# WT3000
## プレシジョンパワーアナライザ
## 拡張機能

# USER'S MANUAL

ユーザーズマニュアル

YOKOGAWA
横河メータ&インスツルメンツ株式会社

IM 760301-51
7 版

## はじめに

このたびは、WT3000 プレシジョンパワーアナライザをお買い上げいただきましてありがとうございます。
この拡張機能ユーザーズマニュアルは、拡張機能の操作方法や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っとお役に立ちます。
なお、WT3000 のマニュアルとして、このマニュアルを含め 3 つあります。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 |
|---|---|---|
| WT3000 プレシジョンパワーアナライザ ユーザーズマニュアル (Vol 1/3) | IM 760301-01 | WT3000 の通信機能と拡張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。 |
| WT3000 プレシジョンパワーアナライザ 通信インタフェース ユーザーズマニュアル (CD-ROM) (Vol 2/3) | IM 760301-17 | 通信コマンドを使って本機器を制御する機能について説明しています。 |
| WT3000 プレシジョンパワーアナライザ 拡張機能ユーザーズマニュアル (Vol 3/3) | IM 760301-51 | 本書です。本機器の拡張機能 ( モータ評価機能と各オプション ) とその操作方法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、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。
- 本製品の TCP/IP ソフトウエア、および TCP/IP ソフトウエアに関するドキュメントは、カリフォルニア大学からライセンスされた BSD Networking Software, Release 1 をもとに当社で開発 / 作成したものです。

## 商標

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows NT、および Windows XP は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Adobe、Acrobat、および PostScript は、アドビシステムズ社の登録商標または商標です。
- 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、各社の登録商標または商標です。

## 履歴

- 2004 年　12 月　　初版発行
- 2005 年　 6 月　　2 版発行
- 2006 年　 1 月　　3 版発行
- 2006 年　12 月　　4 版発行
- 2007 年　 3 月　　5 版発行
- 2009 年　 5 月　　6 版発行
- 2014 年　 2 月　　7 版発行

7th Edition: February 2014 (YMI)
All Rights Reserved, Copyright © 2004 Yokogawa Electric Corporation
All Rights Reserved, Copyright © 2014 Yokogawa Meters & Instruments Corporation

# 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 01( 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ユーザーズマニュアル IM760301-01 や本拡張機能ユーザーズマニュアル IM760301-51 に記載の安全注意事項を必ずお守りください。これら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、当社は責任と保証を負いかねます。

# このマニュアルで使用している記号

## 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、人体への危険や機器の損傷の恐れがあることを示すとともに、その内容についてユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示します。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、「警告」「注意」の用語と一緒に使用しています。

**警　告** 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。

**注　意** 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。

***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

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 / 表示文字 / 用語を使用しています。

**操　作** 数字で示す順序で各操作をしてください。ここでは、初めて操作を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。

### 操作説明中の表示文字と用語

**操作キーとソフトキー**

操作説明のところに記載されている太字の英数字は、操作対象の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。押した操作キー下側にある紫色文字の設定メニューが画面に表示されます。

## 単位

| | |
|---|---|
| k | 「1000」の意味です。使用例：12kg、100kHz |
| K | 「1024」の意味です。使用例：459K バイト ( ファイルのデータサイズ ) |

# 目次

はじめに ..... i
本機器を安全にご使用いただくために ..... ii
このマニュアルで使用している記号 ..... iii

## 第 1 章　モータ評価機能 ( モータバージョン )

1.1　モータ評価機能の各部の名称と機能 ..... 1-1
⚠ 1.2　回転速度とトルクの信号の入力 ..... 1-2
1.3　回転信号とトルク信号のタイプの選択 ..... 1-4
1.4　アナログレンジの選択 ..... 1-7
1.5　ラインフィルタと同期ソースの選択 ..... 1-10
1.6　パルスレンジ、パルス数、パルス定格の設定 ..... 1-12
1.7　スケーリング係数、単位の設定 ..... 1-17
1.8　同期速度とすべりを演算するためのモータと周波数測定ソースの設定 ..... 1-21
1.9　モータ効率とトータル効率の演算 ..... 1-24
1.10　モータ評価機能の仕様 ..... 1-25

## 第 2 章　画面イメージ、数値データリストの印刷 ( オプション )

2.1　内蔵プリンタの各部の名称と機能 ..... 2-1
2.2　ロール紙の取り付け、紙送り ..... 2-2
2.3　内蔵プリンタへの画面イメージの印刷 ..... 2-7
2.4　内蔵プリンタへの数値データリストの印刷 ..... 2-9
2.5　オートプリント ..... 2-12
2.6　内蔵プリンタの仕様 ..... 2-18

## 第 3 章　D/A 出力とリモート制御 ( オプション )

3.1　D/A 出力の各部の名称と機能 ..... 3-1
⚠ 3.2　D/A 出力の設定 ..... 3-3
3.3　D/A ズームの設定 ..... 3-10
⚠ 3.4　リモート制御 ..... 3-12
3.5　D/A 出力とリモート制御の仕様 ..... 3-14

## 第 4 章　RGB ビデオ信号 (VGA) 出力部 ( オプション )

4.1　RGB ビデオ信号 (VGA) 出力の各部の名称と機能 ..... 4-1
4.2　RGB ビデオ信号 (VGA) 出力の仕様 ..... 4-2

## 第 5 章　イーサネット通信 ( オプション )

5.1　ネットワークへの接続 ..... 5-1
5.2　TCP/IP の設定 ..... 5-2
5.3　FTP サーバへの設定、波形表示、数値、画面イメージの各種データの保存 (FTP クライアント機能 ) ..... 5-9
5.4　ネットワークプリンタへの画面イメージの出力 ..... 5-12
5.5　メールの送信 ..... 5-16
5.6　パーソナルコンピュータやワークステーションから本機器にアクセスする (FTP サーバ機能 ) ..... 5-19
5.7　世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差 /SNTP の設定 ..... 5-23
5.8　イーサネット通信機能 ( オプション ) の有無と MAC アドレスの確認 ..... 5-25
5.9　FTP パッシブモード、LPR/SMTP タイムアウトの設定 ..... 5-26
5.10　イーサネットインタフェースの仕様 ..... 5-28

## 第 6 章　デルタ演算 ( オプション )

6.1　デルタ演算の機能 ..... 6-1
6.2　デルタ演算の設定 ..... 6-2
6.3　デルタ演算の求め方 ..... 6-5
6.4　デルタ演算の仕様 ..... 6-6

## 第 7 章　通常測定モード時の高調波測定 ( オプション )

7.1　高調波測定の機能 ..... 7-1
7.2　測定モードの設定と数値データの表示 ..... 7-10
7.3　数値データの表示項目数の設定、表示のスクロール ..... 7-12
7.4　数値データの表示項目の変更 ..... 7-16
⚠ 7.5　PLL ソースの選択 ..... 7-23
7.6　測定次数の設定 ..... 7-26
7.7　ひずみ率の演算式の選択 ..... 7-28
7.8　アンチエリアシングフィルタの設定 ..... 7-29
7.9　バーグラフの表示、カーソル測定 ..... 7-31
7.10　ベクトルの表示 ..... 7-36
7.11　通常測定モード時の高調波測定の仕様 ..... 7-39

## 第 8 章　広帯域高調波測定 ( オプション )

8.1　広帯域高調波測定の機能 ..... 8-1
8.2　広帯域高調波測定に関する各種の設定 ..... 8-2
8.3　広帯域高調波測定モードの選択と数値データの表示 ..... 8-3
8.4　PLL ロックのタイムアウト警告の表示の ON/OFF ..... 8-5
8.5　広帯域高調波測定の仕様 ..... 8-6

## 第 9 章　IEC 高調波測定 ( オプション )

9.1　IEC 高調波測定の機能 ..... 9-1
9.2　IEC 高調波測定に関する各種の設定 ..... 9-5
9.3　IEC 高調波測定モードの選択 ..... 9-6
9.4　測定対象の選択 ..... 9-7
9.5　電圧 / 電流のグルーピングの選択 ..... 9-8
9.6　IEC 高調波測定の仕様 ..... 9-10

## 第 10 章　波形演算 ( オプション )

10.1　波形演算の機能 ..... 10-1
10.2　波形演算に関する各種の設定 ..... 10-3
10.3　波形演算モードの設定 ..... 10-4
10.4　波形演算式の設定 ..... 10-5
10.5　演算波形のスケール、単位、ラベルの設定 ..... 10-9
10.6　波形演算機能の仕様 ..... 10-13

## 第 11 章　FFT 演算 ( オプション )


11.1　FFT 演算の機能 ..... 11-1
11.2　FFT 演算に関する各種の設定 ..... 11-4
11.3　FFT 演算モードの設定 ..... 11-5
11.4　表示するパワースペクトラムの選択、FFT 演算対象の選択、ラベルの設定 ..... 11-7
11.5　演算点数、時間窓の選択 ..... 11-10
11.6　X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲、Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類の設定 ..... 11-12
11.7　パワースペクトラムの表示の種類の選択 ..... 11-14
11.8　画面を分割してのパワースペクトラム表示 ..... 11-16
11.9　カーソル測定 ..... 11-17
11.10　FFT 演算機能の仕様 ..... 11-20


## 第 12 章　電圧変動 / フリッカ測定 ( オプション )


12.1　電圧変動 / フリッカ測定の機能 ..... 12-1
12.2　電圧変動 / フリッカ測定モードの設定 ..... 12-6
12.3　測定条件の設定 ..... 12-8
12.4　判定条件の設定 ..... 12-13
12.5　通常の電圧変動 / フリッカ測定の実行 ..... 12-18
12.6　手動スイッチング dmax 測定の実行 ..... 12-25
12.7　電圧変動 / フリッカ測定の仕様 ..... 12-33

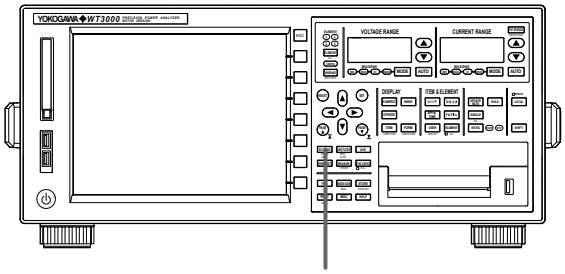

## 第 13 章　サイクルバイサイクル測定 ( オプション )


13.1　サイクルバイサイクル測定の機能 ..... 13-1
13.2　サイクルバイサイクル測定モードの設定 ..... 13-4
⚠ 13.3　測定条件の設定 ..... 13-6
13.4　サイクルバイサイクル測定の実行 ..... 13-13
13.5　サイクルバイサイクル測定の仕様 ..... 13-19


## 索引

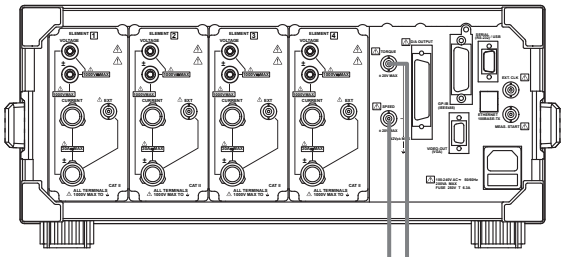
# 1.1　モータ評価機能の各部の名称と機能

## フロントパネル



**SHIFT+SCALING(MOTOR SET)キー(モータバージョン)**
トルク、回転数、モータ出力など、モータ評価に必要な項目を設定します。

## リアパネル



**トルク信号入力コネクタ(TORQUE)(モータバージョン)**
モータ評価をするときに、トルクメータからの信号を入力します。

**回転信号入力コネクタ(SPEED)(モータバージョン)**
モータ評価をするときに、回転センサからの信号を入力します。

## 機能の説明

モータ評価機能 ( モータバージョン ) を使うと、モータの回転速度に比例した回転センサの信号と、モータのトルクに比例したトルクメータの信号から、モータの回転速度、トルクおよびモータ出力が求められます。回転センサやトルクメータから本機器に入力する信号を、アナログ信号 ( 直流電圧 ) またはパルス信号から選択できます。また、モータの極数を設定して、モータの同期速度やすべりを求めることもできます。さらに、本機器で測定している有効電力や周波数と、モータ出力を使って、モータ効率やトータル効率の演算ができます。

## 測定ファンクションの種類

Speed( 回転速度 )、Torque( トルク )、Pm( モータ出力 - メカニカルパワー )、SyncSp( 同期速度 )、Slip( すべり ) があります。求め方の詳細は、1.10 節をご覧ください。
モータ効率 ((Pm)/(PΣA) × 100)、およびトータル効率 ((Pm)/(PΣB) × 100) の演算式は、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.7 節の操作説明に従い、設定してください。

## 測定モードによる制限

広帯域高調波測定モード、IEC 高調波測定モード、電圧変動 / フリッカ測定モードではモータ評価機能の測定ファンクションは測定できません。

# 1.2　回転速度とトルクの信号の入力

**注　意**

回転信号入力コネクタ (SPEED) またはトルク信号入力用コネクタ (TORQUE) に、最大許容入力を超える電圧を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。

## 回転信号入力コネクタ (SPEED)

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 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 入力レンジ | 1V、2V、5V、10V、20V |
| 有効入力範囲 | 測定レンジの 0%～± 110% |
| 入力抵抗 | 約 1M Ω |
| 最大許容入力 | ± 22V |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |

- **パルス入力**

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 周波数範囲 | 2Hz ～ 200kHz |
| 振幅入力範囲 | ± 12Vpeak |
| 有効振幅 | 1V (peak to peak) 以上 |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |
| 入力抵抗 | 約 1M Ω |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |

## トルク信号入力コネクタ (TORQUE)

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 )**

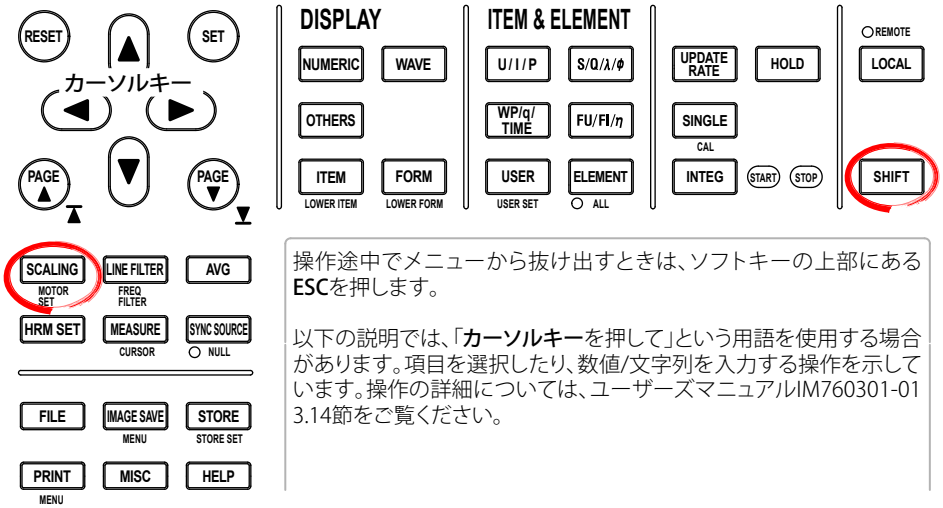
| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 入力レンジ | 1V、2V、5V、10V、20V |
| 有効入力範囲 | 測定レンジの 0%～± 110% |
| 入力抵抗 | 約 1M Ω |
| 最大許容入力 | ± 22V |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |

- **パルス入力**

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 周波数範囲 | 2Hz ～ 200kHz |
| 振幅入力範囲 | ± 12Vpeak |
| 有効振幅 | 1V (peak to peak) 以上 |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |
| 入力抵抗 | 約 1M Ω |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 下 |

# 1.3　回転信号とトルク信号のタイプの選択

**操　作**



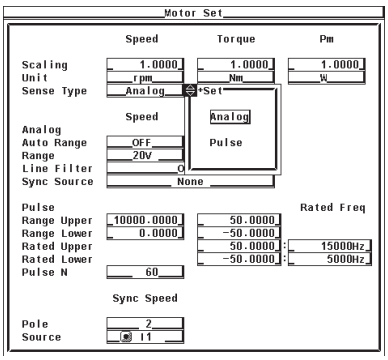

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **SHIFT+SCALING(MOTOR SET)** を押します。Motor Set ダイアログボックスが表示されます。

- **回転信号のタイプを選択する**

2. **カーソルキー**を押して、Speed の Sense Type を選択します。
3. **SET** を押します。信号タイプ選択ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、Analog または Pulse を選択します。
5. **SET** を押して、信号タイプを確定します。



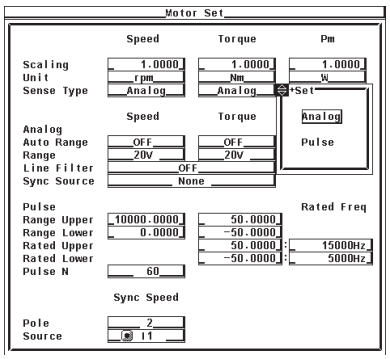
- **トルク信号のタイプを選択する**

  *2.* **カーソルキー**を押して、Torque の Sense Type を選択します。

  *3.* **SET** を押します。信号タイプ選択ボックスが表示されます。

  *4.* **カーソルキー**を押して、Analog または Pulse を選択します。

  *5.* **SET** を押して、信号タイプを確定します。




## 解　説

- **信号のタイプの選択**

  回転センサやトルクメータから本機器に入力する信号を次の2種類から選択できます。

  - **Analog**

    信号のタイプが直流電圧 ( アナログ信号 ) のときに選択します。

  - **Pulse**

    信号のタイプがパルス信号のときに選択します。

- **信号のタイプと設定項目**

  信号のタイプにより、次節以降の各設定のいくつかは、次のように設定が不要になります。

  - **回転信号のタイプに関連する設定**

| | 回転信号のタイプ | |
|---|---|---|
| | アナログ | パルス |
| アナログレンジの設定 (1.4 節 ) | ○ | × |
| ラインフィルタの設定 (1.5 節 ) | ○ | × |
| 同期ソースの設定 (1.5 節 ) | ○ | △ |
| パルスレンジの設定 (1.6 節 ) | × | ○ |
| 1 回転当たりのパルス数の設定 (1.6 節 ) | × | ○ |

○：設定が必要です。
×：設定は不要です。
△：None( デフォルト ) でも測定できますが、測定精度を上げるために設定されることを推奨します。詳細は 1.5 節の解説をご覧ください。

  - **トルク信号のタイプに関連する設定**

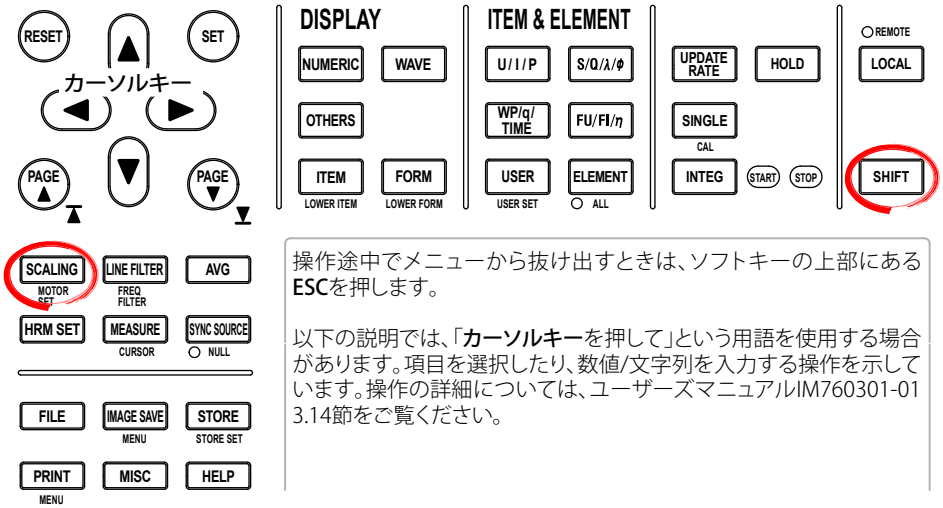
| | トルク信号のタイプ | |
|---|---|---|
| | アナログ | パルス |
| アナログレンジの設定 (1.4 節 ) | ○ | × |
| ラインフィルタの設定 (1.5 節 ) | ○ | × |
| 同期ソースの設定 (1.5 節 ) | ○ | △ |
| パルスレンジの設定 (1.6 節 ) | × | ○ |
| 1 回転当たりのパルス数の設定 (1.6 節 ) | × | ○ |

○：設定が必要です。
×：設定は不要です。
△：None( デフォルト ) でも測定できますが、測定精度を上げるために設定されることを推奨します。詳細は 1.5 節の解説をご覧ください。

- **信号のタイプに関わらない共通設定**
  - モータ極数と周波数測定ソースの設定 (1.7 節 )
  - スケーリング係数と単位設定 (1.8 節 )

# 1.4　アナログレンジの選択

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

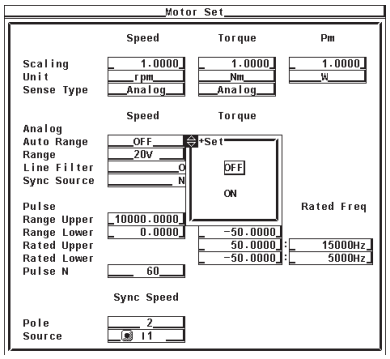
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

本節の設定は、入力信号のタイプを Analog に設定した入力信号について有効です。入力信号のタイプを Pulse に設定した入力信号については、本節の設定をする必要はありません。

1. **SHIFT+SCALING(MOTOR SET)** を押します。Motor SET ダイアログボックスが表示されます。

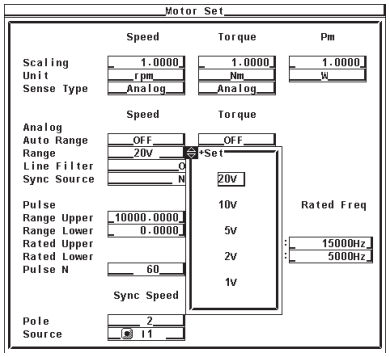
- **回転信号のアナログ入力レンジを選択する**
  - **オートレンジの選択**

2. **カーソルキー**を押して、Speed の Auto Range を選択します。
3. **SET** を押します。オートレンジ選択ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、ON または OFF を選択します。
5. **SET** を押して、オートレンジを確定します。



**・ 固定レンジで測定する ( オートレンジの選択で OFF を選択した ) とき**

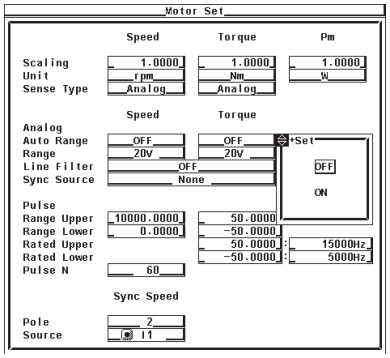
6. **カーソルキー**を押して、Speed の Range を選択します。
7. **SET** を押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
8. **カーソルキー**を押して、20V ～ 1V のどれかを選択します。
9. **SET** を押して、入力レンジを確定します。




**・ トルク信号のアナログ入力レンジを選択する**

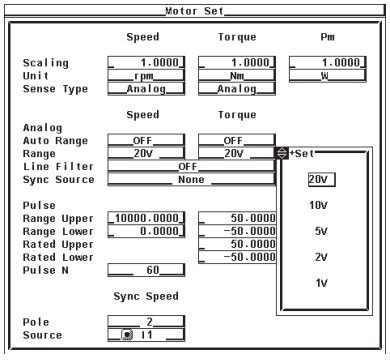
**・ オートレンジの選択**

2. **カーソルキー**を押して、Torque の Auto Range を選択します。
3. **SET** を押します。オートレンジ選択ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、ON または OFF を選択します。
5. **SET** を押して、オートレンジを確定します。




**・ 固定レンジで測定する ( オートレンジの選択で OFF を選択した ) とき**

6. **カーソルキー**を押して、Torque の Range を選択します。
7. **SET** を押します。入力レンジ選択ボックスが表示されます。
8. **カーソルキー**を押して、20V ～ 1V のどれかを選択します。
9. **SET** を押して、入力レンジを確定します。



**解　説**

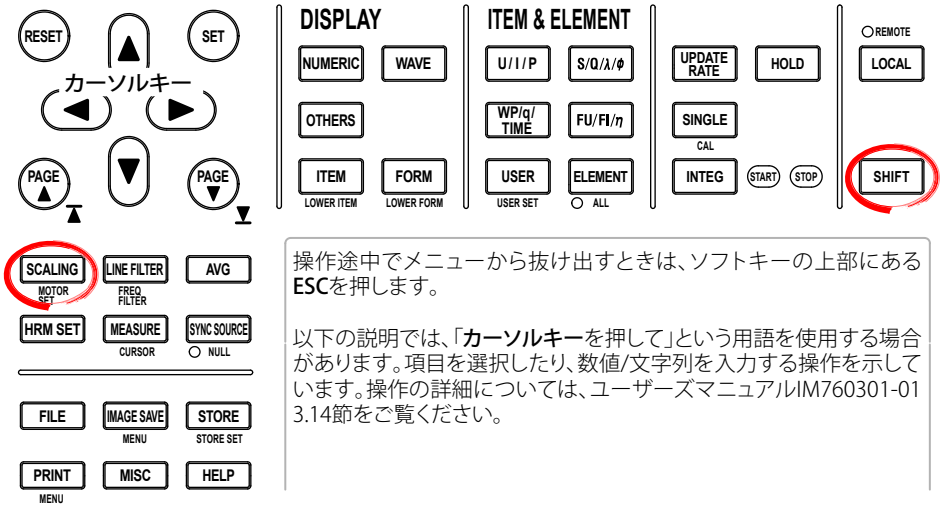
- **回転信号とトルク信号の入力レンジの選択**
  固定レンジとオートレンジの 2 種類があります。
  - **固定レンジ**
    入力レンジを次の中から選択できます。
    20V、10V、5V、2V、1V
  - **オートレンジ**
    オートレンジ設定で ON を選択するとオートレンジになります。入力信号の大きさによって、自動的にレンジが切り替わります。
  - **レンジアップ**
    - 回転速度、トルクのデータが、設定されている測定レンジの 110%を超えたとき、測定レンジをアップします。
    - 入力信号のピーク値が、測定レンジの約 150%を超えたときに測定レンジをアップします。
  - **レンジダウン**
    回転速度、トルクのデータが設定されている測定レンジの 30%未満で、入力信号のピーク値が下位レンジの 125%未満のときに測定レンジをダウンします。

***Note***

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。

# 1.5　ラインフィルタと同期ソースの選択

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

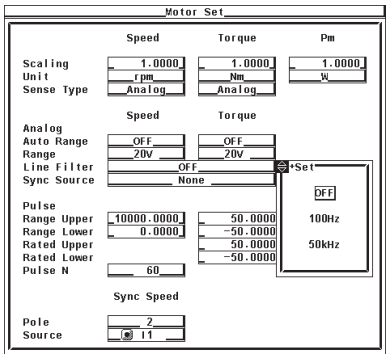
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

本節の設定は、入力信号のタイプを Analog に設定した入力信号について有効です。入力信号のタイプを Pulse に設定した入力信号については、本節の設定をする必要はありません。

1. **SHIFT+SCALING(MOTOR SET)** を押します。Motor Set ダイアログボックスが表示されます。

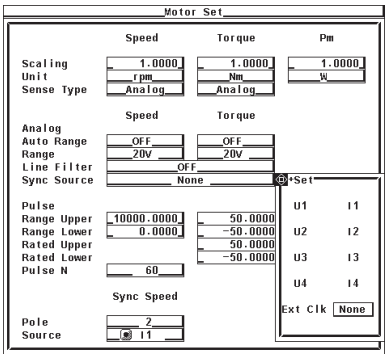
- **ラインフィルタを選択する**

2. **カーソルキー**を押して、Line Filter を選択します。
3. **SET** 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。
4. **カーソルキー**を押して、OFF ～ 50kHz のどれかを選択します。
5. **SET** を押して、ラインフィルタを確定します。回転信号とトルク信号の両方に同じフィルタが設定されます。




