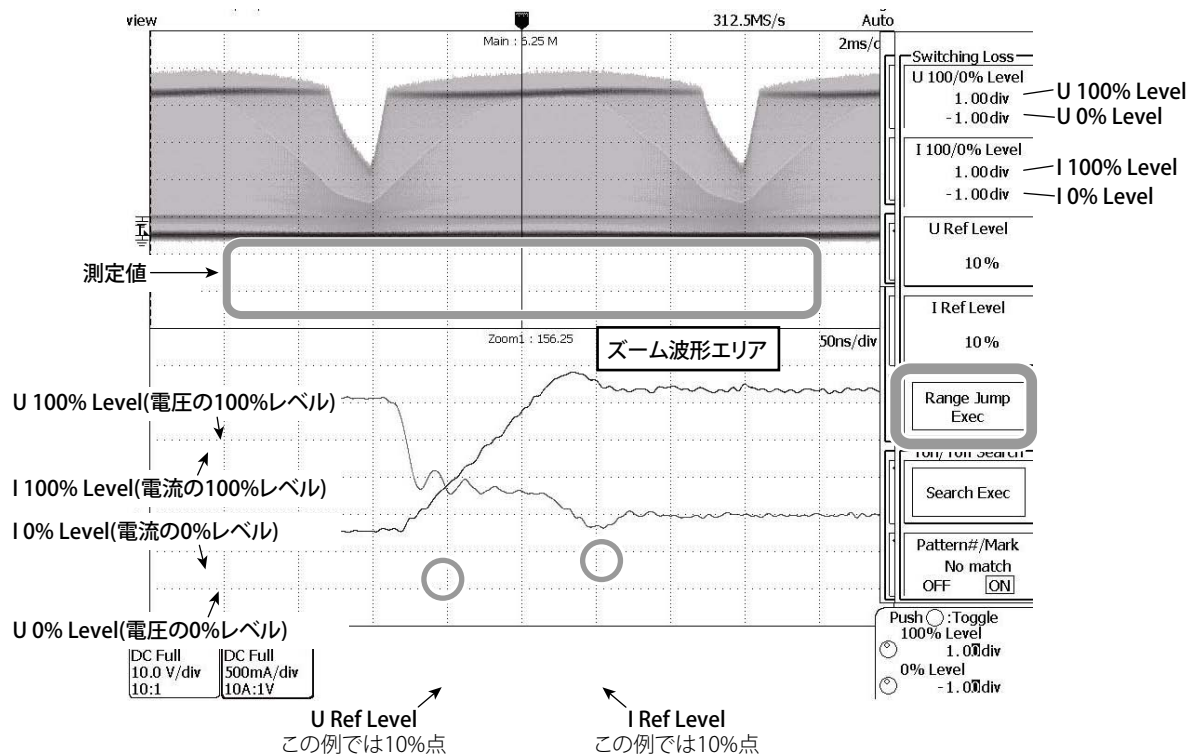
28. I Ref Level のソフトキーを押します。

29. ジョグシャトルで、電流の基準レベルを設定します。

スイッチング損失測定の実行

30. Range Jump Exec のソフトキーを押します。

2つの垂直カーソルがそれぞれの測定レベルの位置に表示され、垂直カーソル間のスイッチング損失が測定されます。



解 説

電源解析パラメータの測定機能を使って、スイッチング損失 (スイッチング時の電力損失) を測定できます。

スイッチング損失

スイッチング損失を求める式は次のとおりです。

スイッチング損失 = $\frac{1}{T_{\text{ref}}} \int_0^{T_{\text{ref}}} u(t) \cdot i(t) dt$

$u(t)$: 電圧のサンプリングデータ
 $i(t)$: 電流のサンプリングデータ
 T_{ref} : 電圧の基準レベル(U Ref Level)と電圧波形の交点と、
電流の基準レベル(I Ref Level)と電流波形の交点間の時間

しきい値の設定

Auto	しきい値を P-P または High-Low から求め、自動的に設定します。
Level/Hys	ジョグシャトルで設定します。
Upper/Lower	ジョグシャトルで設定します。

測定項目

電力に関する測定項目 (P、Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp など) を設定します。

スイッチング点の検索と測定箇所

設定したしきい値で波形を検索し、スイッチング損失を測定したい箇所を選択します。

基準レベル

選択した検索箇所のどの範囲を測定するかを設定します。

- **電圧の 100%/0% レベル**
電圧の 100% レベルと 0% レベルを設定します。
設定範囲：－ 4.00 ～ 4.00div、設定分解能：0.01div
- **電流の 100%/0% レベル**
電流の 100% レベルと 0% レベルを設定します。
設定範囲：－ 4.00 ～ 4.00div、設定分解能：0.01div
- **電圧の基準レベル**
測定範囲を決定するための電圧の基準レベルを、上記の「電圧の 100% レベル」に対する比率で設定します。
設定範囲：0 ～ 100%、設定分解能：1%
- **電流の基準レベル**
測定範囲を決定するための電流の基準レベルを、上記の「電流の 100% レベル」に対する比率で設定します。
設定範囲：0 ～ 100%、設定分解能：1%

スイッチング損失測定の実行

実行すると、ズーム波形エリアの左端から右端までを検索します。電圧 / 電流の基準レベルとそれぞれ最初に一致した検知点の間の電力を測定します。

14 通信コマンド

ここでは、電源解析機能 (/G4 オプション) で追加される通信コマンドだけを記載しています。標準の通信コマンドやその他の通信インタフェースについての説明は、通信インターフェースユーザズマニュアル IM DLM6054-17JA(CD 内) をご覧ください。

コマンド	機能	ページ
ANALysis グループ		
:ANALysis:HARMonics<x>?	高調波演算機能に関するすべての設定値の問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass?	高調波演算のクラス C に関するすべての設定値の問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:LAMBda	高調波演算のクラス C の力率の設定 / 問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:MAXCurrent	高調波演算のクラス C の基本波の電流値の設定 / 問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:OPower	高調波演算のクラス C の有効電力 25W を超える / 超えないの設定 / 問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:CLASs	高調波演算の対象機器の適用クラスの設定 / 問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:DCLass?	高調波演算のクラス D に関するすべての設定値の問い合わせ	48
:ANALysis:HARMonics<x>:DCLass:POWer	高調波演算のクラス D の電力値の設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:GROuping	高調波演算のグルーピングの設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:LIST?	高調波演算のリスト表示に関するすべての設定値の問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:ITEM?	高調波演算のリスト表示のアイテムの問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:SCRoll	高調波演算のリスト表示のスクロール方向の設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:VALue?	高調波演算の次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値の問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:MODE	高調波演算の表示モードの設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:SOURce	高調波演算の対象ソースの設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:SPOint	高調波演算の演算開始点の設定 / 問い合わせ	49
:ANALysis:HARMonics<x>:SVOLtage	高調波演算の電源電圧の設定 / 問い合わせ	50
:ANALysis:TYPE<x>	解析機能のタイプの設定 / 問い合わせ	50
:ANALysis:WPARAMeter<x>:TRACe<x>:AREA<x>:TYPE	波形パラメータ測定の波形パラメータの設定 / 問い合わせ	50
FILE グループ		
:FILE:SAVE:HARMonics:ABORt	高調波の演算結果の保存を中止	50
:FILE:SAVE:HARMonics[:EXECute]	高調波の演算結果の保存を実行	50
:FILE:SAVE:HARMonics:ANALysis	高調波の演算結果の保存する解析トレースの設定 / 問い合わせ	50
GONogo グループ		
:GONogo:ZPARAMeter:SElect<x>:PARAMeter:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TYPE:<パラメータ>	メジャー判定の電源解析項目 (パラメータ) の上下限值の設定 / 問い合わせ	51
HISTory グループ		
:HISTory[:CURRent][:SEARch]:SElect<x>:PARAMeter:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TYPE:<パラメータ>	メジャーサーチの電源解析項目 (パラメータ) の上下限值の設定 / 問い合わせ	51
MATH グループ		
:MATH<x>:I2T:ARANGing	ジュール積分演算のオートレンジの実行	52
:MATH<x>:I2T:HISTory:ABORt	ジュール積分演算のヒストリ演算の中止	52
:MATH<x>:I2T:HISTory:EXECute	ジュール積分演算のヒストリ演算の実行	52
:MATH<x>:I2T:UNIT?	ジュール積分演算単位に関するすべての設定値の問い合わせ	52
:MATH<x>:I2T:UNIT[:DEFINE]	ジュール積分演算単位の設定 / 問い合わせ	52
:MATH<x>:OPERation	電源解析の演算子の設定 / 問い合わせ	52
:MATH<x>:Z:ARANGing	インピーダンス演算のオートレンジの実行	52
:MATH<x>:Z:HISTory:ABORt	インピーダンス演算のヒストリ演算の中止	52
:MATH<x>:Z:HISTory:EXECute	インピーダンス演算のヒストリ演算の実行	52
MEASure グループ		

14 通信コマンド

コマンド	機能	ページ
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:CMODE	周期モードの ON/OFF の設定 / 問い合わせ	53
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:<パラメータ>:COUNT?	電源解析項目 (パラメータ) の継続統計処理の回数の問い合わせ	53
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:<パラメータ>:{MAXimum MEAN MINimum SDEVIation}?	電源解析項目 (パラメータ) の各統計値の問い合わせ	53
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:<パラメータ>:STATE	電源解析項目 (パラメータ) の ON/OFF の設定 / 問い合わせ	54
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:<パラメータ>:VALUE?	電源解析項目 (パラメータ) の自動測定値の問い合わせ	54
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss?	スイッチング損失に関するすべての設定値の問い合わせ	54
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:ILEVel	スイッチング損失の電流レベルの設定 / 問い合わせ	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:RJUMP:ABORT	スイッチング損失のレンジジャンプの中止	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:RJUMP:EXECute	スイッチング損失のレンジジャンプの実行	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARCH?	スイッチング損失の検索機能 (サーチ) に関するすべての設定値の問い合わせ	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARCH:ABORT	スイッチング損失の検索の中止	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARCH:EXECute	スイッチング損失の検索の実行	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARCH:MARK	スイッチング損失の検索マークの ON/OFF の設定 / 問い合わせ	55
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARCH:SElect	スイッチング損失の検索機能での検索番号の設定 / 位置を問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:UIRLevel	スイッチング損失の基準レベルの % での設定 / 問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:ULEVel	スイッチング損失の電圧レベルの設定 / 問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss?	トータル損失に関するすべての設定値の問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:DTYPe	トータル損失のデバイスタイプの設定 / 問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:ILEVel	トータル損失の電流をゼロと判断する電流レベルの設定 / 問い合わせ	56
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:MODE	トータル損失の有効 / 無効の設定 / 問い合わせ	57
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:RDS	トータル損失のオン抵抗値の設定 / 問い合わせ	57
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:ULEVel	トータル損失を補正モードで計算する電圧レベルの設定 / 問い合わせ	57
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:VCE	トータル損失のコレクタ - エミッタ間飽和電圧値の設定 / 問い合わせ	57
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:WPUnit	電力量の単位を設定 / 問い合わせします。	57

PANalyze グループ

:PANalyze?	電源解析に関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:MATH<x>?	電源解析の各演算波形に関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:MATH<x>:MODE	電源解析の各演算波形の有効 / 無効の設定 / 問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>?	電源解析の入力に関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:DESKew?	電源解析のスキュー補正に関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:DESKew:AEXeute	電源解析のオートスキュー補正の実行	58
:PANalyze:PWR<x>:DESKew:RTRace	電源解析のスキュー補正の対象トレースの設定 / 問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:DESKew:TIME<x>	電源解析のスキュー補正の設定 / 問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:I?	電源解析の電流入力チャネルに関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe?	電源解析の電流入力チャネルのプロープの電流 - 電圧換算比に関するすべての設定値の問い合わせ	58
:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe:AUTO?	電源解析の電流入力チャネルの AUTO 時のプロープ電流 - 電圧換算比の問い合わせ	59
:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe[:MODE]	電源解析の電流入力チャネルのプロープの電流 - 電圧換算比の設定 / 問い合わせ	59
:PANalyze:PWR<x>:MODE	電源解析の有効 / 無効の設定 / 問い合わせ	59
:PANalyze:PWR<x>:U?	電源解析の電圧入力チャネルに関するすべての設定値の問い合わせ	59

コマンド	機能	ページ
:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe?	電源解析の電圧入力チャネルのプローブ減衰比に関するすべての設定値の問い合わせ	59
:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe:AUTO?	電源解析の電圧入力チャネルの AUTO 時のプローブ減衰比の問い合わせ	59
:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe[:MODE]	電源解析の電圧入力チャネルのプローブの減衰比の設定 / 問い合わせ	59

ANALysis グループ**:ANALysis:HARMonics<x>?**

機能 高調波演算機能に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>?
<x> = 1、2

:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass?

機能 高調波演算のクラス C に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:CCLass?
<x> = 1、2

:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:LAMBda

機能 高調波演算のクラス C の力率を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
LAMBda {<NRf>}
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
LAMBda?
<x> = 1、2
<NRf> = 0.001 ~ 1.0

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
LAMBDA 0.10
:ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:LAMBDA?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
LAMBDA 100.0E-03

:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:**MAXCurrent**

機能 高調波演算のクラス C の基本波の電流値を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
MAXCurrent {<NRf>|<電流>}
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
MAXCurrent?
<x> = 1、2
<NRf>、<電流> = 0.001 ~ 100.000(A)

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
MAXCURRENT 50A
:ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
MAXCURRENT?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
MAXCURRENT 50.000E+00

:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:OPower

機能 高調波演算のクラス C の有効電力 25W を超える / 超えないを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
OPower {FALSE|TRUE}
:ANALysis:HARMonics<x>:CCLass:
OPower?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
OPower FALSE
:ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:OPower?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:CCLASS:
OPower FALSE

:ANALysis:HARMonics<x>:CLASs

機能 高調波演算の対象機器の適用クラスを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:
CLASs {A|B|C|D}
:ANALysis:HARMonics<x>:CLASs?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:CLASS A
:ANALYSIS:HARMONICS1:CLASS?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:CLASS A

:ANALysis:HARMonics<x>:DCLass?