- **同期ソースを選択する**

2. **カーソルキー**を押して、Sync Source を選択します。
3. **SET** を押します。同期ソース選択ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、U1 以降のどれかを選択します。
5. **SET** を押して、同期ソースを確定します。




## 解　説

- **ラインフィルタの選択**

  回転信号とトルク信号を測定する両方の回路にラインフィルタを挿入できます。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、100Hz、50kHz
  OFF を選択すると、フィルタ機能は働きません。

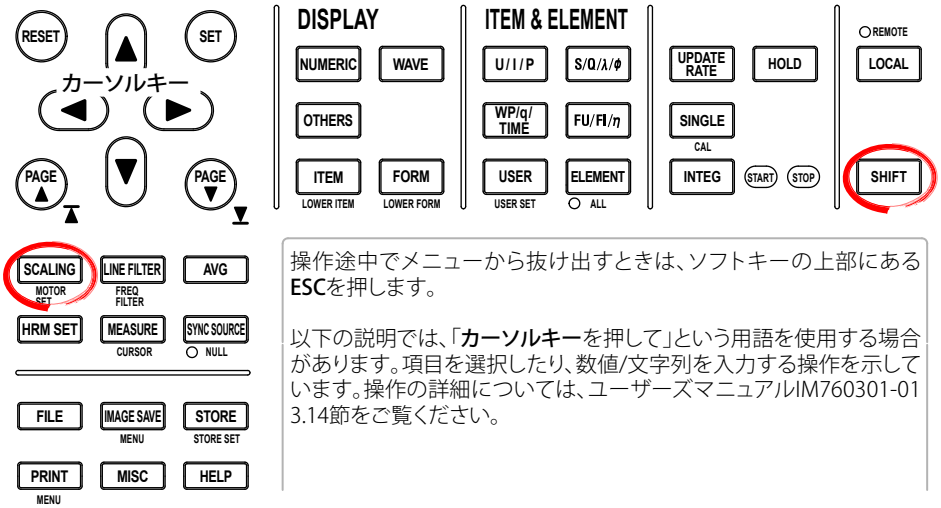
  ***Note***
  信号のタイプ (1.3 節参照 ) が Pulse のとき、フィルタ機能は働きません。

- **ラインフィルタと測定モード**
  - サイクルバイサイクル測定モード以外のすべての測定モードで、ラインフィルタの設定は共通です。初期設定は OFF です。
  - サイクルバイサイクル測定モードでは、ラインフィルタの設定がその他の測定モードとは独立しています。初期設定は 50kHz です。

- **同期ソースの選択**
  - 回転信号とトルク信号のアナログ信号を測定するとき、どのエレメントの入力信号を同期ソースにするか ( 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。同期ソースにする信号を、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
    U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、Ext Clk( 外部クロック )*、None
    *　Ext Clk( 外部クロック ) の仕様については、7.4 節の解説をご覧ください。
  - ここで選択した同期ソースから決まる測定区間で、回転信号とトルク信号のアナログ信号を測定します。「None」を選択して同期ソースなしにした場合、データ更新周期内のすべてのサンプリングデータが、回転速度 (Speed) とトルク (Torque) を求めるためのデータになります。同期ソースの詳細については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 6 をご覧ください。
  - 回転信号またはトルク信号がパルス信号のときは、ここで選択した同期ソースから決まる測定区間のパルス信号の周期を平均した値が回転信号またはトルク信号の測定値となります。この測定区間にパルス信号の周期が入らなかった場合は、前回の周期から測定値が求められます。
  - モータの効率測定時などにおいて、電圧、電流、有効電力などの測定ファンクションと測定区間を合わせて、測定値を安定させるには、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4.7 節で設定した同期ソースと同じ信号を設定することを推奨します。

# 1.6　パルスレンジ、パルス数、パルス定格の設定

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

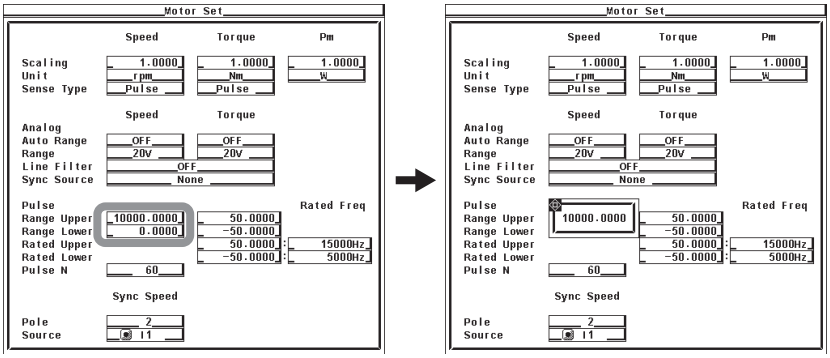
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

本節の設定は、入力信号のタイプを Pulse に設定した入力信号について有効です。入力信号のタイプを Analog に設定した入力信号については、本節の設定をする必要はありません。

1. **SHIFT+SCALING(MOTOR SET)** を押します。Motor Set ダイアログボックスが表示されます。

- **回転信号のパルス入力レンジを設定する**
  回転信号のタイプが Pulse の場合、パルス入力レンジの上限と下限を設定します。

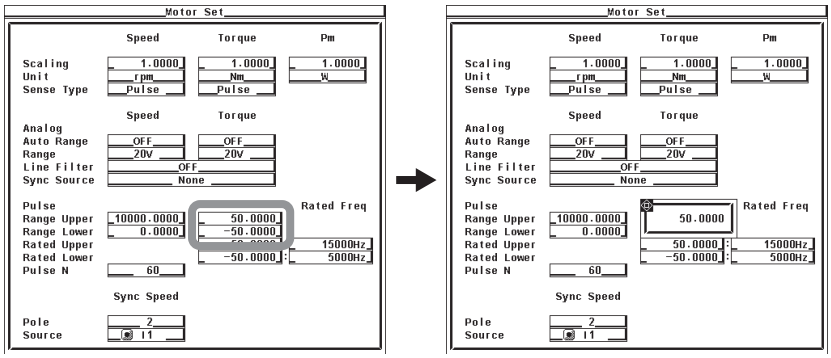
2. **カーソルキー**を押して、Speed の Pulse Range Upper を選択します。
3. **SET** を押します。パルス入力レンジ設定ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、パルス入力レンジの上限値を設定します。
5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。
6. **カーソルキー**を押して、Speed の Pulse Range Lower を選択します。
7. **SET** を押します。パルス入力レンジ設定ボックスが表示されます。
8. **カーソルキー**を押して、パルス入力レンジの下限値を設定します。
9. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



- **トルク信号のパルス入力レンジを設定する**

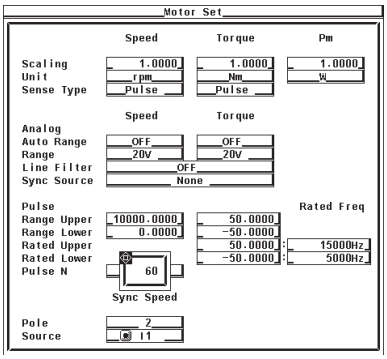
  トルク信号のタイプが Pulse の場合、パルス入力レンジの上限と下限を設定します。

  2. **カーソルキー**を押して、Torque の Pulse Range Upper を選択します。
  3. **SET** を押します。パルス入力レンジ設定ボックスが表示されます。
  4. **カーソルキー**を押して、パルス入力レンジの上限値を設定します。
  5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。
  6. **カーソルキー**を押して、Torque の Pulse Range Lower を選択します。
  7. **SET** を押します。パルス入力レンジ設定ボックスが表示されます。
  8. **カーソルキー**を押して、パルス入力レンジの下限値を設定します。
  9. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **回転信号の 1 回転あたりのパルス数を設定する**

  2. **カーソルキー**を押して、Pulse N を選択します。
  3. **SET** を押します。パルス数設定ボックスが表示されます。
  4. **カーソルキー**を押して、パルス数を設定します。
  5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



- **トルク信号のパルス定格値を設定する**

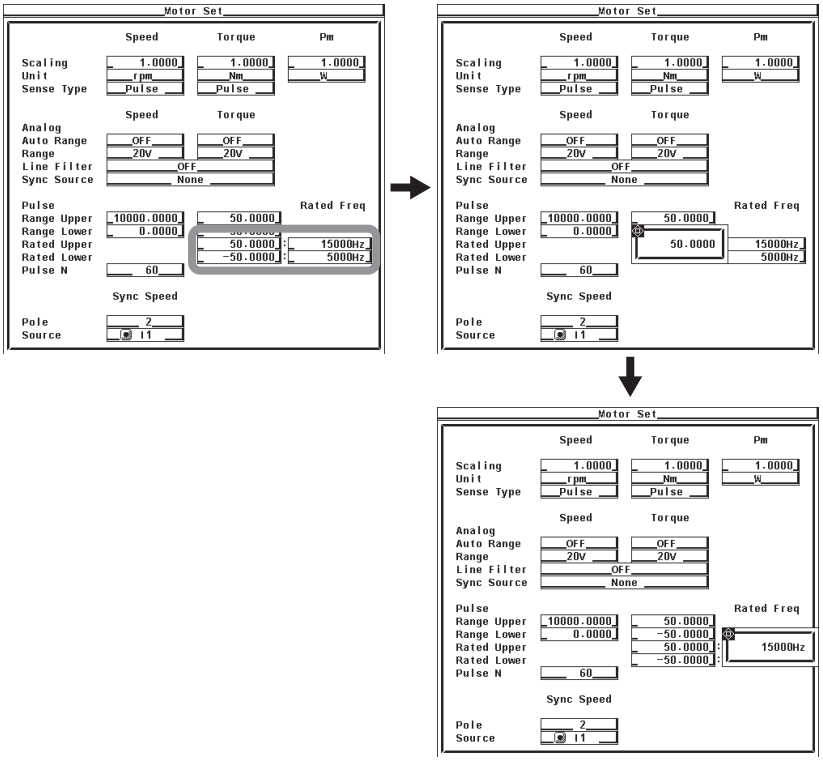
  トルクセンサのパルス定格値を設定します。

  - **正定格値の設定**

2. **カーソルキー**を押して、Torque の Pulse Rated Upper を選択します。
3. **SET** を押します。パルス定格値 ( トルク ) 設定ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、パルスの正定格値 ( トルク ) を設定します。
5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。
6. **カーソルキー**を押して、Torque の Rated Freq の Rated Upper を選択します。
7. **SET** を押します。パルス定格値 ( パルス周波数 ) 設定ボックスが表示されます。
8. **カーソルキー**を押して、パルスの正定格値 ( パルス周波数 ) を設定します。
9. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

  - **負定格値の設定**

2. **カーソルキー**を押して、Torque の Pulse Rated Lower を選択します。
3. **SET** を押します。パルス定格値 ( トルク ) 設定ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、パルスの負定格値 ( トルク ) を設定します。
5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。
6. **カーソルキー**を押して、Torque の Rated Freq の Rated Lower を選択します。
7. **SET** を押します。パルス定格値 ( パルス周波数 ) 設定ボックスが表示されます。
8. **カーソルキー**を押して、パルスの正定格値 ( パルス周波数 ) を設定します。
9. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



**解　説**

- **パルス入力レンジ**

入力信号の最大値と最小値を含む、適切な範囲を設定します。たとえば、回転速度が120rpm ～ 180rpm、トルクが－18N･m ～＋18N･m の信号を測定する場合、回転速度のパルス入力レンジを 100rpm ～ 200rpm、トルクのパルス入力レンジを－20N･m ～＋20N･m のように設定します。

各入力信号のパルスレンジの設定範囲は次のとおりです。

・ 回転信号：0.0001 ～ 99999.9999 [rpm]

・ トルク信号：－10000.0000 ～ 10000.0000 [N･m]

入力信号のタイプが Pulse の場合、波形表示の下限値と上限値はここで設定した値になります。

・ D/A 出力 ( オプション ) 付きの製品では D/A 出力の定格値は次のようになります。

| 回転数、トルクの入力信号 | D/A 出力 |
|---|---|
| Pulse Range Upper の設定値 | ＋5V |
| Pulse Range Upper の設定値×（－1) | －5V |

- **回転数のパルス数の設定**

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。

$$\text{回転速度 Speed} = \frac{\text{1 分間あたりの回転センサからの入力パルス数}}{\text{パルス数 (1 回転あたりのパルス数)}} \times \text{スケーリング係数}^{*}$$

* スケーリング係数が 1 の場合、回転速度は 1 分間あたりの回転数 ($min^{-1}$ または rpm) になります。また、回転信号が変速された信号の場合、スケーリング係数 (1.7 節参照 ) を設定して変速前の回転速度を求めることができます。

- **トルク信号のパルス定格値**

トルク信号のタイプが Pulse の場合、トルクセンサの正負の定格値を設定します。トルクセンサの仕様書を確認して設定してください。

各数値の設定範囲は次のとおりです。

・ トルク値：－10000.0000 ～ 10000.0000 [N･m]

・ パルス数：1 ～ 100000000 [Hz]

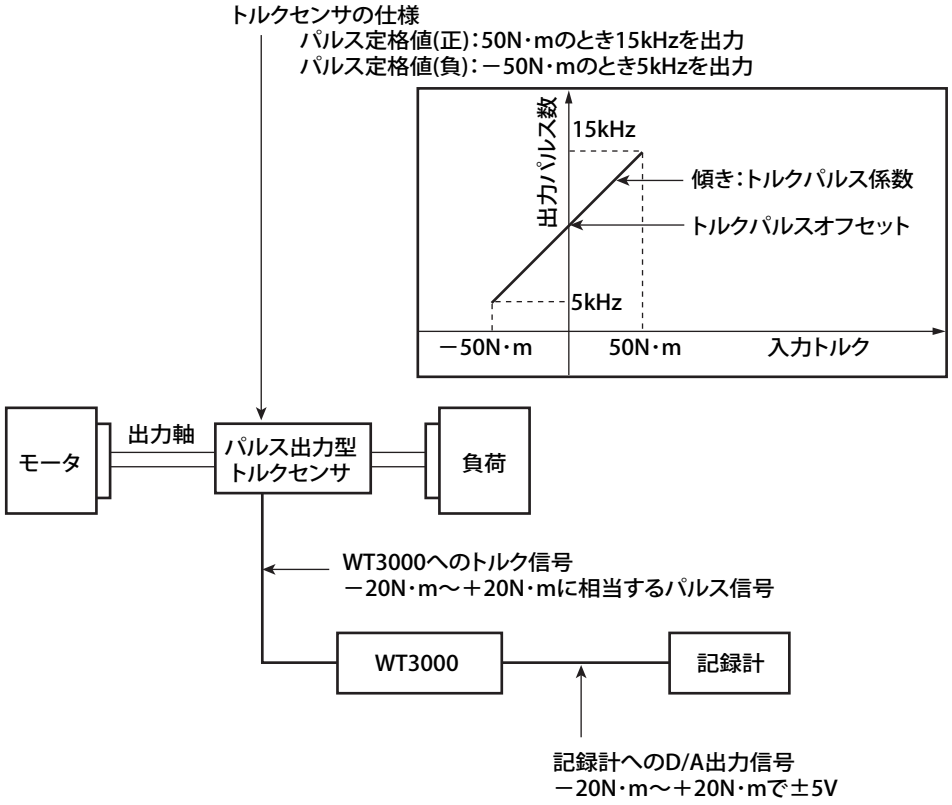
$$\text{トルク} = (\text{トルクパルス係数}^{*1} \times \text{パルス周波数} + \text{トルクパルスオフセット}^{*1}) \times \text{スケーリング係数}^{*2}$$

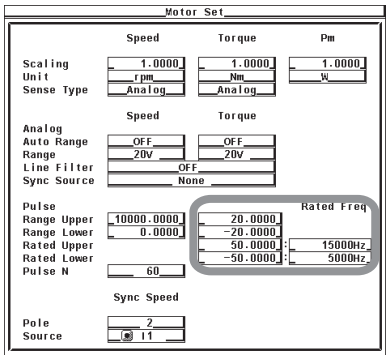
*1 トルクパルス係数およびトルクパルスオフセットは、トルク信号のパルス定格値より次ページの図のように設定されます。

*2 トルク信号が変速された信号の場合、スケーリング係数 (1.7 節参照 ) を設定して変速前のトルク求めることができます。

- **トルク信号のパルス入力レンジとパルス定格値の関係**

  下記の仕様のトルクセンサを使用して、－20N･m ～＋20N･m のトルクを測定する場合、パルス入力レンジとパルス定格値の設定は下の画面例のようになります。

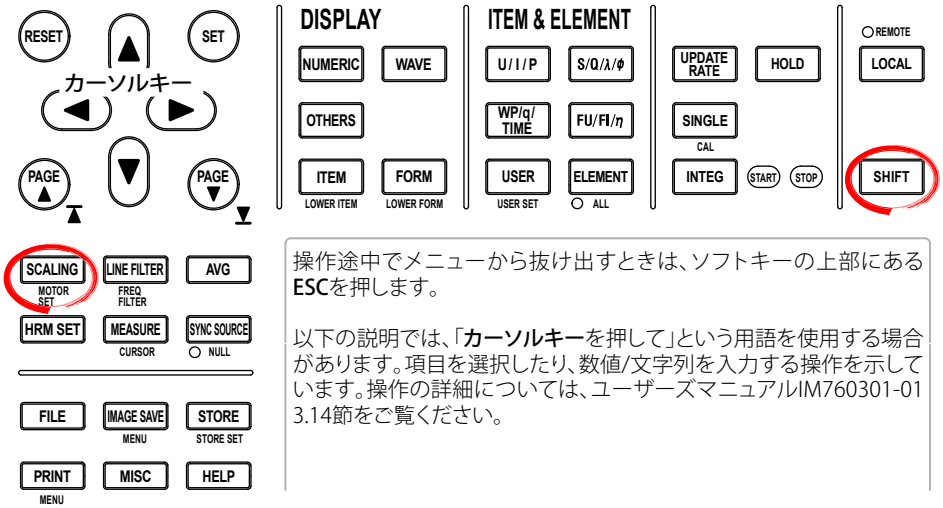



トルク信号のパルス入力レンジと
パルス定格値の設定例

# 1.7　スケーリング係数、単位の設定

## 操　作



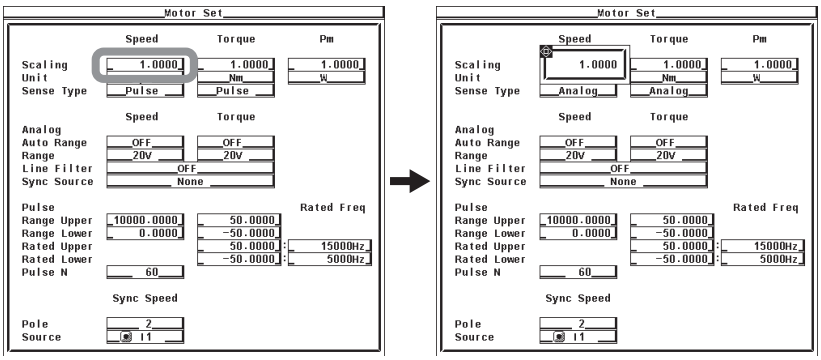

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **SHIFT+SCALING(MOTOR SET)** を押します。Motor Set ダイアログボックスが表示されます。

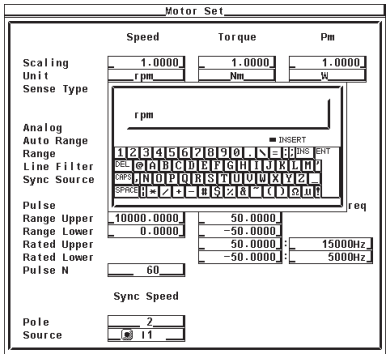
- **回転信号を換算するためのスケーリング係数を設定する**

2. **カーソルキー**を押して、Speed の Scaling を選択します。
3. **SET** 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。
4. **カーソルキー**を押して、スケーリング係数を設定します。
5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



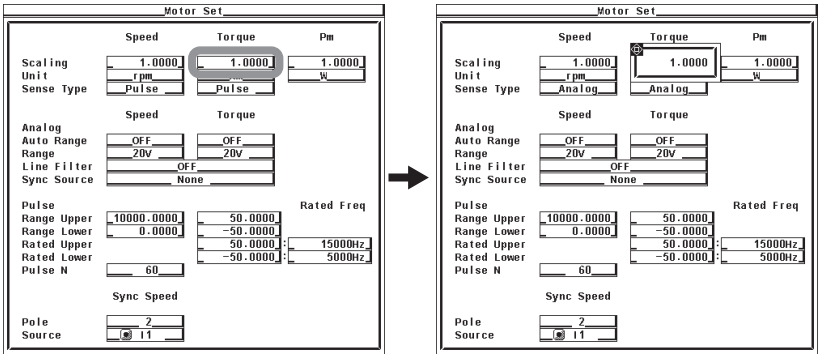
- **回転速度の単位を設定する**

  2. **カーソルキー**を押して、Speed の Unit を選択します。
  3. **SET** を押します。キーボードが表示されます。
  4. **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。



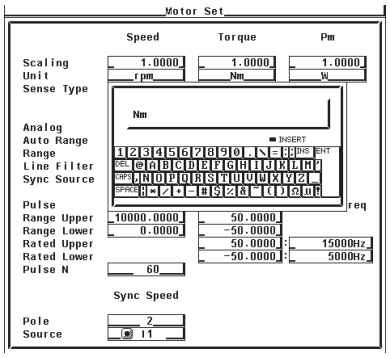

- **トルク信号を換算するためのスケーリング係数を設定する**

  2. **カーソルキー**を押して、Torque の Scaling を選択します。
  3. **SET** 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。
  4. **カーソルキー**を押して、スケーリング係数を設定します。
  5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



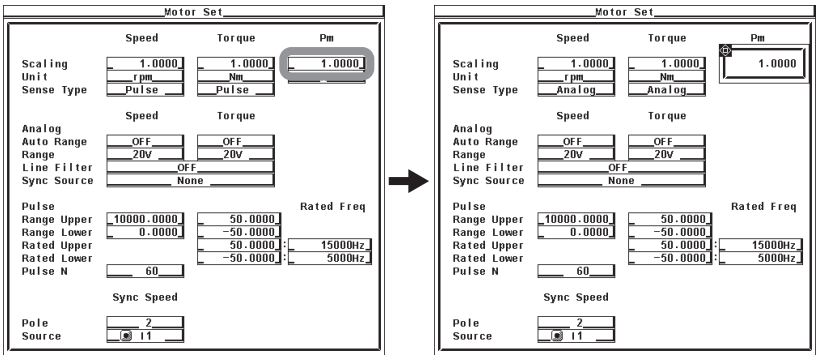

- **トルクの単位を設定する**

  2. **カーソルキー**を押して、Torque の Unit を選択します。
  3. **SET** を押します。キーボードが表示されます。
  4. **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。



- **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**

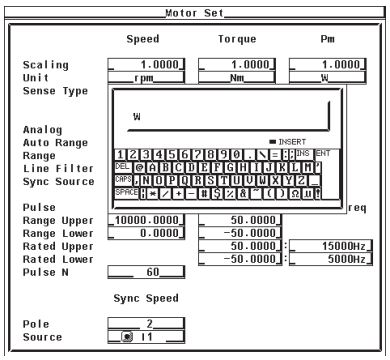
  2. **カーソルキー**を押して、Pm の Scaling を選択します。
  3. **SET** を押します。スケーリング係数設定ボックスが表示されます。
  4. **カーソルキー**を押して、スケーリング係数を設定します。
  5. **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **モータ出力の単位を設定する**

  2. **カーソルキー**を押して、Pm の Unit を選択します。
  3. **SET** を押します。キーボードが表示されます。
  4. **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。



**解　説**

- **回転信号を換算するためのスケーリング係数の設定**
  回転信号を、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。

  - **回転信号のタイプが 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。

    回転速度 Speed ＝回転センサからの入力電圧×スケーリング係数

  - **回転信号のタイプが Pulse のとき**
    1.6 節の「・回転数のパルス数の設定」の演算式中でスケーリング係数として使用されます。

- **トルク信号を換算するためのスケーリング係数の設定**
  トルク信号を、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。

  - **トルク信号のタイプが Analog のとき**
    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。

    トルク Torque ＝トルクメータからの入力電圧×スケーリング係数

  - **トルク信号のタイプが Pulse のとき**
    1.6 節の「・トルク信号のパルス定格値の設定」の演算式中でスケーリング係数として使用されます。

- **モータ出力を演算するための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。回転速度の単位が $min^{-1}$ ( または rpm)、トルクの単位が N･m になるように、回転速度とトルクのスケーリング係数が設定され、ここで設定するモータ出力のスケーリング係数が 1 のとき、モータ出力 Pm の単位が W になります。1.9 節の効率の演算では、Pm の単位を W として演算するため、Pm の単位が W になるように、各項目のスケーリング係数を設定されることをおすすめします。

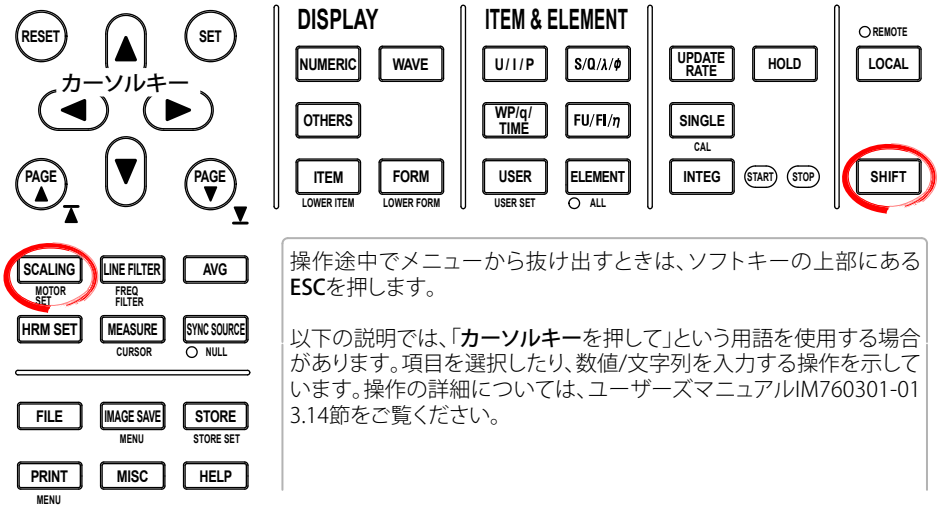
$$\text{モータ出力Pm} = \frac{2 \times \pi \times \text{回転速度}^{*1}}{60} \times \text{スケーリング係数} \times \text{トルク}^{*2}$$

*1 1.6節で求められる回転速度
*2 1.6節で求められるトルク

- **回転速度、トルク、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。

# 1.8 同期速度とすべりを演算するためのモータと周波数測定ソースの設定

**操　作**



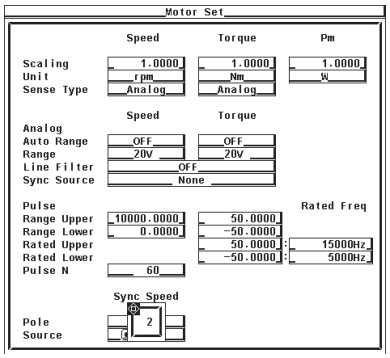

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. SHIFT+SCALING(MOTOR SET) を押します。Motor Set ダイアログボックスが表示されます。

- **モータの極数を設定する**

2. **カーソルキー**を押して、Pole を選択します。
3. SET を押します。極数設定ボックスが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、極数を設定します。
5. SET または ESC を押して、設定ボックスを閉じます。