機能 高調波演算のクラス D に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:DCLass?
<x> = 1、2

:ANALysis:HARMonics<x>:DCLass:POWer

機能 高調波演算のクラス D の電力値を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:DCLass:POWer {<Nrf>}
:ANALysis:HARMonics<x>:DCLass:POWer?
<x> = 1、2
<Nrf> = -1.0000E+31 ~ 1.0000E+31

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:DCLASS:POWER 1
:ANALYSIS:HARMONICS1:DCLASS:POWER?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:DCLASS:POWER 1.000E+00

:ANALysis:HARMonics<x>:GROuping

機能 高調波演算のグルーピングを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:GROuping {OFF|TYPE1|TYPE2}
:ANALysis:HARMonics<x>:GROuping?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:GROUPING OFF
:ANALYSIS:HARMONICS1:GROUPING?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:GROUPING OFF

:ANALysis:HARMonics<x>:LIST?

機能 高調波演算のリスト表示に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:LIST?
<x> = 1、2

:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:ITEM?

機能 高調波演算のリスト表示のアイテムを問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:LIST:ITEM?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:ITEM?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:ITEM "Order.,Measure(A),Limit(A),Measure(%),Limit(%),Info,"

:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:SCROll

機能 高調波演算のリスト表示のスクロール方向を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:LIST:SCROll {HORizontal|VERTical}
:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:SCROll?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:SCROLL HORIZONTAL
:ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:SCROLL?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:SCROLL HORIZONTAL

:ANALysis:HARMonics<x>:LIST:VALue?

機能 高調波演算の次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値を問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:LIST:VALue? {<Nrf>}
<x> = 1、2
<Nrf> = 1 ~ 40(高調波の次数)

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:VALUE? 2
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:LIST:VALUE " 2, 0.031, 0.020, 3.149, 2.000,NG,"

:ANALysis:HARMonics<x>:MODE

機能 高調波演算の表示モードを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:MODE {LINEar|LIST|LOG}
:ANALysis:HARMonics<x>:MODE?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:MODE LINEAR
:ANALYSIS:HARMONICS1:MODE?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:MODE LINEAR

:ANALysis:HARMonics<x>:SOURce

機能 高調波演算の対象ソースを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:SOURce {<Nrf>}
:ANALysis:HARMonics<x>:SOURce?
<x> = 1、2
<Nrf> = 2、4

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:SOURCE 2
:ANALYSIS:HARMONICS1:SOURCE?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:SOURCE 2

:ANALysis:HARMonics<x>:SPOint

機能 高調波演算の演算開始点を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:SPOint {<Nrf>}
:ANALysis:HARMonics<x>:SPOint?
<x> = 1、2
<Nrf> = -5 ~ 5(div)

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:SPOINT 1
:ANALYSIS:HARMONICS1:SPOINT?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:SPOINT 1.000E+00

14 通信コマンド

:ANALysis:HARMonics<x>:SVOLtage

機能 高調波演算の電源電圧を設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:HARMonics<x>:
SVOLtage {<Nrf>|< 電圧 >}
:ANALysis:HARMonics<x>:SVOLtage?
<x> = 1、2
<Nrf>、< 電圧 > = 90 ~ 440V

例 :ANALYSIS:HARMONICS1:SVOLTAGE 230
:ANALYSIS:HARMONICS1:SVOLTAGE?
-> :ANALYSIS:HARMONICS1:
SVOLTAGE 220.00000E+00

:ANALysis:TYPE<x>

機能 解析機能のタイプを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:TYPE<x> {AHistogram|FFT|
HARMonics|SBUS|WPARAMeter|XY}
:ANALysis:TYPE<x>?
<x> = 1、2

例 :ANALYSIS:TYPE1 AHISTOGRAM
:ANALYSIS:TYPE1?
-> :ANALYSIS:TYPE1 AHISTOGRAM

:ANALysis:WPARAMeter<x>:TRACe<x>:

AREA<x>:TYPE

機能 波形パラメータ測定 of 波形パラメータを設定 / 問い合わせします。

構文 :ANALysis:WPARAMeter<x>:TRACe<x>:
AREA<x>:TYPE {< パラメータ >}
:ANALysis:WPARAMeter<x>:TRACe<x>:
AREA<x>:TYPE?
WPARAMeter<x> の <x> = 1、2
TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4
AREA<x> の <x> = 1、2
< パラメータ > = {AH|AHABs|AHN|AHP|I2T|
IAC|IDC|IMN|INPeak|IPPeak|IPTOpeak|
IRMN|IRMS|LAMBda|P|Q|S|UAC|UDC|UMN|
UNPeak|UPPeak|UPTOpeak|URMN|URMS|WH|
WHABs|WHN|WHP|Z}

例 :ANALYSIS:WPARAMETER1:TRACE1:AREA1:
TYPE UDC
:ANALYSIS:WPARAMETER1:TRACE1:AREA1:
TYPE? -> :ANALYSIS:WPARAMETER1:
TRACE1:AREA1:TYPE UDC

解説

- 通信コマンドと本体で使われるパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。
- 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。

FILE グループ

:FILE:SAVE:HARMonics:ABORT

機能 高調波の演算結果の保存を中止します。

構文 :FILE:SAVE:HARMonics:ABORT

例 :FILE:SAVE:HARMonics:ABORT

:FILE:SAVE:HARMonics[:EXECute]

機能 高調波の演算結果の保存を実行します。オーバーラップコマンドです。

構文 :FILE:SAVE:HARMonics
[:EXECute] {< 文字列 >}
< 文字列 >=259 文字以内

例 :FILE:SAVE:HARMonics:EXECUTE
:FILE:SAVE:HARMonics:
EXECUTE "\Flash Mem\DIR\DATA" (絶対パス指定)
:FILE:SAVE:HARMonics:EXECUTE "DATA"
(相対パス指定)

解説

- パスを指定しないときは、「:FILE:SAVE:NAME」で指定したファイル名で保存します。
- パスを指定したときは、ファイル名の自動作成機能は動作しません。
- < 文字列 > に関する詳細は、「FILE[:DIRectory]:CDIRectory」の解説を参照してください。

:FILE:SAVE:HARMonics:ANALysis

機能 高調波の演算結果の保存する解析トレースを設定 / 問い合わせします。

構文 FILE:SAVE:HARMonics:ANALysis {<Nrf>}
FILE:SAVE:HARMonics:ANALysis?
<Nrf>=1 ~ 2

例 :FILE:SAVE:HARMonics:ANALYSIS 1
:FILE:SAVE:HARMonics:ANALYSIS?
-> :FILE:SAVE:HARMonics:ANALYSIS 1

GONogo グループ

:GONogo:ZPARAMeter:SElect<x>:

PARAMeter:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:

TYPE:< パラメータ >

機能 メジャー判定の電源解析項目 (パラメータ) の上下限値を設定 / 問い合わせします。

構文 :GONogo:ZPARAMeter:SElect<x>:
PARAMeter:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:
TYPE:< パラメータ > {<NRf>,<NRf>|<電圧>,<電圧>|<電流>,<電流>}

:GONogo:ZPARAMeter:SElect<x>:
PARAMeter:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:
TYPE:< パラメータ >?