- **周波数測定の対象とする信号 ( モータに供給される電圧または電流信号 ) を選択する**

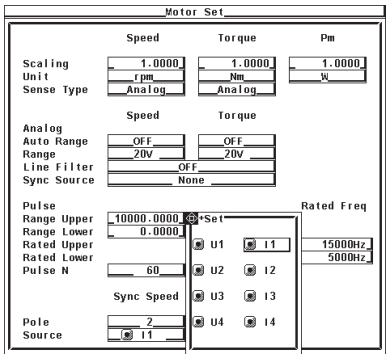
*2.* **カーソルキー**を押して、Sync Speed Source を選択します。

*3.* **SET** を押します。周波数測定ソース選択ボックスが表示されます。

*4.* **カーソルキー**を押して、周波数測定の対象になっている入力信号 ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.3 節参照 ) のどれかを選択します。

選択ボックス内の入力信号の左にあるボタンが強調表示されているとき、その信号がユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.3 節の操作で、周波数測定の対象にしている入力信号です。

*5.* **SET** 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対象とする信号設定**

・ 周波数測定ソースを、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4

・ 周波数測定の対象になっている入力信号のどれかを選択してください。周波数測定ソース選択ボックス内の入力信号の左にあるボタンが強調表示されているとき、その信号がユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.3 節の操作で周波数測定の対象にしている入力信号です。周波数測定の対象になっていない入力信号を選択した場合、エラーになります。

・ 通常はモータに供給される電圧または電流で、周波数測定の対象になっている ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.3 節参照 ) 信号を選択します。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。

- **同期速度の演算式**

同期速度の単位は、$min^{-1}$ または rpm 固定です。演算式を以下に示します。

$$\text{同期速度SyncSp}(min^{-1}) = \frac{120 \times \text{周波数測定ソースの周波数(Hz)}}{\text{モータの極数}}$$

- **すべりの演算式**

  同期速度の単位は $min^{-1}$( または rpm) 固定です。そのため、すべりを求めるには、回転速度の単位も $min^{-1}$( または rpm) になるように回転速度のスケーリング係数 (1.7 節参照 ) を設定してください。

$$\text{すべりSlip(\%)} = \frac{\text{同期速度}(min^{-1}) - \text{回転速度}^{*}(min^{-1})}{\text{同期速度}(min^{-1})} \times 100$$

* 1.6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。

# 1.9　モータ効率とトータル効率の演算

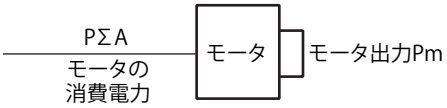
本機器が測定する有効電力と、1.7 節で求められるモータ出力から、モータ効率 ( モータが消費する電力に対するモータ出力の比 ) やトータル効率 * を演算できます。演算式は、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.7 節や 5.4 節の操作説明に従って設定してください。以下に演算例を示します。

*　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データ出力の比 )

## モータの入力がΣA に結線された場合

$$\text{モータ効率}(\%) = \frac{\text{モータ出力Pm}^{*}(\text{W})}{\text{PΣA}(\text{W})} \times 100$$

*　1.7節で求められるモータ出力Pm

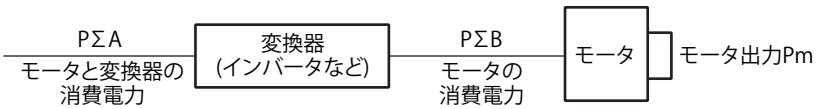



## 変換器の入力がΣA に、モータの入力がΣB に結線された場合

$$\text{モータ効率}(\%) = \frac{\text{モータ出力Pm}^{*}(\text{W})}{\text{PΣB}(\text{W})} \times 100$$

$$\text{トータル効率}(\%) = \frac{\text{モータ出力Pm}^{*}(\text{W})}{\text{PΣA}(\text{W})} \times 100$$

*　1.7節で求められるモータ出力Pm

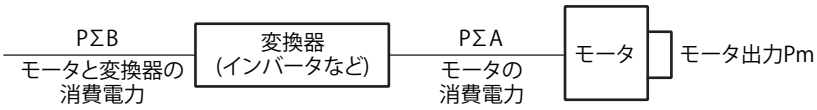



## 変換器の入力がΣB に、モータの入力がΣA に結線された場合

$$\text{モータ効率}(\%) = \frac{\text{モータ出力Pm}^{*}(\text{W})}{\text{PΣA}(\text{W})} \times 100$$

$$\text{トータル効率}(\%) = \frac{\text{モータ出力Pm}^{*}(\text{W})}{\text{PΣB}(\text{W})} \times 100$$

*　1.7節で求められるモータ出力Pm




***Note***

ΣA やΣB が三相 3 線 (3P3W) 結線の場合、ΣA とΣB について、デルタ演算機能 (6 章参照 ) を利用して、3P3W>3V3A 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。

# 1.10　モータ評価機能の仕様

## 入力信号

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 回転信号、トルク信号 | ・ 直流電圧 ( アナログ入力 ) の場合 |

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 入力レンジ | 1V、2V、5V、10V、20V |
| 有効入力範囲 | 測定レンジの 0%～± 110% |
| 入力抵抗 | 約 1MΩ |
| 最大許容入力 | ± 22V |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |
| 確度 | ± (0.1% of reading ＋ 0.1% of range) |
| 温度係数 | ± 0.03% of range/℃ |

・ パルス入力の場合

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | 絶縁タイプ BNC コネクタ |
| 周波数範囲 | 2Hz ～ 200kHz |
| 振幅入力範囲 | ± 12Vpeak |
| 有効振幅 | 1V (peak to peak) 以上 |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |
| 入力抵抗 | 約 1MΩ |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |
| 確度 | ± (0.05% of reading ＋ 1mHz) |

## 測定ファンクション

| 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 | SyncSp |
| 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 ) |

初期値、および数値データの表示順については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 3 をご覧ください。

## モータ評価機能の測定ファンクションの記号と求め方

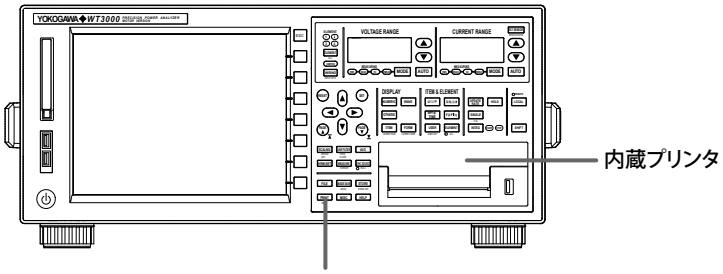
| 通常測定のときの測定ファンクション | | 求め方、演算式 |
|---|---|---|
| モータ評価 | 回転速度 Speed | 回転センサからの入力信号のタイプが直流電圧(アナログ信号)のとき<br>**回転センサからの入力電圧・スケーリング係数**<br>スケーリング係数：入力電圧1Vあたりの回転数<br><br>回転センサからの入力信号のタイプがパルス数のとき<br>$\frac{\text{1分間あたりの回転センサからの入力パルス数}}{\text{1回転あたりのパルス数}}$ **・スケーリング係数**<br>スケーリング係数：変速比、回転センサの信号が変速された信号の場合、スケーリング係数にその変速比を設定すると、変速前の回転速度を求めることができます。 |
| | トルク Torque | トルクメータからの入力信号のタイプが直流電圧（アナログ信号）のとき<br>**トルクメータからの入力電圧・スケーリング係数**<br>スケーリング係数：入力電圧1Vあたりのトルク<br><br>トルクメータからの入力信号のタイプがパルスのとき<br>**(トルクパルス係数･パルス周波数＋トルクパルスオフセット)・スケーリング係数**<br>トルクパルス係数、トルクパルスオフセット：上限、下限の周波数に相当する2点のトルク〔N･m〕から機器内部で算出します。<br>スケーリング係数：通常は1で使用してください。N･m以外の単位を使用する場合、単位の変換比を設定してください。 |
| | 同期速度 SyncSp | $\frac{\text{120・周波数測定ソースの周波数(Hz)}}{\text{モータの極数}}$<br>・同期速度の単位は「$\text{min}^{-1}$(またはrpm)」固定です。<br>・周波数測定ソースは、通常、モータに供給される電圧または電流にします。それら以外の信号にすると、同期速度が正しく求められない場合があります。 |
| | すべり Slip [%] | $\frac{\text{SyncSp} - \text{Speed}}{\text{SyncSp}} \cdot 100$ |
| | モータ出力 Pm | $\frac{2\pi \cdot \text{Speed} \cdot \text{Torque}}{60}$ **・スケーリング係数**<br>**Speed**の単位が「$\text{min}^{-1}$(またはrpm)」、**Torque**の単位が「N･m」、スケーリング係数が1のとき、モータ出力**Pm**の単位は「W」になります。 |

モータ効率、トータル効率は、効率の演算式やユーザー定義ファンクションで設定してください。

# 2.1　内蔵プリンタの各部の名称と機能



## フロントパネル




**PRINTキー**
画面イメージ、数値データリストのプリントを実行します。

**SHIFT+PRINT(MENU)キー**
紙送り、画面イメージ、数値データリストのプリントの設定をします。

## 機能の説明

画面イメージ、数値データリストを内蔵プリンタでプリントできます。画面イメージにコメントを入力することもできます。

*　画面イメージをネットワークプリンタへプリントする操作については、5.4 節をご覧ください。また、数値データリストはネットワークプリンタにプリントできません。

オートプリントを使うと、プリントインタバルで設定した時間間隔で画面イメージや数値データリストを内蔵プリンタに自動的にプリントできます。また、オートプリントスタート / ストップの予約時刻を設定すると、希望する時刻にプリントできます。積算時間に同期したプリントもできます。

| | 出力形式 | | オートプリント |
|---|---|---|---|
| | 画面イメージ | 数値リスト | |
| 内蔵プリンタ | ○ | ○ | ○ |
| ネットワークプリンタ | ○ | × | × |

○：プリントできます。
×：プリントできません。

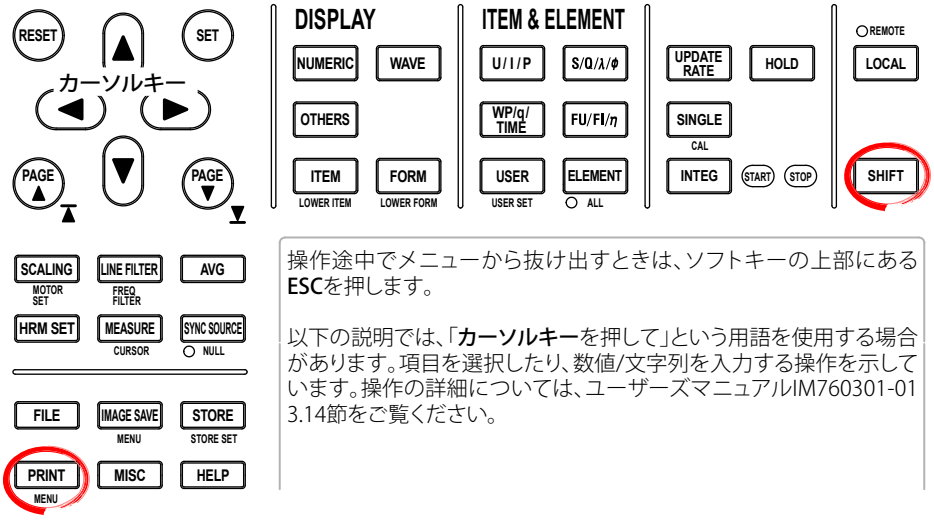
# 2.2　ロール紙の取り付け、紙送り

**警　告**

プリンタユニットのカバーにロール紙のカッターが付いています。手や指にけがをしないように注意してください。

- プリンタユニットの開口部 ( ロール紙の送出口 ) に、指を入れないでください。
- プリンタユニットのカバーを開いてロール紙をホルダーに置くときに、カッターに手や指が触れないようにしてください。

**操　作**

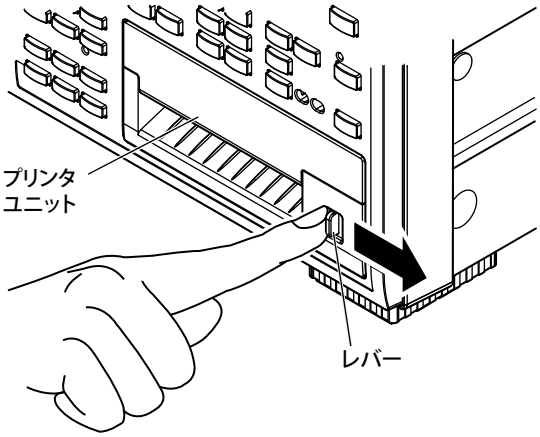



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

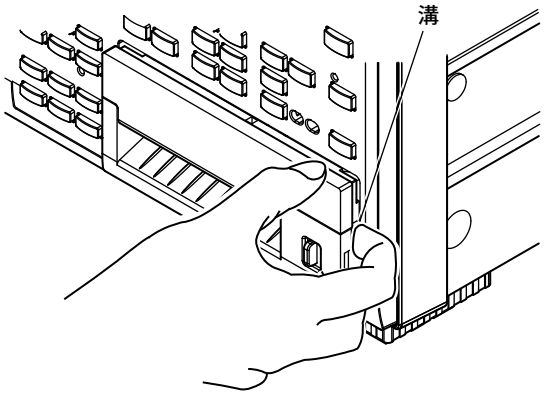
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **ロール紙を取り付ける**

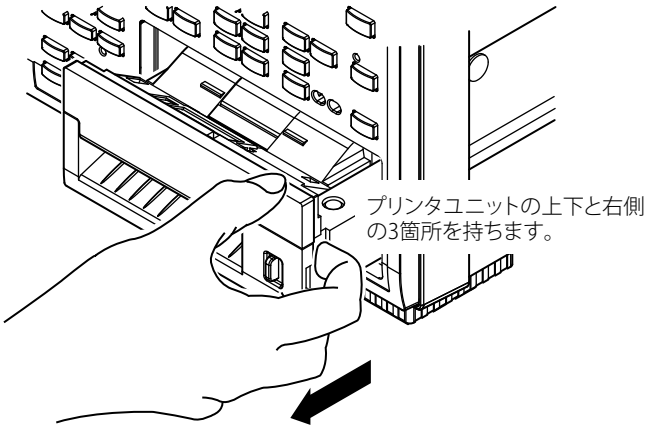
*1.* レバーを右にスライドさせます。プリンタユニットがせり出します。



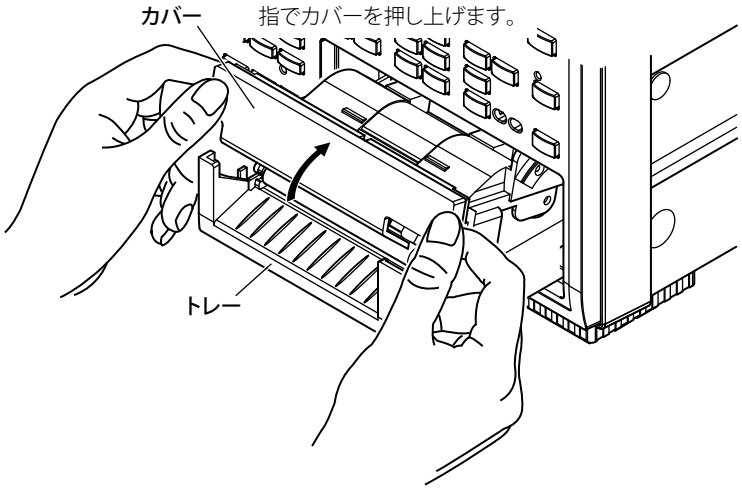
*2.* プリンタユニットの右側面の溝に指を掛けます。



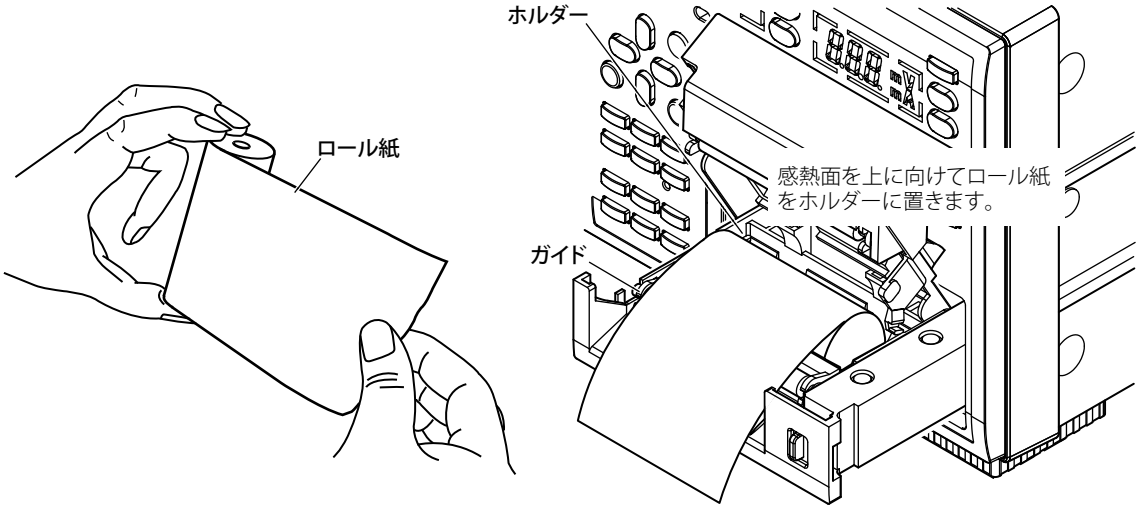

*3.* プリンタユニットの上下と右側の 3 箇所を持って、プリンタユニットを手前に止まるまで ( 約 5cm) 引き出します。



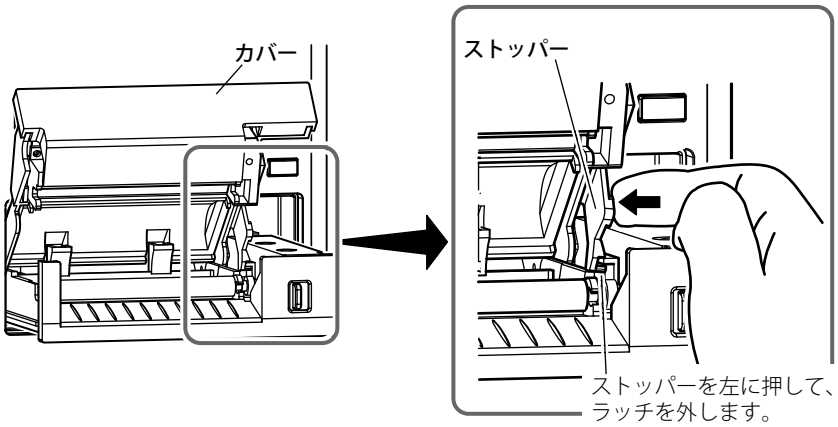

*4.* プリンタユニットのトレーの左右を両手で押さえながら、カバー前面の両側を親指で押し上げます。

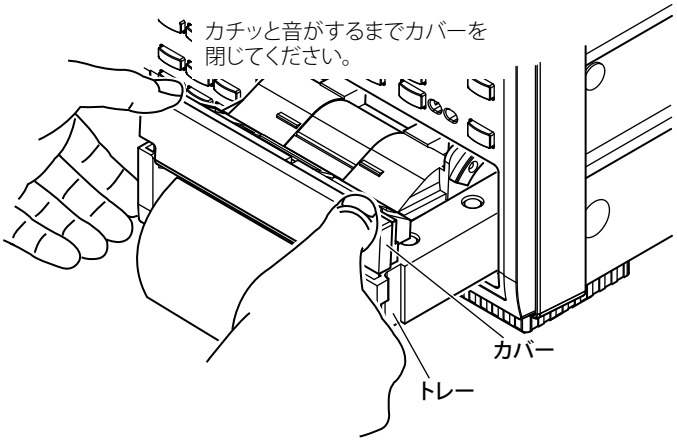


*5.* ロール紙を 10cm ほど引き出した状態で、感熱面を上に向けてロール紙をホルダーに置きます。ガイドに入るようにロール紙を置いてください。

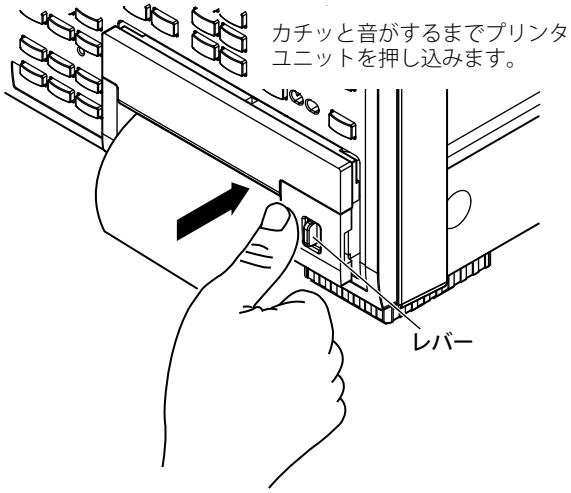



*6.* ストッパーを左に押してラッチを外しながら、カバーを下げます。トレーを下から両手で支えるようにして、カチッと音がするまで閉じてください。

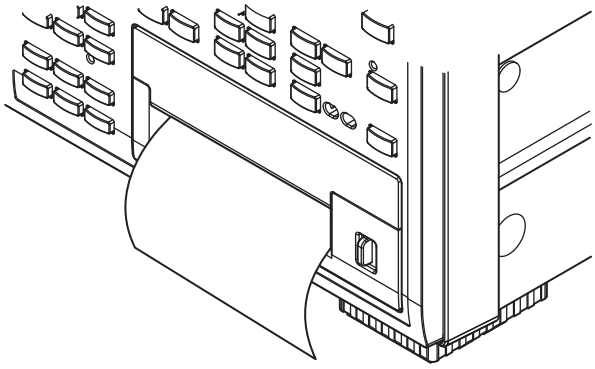


7. プリンタの前面 ( レバーの左側 ) を押して、カチッと音がするまでプリンタユニットを押し込みます。

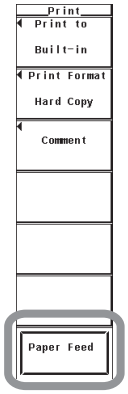



ロール紙の取り付けが完了しました。



- **紙送りをする**

1. SHIFT+PRINT(MENU) を押します。Print メニューが表示されます。
2. Paper Feed のソフトキーを押します。ソフトキーを 1 回押すごとに、ロール紙が 3cm ほど送り出されます。




- **ロール紙をカットする**

ロール紙を取り付け、プリンタカバーを閉じたあと、または測定データをプリントしたあと、ロール紙をカットする場合は、カバーに対して上方向にロール紙を引いてください。

**解　説**

- **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、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 | B9316FX |
| 仕様 | 感熱紙、10m |
| 販売単位 | 10 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、セロハンテープなど ) 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。

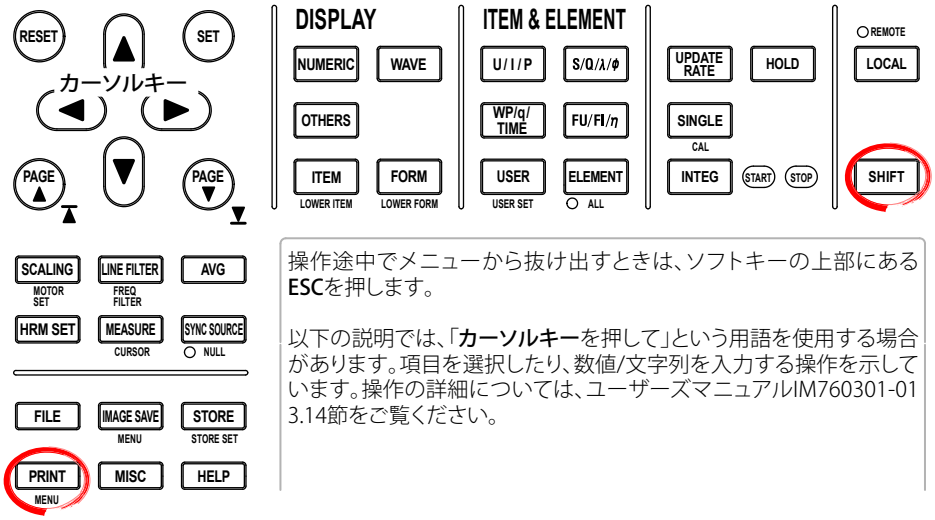
  - **使用上の注意**
    - ロール紙は、当社が供給する純正品をご使用ください。
    - 汗ばんだ手で触れると、指紋が付いたり記録がぼけることがあります。
    - 表面を強くこすると、摩擦熱で発色することがあります。
    - 薬品・油などが接触すると、発色したり記録が消えることがあります。

***Note***

- ロール紙をカットした直後にプリンタカバーを開いた場合は、操作 5 ～ 7 までを繰り返してください。
- ロール紙を取り付け、プリンタカバーを閉じたあと、紙送りをしてロール紙が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、操作 1 ～ 7 までを繰り返してください。
- ロール紙を置く向きを逆にすると、感熱面にプリンタのヘッダが当たらないため、印字されなかったり正常に紙送りされない場合があります。ホルダーにロール紙を正しい向きに置いてください。

# 2.3 内蔵プリンタへの画面イメージの印刷

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

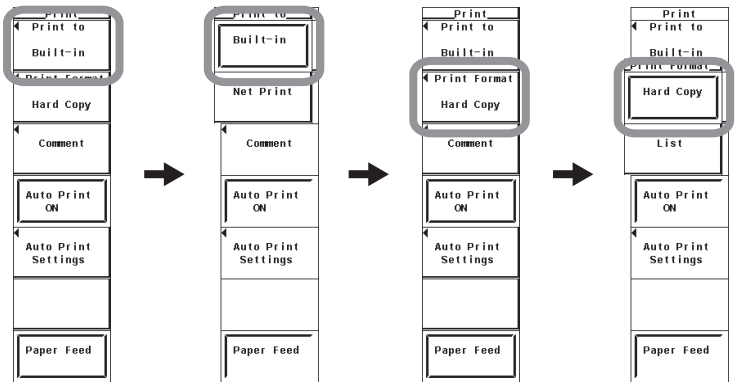
1. SHIFT+PRINT(MENU) を押します。Print メニューが表示されます。