SElect<x> の <x> = 1 ~ 4

TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4

AREA<x> の <x> = 1, 2

< パラメータ > = {AH|AHABs|AHN|AHP|I2T|
IAC|IDC|IMN|INPeak|IPPeak|IPTOpeak|
IRMN|IRMS|LAMBda|P|Q|S|UAC|UDC|UMN|
UNPeak|UPPeak|UPTOpeak|URMN|URMS|WH|
WHABs|WHN|WHP|Z}

例 :GONOGO:ZPARAMETER:SELECT1:
PARAMETER:MEASURE:TRACE1:AREA1:TYPE:
UDC 1,2

:GONOGO:ZPARAMETER:SELECT1:
PARAMETER:MEASURE:TRACE1:AREA1:TYPE:
UDC?

-> :GONOGO:ZPARAMETER:SELECT1:
PARAMETER:MEASURE:TRACE1:AREA1:TYPE:
UDC 2.000E+00,1.000E+00

解説

- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。
- 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。
- 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。

UPTOpeak, IPTOpeak = PTOPeak
UPPeak, IPPeak = MAXimum
UNPeak, INPeak = MINimum
UDC, IDC = CMEan
URMS, IRMS = CRMS
UAC, IAC = CSDeviation

HISTory グループ

:HISTory[:CURRent][:SEARCh]:

SElect<x>:PARAMeter:MEASure:

TRACe<x>:AREA<x>:TYPE:< パラメータ >

機能 メジャーサーチの電源解析項目 (パラメータ) の上下限値を設定 / 問い合わせします。

構文 :HISTory[:CURRent][:SEARCh]:
SElect<x>:PARAMeter:MEASure:
TRACe<x>:AREA<x>:TYPE:
< パラメータ > {(<NRf>,<NRf>)|(<電圧>,<電圧>)|
(<電流>,<電流>)}

:HISTory[:CURRent][:SEARCh]:

SElect<x>:PARAMeter:MEASure:

TRACe<x>:AREA<x>:TYPE:< パラメータ >?

SElect<x> の <x> = 1 ~ 4

TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4

AREA<x> の <x> = 1, 2

< パラメータ > = {AH|AHABs|AHN|AHP|I2T|
IAC|IDC|IMN|INPeak|IPPeak|IPTOpeak|
IRMN|IRMS|LAMBda|P|Q|S|UAC|UDC|UMN|
UNPeak|UPPeak|UPTOpeak|URMN|URMS|WH|
WHABs|WHN|WHP|Z}

例 :HISTORY:CURRENT:SEARCH:SELECT1:
PARAMETER:MEASURE:TRACE1:AREA1:TYPE:
UDC 0,1

:HISTORY:CURRENT:SEARCH:SELECT1:
PARAMETER:MEASURE:TRACE1:AREA1:TYPE:
UDC? -> :HISTORY:CURRENT:SEARCH:
SELECT1:PARAMETER:MEASURE:TRACE1:
AREA1:TYPE:UDC 1.000E+00,0.000E+00

解説

- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 を参照。
- 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。
- 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。

UPTOpeak, IPTOpeak = PTOPeak
UPPeak, IPPeak = MAXimum
UNPeak, INPeak = MINimum
UDC, IDC = CMEan
URMS, IRMS = CRMS
UAC, IAC = CSDeviation

MATH グループ**:MATH<x>:I2T:ARANGing**

機能 ジュール積分演算のオートレンジを実行します。

構文 :MATH<x>:I2T:ARANGing
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:I2T:ARANGING

:MATH<x>:I2T:HISTory:ABORt

機能 ジュール積分演算のヒストリ演算を中止します。

構文 :MATH<x>:I2T:HISTory:ABORt
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:I2T:HISTORY:ABORT

:MATH<x>:I2T:HISTory:EXECute

機能 ジュール積分演算のヒストリ演算を実行します。

構文 :MATH<x>:I2T:HISTory:EXECute
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:I2T:HISTORY:EXECUTE

:MATH<x>:I2T:UNIT?

機能 ジュール積分演算単位に関するすべての設定値を問い合わせます。

構文 :MATH<x>:I2T:UNIT?
<x> = 1 ~ 4

:MATH<x>:I2T:UNIT[:DEFine]

機能 ジュール積分演算単位を設定 / 問い合わせします。

構文 :MATH<x>:I2T:UNIT[:DEFine] {<文字列>}
:MATH<x>:I2T:UNIT[:DEFine]?
<x> = 1 ~ 4
<文字列> = 4 文字以内

例 :MATH1:I2T:UNIT:DEFINE "EU"
:MATH1:I2T:UNIT:DEFINE? -> :MATH1:
I2T:UNIT:DEFINE "EU"

:MATH<x>:OPERation

機能 電源解析の演算子を設定 / 問い合わせします。

構文 :MATH<x>:OPERation {I2T,<Nrf>|POWer,
<Nrf>,<Nrf>|Z,<Nrf>,<Nrf>|USERdefine
}
:MATH<x>:OPERation?
<x> = 1 ~ 4
<Nrf> = 1 ~ 4

例 :MATH1:OPERATION I2T,2
:MATH1:OPERATION?
-> :MATH1:OPERATION I2T,2

解説 単項演算子 (I2T) の場合は、最初の <Nrf> に対象波形を選択します。
2 項演算子 (POWer|Z) の場合は、最初の <Nrf> に 1 項目の対象波形を選択し、次の <Nrf> に 2 項目の対象波形を選択します。
USERdefine 演算子の場合は、<Nrf> は必要ありません。

:MATH<x>:Z:ARANGing

機能 インピーダンス演算のオートレンジを実行します。

構文 :MATH<x>:Z:ARANGing
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:Z:ARANGING

:MATH<x>:Z:HISTory:ABORt

機能 インピーダンス演算のヒストリ演算を中止します。

構文 :MATH<x>:Z:HISTory:ABORt
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:Z:HISTORY:ABORT

:MATH<x>:Z:HISTory:EXECute

機能 インピーダンス演算のヒストリ演算を実行します。

構文 :MATH<x>:Z:HISTory:EXECute
<x> = 1 ~ 4

例 :MATH1:Z:HISTORY:EXECUTE

MEASure グループ**:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:CMODE**

機能	周期モードの ON/OFF を設定 / 問い合わせします。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: CMODE {<Boolean>} :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:CMODE? TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4 AREA<x> の <x> = 1、2
例	:MEASURE:TRACE1:AREA1:CMODE ON :MEASURE:TRACE1:AREA1:CMODE? -> : MEASURE:TRACE1:AREA1:CMODE 1
解説	周期モードの ON/OFF で測定範囲が変わる電源解析項目があります。トレースによって次のように異なります。それぞれ、トレース 1 または 3 の場合は S、P、Q、Z、λ、Wp、Wp+、Wp-、および Abs.Wp、トレース 2 または 4 の場合は q、q+、q-、および Abs.q の項目が対象になります。:

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:**<パラメータ>:COUNT?**

機能	電源解析項目 (パラメータ) の継続統計処理の回数を問い合わせします。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: <パラメータ>:COUNT? TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4 AREA<x> の <x> = 1、2 <パラメータ> = {AH AHABs AHN AHP I2T IAC IDC IMN INPeak IPPeak IPToPeak IRMN IRMS LAMBda P Q S UAC UDC UMN UNPeak UPPeak UPToPeak URMN URMS WH WHABs WHN WHP Z}
例	:MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:COUNT? -> :MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:COUNT 0
解説	- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。 - 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。 - 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。 - UPToPeak, IPToPeak = PTOPeak - UPPeak, IPPeak = MAXimum - UNPeak, INPeak = MINimum - UDC, IDC = CMEan - URMS, IRMS = CRMS - UAC, IAC = CSDeviation

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:**<パラメータ>:{MAXimum|MEAN|MINimum|SDEViation}?**

機能	電源解析項目 (パラメータ) の各統計値を問い合わせします。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: <パラメータ>:{MAXimum MEAN MINimum SDEViation}? TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4 AREA<x> の <x> = 1、2 <パラメータ> = {AH AHABs AHN AHP I2T IAC IDC IMN INPeak IPPeak IPToPeak IRMN IRMS LAMBda P Q S UAC UDC UMN UNPeak UPPeak UPToPeak URMN URMS WH WHABs WHN WHP Z}
例	:MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:MAXIMUM? -> :MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC: MAXIMUM 1.000E+00
解説	- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。 - 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。 - 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。 - UPToPeak, IPToPeak = PTOPeak - UPPeak, IPPeak = MAXimum - UNPeak, INPeak = MINimum - UDC, IDC = CMEan - URMS, IRMS = CRMS - UAC, IAC = CSDeviation

14 通信コマンド

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:

<パラメータ>:STATe

機能	電源解析項目 (パラメータ) の ON/OFF を設定 / 問い合わせします。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: <パラメータ>:STATe {<Boolean>} :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: <パラメータ>:STATe? TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4 AREA<x> の <x> = 1, 2 <パラメータ> = {AH AHABs AHN AHP I2T IAC IDC IMN INPeak IPPeak IPToPeak IRMN IRMS LAMBda P Q S UAC UDC UMN UNPeak UPPeak UPToPeak URMN URMS WH WHABs WHN WHP Z}
例	:MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:STATE ON :MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:STATE? -> :MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:STATE 1
解説	- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。 - 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。 - 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。 UPToPeak, IPToPeak = PTOPeak UPPeak, IPPeak = MAXimum UNPeak, INPeak = MINimum UDC, IDC = CMEan URMS, IRMS = CRMS UAC, IAC = CSDeviation

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:

<パラメータ>:VALue?

機能	電源解析項目 (パラメータ) の自動測定値を問い合わせします。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>: <パラメータ>:VALue? {<Nrf>} TRACe<x> の <x> = 1 ~ 4 AREA<x> の <x> = 1, 2 <パラメータ> = {AH AHABs AHN AHP I2T IAC IDC IMN INPeak IPPeak IPToPeak IRMN IRMS LAMBda P Q S UAC UDC UMN UNPeak UPPeak UPToPeak URMN URMS WH WHABs WHN WHP Z} <Nrf> = 1 ~ 100000
例	:MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC:VALUE? -> :MEASURE:TRACE1:AREA1:UDC: VALUE 1.000E+00
解説	- 通信コマンドと本体で使用するパラメータの対応は、付録 4 をご覧ください。 - 各トレースによって電源解析項目 (パラメータ) が異なるので、付録 4 をご覧ください。 - 測定不可能な場合は、「NAN(Not A Number)」が返されます。 「<Nrf>」は、過去に測定した自動測定値の「<Nrf>」番目を指定します。 周期統計処理の場合は、画面左から「<Nrf>」周期目を指定します。 最古の自動測定値を指定する場合は、「1」を設定してください。 「<Nrf>」を省略した場合は、最新の自動測定値の指定になります。 該当回数目の値が存在しない場合には「NAN(Not A Number)」が返されます。 - 以下の電源解析項目 (パラメータ) は、標準の波形パラメータでも代用できます。 UPToPeak, IPToPeak = PTOPeak UPPeak, IPPeak = MAXimum UNPeak, INPeak = MINimum UDC, IDC = CMEan URMS, IRMS = CRMS UAC, IAC = CSDeviation

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss?

機能	スイッチング損失に関するすべての設定値を問い合わせます。
構文	:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss? TRACe<x> の <x> = 1 AREA<x> の <x> = 1

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**ILEvel**

機能 スイッチング損失の電流レベルを設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
ILEvel {<Nrf>,<Nrf>}

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
ILEvel?

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

<Nrf> = -4 ~ 4 (div)

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:

ILEVEL 1,2

:MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:ILEVEL?

-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:

ILEVEL 2.000E+00,1.000E+00

解説 1 番目の <Nrf> は 100% レベル、2 番目の <Nrf> は 0% レベルに対応します。

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**RJUMP:ABORT**

機能 スイッチング損失のレンジジャンプを中止します。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
RJUMP:ABORT

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:RJUMP:
ABORT

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**RJUMP:EXECute**

機能 スイッチング損失のレンジジャンプを実行します。オーバーラップコマンドです。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
RJUMP:EXECute

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:RJUMP:
EXECUTE

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**SEARCH?**

機能 スイッチング損失の検索機能 (サーチ) に関するすべての設定値を問い合わせます。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
SEARCH?

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:
SEARCH:SELECT NAN

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**SEARCH:ABORT**

機能 スイッチング損失の検索を中止します。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
SEARCH:ABORT

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:
ABORT

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**SEARCH:EXECute**

機能 スイッチング損失の検索を実行します。オーバーラップコマンドです。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
SEARCH:EXECute

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:
EXECUTE

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:**SEARCH:MARK**

機能 スイッチング損失の検索マークの ON/OFF を設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:
SEARCH:MARK {<Boolean>}

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:

SEARCH:MARK?

TRACe<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:
MARK ON

:MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:

MARK?

-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:

SEARCH:MARK 1

14 通信コマンド

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:

SEARch:SELEct

機能 スイッチング損失の検索機能での検索番号を設定し、検索番号に相当する位置を問い合わせます。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARch:SELEct {<NRf>|MAXimum}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:SEARch:SELEct?
TRACe<x> の <x> = 1
AREA<x> の <x> = 1
<NRf> = 0 ~ 4999

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:SELECT 1
:MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:SELECT?

-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:SEARCH:SELECT 1.500E+00
解説 検索された位置が無い場合は, "NAN" がクエリとして返ってきます。

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:UIRLevel

機能 スイッチング損失の基準レベルを % で設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:UIRLevel {<NRf>, <NRf>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:UIRLevel?
TRACe<x> の <x> = 1
AREA<x> の <x> = 1
<NRf> = 0 ~ 100 (%)

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:UIRLEVEL 10,90
:MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:UIRLEVEL?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:UIRLEVEL 10,90

解説 1 番目の <NRf> は電圧の基準レベル、2 番目の <NRf> は電流の基準レベルに対応します。

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:ULEVel

機能 スイッチング損失の電圧レベルを設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:ULEVel {<NRf>, <NRf>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:SWLoss:ULEVel?
TRACe<x> の <x> = 1
AREA<x> の <x> = 1
<NRf> = - 4 ~ 4 (div)

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:ULEVEL 1,2
:MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:ULEVEL?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:SWLOSS:ULEVEL 2.000E+00,1.000E+00

解説 1 番目の <NRf> は 100% レベル、2 番目の <NRf> は 0% レベルに対応します。

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss?