- **プリンタを選択する**

2. Print to のソフトキーを押します。Print to メニューが表示されます。
3. Built-in のソフトキーを押します。

- **出力形式を選択する**

4. Print Format のソフトキーを押します。Print Format メニューが表示されます。
5. Hard Copy のソフトキーを押します。

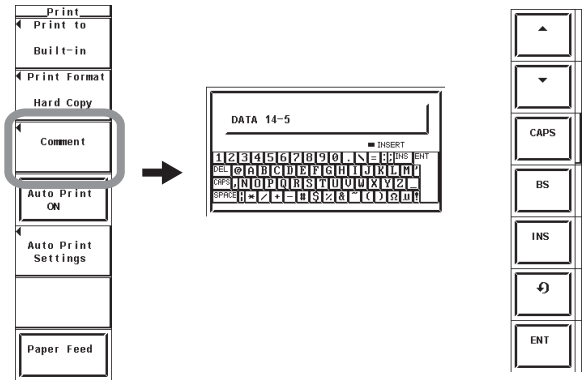


- **コメントを設定する**

*6.* Comment のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。

*7.* **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。




- **印刷を実行する**

ロール紙が正しく取り付けられていることと、プリンタユニットが正しい位置に押し込まれていることを確認してください。

*8.* 印刷したい画面にします。

*9.* PRINT を押します。画面イメージが印刷されます。

- **印刷を中止する**

*10.* 印刷中に PRINT を押します。印刷が中止されます。

## 解　説

内蔵プリンタ ( オプション ) に、画面イメージを印刷できます。

- **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として印刷されます。

**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 ～ 20* 文字 | キーボードに表示されている文字とスペース |

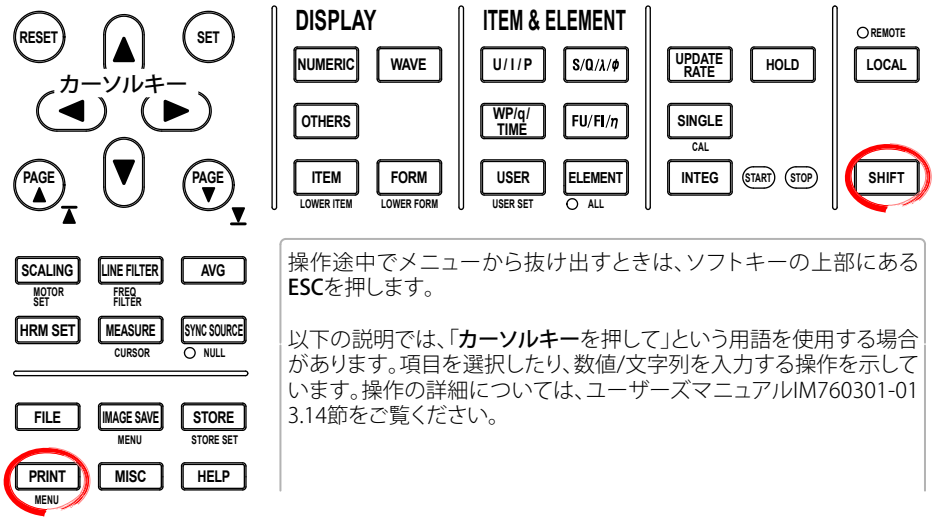
*　コメントは、20 字を超えて入力できますが、画面に表示される文字数は 20 文字までです。

***Note***

印刷中にロール紙がなくなった場合、エラーが表示され、印刷中の画面イメージデータは破棄されます。新しいロール紙を正しく取り付けたあと、もう一度、印刷したい画面を表示させてから、画面イメージの印刷を実行してください。

# 2.4 内蔵プリンタへの数値データリストの印刷

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

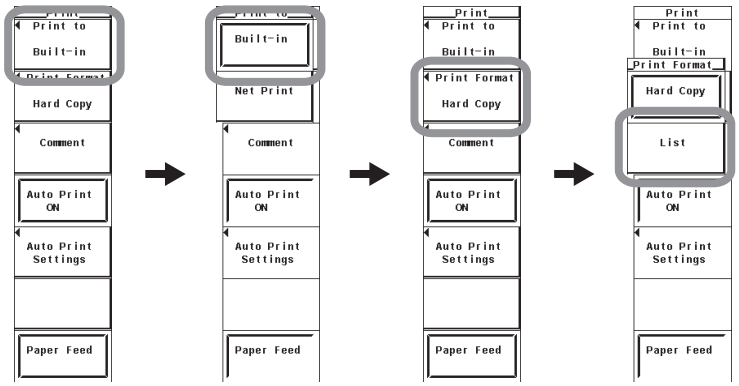
1. **SHIFT+PRINT(MENU)** を押します。Print メニューが表示されます。

- **プリンタを選択する**

2. **Print to** のソフトキーを押します。Print to メニューが表示されます。
3. **Built-in** のソフトキーを押します。

- **出力形式を選択する**

4. **Print Format** のソフトキーを押します。Print Format メニューが表示されます。
5. **List** のソフトキーを押します。




***Note***

下記の測定モードではリスト印刷はできません。画面イメージの印刷だけ可能です。

- 電圧変動 / フリッカ測定モード
- サイクルバイサイクル測定モード

- **印刷する数値データを選択する**

*6.* **List Item** のソフトキーを押します。List Item ダイアログボックスが表示されます。

- **一括して選択する**

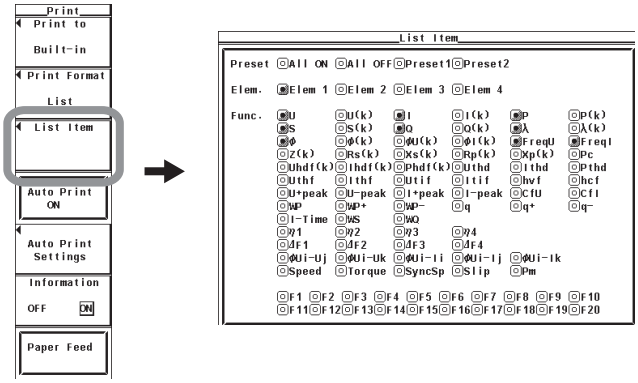
*7.* **カーソルキー**を押して、All ON を選択します。

*8.* **SET** を押します。エレメントと測定ファンクションの左にあるボタンがすべて強調表示され、印刷対象になります。

- **一括して選択しない**

*7.* **カーソルキー**を押して、All OFF を選択します。

*8.* **SET** を押します。エレメントと測定ファンクションの左にあるボタンの強調表示がすべて解除され、印刷対象になりません。

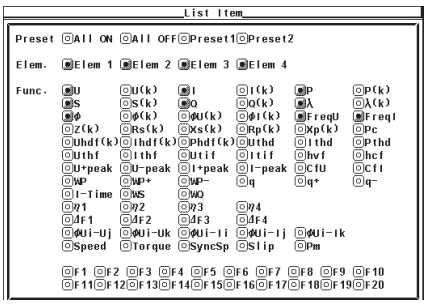



- **あらかじめ設定されている項目だけを選択する**

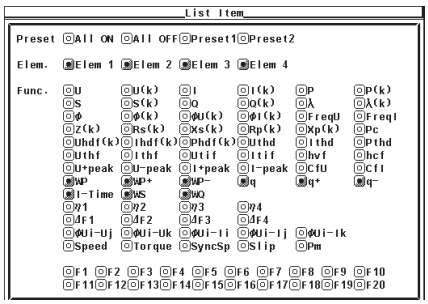
*7.* **カーソルキー**を押して、Preset1 または Preset2 を選択します。

*8.* **SET** を押します。Preset1 または Preset2 にあらかじめ設定されている項目の左にあるボタンがすべて強調表示され、印刷対象になります。

**Preset1に設定されている項目**




**Preset2に設定されている項目**




- **1 つずつ設定する**

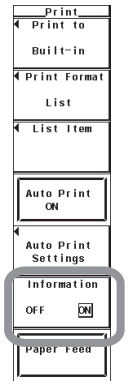
*7.* **カーソルキー**を押して、設定しようとするエレメントまたは測定ファンクションを選択します。

*8.* **SET** を押します。選択しているエレメントまたは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、そのエレメントの測定ファンクションの数値データがプリント対象になります。ボタンの強調表示が解除されると、そのエレメントの測定ファンクションの数値データは印刷対象になりません。

*9.* **ESC** を押して、List Item ダイアログボックスを閉じます。

- **ヘッダ情報を印刷する (ON)/ しない (OFF)**

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




- **印刷を実行する**

  *11.* **PRINT** を押します。数値データリストが印刷されます。

- **印刷を中止する**

  *12.* 印刷中に **PRINT** を押します。印刷が中止されます。

**解　説**

- **ヘッダ情報**

  ヘッダ情報として、次の項目があります。
  - 測定のモード (Normal)*1
  - 日付、時刻 *1
  - 各エレメントの測定レンジ *2
  - PLL ソース *2

  - **ヘッダ情報の印刷 ON/OFF**
    - ON　：ヘッダ情報を印刷します。
    - OFF　：ヘッダ情報を印刷しません。

  *1 Information を OFF にしても測定のモードと日付、時刻は常に印刷されます。
  *2 装備されているエレメントだけが選択の対象になります。

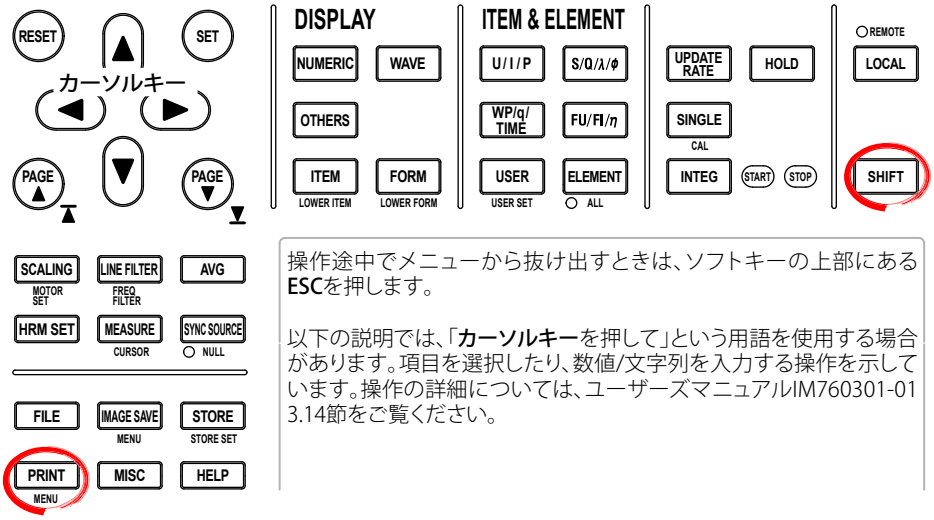
- **数値データの選択**
  - 装備されているエレメント / 結線ユニットだけが選択の対象になります。
  - 通常測定モード以外の測定モード *3 では、測定、プリントできる数値データに制限があります。数値データの制限についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 11 をご覧ください。数値データがないところは、データなし [-------] が印刷されます。
  - 高調波の次数の範囲は、DC(0 次 ) ～ 7.5 節で設定した Max Order の範囲です。

  *3 高度演算 (/G6 オプション ) 付きの製品で設定できます。広帯域高調波測定モード、IEC 高調波測定モード、波形演算モード、FFT 演算モードがあります。

- **数値データリストの印刷形態**
  - 選択されている数値データの項目が印刷されます。
  - 高調波の次数のデータについては、横方向にエレメントと測定ファンクション、縦方向に次数のリストを印刷します。

# 2.5 オートプリント

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **SHIFT+PRINT(MENU)** を押します。Print メニューが表示されます。

- **プリント先、出力形式などを設定する**

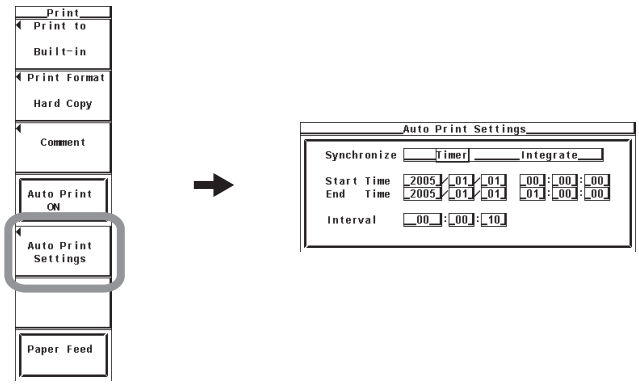
2. 2.3 節または 2.4 節の操作手順に従って、プリント先を内蔵プリンタに設定し、出力形式などを設定します。

- **同期モードを選択する**

3. **Auto Print Setting** のソフトキーを押します。Auto Print Setting メニューが表示されます。
4. **カーソルキー**を押して、Synchronize を選択します。
5. **SET** を押して、Timer または Integrate を選択します。

   Timer を選択したときは、次ページの「プリントタイマ同期オートプリント」の操作 6 に進みます。

   Integrate を選択したときは、2-14 ページの「積算同期オートプリント」の操作 6 に進みます。



## プリントタイマ同期オートプリント

- **予約時刻を設定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、印刷スタート (Start Time) の予約年、月、日、時、分、秒のどれかのボックスを選択します。

*6.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*7.* **カーソルキー**を押して、操作 5 で選択した年、月、日、時、分、秒を設定します。

*8.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*9.* 操作 5 ～ 8 を繰り返して、年、月、日、時、分、秒をすべて設定します。

*10.* **カーソルキー**を押して、印刷終了 (End Time) の予約年、月、日、時、分、秒のどれかのボックスを選択します。

*11.* 操作 6 ～ 8 を繰り返して、年、月、日、時、分、秒をすべて設定します。

- **プリントインタバルを設定する**

*12.* **カーソルキー**を押して、プリントインタバル (Interval) の時、分、秒のどれかのボックスを選択します。

*13.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*14.* **カーソルキー**を押して、操作 12 で選択した時、分、秒を設定します。

*15.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*16.* 操作 12 ～ 15 を繰り返して、時、分、秒をすべて設定します。

- **オートプリントを実行する**

ロール紙が正しく取り付けられていることと、プリンタユニットが正しい位置に押し込まれていることを確認してください。

*17.* **Auto Print ON** のソフトキーを押します。印刷スタートの予約時刻が Auto Print ON を押した時点より未来の場合、PRINT キーが点滅し、レディ (Ready) 状態になります。印刷スタートの予約時刻になると、PRINT キーが点灯に変わり、オートプリントをスタートします。印刷スタートの予約時刻が Auto Print ON を押した時点より過去の場合、PRINT キーが点灯し、オートプリントをスタートします。

- **プリントを中止する**

*18.* プリント中に **PRINT** を押します。プリントが中止されます。

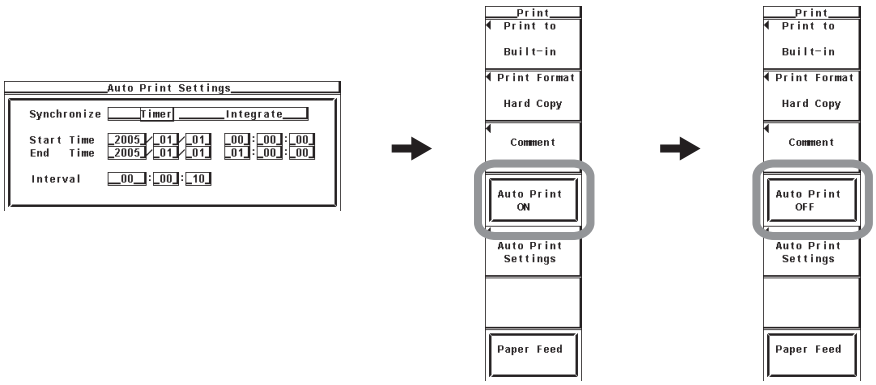
- **オートプリントを終了する**

  - **オートプリントを強制ストップする**

*18.* オートプリントがスタートしているとき、**Auto Print OFF** のソフトキーを押すと、オートプリントをストップします。PRINT キーが消灯します。

  - **オートプリントを自動的にストップする**

*18.* オートプリント終了の予約時刻までオートプリントすると、オートプリントをストップします。PRINT キーが消灯します。



## 積算同期オートプリント

- **プリントインタバルを設定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、プリントインタバル (Interval) の時、分、秒のどれかのボックスを選択します。

*6.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*7.* **カーソルキー**を押して、操作 5 で選択した時、分、秒を設定します。

*8.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*9.* 操作 5 ～ 8 を繰り返して、時、分、秒をすべて設定します。

- **オートプリントを実行する**

ロール紙が正しく取り付けられていることと、プリンタユニットが正しい位置に押し込まれていることを確認してください。

*10.* **Auto Print ON** のソフトキーを押します。積算がスタートしていない状態で Auto Print を ON にすると、PRINT キーが点滅し、レディ (Ready) 状態になります。積算がスタートすると、PRINT キーが点灯に変わり、オートプリントをスタートします。積算がスタートしている状態で Auto Print を ON にすると、PRINT キーが点灯し、オートプリントをスタートします。

- **プリントを中止する**

*11.* プリント中に **PRINT** を押します。プリントが中止されます。

- **オートプリントを終了する**

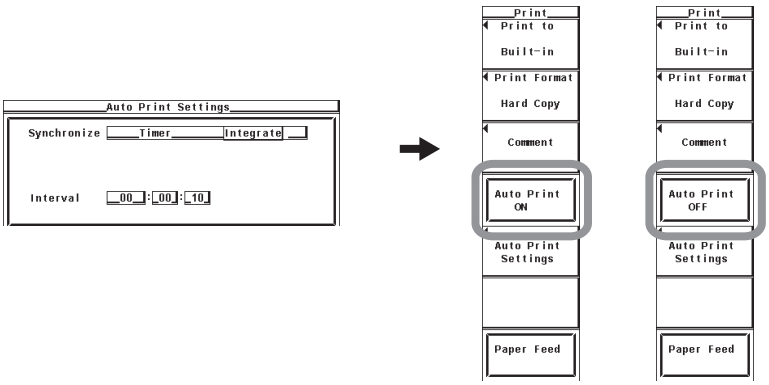
  - **オートプリントを強制ストップする**

*11.* オートプリントがスタートしているとき、**Auto Print OFF** のソフトキーを押すと、オートプリントをストップします。PRINT キーが消灯します。

  - **オートプリントを自動的にストップする**

*11.* 積算ストップまでオートプリントすると、オートプリントをストップします。PRINT キーが点滅します。

*12.* **Auto Print OFF** のソフトキーを押すと、PRINT キーが消灯します。



**解　説**

オートプリントを使うと、プリントインタバルで設定した時間間隔で画面イメージや数値データリストを内蔵プリンタに自動的にプリントできます。

- **測定モードによるオートプリント機能の制限**

  通常測定モード以外の測定モードではオートプリントの設定、実行に制限があります。
  - 下記の測定モードでは積算機能がないため、同期モード (Synchronize) として積算同期モード (Integrate) を設定できません。
    - 広帯域高調波測定モード
    - 波形演算モード
    - FFT 演算モード
  - 下記の測定モードではオートプリント機能は使用できません。
    - IEC 高調波測定モード
    - 電圧変動 / フリッカ測定モード
    - サイクルバイサイクル測定モード

- **プリント先 / 出力形式などの設定**

  オートプリントをするには、プリント先を内蔵プリンタにし、出力形式 ( 画面イメージ / 数値データ ) などを設定する必要があります。設定方法については 2.3 節または 2.4 節をご覧ください。

  ***Note***
  - 多くの測定ファンクションを印刷項目として設定すると 印刷に時間がかかることがあります。プリントインタバルを印刷時間より長い時間に設定してください。
  - プリント時にキー操作や通信を行うと、印刷時刻が遅くなったり印刷に時間がかかることがあります。

- **オートプリントの同期モードの選択**

  オートプリントをスタート / ストップするきっかけを次の中から選択できます。
  - Timer　：あらかじめ設定した予約時刻 ( 開始 / 終了時刻 ) に同期して、プリントをスタート / ストップします ( プリントタイマ同期オートプリント )。
  - Integrate：積算スタート / ストップに同期して、プリントをスタート / ストップします ( 積算同期オートプリント )。

- **予約時刻の設定**

  オートプリントを開始 / 終了する時刻をぞれぞれ年：月：日、時：分：秒で設定します。同期モードを Timer にしたときにだけ設定できます。なお、オートプリント終了の予約時刻は、オートプリント開始の予約時刻よりも、必ずあとの時刻を設定してください。

  各数値の設定範囲は次のとおりです。
  - 年　　：4 桁の西暦
  - 時：分：秒　：00:00:00 ～ 23：59：59

  ***Note***
  - 予約時刻の設定では、2 月も 31 日まで設定できてしまいます。この場合、オートプリント実行時に、エラーメッセージが表示されるので、予約時刻を設定し直してください。
  - オートプリント実行時には、うるう年を認識してプリントします。

- **プリントインタバルの設定**

  オートプリントを行う時間間隔を時：分：秒で設定します。設定範囲はデータ更新レートによって次のように異なります。

  ・ データ更新レートが 10s 未満のとき：00:00:10 ～ 99:59:59
  ・ データ更新レートが 10s 以上のとき：00:01:00 ～ 99:59:59

  なお、同期モードが Integrate( 積算同期オートプリント ) のときは、プリントインタバルはデータ更新レートの整数倍に切り上げられます。たとえば、データ更新レートを 5s に設定し、プリントインタバルを 21s に設定すると、25s のプリントインタバルで印刷します。

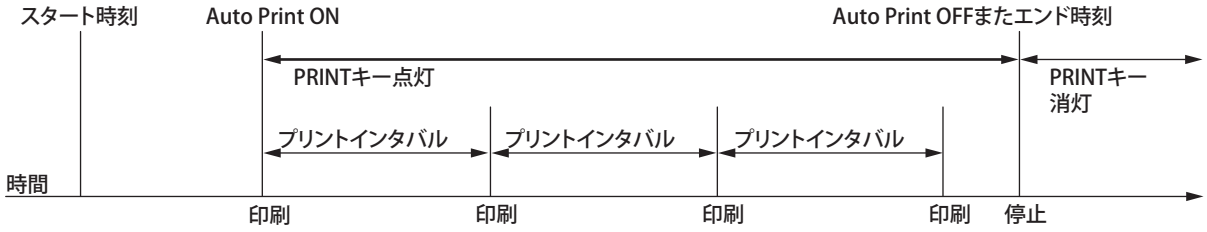
***Note***

プリントインタバルの設定では、上記の最小値より短いインタバルまで設定できてしまいます。この場合、オートプリント実行時に、エラーメッセージが表示されるので、予約時刻を設定し直してください。

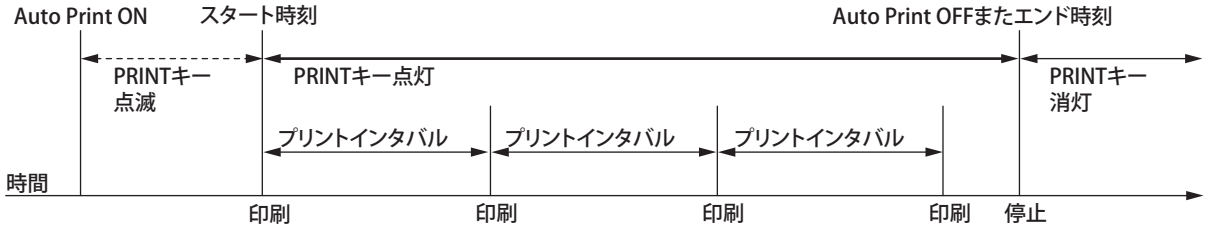
- **オートプリント実行時の制限**

  ・ オートプリントをするには、プリント先を内蔵プリンタにし、出力形式などを設定する必要があります。設定方法については 2.3 節または 2.4 節をご覧ください。
  ・ オートプリント実行中は、次の機能についての設定の変更操作ができません。
  オートプリントの同期モード / 予約時刻 / インタバル、プリンタ出力項目、結線方式、クレストファクタ、同期ソース、データ更新レート、ストア / リコールの設定 / 実行、設定情報ファイルの読み込み
  ・ オートプリントによる印刷が実行されるときに次の操作を行うと、オートプリントによる印刷が実行されません。
    ・ ストレージメディアの初期化
    ・ データや設定の保存などによるストレージメディアへのアクセス
    ・ FTP サーバのコマンド実行
    ・ 手動操作や通信によるプリント実行
  ・ Print Format を Hard Copy に設定して、オートプリントによる印刷が実行されたときに、画面上にエラー / ワーニングメッセージが表示されている場合、メッセージを含めた画面イメージが印刷されます。印刷のあとメッセージは自動的に消去され、以降のオートプリントによる印刷で画面表示がメッセージによって隠れるのを防ぎます。

- **プリントタイマ同期オートプリントの印刷タイミング**
  - スタート時刻設定が Auto Print ON 以前のとき

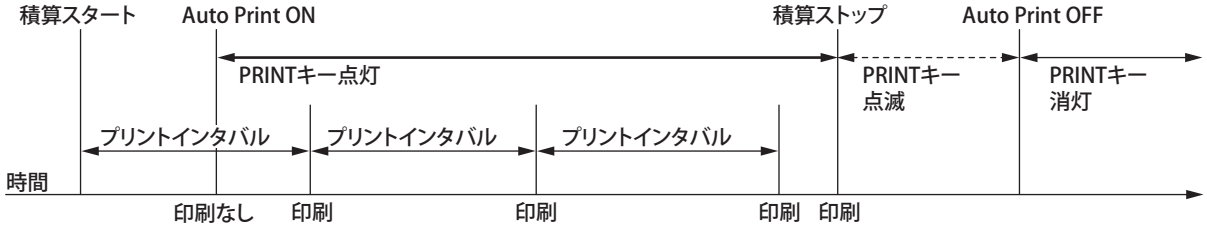



  - スタート時刻設定が Auto Print ON 以後のとき

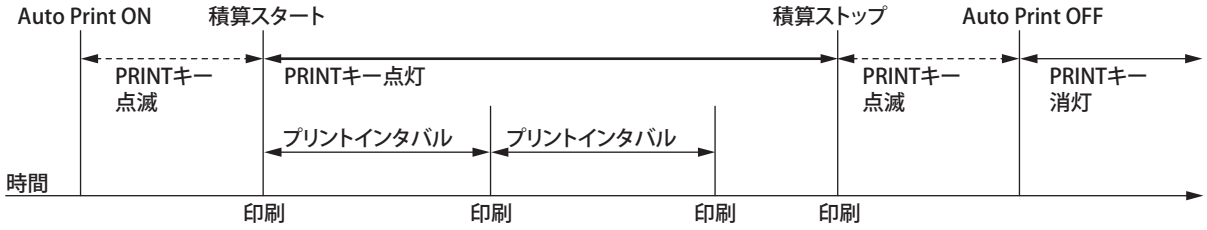



- **積算同期オートプリントの印刷タイミング**

  積算スタート時刻を基点にオートプリントを実行します。
  - 積算スタートが Auto Print ON 以前のとき

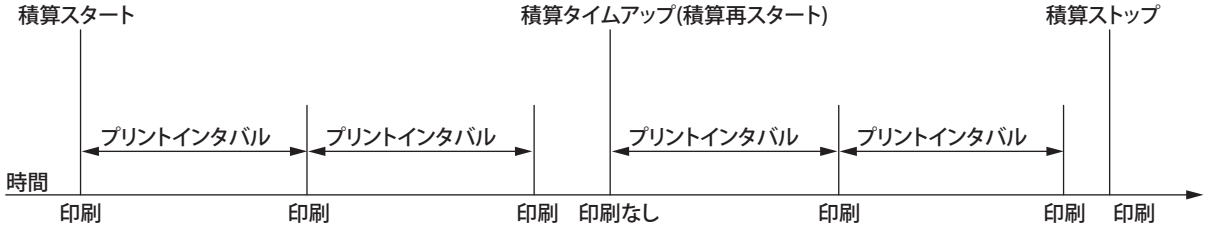



  - 積算スタートが Auto Print ON 以後のとき




  - 繰り返し積算モード、および実時間制御繰り返し積算モードのときの積算タイマとプリントインタバル

    積算タイマがタイプアップすると、その時刻を基点にオートプリントを繰り返ます。

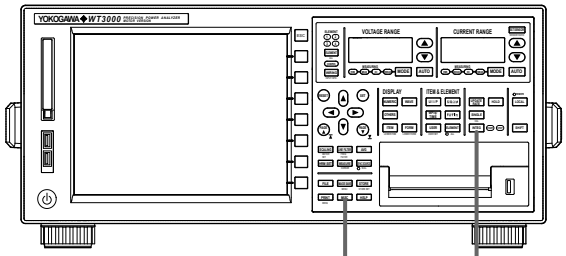


## 2.6 内蔵プリンタの仕様

| 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 |
| オートプリント | 印字するインターバルを設定し、測定値を自動的に印字。<br>スタート / ストップ時刻の設定可能。 |