機能 トータル損失に関するすべての設定値を問い合わせます。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss?
TRACe<x> の <x> = 1 ~ 8
AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS?
-> :MEAS:TRAC1:AREA1:TSWL:DTYP IGBT;
ILEV 0.000E+00;MODE 0;RDS 20.00E-03;
ULEV 0.000E+00;VCE 2.000E+00

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:DTYPe

機能 トータル損失のデバイスタイプを設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:DTYPe {IGBT|MOSFET}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:DTYPe?
TRACe<x> の <x> = 1 ~ 8
AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:DTYPE IGBT
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:DTYPE?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:DTYPE IGBT

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:ILEVel

機能 トータル損失の電流をゼロと判断する電流レベルを設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:ILEVel {<電流>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:ILEVel?
TRACe<x> の <x> = 1 ~ 8
AREA<x> の <x> = 1
<電流> = 12 節参照。

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:ILEVEL 1A
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:ILEVEL?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:ILEVEL 1.000E+00

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:**MODE**

機能 トータル損失の有効 / 無効を設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
MODE {<Boolean>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
MODE?

TRACE<x> の <x> = 1 ~ 8

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:MODE
ON
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:MODE?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:
MODE 1

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:**RDS**

機能 トータル損失のオン抵抗値を設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
RDS {<NRf>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
RDS?

TRACE<x> の <x> = 1 ~ 8

AREA<x> の <x> = 1

<NRf> = 0 ~ 50 (1mΩ ステップ)

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:RDS 1
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:RDS?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:
RDS 1.000E+00

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:**ULEVel**

機能 トータル損失を補正モードで計算する電圧レベルを設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
ULEVel {<電圧>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
ULEVel?

TRACE<x> の <x> = 1 ~ 8

AREA<x> の <x> = 1

<電圧> = 12 節参照。

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:
ULEVEL 1V
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:
ULEVEL? -> :MEASURE:TRACE1:AREA1:
TSWLOSS:ULEVEL 1.000E+00

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:**VCE**

機能 トータル損失のコレクタ - エミッタ間飽和電圧値を設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
VCE {<NRf>}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:TSWLoss:
VCE?

TRACE<x> の <x> = 1 ~ 8

AREA<x> の <x> = 1

<電圧> = 0 ~ 50V (100mV ステップ)

例 :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:VCE 1V
:MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:VCE?
-> :MEASURE:TRACE1:AREA1:TSWLOSS:
VCE 1.000E+00

:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:WPUNIt

機能 電力量の単位を設定 / 問い合わせします。

構文 :MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:
WPUNIt {J|WH}
:MEASure:TRACe<x>:AREA<x>:WPUNIt?
TRACE<x> の <x> = 1

AREA<x> の <x> = 1

例 :MEASURE:TRAC1:AREA1:WPUNIT WH
:MEASURE:TRAC1:AREA1:WPUNIT?
-> :MEASURE:TRAC1:AREA1:WPUNIT WH

PANalyze グループ**:PANalyze?**

機能 電源解析に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze?

:PANalyze:MATH<x>?

機能 電源解析の各演算波形に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:MATH<x>?

<x> = 1 ~ 4

例 :PANALYZE:MATH1? -> :PANALYZE:MATH1:
MODE 1

:PANalyze:MATH<x>:MODE

機能 電源解析の各演算波形の有効 / 無効を設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:MATH<x>:MODE {<Boolean>}

:PANalyze:MATH<x>:MODE?

<x> = 1 ~ 4

:PANalyze:PWR<x>?

機能 電源解析の入力に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:DESKew?

機能 電源解析のスキュー補正に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:DESKew?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:DESKew:AEXeute

機能 電源解析のオートスキュー補正を実行します。

構文 :PANalyze:PWR<x>:DESKew:AEXeute

<x> = 1、2

例 :PANALYZE:PWR1:DESKew:AEXEUTE

:PANalyze:PWR<x>:DESKew:RTRace

機能 電源解析のスキュー補正の対象トレースを設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:DESKew:

RTRace {<NRf>}

:PANalyze:PWR<x>:DESKew:RTRace?

<x> = 1、2

<NRf> = 1 ~ 4

例 :PANALYZE:PWR1:DESKew:RTRACE 1

:PANALYZE:PWR1:DESKew:RTRACE?

-> :PANALYZE:PWR1:DESKew:RTRACE 1

:PANalyze:PWR<x>:DESKew:TIME<x>

機能 電源解析のスキュー補正を設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:DESKew:

TIME<x> {<時間>}

:PANalyze:PWR<x>:DESKew:TIME<x>?

PWR<x> の <x> = 1、2

TIME<x> の <x> = 1、2

<時間> = - 80ns ~ 80ns(10ps ステップ)

例 :PANALYZE:PWR1:DESKew:TIME1 1NS

:PANALYZE:PWR1:DESKew:TIME1?

-> :PANALYZE:PWR1:DESKew:

TIME1 1.000E-09

:PANalyze:PWR<x>:I?

機能 電源解析の電流入力チャネルに関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:I?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe?

機能 電源解析の電流入力チャネルのプロープの電流 - 電圧換算比に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 PANalyze:PWR<x>:I:PROBe?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe:AUTO?

機能 電源解析の電流入力チャネルのAUTO時のプローブ電流 - 電圧換算比を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:I:PROBe:AUTO?

<x> = 1、2

例 :PANALYZE:PWR1:I:PROBE:AUTO?

-> :PANALYZE:PWR1:I:PROBE:AUTO C1

:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe[:MODE]

機能 電源解析の電流入力チャネルのプローブの電流 - 電圧換算比を設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:I:PROBe

[:MODE] {<NRf>|C1|C10|C100}

:PANalyze:PWR<x>:I:PROBe[:MODE]?

<x> = 1、2

例 :PANALYZE:PWR1:I:PROBE:MODE AUTO

:PANALYZE:PWR1:I:PROBE:MODE?

-> :PANALYZE:PWR1:I:PROBE:MODE AUTO

:PANalyze:PWR<x>:MODE

機能 電源解析の有効 / 無効を設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:MODE {<Boolean>}

:PANalyze:PWR<x>:MODE?

<x> = 1、2

例 :PANALYZE:PWR1:MODE ON

:PANALYZE:PWR1:MODE? -> :PANALYZE:

PWR1:MODE 1

:PANalyze:PWR<x>:U?

機能 電源解析の電圧入力チャネルに関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:U?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe?

機能 電源解析の電圧入力チャネルのプローブの減衰比に関するすべての設定値を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:U:PROBe?

<x> = 1、2

:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe:AUTO?

機能 電源解析の電圧入力チャネルのAUTO時のプローブ減衰比を問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:U:PROBe:AUTO?

<x> = 1、2

例 :PANALYZE:PWR1:U:PROBE:AUTO?

-> :PANALYZE:PWR1:U:PROBE:AUTO 1

:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe[:MODE]

機能 電源解析の電圧入力チャネルのプローブの減衰比を設定 / 問い合わせします。

構文 :PANalyze:PWR<x>:U:PROBe

[:MODE] {<NRf>|AUTO}

:PANalyze:PWR<x>:U:PROBe[:MODE]?

<x> = 1、2

<NRf> = 1、2、5、10、20、50、100、200、

500、1000

例 :PANALYZE:PWR1:U:PROBE:MODE 1

:PANALYZE:PWR1:U:PROBE:MODE?

-> :PANALYZE:PWR1:U:PROBE:MODE 1

付録 1 オートデスキュー実行時に変更される設定項目

オートデスキューを実行すると、下表の項目の設定が変更されます。

操作キー / ノブ	ソフトキー	設定
CH1 ~ CH4	Display Counpling Offset	ON DC 0V
SCALE : 垂直軸	電圧 CH 電流 CH	1V/div(Probe 1000:1 のときは 2V/div) 20mA/div(Probe 100A:1V のときは実行エラー)
POSITION	電圧 CH 電流 CH	— 3div 2div
MATH/REF	Mode	OFF
ACQUIRE	Mode Record Len Interpolation Repetitive Interleave	Normal 12.5k OFF ON OFF
TIME/DIV : 水平軸		20ns/div
Trigger 関連	Mode Type Position Delay Hold off Source 以下トリガソース CH に対する設定 Level Polarity Coupling HF Rej Hys Window	Normal Edge 50% OFF 20ns Ref Trace 3V(電圧 CH がトリガソースのとき) — 40mA(電流 CH がトリガソースのとき) Fall DC OFF 小 OFF
DISPLAY : 表示	Format	Single

付録 2 高調波の波形演算が可能なレコード長と TIME/DIV

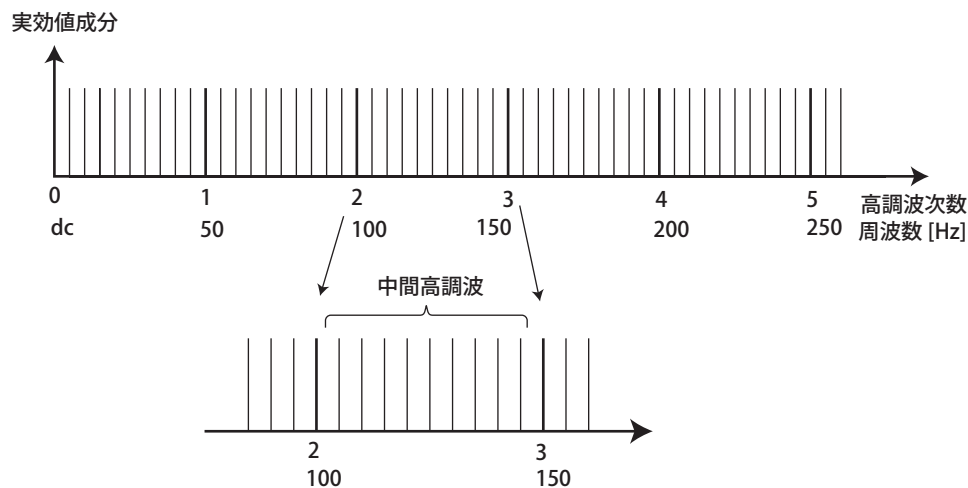
高調波の波形演算が可能なレコード長と TIME/DIV は以下のとおりです。

	12.5k	25k	62.5k	125k	250k	625k	1.25M	2.5M	6.25M
20ms/div	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50ms/div	×	○	○	○	○	○	○	○	○
100ms/div	×	×	○	○	○	○	○	○	○
200ms/div	×	×	×	○	○	○	○	○	○
500ms/div	×	×	×	×	○	○	○	○	○
1s/div	×	×	×	×	×	○	○	○	○
2s/div	×	×	×	×	×	×	○	○	○
5s/div	×	×	×	×	×	×	×	○	○
10s/div	×	×	×	×	×	×	×	×	○

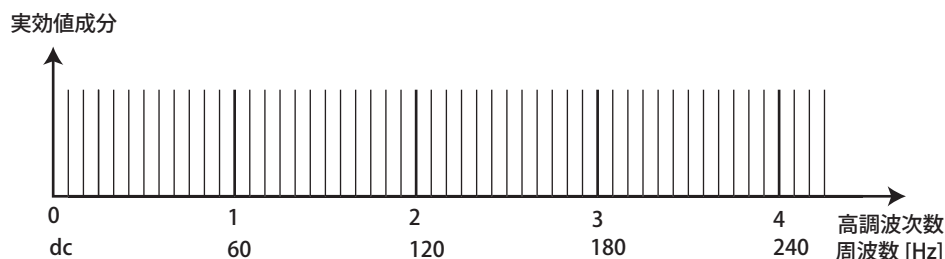
付録 3 中間高調波とグループ

中間高調波 (Interharmonics)

入力信号が 50Hz の場合、10 周期分の波形について、5Hz 刻みの分解能で分解します。このため、各高調波の次数の間は 10 段階に分解されます。このとき、各次数の高調波の間の成分を中間高調波といいます。

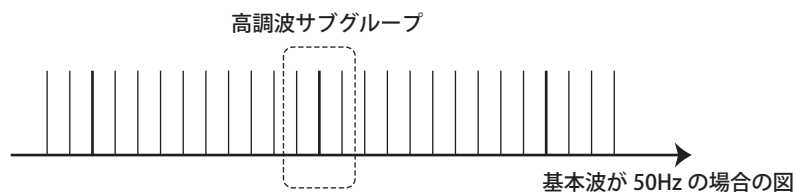


入力信号が 60Hz の場合、12 周期分の波形について、5Hz 刻みの分解能で分解します。このため、各高調波の次数の間は 12 段階に分解されます。



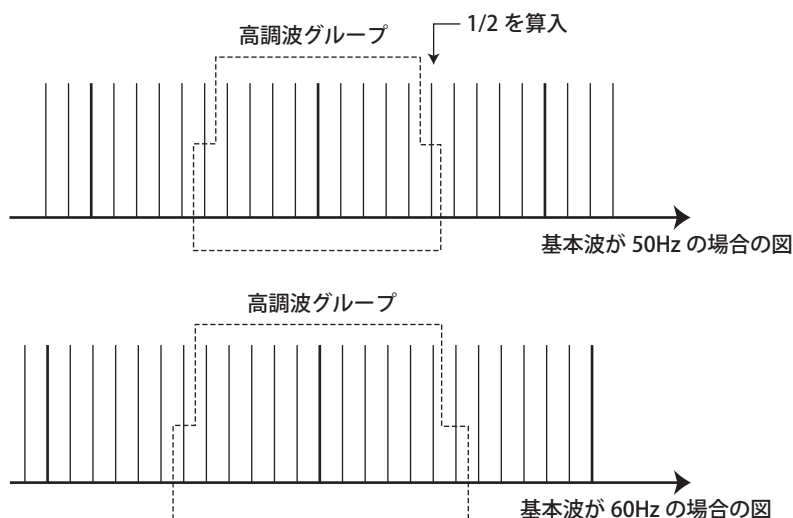
高調波サブグループ (harmonic subgroup)

ある高調波と、その高調波に直接隣接する 2 つの中間高調波を総合して高調波サブグループといいます。総合する演算方法は、単純加算ではなく、各成分を 2 乗して加算したあと、平方根をとります（自乗和平均）。



高調波グループ

ある高調波と、その高調波に隣接する中間高調波を総合して高調波グループといいます。総合する演算方法は、高調波サブグループの場合と同様に自乗和平均です。2つの次数のちょうど中間になる中間高調波は、その成分の大きさの 1/2 を算入します。



IEC 高調波測定における高調波のグルーピング

IEC 高調波では、高調波のグルーピングは 3 種類あります。それぞれのグルーピング方法により、高調波の実効値の大きさの計算方法が異なります。

・グルーピングをしない (OFF)