# 3.1　D/A 出力の各部の名称と機能

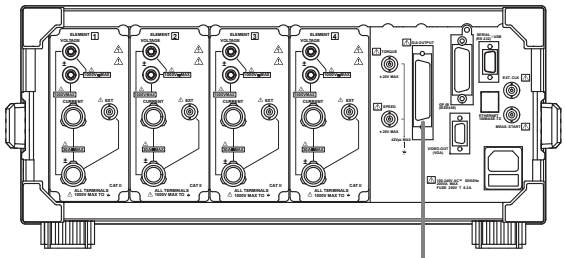
## フロントパネル



**INTEG**
積算D/A出力の定格時間を設定します。

**MISC**
D/A出力に必要な項目を設定します。

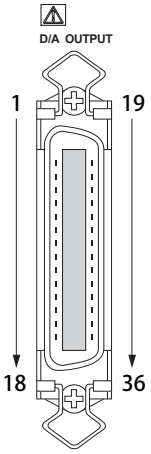
## リアパネル



**D/A出力、リモート制御コネクタ(オプション)**
D/A出力　　：直流アナログ電圧に変換された数値データを出力します。
リモート制御：0～5Vの信号で本機器を外部から制御できます。

## D/A 出力コネクタのピン配置と信号割り当て

コネクタのピン配置と割り当ては次のとおりです。



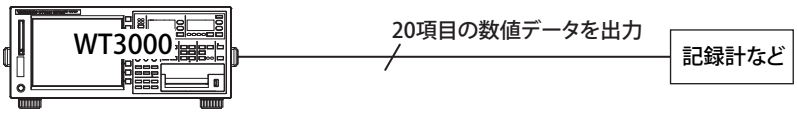

| ピン NO. | 信号名 | ピン NO. | 信号名 |
|---|---|---|---|
| 1 | D/A CH1 | 19 | D/A CH2 |
| 2 | D/A CH3 | 20 | D/A CH4 |
| 3 | D/A CH5 | 21 | D/A CH6 |
| 4 | D/A CH7 | 22 | D/A CH8 |
| 5 | D/A CH9 | 23 | D/A CH10 |
| 6 | D/A CH11 | 24 | D/A CH12 |
| 7 | D/A CH13 | 25 | D/A CH14 |
| 8 | D/A CH15 | 26 | D/A CH16 |
| 9 | D/A CH17 | 27 | D/A CH18 |
| 10 | D/A CH19 | 28 | D/A CH20 |
| 11 | D/A COM | 29 | D/A COM |
| 12 | D/A COM | 30 | D/A COM |
| 13 | D/A COM | 31 | D/A COM |
| 14 | EXT PRINT | 32 | EXT RESET |
| 15 | EXT STOP | 33 | EXT START |
| 16 | EXT SINGLE | 34 | EXT HOLD |
| 17 | INTEG BUSY | 35 | EXT COM |
| 18 | EXT COM | 36 | EXT COM |

***Note***

D/A COM と EXT COM は内部で接続されています。

## 機能の説明

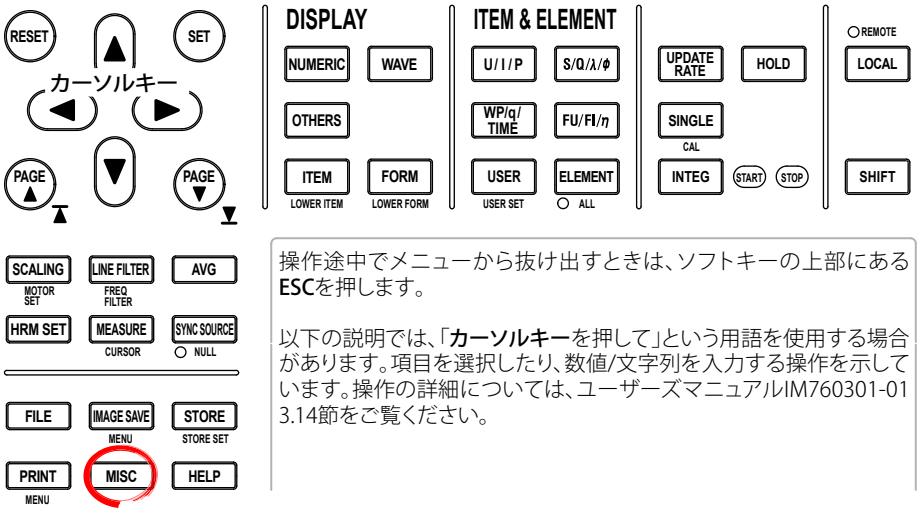
- **D/A 出力**
  本機器で測定した数値データをアナログ信号で他の機器に出力できます。アナログ信号は± 5V FS の直流電圧です。20 項目までの数値データを出力できます。




- **リモート制御**
  ホールド、シングル測定、積算のスタート、ストップ、リセット、プリント出力を外部から制御できます。

# 3.2 D/A 出力の設定

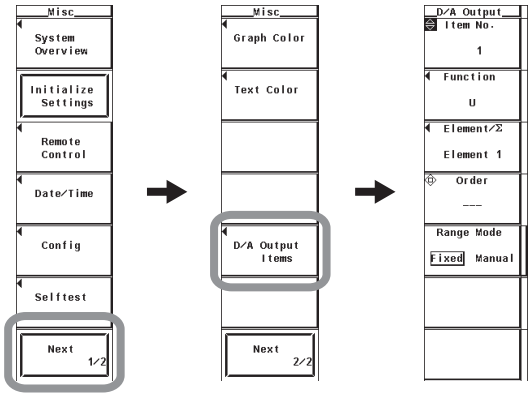
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **D/A Output Items** のソフトキーを押します。D/A Output メニューが表示されます。



## D/A 出力項目の設定

- **設定対象チャネルを選択する**

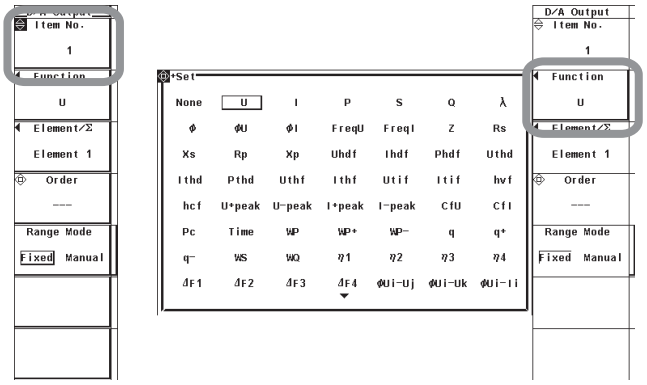
  *4.* **カーソルキー**を押して、1 ～ 20 のどれかを選択します。

- **測定ファンクションを選択する**

  *5.* **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。

  *6.* **カーソルキー**を押して、None 以降の測定ファンクションを選択します。

  *7.* **SET** を押して、確定します。




- **エレメント / 結線ユニットを選択する**

  *8.* **Element/ Σ** のソフトキーを押します。エレメント / 結線ユニット選択ボックスが表示されます。

  *9.* **カーソルキー**を押して、Element1 以降のどれかを選択します。

  *10.* **SET** を押して、確定します。

- **次数を選択する ( 高度演算オプションまたは高調波測定オプション付きの製品にだけ適用 )**

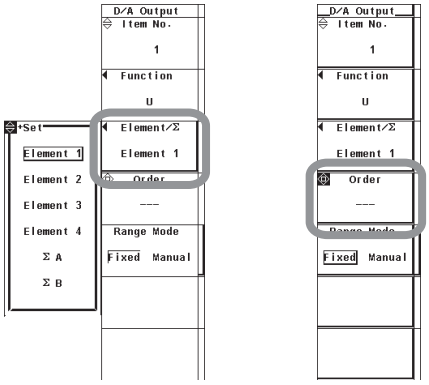
  *11.* **Order** のソフトキーを押します。

  *12.* **カーソルキー**を押して、次数を選択します。

  - 測定モードが通常測定モード、波形演算モード *、FFT 演算モード * の場合は、---( 通常測定値 )、0 ～測定次数の最大値のどれかを選択します。
  - 測定モードが広帯域高調波測定モード * の場合は、Total(Total 値 )、0 ～測定次数の最大値のどれかを選択します。

  *　高度演算 (/G6 オプション ) 付きの製品で設定できます。

  積算に関する測定ファンクションを D/A 出力する場合は、操作 13 に進みます。



## 積算 D/A 出力定格時間の設定

*13.* **INTEG** を押します。Integ メニューが表示されます。

*14.* **Integ Set** のソフトキーを押します。Integ Set メニューが表示されます。

*15.* **D/A Output Rated Time** のソフトキーを押します。D/A Rated Time ダイアログボックスが表示されます。

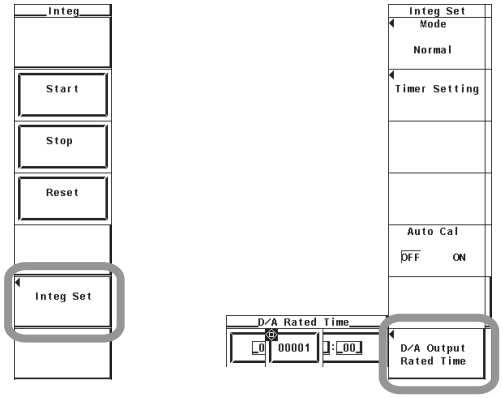
*16.* **カーソルキー**を押して、時、分、秒のどれかのボックスを選択します。

*17.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*18.* **カーソルキー**を押して、操作 16 で選択した時、分、秒を設定します。

*19.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*20.* 操作 16 ～ 19 を繰り返して、時、分、秒をすべて設定します。




## D/A 出力項目の確認

*1.* **SHIFT ＋ WIRING(INPUT INFO.)** を押します。Power Element Settings が表示されます。

*2.* **PAGE ▼**を押して DA Output Settings(D/A 出力設定の一覧表示 ) にします。D/A 出力のチャネルと測定ファンクションの対応表が表示されます。

D/A Output Settings

| | Item | Rate | | Item | Rate |
|---|---|---|---|---|---|
| Ch.1 | Urms1 | Fixed | Ch.11 | ---- | Fixed |
| Ch.2 | Irms1 | Fixed | Ch.12 | ---- | Fixed |
| Ch.3 | P1 | Fixed | Ch.13 | ---- | Fixed |
| Ch.4 | S1 | Fixed | Ch.14 | ---- | Fixed |
| Ch.5 | Q1 | Fixed | Ch.15 | ---- | Fixed |
| Ch.6 | λ1 | Fixed | Ch.16 | ---- | Fixed |
| Ch.7 | φ1 | Fixed | Ch.17 | ---- | Fixed |
| Ch.8 | fU1 | Fixed | Ch.18 | ---- | Fixed |
| Ch.9 | fI1 | Fixed | Ch.19 | ---- | Fixed |
| Ch.10 | ---- | Fixed | Ch.20 | ---- | Fixed |

**解　説**

リアパネルの D/A 出力コネクタから、数値データを± 5V FS の直流電圧で出力できます。20 項目 ( チャネル ) まで設定できます。

**注　意**

D/A 出力端子をショートしたり、外部から電圧を加えないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

## 測定モードによる D/A 出力機能の制限

通常測定モード以外の測定モードでは D/A 出力の設定、実行に制限があります。

- 下記の測定モードでは測定、D/A 出力できる数値データに制限があります。数値データの制限についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 11 をご覧ください。数値データがないところは、0V が出力されます。
  - 広帯域高調波測定モード
  - 波形演算モード
  - FFT 演算モード
- 下記の測定モードでは D/A 出力機能は使用できません。全チャネルから 0V が出力されます。
  - IEC 高調波測定モード
  - 電圧変動 / フリッカ測定モード
  - サイクルバイサイクル測定モード

## D/A 出力項目

- **測定ファンクションの選択**
  - ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 2.2 節の「通常測定の測定ファンクションの種類」、2.5 節の「ユーザー定義ファンクション」、「Corrected Power」、2.6 節の「積算の測定ファンクション」、本書の 1 章「モータ評価機能 ( モータバージョン )」、6 章の「デルタ演算 ( オプション )」、および 7 章の「通常測定モード時の高調波測定 ( オプション )」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。
  - 出力する測定ファンクションなし (None) の選択もできます。None を選択したチャネルは、該当する数値データがないため、0V 出力になります。
  - 測定ファンクション Z、Rs、Xs、Rp、Xp、F1 ～ F20 を選択したチャネルの D/A 出力は、レンジモードの設定 (3.3 節参照 ) が Fixed のときは 0V 固定です。レンジモードの設定が Manual のとき出力されます。

- **エレメント / 結線ユニットの選択**
  - エレメント / 結線ユニットを次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
    Element1、Element2、Element3、Element4、ΣA、ΣB
  - 選択した結線ユニットに割り当てられているエレメントがない場合、数値データがないため、0V 出力になります。たとえば、ΣA にエレメントが割り当てられていて、ΣB に割り当てられているエレメントがない場合、ΣB の測定ファンクションのところは、0V 出力になります。

- **高調波測定の測定ファンクションの次数の設定**

  測定モードが通常測定モード、波形演算モード、FFT 演算モードの場合、次数は、通常測定値 (---) または dc(0 次 ) から、最大 100 次まで設定できます。
  測定モードが広帯域高調波測定モードの場合、次数は、Total 値 (Total) または dc(0 次 ) から最大 100 次まで設定できます。

***Note***

- 出力される測定ファンクションの各記号の意味については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の「2.2　測定モードと測定ファンクション」、「2.5　演算」、「2.6　積算」、「付録 1　測定ファンクションの記号と求め方」、本書の 1 章「モータ評価機能」、6 章の「デルタ演算 ( オプション )」、および 7 章の「通常測定モード時の高調波測定 ( オプション )」をご覧ください。
- ΣA、ΣB という結線ユニットについては、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の「4.1　結線方式の選択」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、数値データがないところは、0V 出力になります。
- 高調波測定で求められる数値データの次数の範囲は、7.5 節で設定した測定次数の最小値 (Min Order) ～ PLL ソースの周波数によって自動的に決まる測定次数上限値 (7.9 節参照 ) までの次数です。D/A 出力項目の数値データの次数として、この範囲外の次数を設定しても、その次数の数値データはありません。7.5 節で設定した測定次数の最小値よりも小さい次数 (たとえば、Min Order を 1 次にしたときの 0 次 ) や、測定次数上限値を超える次数のところは、0V 出力になります。
- 電圧、電流および電力に、VT 比、CT 比および電力係数などのスケーリング係数が設定されていて、スケーリングが ON になっている場合は、スケーリングされたあとの値が、スケーリングされた定格値 ( 測定レンジ×スケーリング係数 ) のとき、100%(5V) が出力されます。
- Σファンクションの場合、該当する各エレメントすべてにそれぞれの定格値が入力されたときと同じ値になったとき、100%(5V) が出力されます。各エレメントに異なったスケーリング係数がかかっている場合は、スケーリングされたあとの値が、スケーリングされた定格値 ( 測定レンジ×スケーリング係数 ) のとき、100%(5V) が出力されます。

## 積算 D/A 出力定格時間

積算値の場合、定格値 ( 測定レンジと同じ値 ) が継続して入力され、設定した時間だけ経過したときの積算値を 100% とし、そのときの D/A 出力を 5V にします。積算値 0(0V) ～積算値 100%(5V) までの D/A 出力の変化は、時間とともに直線的に変化すると仮定し、この仮定した直線に対して、実際の入力がどのレベルにあるかで、D/A 出力の値が決まります ( 次ページの図参照 )。

### 積算 D/A 出力定格時間の設定

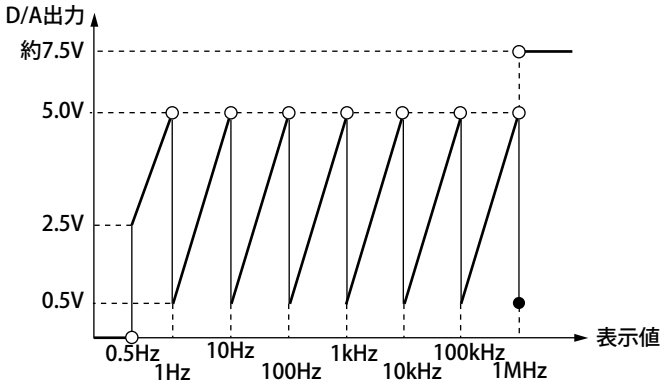
- 時、分、秒の単位で、次の範囲で設定できます。
  00000：00：00 ～ 10000：00：00
- マニュアル積算モードのときに、この設定が有効になります。
- 標準積算や繰り返し積算モード ( 実時間も含む ) の場合は、タイマ設定時間が、積算 D/A 出力定格時間になります。

**Note**

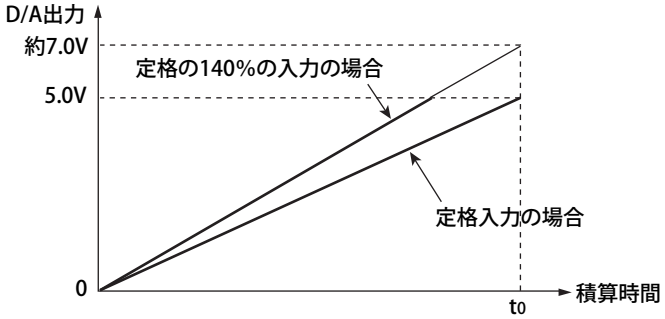
積算 D/A 出力定格時間が 00000：00：00 のとき、積算値の D/A 出力は 0V 固定です。

## 出力項目と D/A 出力電圧の関係

- **周波数 ( 図は簡略化しています。)**

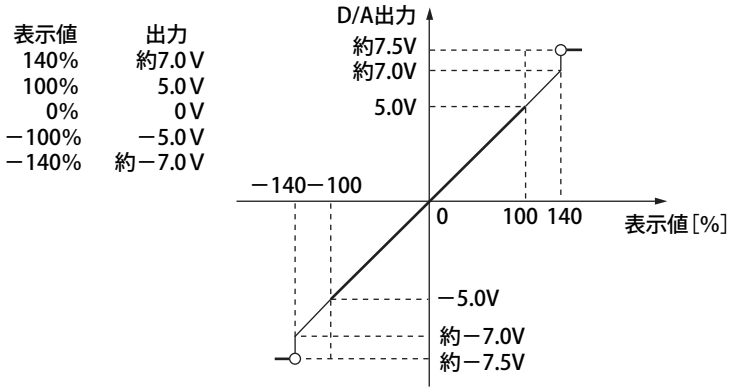



- **積算値**




t0: マニュアル積算モードのときは、積算D/A出力定格時間
　　標準積算または繰り返し(連続)積算モードのときは、タイマ設定時間

- **その他の項目**

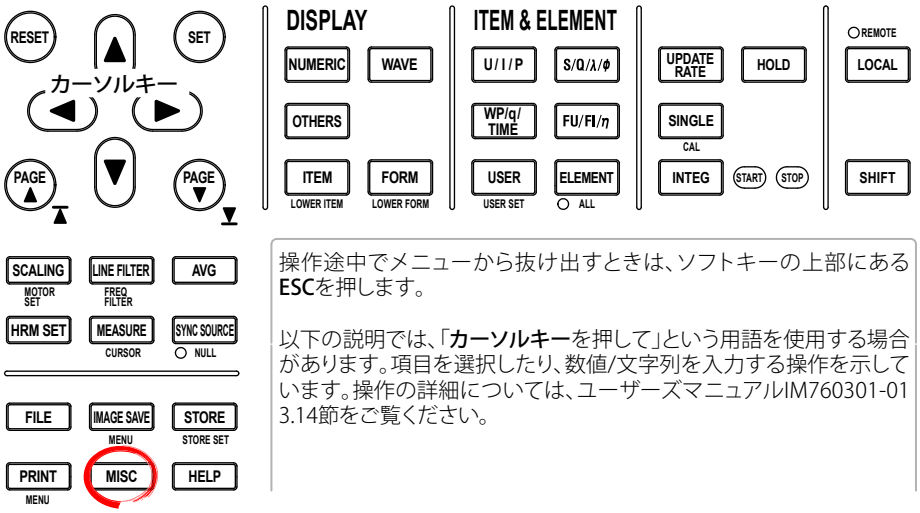



- λとφは、±5V を超えて出力されません。φの表示方式が 360degree(360°方式 ) のとき、φは 0V ～＋5V の範囲で出力します。φの表示方式が 180 Lead/lag( 遅れ 180°～進み 180° ) のとき、φは−5V ～＋5V の範囲で出力します。ただし、エラーが発生したときは、約 7.5V を出力します。U-pk と I-pk だけはエラーが発生すると、約−7.5V を出力します。
- η1 ～η4、Uhdf、Ihdf、Phdf、Uthd、Ithd、Pthd、Uthf、Ithf、hvf、hcf、および Slip* は、100%のとき＋5V を出力します。
- Utif と Itif は、100 のとき＋5V を出力します。
- Torque* は、トルク信号がアナログ信号のとき、[ 入力レンジ ] × [ トルクのスケーリング係数 ] の値 ( 定格値 ) になったとき、＋5V を出力します。たとえば、入力レンジ 10V で、スケーリング係数に入力電圧 1V あたりのトルク 1N･m を設定したとすると、トルク 10N･m のとき、＋5V を出力します。
- Speed* は、回転信号がアナログ信号のとき、アナログ信号の [ 入力レンジ ] × [ 回転数のスケーリング係数 ] の値 ( 定格値 ) になったとき、＋5V を出力します。たとえば、Speed は、入力レンジ 10V で、スケーリング係数に入力電圧 1V あたりの回転数 100rpm を設定したとすると、1000rpm のとき、＋5V を出力します。
- Speed* は、回転信号がパルス信号のとき、回転速度が 1.6 節で設定した Speed の Pulse Range Upper の設定値× (−1) になったとき、−5V を出力し、Pulse Range Upper の設定値になったとき、＋5V を出力します。
- Torque* はトルク信号がパルス信号のとき、トルクが 1.6 節で設定した Torque の Pulse Range Upper の設定値× (−1) になったとき、−5V を出力し、Pulse Range Upper の設定値になったとき、＋5V を出力します。
- SyncSp* は、Speed の定格値になったとき、＋5V を出力します。
- Pm* は、トルクと回転速度の定格値から求められるモータの出力になったとき、＋5V を出力します。

*　モータ評価機能 ( モータバージョン ) 付きの製品にだけ適用できます。

# 3.3 D/A ズームの設定

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **D/A Output Items** のソフトキーを押します。D/A Output メニューが表示されます。

- **設定対象チャネルを選択する**

4. **カーソルキー**を押して、1 ～ 20 のどれかを選択します。

- **D/A ズームをする ( マニュアルレンジモード )/ しない ( 固定レンジモード ) を選択する**

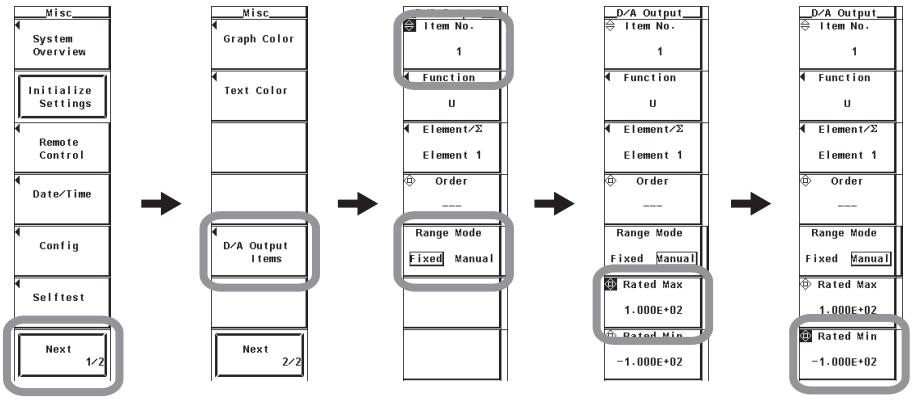
5. **Range Mode** のソフトキーを押して Manual または Fixed を選択します。Manual を選択したときは、操作 6 に進みます。

- **マニュアルレンジモードのとき、D/A 出力レンジの最大値を設定する**

6. **Rated Max** のソフトキーを押します。
7. **カーソルキー**を押して、最大値を設定します。

- **マニュアルレンジモードのとき、D/A 出力レンジの最小値を設定する**

8. **Rated Min** のソフトキーを押します。
9. **カーソルキー**を押して、最小値を設定します。

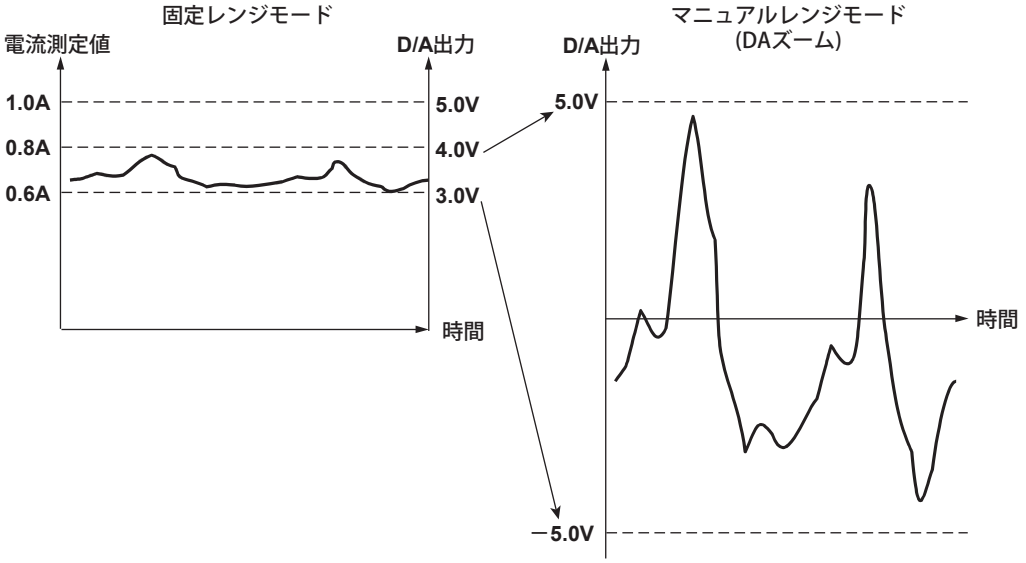


## 解　説

- **D/A ズーム**
  マニュアルレンジモードで D/A 出力のレンジを設定することにより、チャネルごとに D/A 出力を拡大 / 縮小できます。たとえば、0.6A ～ 0.8A で変動する電流を 1A レンジで測定し、D/A 出力レンジモードを固定レンジモードにすると、D/A 出力電圧は 3.0V ～ 4.0V で変動します。この変動を拡大して観測したい場合に、D/A ズーム機能を使います。D/A 出力のレンジモードをマニュアルレンジモードに設定し、最小値を 0.6、最大値を 0.8 に設定します。すると、電流測定値が 0.6A のときに－5V を出力し、0.8A のときに＋5V を出力します。

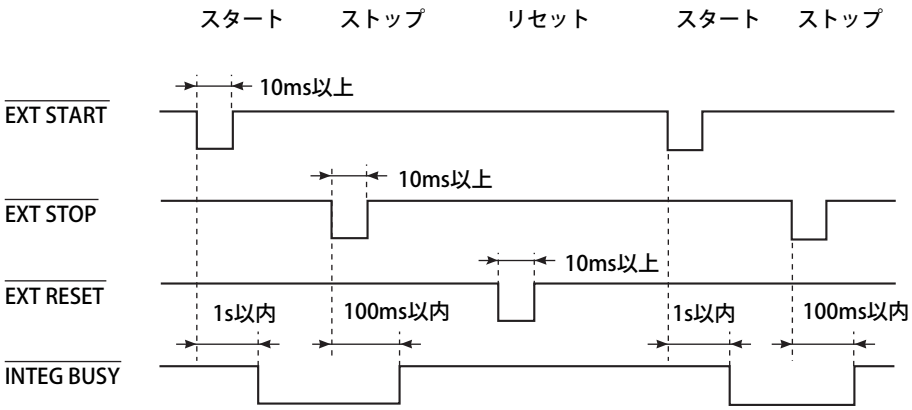
- **D/A 出力のレンジモードの選択**
  次のどちらかを選択できます。
  - Manual
    D/A 出力として－5V、および＋5V が出力されるときの、測定ファンクションの表示値を任意に設定できます。
  - Fixed
    各測定ファンクションの定格値が入力された場合、＋5V を出力します。詳細は 3.2 節をご覧ください。