基本波の整数倍の成分だけを高調波とします。このため、中間高調波の成分は算入されません。

・グルーピングタイプ 1

高調波サブグループをその次数の成分とします。そのため、入力信号に高調波サブグループが含まれている場合、グルーピングをしない場合 (OFF) より、高調波が大きな値となります。

$$\sqrt{\sum_{i=1}^1 I(k+i)^2}$$

・グルーピングタイプ 2

高調波グループをその次数の成分とします。そのため、入力信号に高調波グループが含まれている場合、グルーピングをしない場合 (OFF) より、高調波が大きな値となります。

測定対象の周波数が 50Hz のとき

$$\sqrt{\frac{I(k-5)^2}{2} + \sum_{i=4}^4 I(k+i)^2 + \frac{I(k+5)^2}{2}}$$

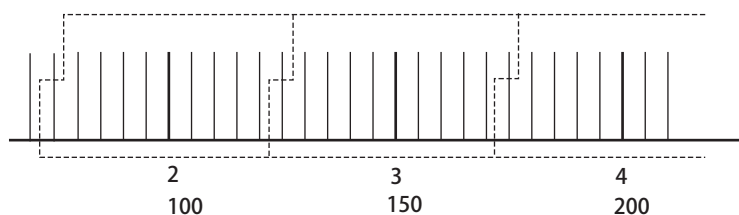
測定対象の周波数が 60Hz のとき

$$\sqrt{\frac{I(k-6)^2}{2} + \sum_{i=5}^5 I(k+i)^2 + \frac{I(k+6)^2}{2}}$$

グルーピングタイプ 2 の例

たとえば、50Hz の入力信号の 3 次 (150Hz) の高調波成分は、次の各周波数成分を自乗和平均して求めます。

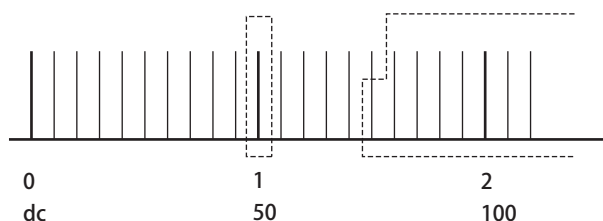
- ・ 125Hz の成分の 1/2 残りの 1/2 は 2 次 (100Hz) の成分へ算入
- ・ 130Hz の成分
- ・ 135Hz の成分
- ・ 140Hz の成分
- ・ 145Hz の成分
- ・ 150Hz の成分 3 次の高調波
- ・ 155Hz の成分
- ・ 160Hz の成分
- ・ 165Hz の成分
- ・ 170Hz の成分
- ・ 175Hz の成分の 1/2 残りの 1/2 は 4 次 (200Hz) の成分へ算入



2 次～40 次の各次数の成分は上記のようにして求められます。一方、1 次 (基本波) の成分は上記の演算と異なります。

1 次 (基本波) の成分

1 次 (基本波) の成分を測定、演算する場合はグルーピングの設定にかかわらず、中間高調波を算入しません。



つまり、40Hz、45Hz、55Hz、60Hz などの成分は 1 次 (基本波) の成分として算入されません。ただし、高調波ひずみ率を演算する場合は、グルーピングにより 1 次 (基本波) の成分にも、中間高調波の成分を算入します。

付録4 電源解析項目 (パラメータ) 名称対応表

対象波形 CH1・CH3 の場合

機器本体画面の 設定メニューで表示 される名称	通信コマンドで 使用する名称	測定結果を機器本体画面に 表示するときの名称
U+pk	UPPeak	U+pk
U-pk	UNPeak	U-pk
Up-p	UPPeak	Up-p
Urms	URMS	Urms
Udc	UDC	Udc
Uac	UAC	Uac
Umn	UMN	Umn
Urmn	URMN	Urmn
S	S	S
P	P	P
Q	Q	Q
Z	Z	Z
λ	LAMBda	λ
Wp	WH	Wp
Wp+	WHP	Wp+
Wp-	WHN	Wp-
Abs.Wp	WHABs	Abs.Wp

対象波形 CH2・CH4 の場合

機器本体画面の 設定メニューで表示 される名称	通信コマンドで 使用する名称	測定結果を機器本体画面に 表示するときの名称
I+pk	IPPeak	I+pk
I-pk	INPeak	I-pk
Ip-p	IPPeak	Ip-p
Irms	IRMS	Irms
Idc	IDC	Idc
Iac	IAC	Iac
Imn	IMN	Imn
Irmn	IRMN	Irmn
q	AH	q
q+	AHP	q+
q-	AHN	q-
Abs.q	AHABs	Abs.q
I ² t	I2T	I ² t

索引

記号

λ17

アルファベット

A

abs.q17
abs.W17

B

BJT/IGBT38

D

Deskew11

F

Fund Current29

G

GO/NO-GO 判定6
Grouping25

H

Harmonics24

I

I+pk17
I-pk17
I2t21
Iac17
Idc17
Imn17
Ip-p17
Irmn17
Irms17

M

MOSFET38

O

Over 25 watt29

P

P17
Power Analyze Setup8

Q

Q17
q17
q+17
q-17

R

RDS(on)38

S

S17
System Votage25

T

To Auto Deskew9
To FFT9
To Harmonik9
To Math9
To Measure9
To Wave Param9

U

U+pk17
U-pk17
Uac17
Udc17
Umn17
Up-p17
Urmn17
Urms17

V

Vce(SAT)38

W

Wp17
Wp+17
Wp-17

Z

Z17

イ

位相補正7
インピーダンス17, 20

オ

オン抵抗38, 39

カ

解析6
解析項目5

キ

基準レベル43, 44
基本周波数28
基本波28

ケ

検索マーク42
減衰比8, 10

索引

コ ページ

高調波	24
高調波グループ	63
高調波次数	28
高調波成分	28
交流成分	17
コレクタ - エミッタ間飽和電圧	38, 39

サ ページ

最小値	17
最大値	17

シ ページ

ジュール積分	21
瞬時電力	20
消磁	7
真の実効値	17
振幅	17

ス ページ

スイッチング区間	39
スイッチング損失	40
スイッチング点	42

セ ページ

ゼロ調整	7
------------	---

チ ページ

中間高調波	62
中間高調波	28
直流成分	17

ツ ページ

通信コマンド	45
--------------	----

テ ページ

適用クラス	25
デスキュー	5, 7, 11
デバイスタイプ	38, 39
電圧レベル	38, 39
電源解析項目	5, 14
電源解析パラメータ	16
伝達時間差の補正	5, 11
電流量	17
電流レベル	38, 39
電力量	17

ト ページ

統計処理	5, 18
トータル損失	36
トレンド表示	6, 31

ハ ページ

波形演算	6, 9, 10, 19
パワースペクトラム	23

ヒ ページ

ヒストリサーチ	6
皮相電力	17

フ ページ

プローブ	7
------------	---

ヘ ページ

平均値整流	17
平均値整流実効値校正	17

ホ ページ

飽和電圧	38, 39
------------	--------

ム ページ

無効電力	17
------------	----

モ ページ

文字の表記法	3
--------------	---

ユ ページ

有効電力	17
------------	----

リ ページ

力率	17, 29
リスト表示	30