- **マニュアルレンジモードのときの最大値 / 最小値の設定**
  －9.999E ＋ 30 ～ 9.999E ＋ 30 の囲で設定できます。



# 3.4　リモート制御

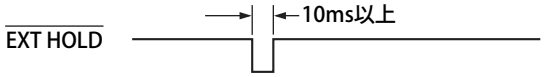
- **積算をリモート制御する**
  次のタイミングチャートに従って信号を入力してください。




INTEG BUSY 出力信号は、積算中にLOWレベルになります。
積算動作を監視するときなどに使用してください。

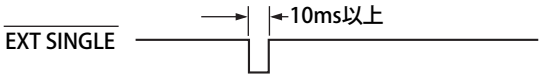
- **データの表示更新をホールドする (HOLD キーと同様の機能 )**

  次の図のように EXT HOLD 信号を入力します。




- **ホールドされている表示データを更新する (SINGLE キーと同様の機能 )**

  表示をホールドしているときに、EXT SINGLE 信号を入力すると、表示を更新します。

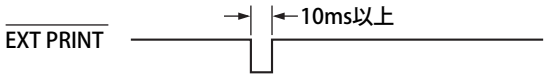



***Note***

EXT SINGLE 信号の周期が、上図の条件を満たさない場合、その信号は、本機器に認識されない場合があります。

- **内蔵プリンタ ( オプション ) に印字する (PRINT キーと同様の機能 )**

  次の図のように EXT PRINT 信号を入力します。




**解　説**

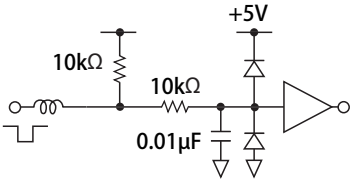
ホールド、シングル測定、積算のスタート、ストップ、リセット、プリント出力を外部から制御できます。

**注　意**

リモート制御入力ピンには、0 ～ 5V 以外の電圧を加えないでください。また、出力ピンをショートしたり外部から電圧を加えないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

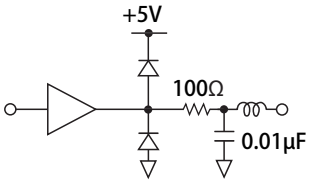
- **リモート制御の入出力回路**

入力回路




Lレベル：0～1V
Hレベル：4～5V

出力回路




Lレベル：0～1.5V (8mA)
Hレベル：2.8～5V (－8mA)

# 3.5 D/A 出力とリモート制御の仕様

## D/A 出力

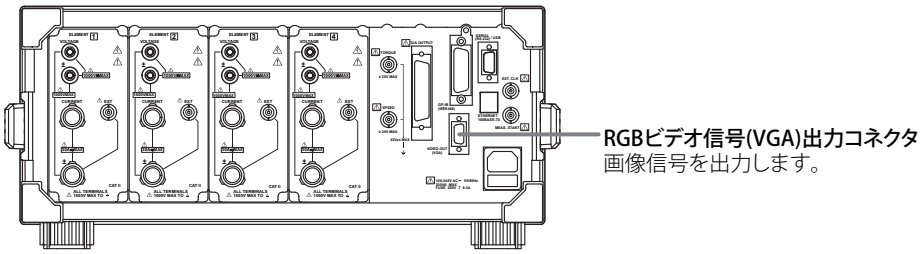
| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| D/A 変換分解能 | 16 ビット |
| 出力電圧 | 各定格値に対して± 5V FS ( 最大約± 7.5V) |
| 更新周期 | 本体のデータ更新周期に同じ |
| 出力数 | 20 チャネル<br>各チャネルごとに出力項目を設定可能。 |
| 確度 | ± ( 各測定ファンクションの確度＋ 0.1% of FS) FS=5V |
| 最小負荷 | 100k Ω |
| 温度係数 | ± 0.05% of FS/℃ |
| 連続最大同相電圧 | ± 42Vpeak 以下 |
| 出力項目と D/A 出力電圧の関係 | 3.2 節参照 |

## リモート制御

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 信号 | EXT START、EXT STOP、EXT RESET、INTEG BUSY、EXT HOLD、EXT SINGLE、EXT PRINT |
| 入力レベル | 0 ～ 5V |

# 4.1　RGB ビデオ信号 (VGA) 出力の各部の名称と機能

## リアパネル



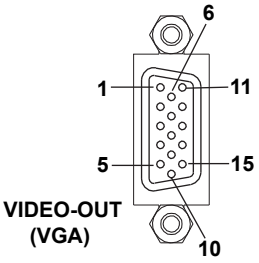

RGB ビデオ信号 (VGA) 出力により、本機器の画面をモニタに表示できます。接続できるモニタは、VGA モニタまたは VGA を表示できるマルチシンクモニタです。

**注　意**

- 本機器およびモニタの電源を OFF にしてから接続してください。
- RGB VIDEO OUT 端子をショートしたり、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。

## ビデオ信号出力コネクタのピン配置と信号割り当て

コネクタのピン配置と割り当ては、次のとおりです。




| ピン NO. | 信号名 | 仕様 |
|---|---|---|
| 1 | 赤 | 0.7Vp-p |
| 2 | 緑 | 0.7Vp-p |
| 3 | 青 | 0.7Vp-p |
| 4 | ― | |
| 5 | ― | |
| 6 | GND | |
| 7 | GND | |
| 8 | GND | |
| 9 | ― | |
| 10 | GND | |
| 11 | ― | |
| 12 | ― | |
| 13 | 水平同期信号 | 約 31.5kHz ⊔ TTL ( 負論理 ) |
| 14 | 垂直同期信号 | 約 60Hz ⊔ TTL ( 負論理 ) |
| 15 | ― | |

## モニタとの接続方法

1. 本機器およびモニタの電源を OFF にします。
2. 本機器とモニタをアナログ RGB ケーブルで接続します。
3. 両方の電源を ON にすると、本機器の画面がモニタに表示されます。

***Note***

- ビデオ信号出力コネクタからは、常に RGB ビデオ信号が出力されています。
- 本機器または他の機器をモニタに近づけると、モニタ画面が揺らぐことがあります。
- モニタの種類によっては、画面の端が欠けることがあります。

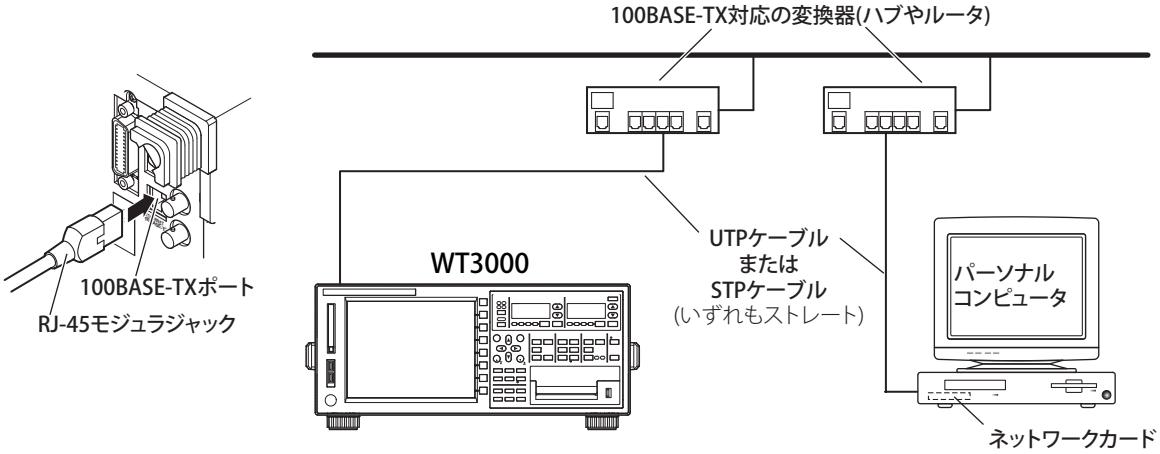
## 4.2 RGB ビデオ信号 (VGA) 出力の仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形状 | D-sub15 ピン ( レセプタクル ) |
| 出力形式 | VGA コンパチブル |

# 5.1　ネットワークへの接続

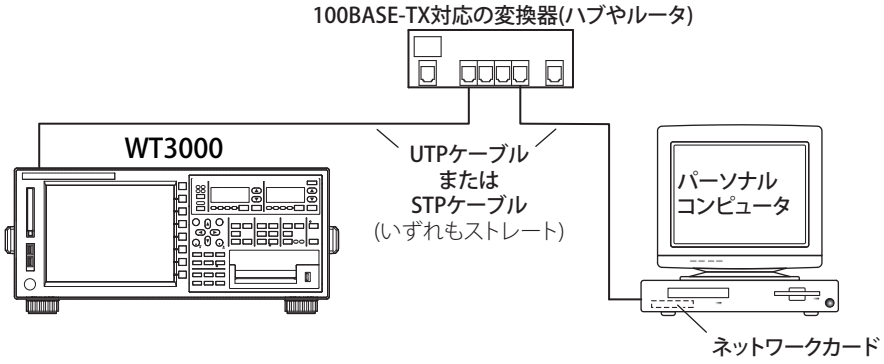
## ネットワーク上のパーソナルコンピュータと接続する場合

1. 本機器の電源スイッチを OFF にします ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.4 節参照 )。
2. リアパネルにある ETHERNET 100BASE-TX 端子に、UTP( または STP) ケーブルの片方のコネクタを接続します。
3. UTP( または STP) ケーブルのもう一方のコネクタをハブ / ルータに接続します。
4. 本機器の電源スイッチを ON にします。




## パーソナルコンピュータと 1 対 1 で接続する場合

1. 本機器の電源スイッチを OFF にします ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.4 節参照 )。
2. リアパネルにある ETHERNET 100BASE-TX 端子に、UTP( または STP) ケーブルの片方のコネクタを接続します。
3. UTP( または STP) ケーブルのもう一方のコネクタをハブ / ルータに接続します。
4. 同様に、パーソナルコンピュータとハブ / ルータを接続します。
5. 本機器の電源スイッチを ON にします ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.4 節参照 )。

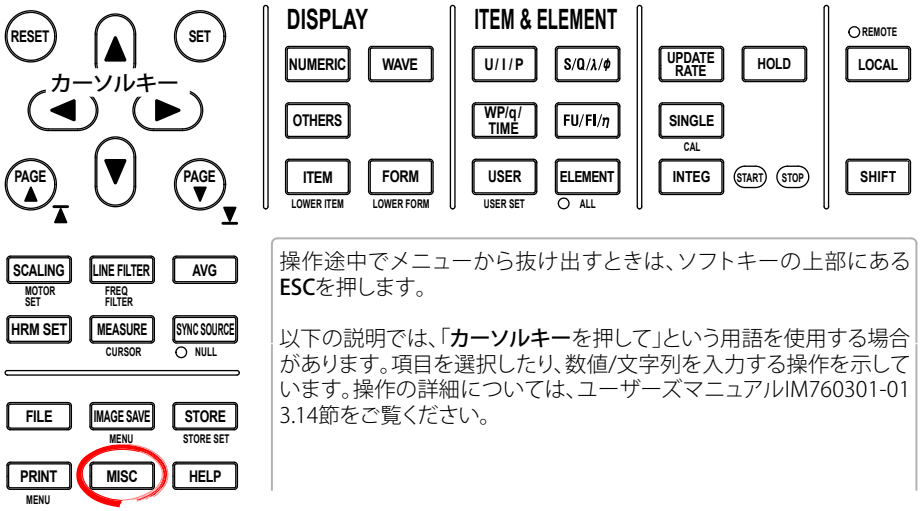



***Note***

- パーソナルコンピュータと 1 対 1 で接続する場合、パーソナルコンピュータ側のネットワークカードには、10BASE-T/100BASE-TX 自動切り替え、または 100BASE-TX のものを使用してください。
- UTP(Unshielded Twisted-Pair) または STP(Shielded Twisted-Pair) ケーブルは、ストレートタイプで、カテゴリ 5 以上のものを使用してください。
- ハブやルータを用いず、本機器とパーソナルコンピュータを直接接続することは避けてください。直接接続での通信では、動作を保証できません。

# 5.2 TCP/IP の設定

## 操　作

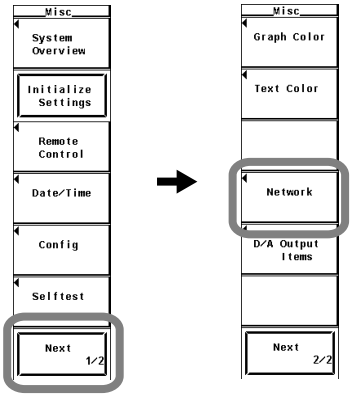



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

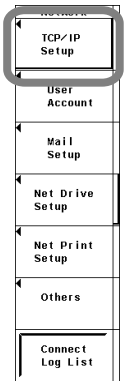
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

**TCP/IP を新たに設定あるいは変更をした場合は、設定内容を反映させるため、本機器を再起動してください。**

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **TCP/IP Setup** のソフトキーを押します。TCP/IP Setup ダイアログボックスが表示されます。



## DHCP だけを使うとき

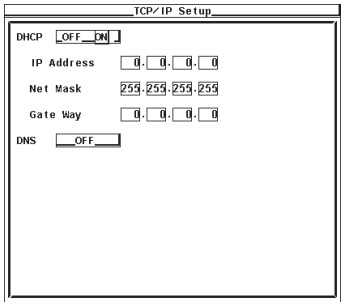
*5.* **カーソルキー**を押して、DHCP を選択します。

*6.* **SET** を押して、ON を選択します。

*7.* **カーソルキー**を押して、DNS を選択します。

*8.* **SET** を押します。DNS 選択ボックスが表示されます。

*9.* **カーソルキー**を押して、OFF を選択します。




## DNS だけを使うとき

*5.* **カーソルキー**を押して、DHCP を選択します。

*6.* **SET** を押して、OFF を選択します。

- **IP アドレスを入力する**

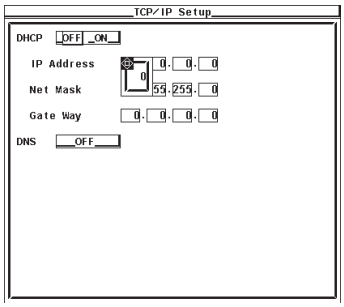
*7.* **カーソルキー**を押して、IP Address を選択します。

*8.* **SET** を押します。IP アドレス入力ボックスが表示されます。

*9.* **カーソルキー**を押して、本機器の IP アドレスを入力します。

*10.* **SET** または **ESC** を押して、入力ボックスを閉じます。

*11.* **IP アドレス**を、4 区分すべて入力します。




- **サブネットマスクを入力する**

本機器が属するシステムまたはネットワークに応じて入力してください。サブネットマスクを必要としない場合は、「・デフォルトゲートウエイを入力する」に進みます。

*12.* **カーソルキー**を押して、Net Mask を選択します。

*13.* IP アドレスと同様にして、本機器が属しているネットワークのサブネットマスクを、4 区分すべて入力します。

- **デフォルトゲートウエイを入力する**

本機器が属するシステムまたはネットワークに応じて入力してください。デフォルトゲートウエイを必要としない場合は、「・DNS を ON にする」に進みます。

*14.* **カーソルキー**を押して、Gate Way を選択します。

*15.* IP アドレスと同様にして、本機器が属しているネットワークのデフォルトゲートウエイを、4 区分すべて入力します。

- **DNS を ON にする**

*16.* **カーソルキー**を押して、DNS を選択します。

*17.* **SET** を押します。DNS 選択ボックスが表示されます。

*18.* **カーソルキー**を押して、ON を選択します。

*19.* **SET** を押して、DNS ON を確定します。

- **ドメイン名を入力する**

本機器が属するシステムまたはネットワークのドメイン名を入力してください。

*20.* **カーソルキー**を押して、Domain Name を選択します。

*21.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*22.* **キーボード**を操作して、本機器が属しているネットワークのドメイン名を入力します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

- **検索順が第 1 優先 ( プライマリ ) の DNS サーバのアドレスを入力する**

*23.* **カーソルキー**を押して、DNS Server1 を選択します。

*24.* IP アドレスと同様にして、検索順がプライマリの DNS サーバのアドレスを、4 区分すべて入力します。

- **検索順が第 2 優先 ( セカンダリ ) の DNS サーバのアドレスを入力する**

本機器が属するシステムまたはネットワークで、セカンダリの DNS サーバを使用する場合に入力してください。セカンダリを必要としない場合は、「・検索順が第 1 優先 ( プライマリ ) のドメインサフィックスを入力する」に進みます。

*25.* **カーソルキー**を押して、DNS Server2 を選択します。

*26.* ドメイン名と同様にして、検索順がセカンダリの DNS サーバのアドレスを、4 区分すべて入力します。

- **検索順が第 1 優先 ( プライマリ ) のドメインサフィックスを入力する**

ドメインサフィックスを必要とする場合に入力してください。

*27.* **カーソルキー**を押して、Domain Suffix1 を選択します。

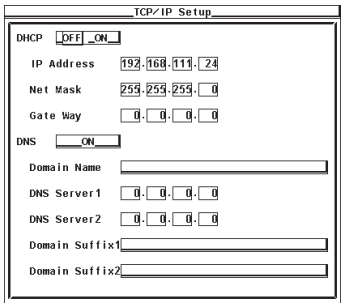
*28.* ドメイン名と同様にして、検索順がプライマリのドメインサフィックスを入力します。

- **検索順が第 2 優先 ( セカンダリ ) のドメインサフィックスを入力する**

ドメインサフィックスとしてセカンダリがある場合に入力してください。

*29.* **カーソルキー**を押して、Domain Suffix2 を選択します。

*30.* ドメイン名と同様にして、検索順がセカンダリのドメインサフィックスを入力します。

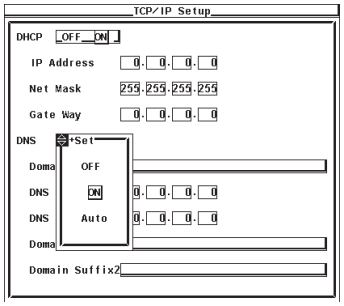


## DHCP と DNS の両方を使うとき

5. **カーソルキー**を押して、DHCP を選択します。
6. **SET** を押して、ON を選択します。
7. **カーソルキー**を押して、DNS を選択します。
8. **SET** を押します。DNS 選択ボックスが表示されます。
9. **カーソルキー**を押して、ON または Auto を選択します。

   ON を選択したときは、前ページの「・ドメイン名を入力する」～「・検索順が第 2 優先 ( セカンダリ ) のドメインサフィックスを入力する」までの入力操作が必要です。

   Auto を選択したときは、DHCP サーバによって「・ドメイン名を入力する」～「・検索順が第 2 優先 ( セカンダリ ) のドメインサフィックスを入力する」までの入力情報が自動的に設定されるため、「・ドメイン名を入力する」～「・検索順が第 2 優先 ( セカンダリ ) のドメインサフィックスを入力する」までの入力操作は不要です。




## 本機器を再起動する

TCP/IP を新たに設定あるいは変更をしたあと、設定内容を反映させるため、本機器を再起動します。

**解　説**

本機器のイーサネット通信機能を利用するためには、DHCP、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウエイ、DNS の設定が必要です。
これらの設定内容は、本機器を使用するシステムまたはネットワークの管理者にご確認のうえ、設定してください。

- **DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)**
  DHCP は、インターネットに接続するコンピュータに、一時的に必要な情報を割り当てるプロトコルです。ネットワーク上に DHCP サーバがある場合に、DHCP を ON にすると、ネットワークに接続されたコンピュータやその他の機器に次の情報が自動的に割り当てられます。

  IP アドレス
  サブネットマスク
  デフォルトゲートウエイ
  ブロードキャスト
  DNS

  - DHCP を使用するには、ネットワーク上に DHCP サーバが必要です。DHCP を使えるかどうかは、ネットワーク管理者にお問い合わせください。
  - DHCP を OFF から ON に切り替えた場合、IP アドレスが取得できるまでに数 10 秒かかることがあります。
  - DHCP を ON に設定すると、電源を投入するたびに異なる情報が割り当てられることがあります。FTP サーバ機能 (5.6 節参照 ) を使用して、パーソナルコンピュータから本機器にアクセスする場合は、本機器の電源の投入ごとに、本機器の IP アドレスなどの設定を確認する必要があります。

- **IP アドレス (Internet Protocol アドレス )**
  本機器に割り当てる IP アドレスを設定できます。デフォルトは「0.0.0.0」です。
  - IP アドレスは、インターネットやイントラネットなどの IP ネットワークに接続されたコンピュータ 1 台 1 台に割り振られた識別番号です。
  - 「192.168.111.24」のように 0 ～ 255 の数値を 4 つ「.」で区切って並べた形式で表記される 32 ビットの数値で設定します。
  - IP アドレスは、ネットワーク管理者から取得してください。
  - DHCP を使用できる環境では、自動設定されます。

- **サブネットマスク**
  IP アドレスからサブネットのネットワークアドレスを求めるときに使用するマスク値を設定できます。デフォルトは「255.255.255.0」です。
  - インターネットのような巨大な TCP/IP ネットワークは、複数の小さなネットワーク ( サブネット ) に分割されて管理されています。IP アドレスのうち何ビットをネットワークを識別するためのネットワークアドレスに使用するかを定義した 32 ビットの数値をサブネットマスクといいます。ネットワークアドレス以外の部分が、ネットワーク内の個々のコンピュータを識別するホストアドレスです。
  - サブネットマスクの設定値は、ネットワーク管理者にお問い合わせください。設定する必要がない場合もあります。
  - DHCP を使用できる環境では、自動設定されます。

- **デフォルトゲートウエイ**
  他のネットワークの機器と通信をするときに使用するゲートウエイ ( デフォルトゲートウエイ ) の IP アドレスを設定できます。デフォルトは「0.0.0.0」です。
  - デフォルトゲートウエイには、複数のネットワークと通信をするときに、複数のプロトコルを相互に変換し、スムーズにデータの受け渡しができるように制御する機能があります。
  - デフォルトゲートウエイの設定値は、ネットワーク管理者にお問い合わせください。設定する必要がない場合もあります。
  - DHCP を使用できる環境では、自動設定されます。

- **DNS(Domain Name System)**
  DNS は、ホスト名 / ドメイン名というインターネット上の名前と IP アドレスを対応させるシステムです。AAA.BBBBB.co.jp の場合、AAA がホスト名、BBBBB.co.jp がドメイン名です。数値が並んだ IP アドレスではなく、ホスト名 / ドメイン名を指定してネットワークにアクセスできます。
  - ドメイン名、DNS サーバのアドレス、ドメインサフィックスを設定してください。DHCP が使用できる環境では、自動設定することもできます。
  - 本機器から、ネットワークドライブやネットワークプリンタにアクセスするときに、アクセス先を IP アドレスではなく名前で指定できます。
  - 設定の詳細については、ネットワーク管理者にお問い合わせください。

  - **ドメイン名**
    - 本機器が属しているネットワークのドメイン名を設定してください。
    - 30 文字以内の英数字を入力できます。
    - 使用できる文字は、0 ～ 9、A ～ Z、%、_、( )( カッコ )、-( マイナス ) です。

- **DNS サーバのアドレス**
  - DNS サーバの IP アドレスを設定してください。デフォルトは「0.0.0.0」です。
  - DNS サーバのアドレスは、第 1 優先 ( プライマリ ) と第 2 優先 ( セカンダリ ) の 2 つまで設定できます。プライマリの DNS サーバに障害が生じたとき、自動的にセカンダリの DNS サーバで、ホスト名 / ドメイン名と IP アドレスの対応を検索します。

- **ドメインサフィックス**
  - 前項で設定した「ドメイン名」を付けたサーバ名に対応する IP アドレスを、DNS サーバ上で検索できなかったとき、別のドメイン名を付けて検索するシステムになっている場合があります。この別のドメイン名をドメインサフィックスとして設定してください。
  - ドメインサフィックスは、第 1 優先 ( プライマリ ) と第 2 優先 ( セカンダリ ) の 2 つまで設定できます。

- **ネットワーク接続の場合の TCP/IP の設定**

本機器をネットワークに接続するときは、DHCP サーバ、DNS サーバの有無により、TCP/IP を次のように設定します。

| | | DHCPサーバがある | DHCPサーバがない |
|---|---|---|---|
| DHCP | | ON | OFF |
| | IPアドレス | 設定不要<br>(DHCPサーバから自動設定されます) | 設定(ネットワーク管理者から支給) |
| | サブネットマスク | | 設定(ネットワーク管理者に確認) |
| | デフォルトゲートウエイ | | 設定(ネットワーク管理者に確認) |

| | | DNSサーバがある | DNSサーバがない |
|---|---|---|---|
| DNS | | ON | OFF |
| | ドメイン名 | 設定* | 設定不要 |
| | DNSサーバのアドレス | 設定* | 設定不要 |
| | ドメインサフィックス | 設定* | 設定不要 |

* DHCP が使用できる環境では、自動設定することもできます。設定の詳細は、ネットワーク管理者にお問い合わせください。

- **パーソナルコンピュータと本機器だけの独立したイーサネット接続をする場合の TCP/IP の設定例**

本機器の TCP/IP の設定例は次のとおりです。 この設定例に合わせて、パーソナルコンピュータの TCP/IP を後述の設定例のように設定してください。

| | | |
|---|---|---|
| DHCP | | OFF |
| | IPアドレス | 192.168.21.127 |
| | サブネットマスク | 255.255.255.0 |
| | デフォルトゲートウエイ | 0.0.0.0 |
| DNS | | OFF |

***Note***

- TCP/IP を新たに設定または変更をした場合は、設定内容を反映させるため、本機器を再起動してください。
- イーサネットのケーブルを接続しないで、「DHCP」を ON の状態で本機器の電源を入れると、通信、ファイル機能が正常に動作しなくなる恐れがあります。「DHCP」を OFF にして本機器を再起動してください。

### パーソナルコンピュータの TCP/IP 設定

パーソナルコンピュータ側でも、IP アドレスなどの通信設定をする必要があります。通信設定は、パーソナルコンピュータに実装されたイーサネットインタフェースごとに設定してください。ここでは、パーソナルコンピュータと本機器とを接続するためのイーサネットインタフェースに対する設定について説明します。

DHCP サーバで、IP アドレスなどを自動設定する場合には、下記の設定は必要ありません。

[TCP/IP のプロパティ ]-[IP アドレスの設定 ] で、[IP アドレスを自動的に取得 ] を選択します。

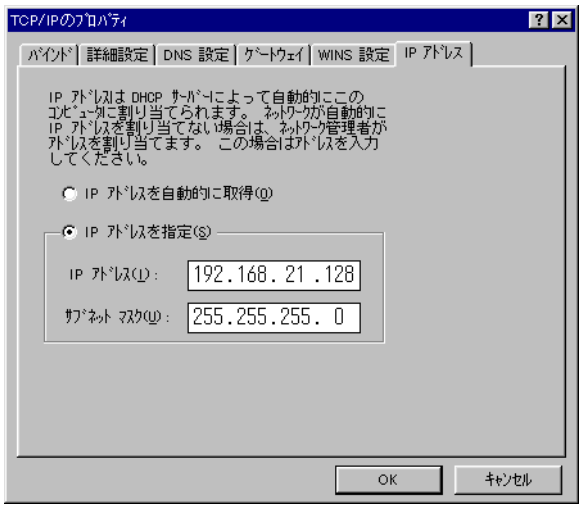
たとえば、パーソナルコンピュータと本機器だけの独立したイーサネット接続をする場合には、次表に示すように設定します。設定内容の詳細は、システムまたはネットワークの管理者にご確認ください。

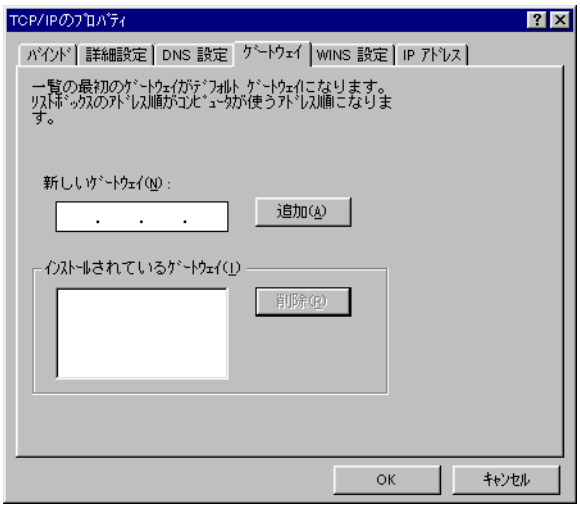
| 設定項目 | 設定値 | 備考 |
|---|---|---|
| DHCP | IP アドレスを指定 | IP アドレスを自動的に取得しない (DHCP を使わない ) |
| IP アドレス | ( 例 ) 192.168.21.128 | パーソナルコンピュータの IP アドレス |
| サブネットマスク | ( 例 ) 255.255.255.0 | 本機器のサブネットマスクと同じ値に設定 |
| ゲートウエイ | なし | |
| DNS 設定 | 使わない | |
| WINS 設定 | WINS の解決をしない | |

以下は、Windows 95/98 で設定する場合について説明しています。Windows NT/2000 Pro の場合は、それぞれの環境に従って設定してください。

1. [ スタート ] メニューから [ 設定 ]-[ コントロールパネル ] を選択します。コントロールパネルフォルダが開きます。
2. [ ネットワーク ] アイコンをダブルクリックします。[ ネットワーク ] ダイアログボックスが表示されます。
3. パーソナルコンピュータに接続されたイーサネットインタフェースに対応する [TCP/IP] を選択したのち、[ プロパティ ] をクリックします。[TCP/IP のプロパティ ] ダイアログボックスが表示されます。

4. 前表に従って、IP アドレスなどの各項目を設定し、[OK] をクリックします。

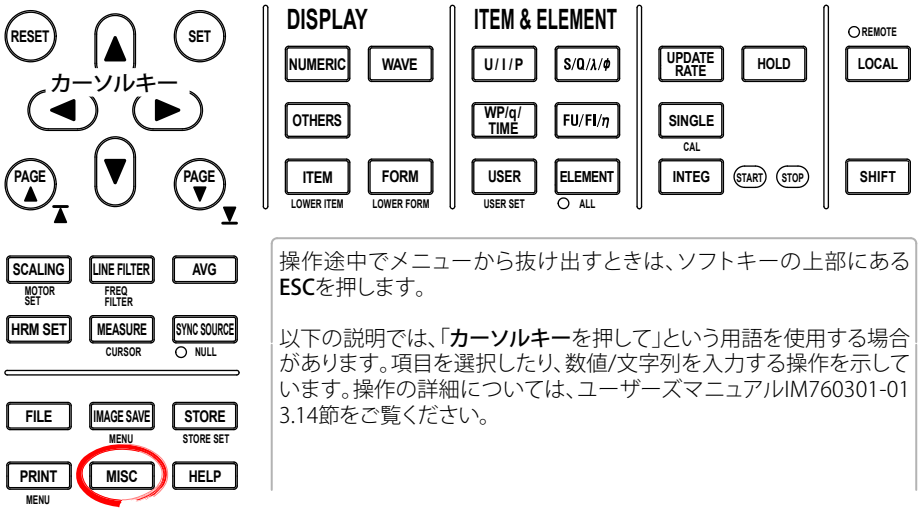



5. パーソナルコンピュータを再起動します。

# 5.3 FTP サーバへの設定、波形表示、数値、画面イメージの各種データの保存 (FTP クライアント機能 )

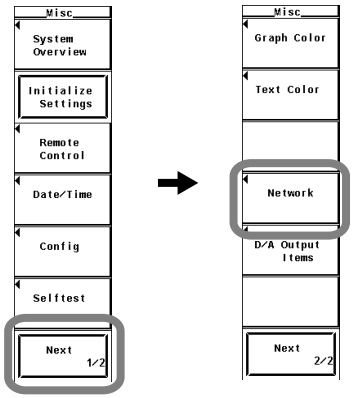
**操　作**



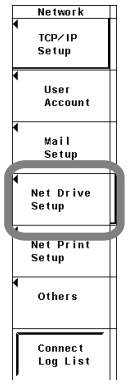

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **Net Drive Setup** のソフトキーを押します。Net Drive Setup ダイアログボックスが表示されます。



- **保存先の FTP サーバを指定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、FTP Server を選択します。

*6.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*7.* **キーボード**を操作して、FTP サーバの IP アドレスを入力します。DNS を使用している場合は、名前で指定できます。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

- **保存先の FTP サーバにアクセスするときのログイン名とパスワードを入力する**

*8.* **カーソルキー**を押して、Login Name を選択します。

*9.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*10.* **キーボード**を操作して、ログイン名を入力します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

*11.* **カーソルキー**を押して、Password を選択します。

*12.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*13.* **キーボード**を操作して、パスワードを入力します。ログイン名が「anonymous」の場合は、パスワードの設定は不要です。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

- **タイムアウト時間を設定する**

*14.* **カーソルキー**を押して、Time Out を選択します。

*15.* **SET** を押します。タイムアウト時間設定ボックスが表示されます。

*16.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を設定します。

*17.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

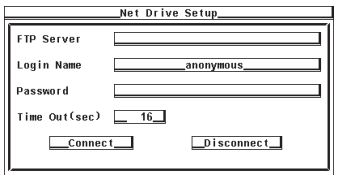
- **保存先の FTP サーバに接続する (Connect)/ 切断する (Disconnect)**

*18.* **カーソルキー**を押して、Connect または Disconnect を選択します。

*19.* **SET** を押します。

・ Connect を選択して SET を押すと、保存先の FTP サーバに接続されます。正常に接続されると、画面左上に が表示されます。

・ Disconnect を選択して SET を押すと、FTP サーバとの接続が切断されます。画面左上に表示されている が消えます。




- **データを保存する**

・ 設定情報、波形表示データ、数値データを保存する場合は、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節の操作に従って保存を実行してください。

・ 画面イメージデータを保存する場合は、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.4 節の操作に従って保存を実行してください。

・ ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節の「・保存先のメディアを選択する」操作では、メディアを「NetWork」に設定してください。

**解　説**

本機器の FTP クライアント機能を使って、PC カードと同じように、ネットワーク上の FTP サーバに設定情報、波形表示データ、数値データ、画面イメージデータを保存できます。

- **保存先の FTP サーバ**
  - IP アドレスを入力して、FTP サーバを指定してください。
  - DNS(5.2 節参照 ) を使用している場合は、名前で指定できます。
  - 保存先の FTP サーバとなるパーソナルコンピュータまたはワークステーション上で、FTP サーバソフトを動作させておく必要があります。また、サーバソフトの設定に関して、次のような注意が必要です。
    - リスト出力 (dir で返される文字列 ) は、UNIX 形式にしてください。
    - ホームディレクトリとその下のディレクトリは、書き込み許可にしてください。
    - ホームディレクトリよりも上の階層には、移動できません。
    - 最新のファイルが、ファイルリストの最上段に表示されるとは限りません。
    - 9 文字以上のファイルおよびディレクトリには、アクセスできません。
    - サーバによっては、上位ディレクトリを示す「<..　>」を表示できない場合があります。
  - 次のような場合、ファイルリスト中の時間情報が正しく表示されません。
    - Windows NT で、タイムスタンプを午前、午後で表示している場合
    - リスト中に漢字などの ASCII 文字列以外を返すサーバの場合
  - FTP サーバに保存したファイルに対して、本機器から次のような設定操作はできません。
    - ファイルのプロテクト ON/OFF、コピー、リネーム
    - FTP サーバのメディアのフォーマット

- **ログイン名とパスワードの入力**

  保存先の FTP サーバにアクセスするときのログイン名とパスワードを入力してください。
  - **ログイン名**
    - 15 文字以内の英数字で入力できます。
    - 使用できる文字は、0 ～ 9、A ～ Z、%、_、( )( カッコ )、-( マイナス ) です。
  - **パスワード**
    - 15 文字以内の英数字で入力できます。
    - 使用できる文字は、0 ～ 9、A ～ Z、%、_、( )( カッコ )、-( マイナス ) です。

- **タイムアウト時間の設定**

  本機器から FTP サーバにアクセスしたとき、ある一定時間 ( タイムアウト時間 ) 過ぎても接続できなかった場合、本機器が FTP サーバとの接続ができないと判断し、接続を閉じます。

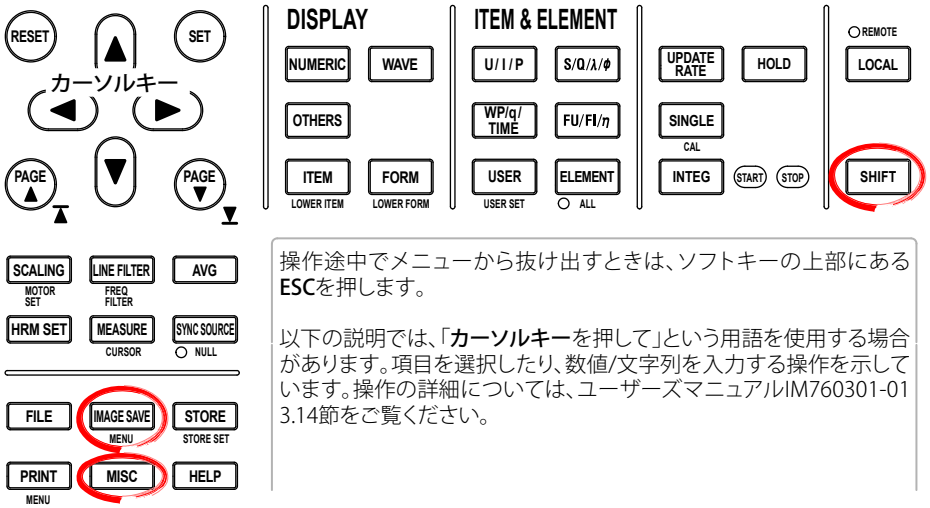
  0 ～ 3600s の範囲で設定できます。初期値は 15s です。

***Note***

- 次のとき、FTP クライアント機能は使用できません。
  - 本機器がファイル操作をしているとき ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9 章参照 )
  - 本機器がネットワーク上のパーソナルコンピュータなどからアクセスされている時 (FTP サーバ機能、5.6 節参照 )
- この FTP クライアント機能を使用するときは、TCP/IP の設定 (5.2 節 ) をしておいてください。
- 接続中に設定を反映させるには、「Disconnect」で一度接続を切断後、再接続してください。
- FTP クライアントを操作中に、サーバから接続が切断された場合、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9 章のファイル操作で、File List ダイアログボックスを表示させると、自動的に再接続されます。

# 5.4　ネットワークプリンタへの画面イメージの出力

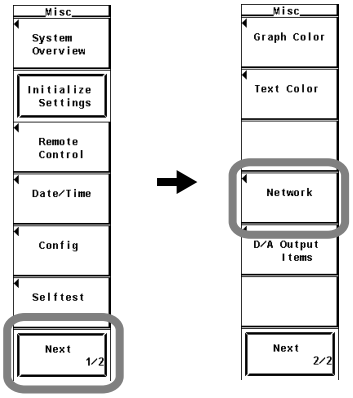
## 操　作



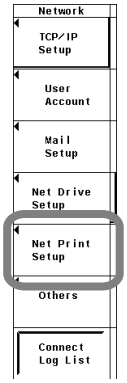

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **Net Print Setup** のソフトキーを押します。Net Print Setup ダイアログボックスが表示されます。



- **プリンタサーバを指定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、LPR Server を選択します。

*6.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*7.* **キーボード**を操作して、プリンタサーバの IP アドレスを入力します。DNS を使用している場合は、名前で指定できます。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

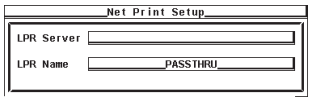
- **プリンタ名を入力する**

*8.* **カーソルキー**を押して、LPR Name を選択します。

*9.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*10.* **キーボード**を操作して、プリンタ名を入力します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。




- **出力先をネットワークプリンタにする**

*1.* **SHIFT+PRINT(MENU)** を押します。Print メニューが表示されます。

*2.* **Print to** のソフトキーを押します。Print to メニューが表示されます。

*3.* **Net Print** のソフトキーを押します。

- **出力コマンドを選択する**

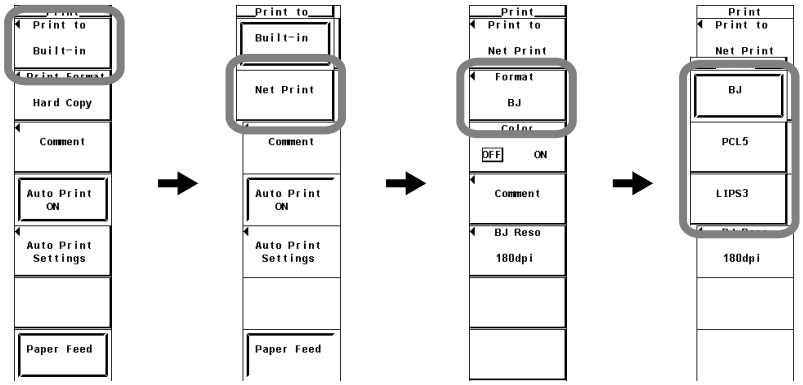
*4.* **Format** のソフトキーを押します。Format メニューが表示されます。

*5.* **BJ ～ LIPS3** 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。

BJ を選択したときは、操作 6 に進みます。

PCL5 を選択したときは、次ページの操作 8 に進みます。

LIPS3 を選択したときは、次ページの操作 9 に進みます。



- **解像度を選択する**

  ( 操作 5 で、BJ を選択したときに適用します。)

  *6.* **BJ Reso** のソフトキーを押します。Resolution メニューが表示されます。

  *7.* **180dpi ～ 360dpi** のどれかのソフトキーを押して、解像度を選択します。

- **カラー出力をする (ON)/ しない (OFF) を選択する**

  ( 操作 5 で、BJ、PCL5 を選択したときに適用します。)

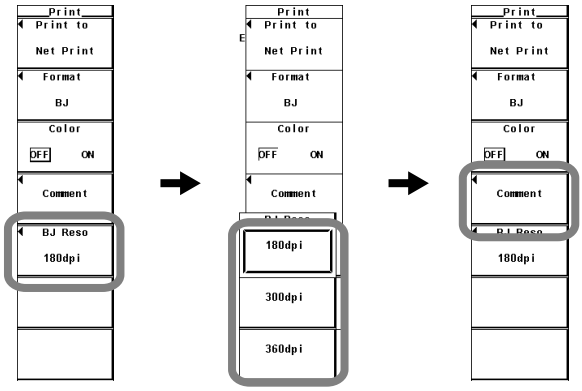
  *8.* **Color** のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。

- **コメントを設定する**

  *9.* **Comment** 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**を操作して、コメントを入力します。

  キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。



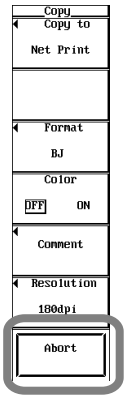

- **出力を実行する**

  *11.* 出力したい画面にします。

  *12.* **PRINT** を押します。画面のイメージが出力されます。

- **出力を中止する**

  *13.* Print メニューの **Abort** のソフトキーを押します。



**解　説**

本機器の LPR クライアント機能を使って、ネットワーク上のプリンタに画面イメージを出力できます。

- **プリンタサーバ**
  - IP アドレスを入力して、プリンタサーバを指定してください。
  - DNS(5.2 節参照 ) を使用している場合は、名前で指定できます。

- **プリンタ名**
  出力先のネットワーク上のプリンタ名を入力してください。

- **出力コマンドの選択**
  出力コマンドの種類を、次の中から選択できます。
  - BJ
  - PCL5
  - LIPS3

- **カラー出力の ON/OFF**
  出力コマンドの種類が BJ、PCL5 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。
  - ON
    表示されている画面イメージを、カラー (256 色 ) でプリンタに出力できます。
  - OFF
    表示されている画面イメージを、白黒でプリンタに出力します。

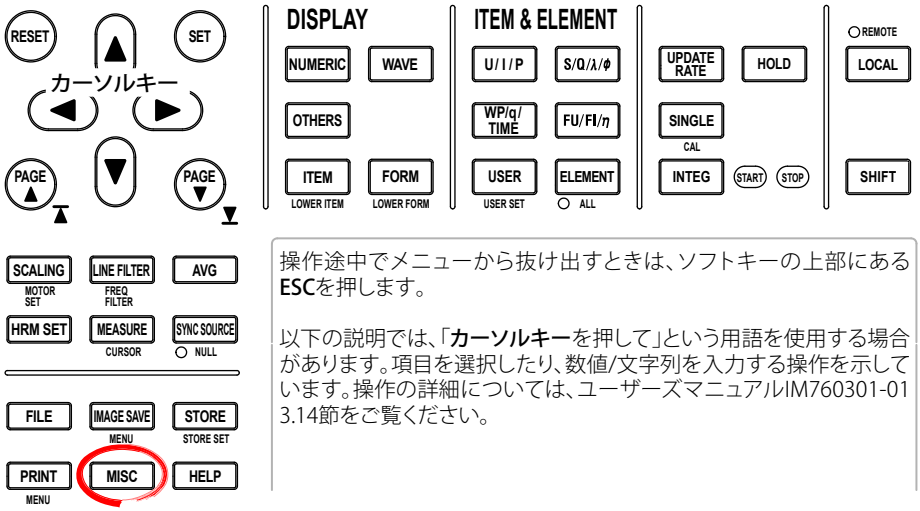
- **コメントの設定**
  ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節の解説「・ファイル名 / コメント」と同じです。

***Note***

- 次のとき、LPR クライアント機能は使用できません。
  - 本機器がファイル操作をしているとき ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9 章参照 )
  - 本機器がネットワーク上のパーソナルコンピュータなどからアクセスされている時 (FTP サーバ機能、5.6 節参照 )
- この LPR クライアント機能を使用するときは、TCP/IP の設定 (5.2 節 ) をしておいてください。
- TCP/IP プロトコルに対応したプリンタに出力できます。

# 5.5　メールの送信

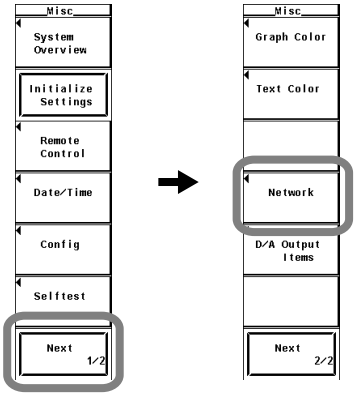
## 操　作



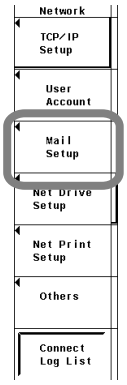

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **Mail Setup** のソフトキーを押します。Mail Setup ダイアログボックスが表示されます。



- **メールサーバを指定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、Mail Server を選択します。

*6.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*7.* **キーボード**を操作して、メールサーバの IP アドレスを入力します。DNS を使用している場合は、名前で指定できます。

キーボ ードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

- **送信先のメールアドレスを入力する**

*8.* **カーソルキー**を押して、Mail Address を選択します。

*9.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*10.* **キーボード**を操作して、送信先のメールアドレスを入力します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

- **コメントを設定する**

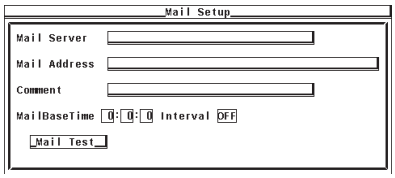
( 必要に応じて、設定してください。)

*11.* **カーソルキー**を押して、Comment を選択します。

*12.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*13.* **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。




- **送信時刻を設定する**

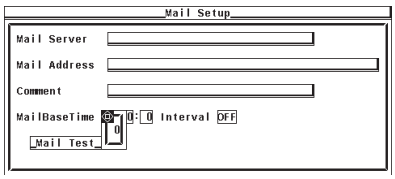
*14.* **カーソルキー**を押して、MailBaseTime の時、分、秒のどれかを選択します。

*15.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*16.* **カーソルキー**を押して、操作 14 で選択した時、分、秒を設定します。

*17.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*18.* 操作 14 ～ 17 を繰り返して、時、分、秒をすべて設定します。




- **送信間隔を選択する**

*19.* **カーソルキー**を押して、Interval を選択します。

*20.* **SET** を押します。選択ボックスが表示されます。

*21.* **カーソルキー**を押して、OFF、1h ～ 24h のどれかを選択します。

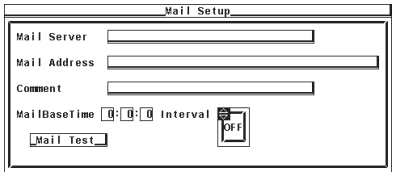
OFF を選択すると、メールを送信しません。

*22.* **SET** または **ESC** を押して、選択ボックスを閉じます。

- **テスト送信をする**

*23.* **カーソルキー**を押して、Mail Test を選択します。

*24.* **SET** を押します。送信先にメールをテスト送信します。




**解　説**

指定したメールアドレスに、一定時間ごとに本機器の状態をメールで送信できます。

- **メールサーバ**
  - IP アドレスを入力して、メールサーバを指定してください。
  - DNS(5.2 節参照 ) を使用している場合は、名前で指定できます。

- **送信先のメールアドレス**

  本機器から送信するメールを受信する機器の、メールアドレスを入力してください。

- **コメントの設定**

  ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節の解説「・ファイル名 / コメント」と同じです。

- **送信時刻の設定**
  - メールを送信する開始時刻を設定できます。
  - 時：分：秒の単位で、次の範囲で設定できます。
    0：0：0 ～ 23：59：59

- **送信間隔の選択**
  - メールを送信する時間間隔を設定できます。
  - 次の中から選択できます。OFF を選択すると、メールを送信しません。
    OFF、1h、2h、3h、4h、6h、8h、12h、24h

- **送信される本機器の情報**

| 表示項目数 | 送信データ |
|---|---|
| 4 Items | 画面の 1 ～ 9 ページの全数値データ (36 データ ) |
| 8 Items | 画面の 1 ～ 9 ページの全数値データ (72 データ ) |
| 16 Items | 画面の 1 ～ 9 ページの全数値データ (144 データ ) |
| All Items<br>Single List<br>Dual List | データの保存と読み込み機能の「数値データの保存」で選択した測定ファンクションの数値データが送信されます。数値データの保存については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節をご覧ください。 |

***Note***

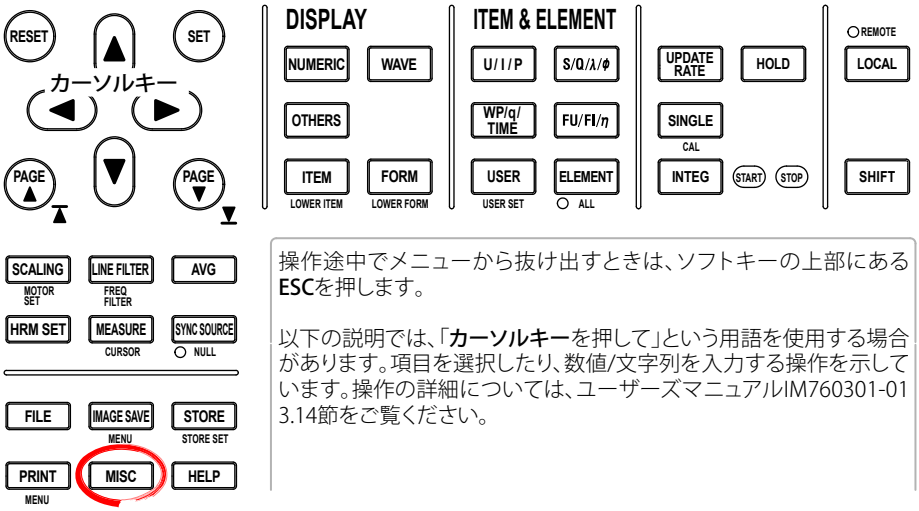
- このSMTPクライアント機能を使用するときは、TCP/IPの設定 (5.2 節 ) および世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差 /SNTP の設定 (5.7 節 ) をしておいてください。
- 本機器から送信されるメールの送信元 (From) のアドレスは、設定された送信先アドレスと同じになります。
- 送信間隔が「OFF」のときは、メールを送信できません。

- **測定モードによる制限**

  IEC 高調波測定モード、電圧変動 / フリッカ測定モード、サイクルバイサイクル測定モードでは、メールの送信はできません。

# 5.6 パーソナルコンピュータやワークステーションから本機器にアクセスする (FTP サーバ機能 )

**操　作**

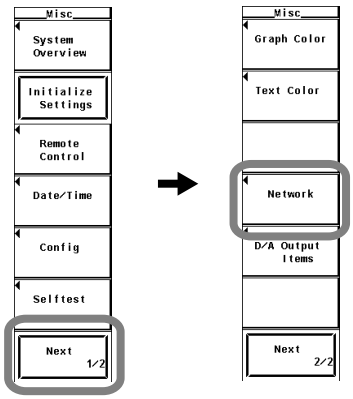



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

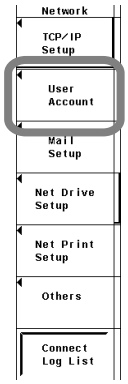
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

**FTP サーバ機能は本機器に PC カード、または USB ストレージが接続されている場合に使用できます。**

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **User Account** のソフトキーを押します。User Account ダイアログボックスが表示されます。



- **ユーザ名を設定する**

*5.* **カーソルキー**を押して、User Name を選択します。

*6.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*7.* **キーボード**を操作して、ユーザ名を入力します。

・ キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

・ アクセス制限をしないときは、anonymous にしてください。anonymous にすると、パスワードの設定は不要です。

- **パスワードを設定する**

( 操作 7 で、ユーザ名を anonymous にした場合は、パスワードの設定は不要です。)

*8.* **カーソルキー**を押して、Password を選択します。

*9.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*10.* **キーボード**を操作して、パスワードを入力します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

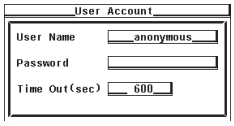
- **タイムアウト時間を設定する**

*11.* **カーソルキー**を押して、Time Out を選択します。

*12.* **SET** を押します。タイムアウト時間設定ボックスが表示されます。

*13.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を設定します。

*14.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



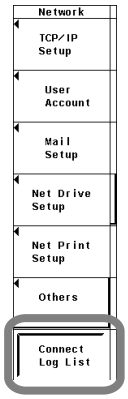

- **本機器にアクセスする**

*15.* パーソナルコンピュータやワークステーションから FTP クライアントソフトウエアを実行します。

*16.* 前項で設定したユーザ名とパスワードを使って、本機器にアクセスします。

- **ロギングリストを表示する**

*17.* Connect Log List のソフトキーを押します。本機器へのアクセス記録が表示されます。




**解　説**

ネットワーク上のパーソナルコンピュータやワークステーションから、本機器の PC カード、または USB メモリ ( オプション ) にアクセスできます。
アクセスするためには、パーソナルコンピュータやワークステーションに FTP クライアントソフトウエアが必要です。

- **ユーザ名の設定**
  - 本機器にアクセスを許可するユーザー名を設定します。
  - 15 文字以内の英数字を入力できます。
  - 使用できる文字は、0 ～ 9、A ～ Z、%、_、( )( カッコ )、-( マイナス ) です。
  - anonymous を設定すると、パスワードなしで、外部 (PC や WS) から本機器にアクセスできます。

- **パスワードの設定**
  - 本機器にアクセスを許可するユーザー名のパスワードを設定します。
  - 15 文字以内の英数字を入力できます。
  - 使用できる文字は、0 ～ 9、A ～ Z、%、_、( )( カッコ )、-( マイナス ) です。
  - ユーザ名を anonymous にすると、パスワードなしで、外部 (PC や WS) から本機器にアクセスできます。

- **タイムアウト時間の設定**

  ある一定時間 ( タイムアウト時間 ) 過ぎても本機器へのアクセスがない場合、本機器がネットワークとの接続を閉じます。
  0 ～ 3600s の範囲で設定できます。初期値は 60s です。

- **ロギングリスト**

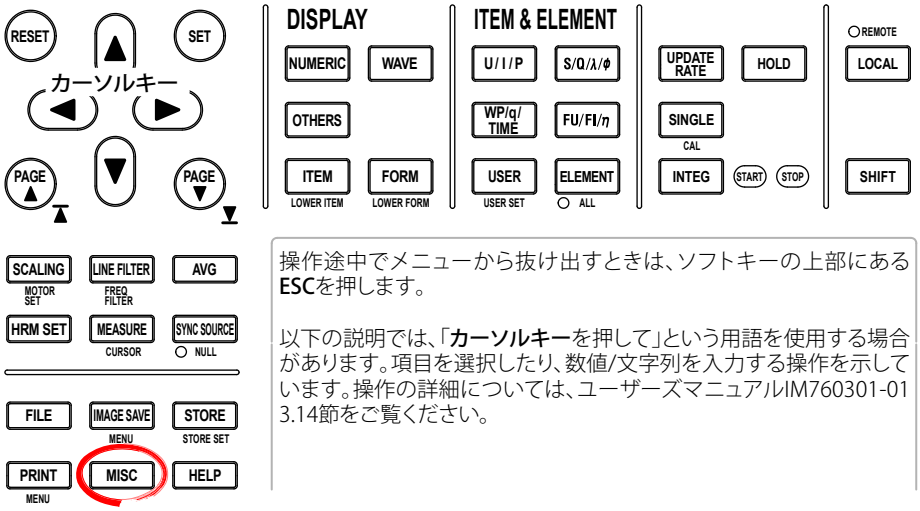
  本機器へのアクセス記録を表示できます。直近の 25 回分のアクセスされた日時、ユーザ名、IP アドレスが表示されます。

***Note***

- 本機器は、1 クライアントだけサポートします。
- 本機器にパーソナルコンピュータやワークステーションからアクセス ( ログイン ) 中は、画面左上に が表示されます。
- 次のようなとき、この FTP サーバ機能は、使用できません。
  - 本機器が、ネットワーク上のパーソナルコンピュータまたはワークステーションにアクセスしているとき (FTP クライアント機能、5.3 節参照 )
  - 本機器が、ネットワーク上のプリンタに出力しているとき (LPR クライアント機能、5.3 節参照 )
  - 本機器がファイル操作をしているとき ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9 章参照 )
- 本機器にアクセスしたパーソナルコンピュータやワークステーションのルートディレクトリには、PC カードは [PC_Card]、USB ストレージは [USB]、ネットワークドライブは [ND0] と表示されます。
- ロギングリストは、電源を OFF にすると、クリアされます。
- この FTP サーバ機能を使用するときは、「5.2　イーサネットインタフェース (TCP/IP) の設定をする」で TCP/IP の設定をしておいてください。
- 設定を反映するには、本機器の電源を入れなおす必要があります。

# 5.7 世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差 /SNTP の設定

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

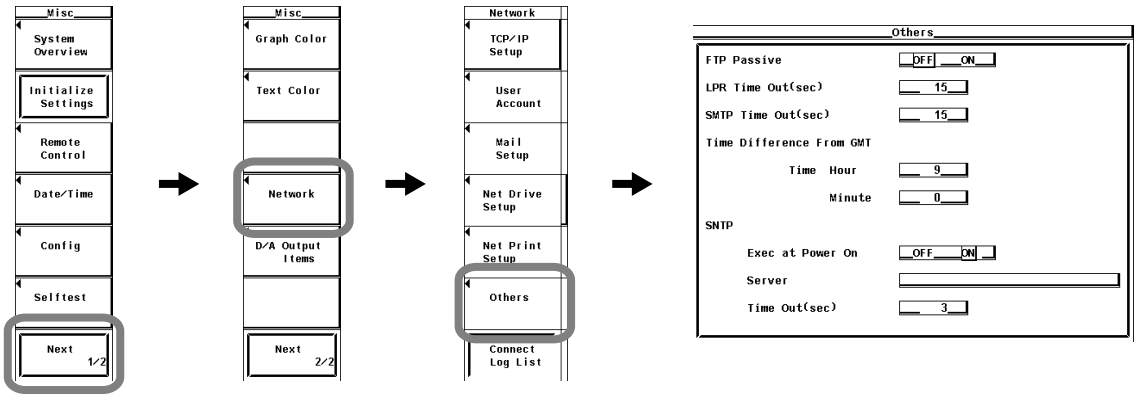
1. **MISC** を押します。Misc メニューが表示されます。
2. **Next 1/2** のソフトキーを押します。Next 2/2 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。
4. **Others** のソフトキーを押します。Others ダイアログボックスが表示されます。

- **世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差を設定する**

5. **カーソルキー**を押して、Time Difference from GMT の Time Hour( グリニッジ標準時との時間差 ) を選択します。
6. **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。
7. **カーソルキー**を押して、Hour を－12 ～ 13 の範囲で設定します。
8. **SET** を押して、Hour を確定します。
9. 同様に、Minute を 0 ～ 59 の範囲で設定します。

***Note***

Time Hour を－11 ～ 12 に設定した場合だけ、Minute を設定できます。Time Hour を－12 または 13 に設定した場合は、Minute を設定できません。



- **SNTP(Simple Network Time Protocol) を設定する**

  *10.* **カーソルキー**を押して、SNTP の Exec at Power On を選択します。

  *11.* **SET** を押して、ON または OFF を選択します。

  *12.* **カーソルキー**を押して、Server を選択します。

  *13* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

  *14.* **キーボード**を操作して、SNTP サーバの IP アドレスを入力します 。

  *15.* **ESC** を押して、ダイアログボックスを閉じます。

  *16.* **カーソルキー**を押して、Time Out を選択します。

  *17.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

  *18.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を 1 ～ 60(s) の範囲で設定します。

  *19.* **SET** を押して、Time Out を確定します。

- **本機器を再起動する**

  Exec at Power On が ON のとき、SNTP サーバの時刻と同期を取るため、本機器を再起動します。

## 解　説

世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差を設定します。

- **世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差の設定**

  －12 時間 00 分～13 時間 00 分の範囲で設定します。たとえば、日本の標準時は、グリニッジ標準時よりも 9 時間進んでいます。この場合、Time Hour を「9」、Minute を「00」に設定します。

- **標準時の確認方法**

  本機器を使用する地域の標準時を次のどちらかの方法で確認してください。

  ・ ご自身の PC(Windows) の「日付・時刻に関する設定」でご確認ください。

  ・ 右記の URL でご確認ください。http://www.worldtimeserver.com/

***Note***

本機器は、サマータイムの設定をサポートしていません。サマータイムを設定する場合は、世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差を設定しなおしてください。

- **SNTP の設定**

  Exec at Power On が ON の場合、本機器の電源を ON にしたときに、ネットワークに接続されている SNTP サーバの時刻と同期を取ります。

***Note***

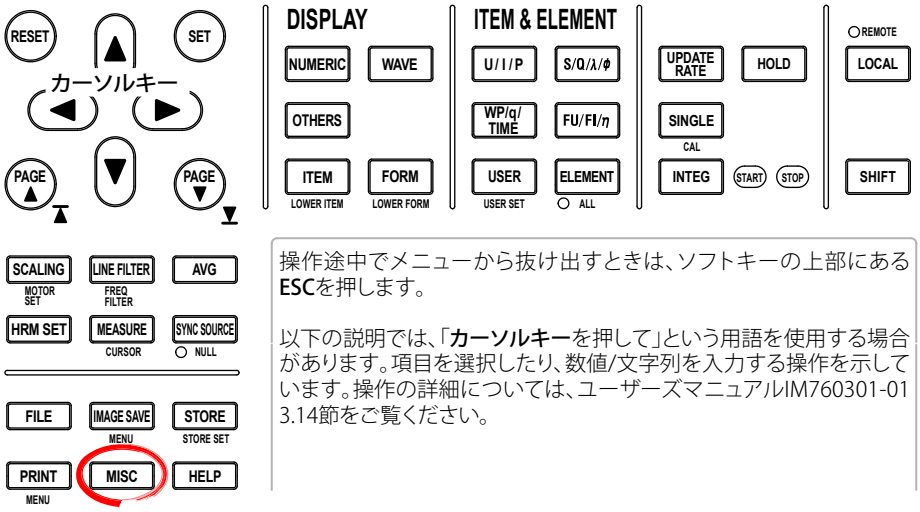
・ 世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差が設定されている場合は、SNTP サーバから取得した時刻に、設定した世界標準時 ( グリニッジ標準時 ) との時差を計算した時刻になります。

・ 本機器の日付、時刻を設定するときに、SNTP サーバの時刻と同期を取ることもできます。詳細はユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.12 節をご覧ください。

・ SNTP サーバの時刻と同期を取らない場合は、SNTP サーバの IP アドレスを設定しないでください。

# 5.8 イーサネット通信機能 ( オプション ) の有無と MAC アドレスの確認

## 操　作

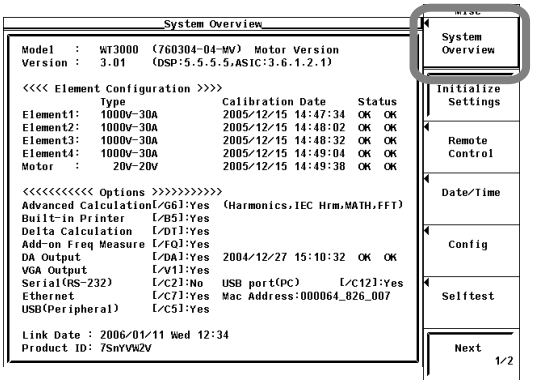



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** を押します。Misc メニューが表示されます。
2. **System Overview** のソフトキーを押します。System Overview ウインドウが表示されます。

   System Overview ウインドウの中に、イーサネット通信機能 ( オプション ) の有無と、MAC アドレスの情報が表示されています。




## 解　説

- **イーサネット通信機能 ( オプション ) の有無**

  System Overview ウインドウ中の「Ethernet」のところに表示されています。
  - 「Yes」の場合、イーサネット通信機能が付いています。
  - 「No」の場合、イーサネット通信機能は付いていません。

- **MAC アドレス**

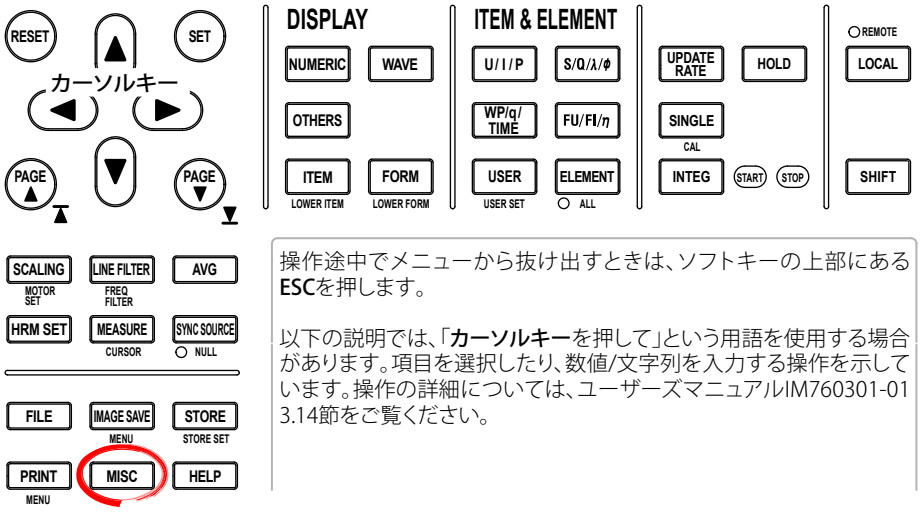
  MAC アドレスはあらかじめ本機器に設定されている固有のアドレスです。System Overview ウインドウ中の「Mac Address」のところに表示されています。

***Note***

MAC アドレスは、イーサネット通信機能が付いている製品でだけ表示されます。イーサネット通信機能が付いているにも関わらず、MAC アドレスが「xxxxxx_xxx_xxx」のような表示のときには、お買い求め先までご連絡ください。

# 5.9 FTP パッシブモード、LPR/SMTP タイムアウトの設定

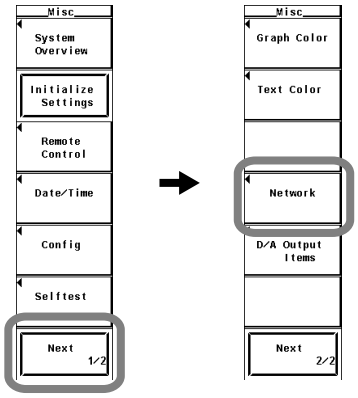
**操　作**



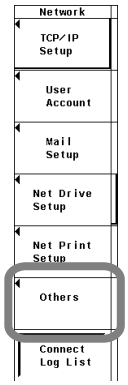

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **MISC** 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 メニューが表示されます。
3. **Network** のソフトキーを押します。Network メニューが表示されます。




4. **Others** のソフトキーを押します。Others ダイアログボックスが表示されます。



- **FTP パッシブモードにする (ON)/ しない (OFF) を選択する**

  *5.* **カーソルキー**を押して、FTP Passive を選択します。

  *6.* **SET** を押して、ON または OFF を選択します。

- **LPR タイムアウト時間を設定する**

  *5.* **カーソルキー**を押して、LPR Time Out を選択します。

  *6.* **SET** を押します。タイムアウト時間設定ボックスが表示されます。

  *7.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を設定します。

  *8.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

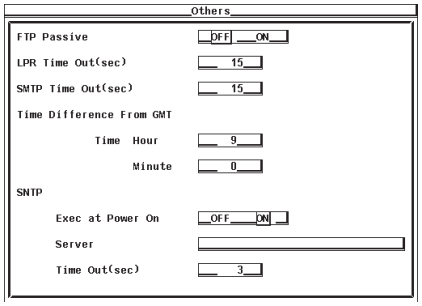
- **SMTP タイムアウト時間を設定する**

  *5.* **カーソルキー**を押して、SMTP Time Out を選択します。

  *6.* **SET** を押します。タイムアウト時間設定ボックスが表示されます。

  *7.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を設定します。

  *8.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




**解　説**

FTP クライアント、LPR、SMTP に関する特殊な設定をします。必要に応じて設定してください。

- **FTP パッシブモードの ON/OFF**

  パッシブモードを必要とするファイアウォール * 内で本機器を使用するとき、「ON」にします。デフォルトは「OFF」です。

  * ファイアウォールは、セキュリティ機能を持つシステムに備わっているもので、外部からのネットワークシステムへの侵入を防ぐ役目をします。

- **LPR タイムアウト時間の設定**

  本機器からプリンタにアクセスしたとき、ある一定時間(タイムアウト時間)過ぎても、プリンタから本機器に応答がない場合、本機器がプリンタとの接続を閉じます。
  0 ～ 3600s の範囲で設定できます。初期値は 15s です。

- **SMTP * タイムアウト時間の設定**

  本機器からメールサーバにアクセスしたとき、ある一定時間 ( タイムアウト時間 ) 過ぎても接続できなかった場合、本機器がメールサーバとの接続ができないと判断し、接続を閉じます。
  0 ～ 3600s の範囲で設定できます。初期値は 15s です。

  * SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) は、TCP/IP の上位のプロトコルで、電子メール送信システムで使われます。

# 5.10 イーサネットインタフェースの仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 通信ポート数 | 1 |
| コネクタ形状 | RJ-45 コネクタ |
| 電気的・機械的仕様 | IEEE 802.3 準拠 |
| 伝送方式 | Ethernet(100BASE-TX/10BASE-T) |
| 伝送速度 | 最大 100Mbps |
| 通信プロトコル | TCP/IP |
| 対応サービス | FTP クライアント<br>設定情報、波形表示データ、数値データ、および画面イメージデータをネットワーク上にある FTP サーバ ( ネットワークドライブ ) に保存。FTP サーバに保存した設定情報を読み込む。<br>FTP サーバ<br>ネットワーク上にあるパーソナルコンピュータやワークステーションから本機器にアクセスして、本機器の PC カード、および USB メモリにあるファイルをダウンロード。ただし、パーソナルコンピュータやワークステーションに FTP クライアントソフトウエアが必要。<br>LPR クライアント ( ネットワークプリンタ )<br>画面イメージをネットワーク上のプリンタでプリント。<br>SMTP クライアント ( メール送信 )<br>設定されたメールアドレスに、定期的に本機器の情報を送信。<br>DHCP<br>DNS<br>リモートコントロール<br>パーソナルコンピュータなどから本機器を遠隔制御できます。詳細は、通信機能ユーザーズマニュアル (IM760301-17) をご覧ください。 |

## 本機器で使用している TCP のポート番号

| ポート番号 | 内容 | 機能 |
|---|---|---|
| 20 | File Transfer [Default Data] | FTP サーバ /FTP クライアント * |
| 21 | File Transfer [Control] | FTP サーバ /FTP クライアント |
| 25 | Simple Mail Transfer Protocol | SMTP クライアント |
| 515 | - | LPR クライアント |
| 10001 | - | イーサネット経由の本機器の制御 |

## 本機器で使用している UDP のポート番号

| ポート番号 | 内容 | 機能 |
|---|---|---|
| 53 | Domain Name Server | DNS クライアント |
| 67 | Bootstrap Protocol Server | DHCP クライアント |
| 68 | Bootstrap Protocol Client | ( 待ち受けポート ) |
| 123 | Network Time Protocol | SNTP クライアント |

* FTP パッシブモード (5.9 節参照 ) を OFF に設定した場合のポート番号です。FTP パッシブモードを ON に設定した場合は、任意のポート番号になります。
FTP パッシブモードが OFF の場合、サーバ側から接続されます。ファイアウォール内で本機器を接続する場合、FTP パッシブモードを ON に設定してご使用ください。
FTP パッシブモードの変更方法は、5.9 節をご覧ください。

# 6.1　デルタ演算の機能

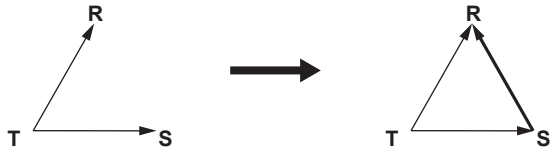
## 機能の説明

結線ユニットの各エレメント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、それを元に差動電圧や、相電圧など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。

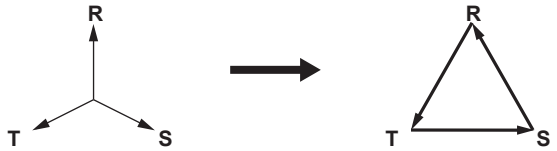
デルタ演算では、次のような演算ができます。

- **単相 3 線結線、三相 3 線結線 (2 エレメント使用 ) のとき、2 つのエレメントの間の差動電圧、差動電流を演算できます。**

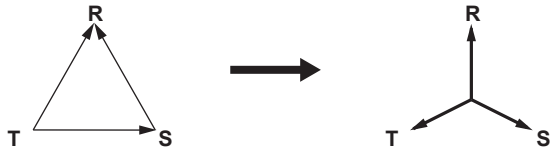
- **単相 3 線結線、三相 3 線結線 (2 エレメント使用 ) のとき、測定していない線間電圧と相電流を演算できます。**




- **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。**




- **三相 3 線結線 (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。モータなど中性線がない測定対象の相電圧を見たい場合に有効です。**




演算式は、「6.3 節」をご覧ください。

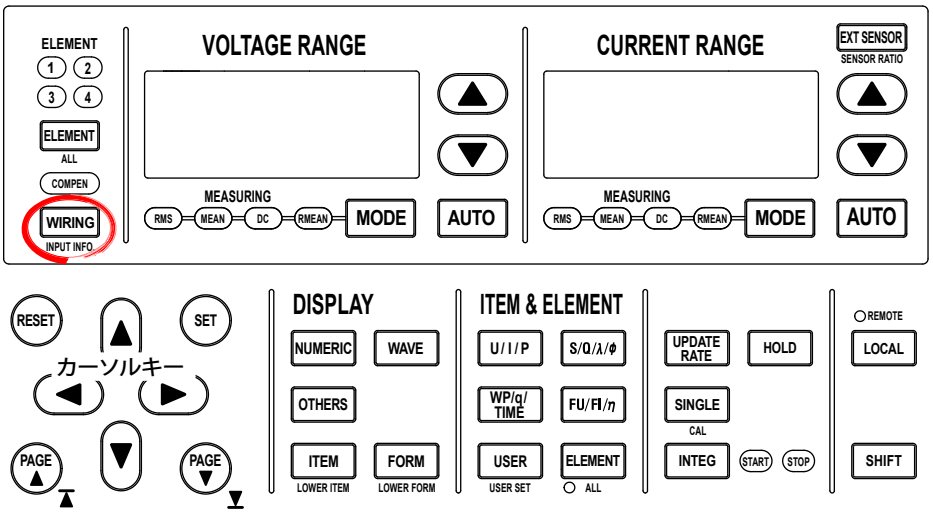
## 測定モードによる制限

下記の測定モードでは、デルタ演算はできません。

- 広帯域高調波測定モード
- IEC 高調波測定モード
- 電圧変動 / フリッカ測定モード
- サイクルバイサイクル測定モード

# 6.2　デルタ演算の設定

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

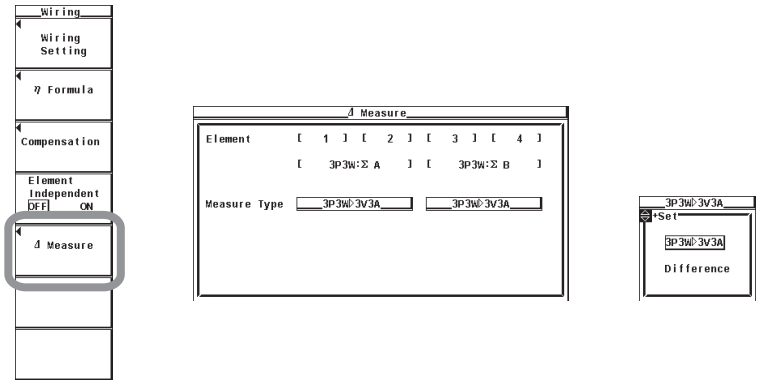
1. WIRING を押します。Wiring メニューが表示されます。
2. Δ Measure のソフトキーを押します。Δ Measure ダイアログボックスが表示されます。

- **デルタ演算対象の結線ユニットを選択する**

3. **カーソルキー**を押して、結線ユニットを選択します。
   ( 結線方式によって、この操作が不要な場合があります。)
4. SET を押して、確定します。タイプ選択ボックスが表示されます。

- **デルタ演算のタイプを選択する**

5. **カーソルキー**を押して、デルタ演算のタイプを選択します。
   ( 結線方式によって、メニューが変わります。)
6. SET を押して、確定します。



**解　説**

通常測定の U、I について、デルタ演算対象の結線ユニットに割り当てられているエレメント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、ΔI 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、6.3 節をご覧ください。演算区間は、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の「2.2 測定モードと測定ファンクション」の「測定区間」と同じです。

- **デルタ演算のタイプの選択**

  デルタ演算のタイプを、次の中から選択できます。選択されている結線方式のパターンに合わせて、選択項目が変わります。

| 結線方式 | 選択できるデルタ演算のタイプ |
|---|---|
| 1P3W | Difference、3P3W>3V3A |
| 3P3W | Difference、3P3W>3V3A |
| 3P4W | Star>Delta |
| 3P3W(3V3A) | Delta>Star |

- Difference

  2 つのエレメント間の差動電圧、差動電流を演算できます。

  結線ユニット Σ A において Difference が設定されているとき

  ΔF1[UdiffA]

  ΔF2[IdiffA]

  結線ユニット Σ B において Difference が設定されているとき

  ΔF3[UdiffB]

  ΔF4[IdiffB]

- 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。

  結線ユニット Σ A において 3P3W>3V3A が設定されているとき

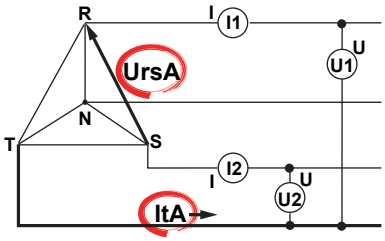
  ΔF1[UrsA]

  ΔF2[ItA]

  結線ユニット Σ B において 3P3W>3V3A が設定されているとき

  ΔF3[UrsB]

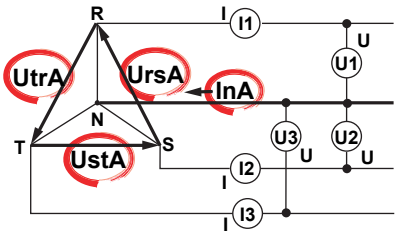
  ΔF4[ItB]



- **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。

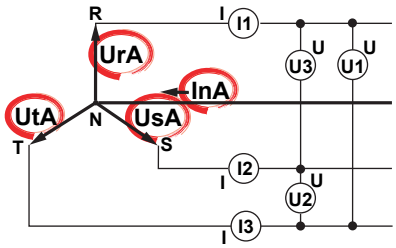
  ΔF1[UrsA]
  ΔF2[UstA]
  ΔF3[UtrA]
  ΔF4[InA]




- **Delta>Star**

  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。星形結線の中点は三角結線の重心として演算します。実際の中点が重心として一致しない場合、誤差となります。

  ΔF1[UrA]
  ΔF2[UsA]
  ΔF3[UtA]
  ΔF4[InA]




## *Note*

- 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リング (VT/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リングにしていると、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。
- デルタ演算の測定ファンクションに付いている数字 (1、2、3、4) は、測定ファンクションの記号の一部です。エレメントとは関係ありません。デルタ演算の測定ファンクションΔF1 ～ΔF4 は結線方式とデルタ演算のタイプにより演算が異なります。詳細は 6.3 節をご覧ください。
- エレメントが 1 つだけの製品では、本機能は動作しません。したがって設定メニューが表示されません。
- デルタ演算対象の結線方式が単相 2 線式 (1P2W) の場合、デルタ演算はできません。

# 6.3 デルタ演算の求め方

## デルタ演算のタイプ、サンプリングデータ、デルタ演算の測定ファンクション

表中の各サンプリングデータが電圧 U、電流 I の演算式 * に代入され、演算結果が求められます。デルタ演算対象になっている結線ユニットの最初 ( 最も小さい番号 ) の入力エレメントに割り当てられた同期ソース (Sync Src) と同じ信号が、デルタ演算のときの同期ソースになります。

| デルタ演算のタイプ | 電圧U、電流Iの演算式*に代入されるサンプリングデータ | | デルタ演算で求められるデータとそれを表す測定ファンクションの記号 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|
| | u(n) | i(n) | | | |
| difference | u1 – u2 | i1 – i2 | 差動電圧<br>差動電流 | ΔF1[UdiffA]<br>ΔF2[IdiffA] | — |
| 3P3W ▷3V3A | u1 – u2 | – i1 – i2 | R-S相間の線間電圧<br>T相の相電流 | ΔF1[UrsA]<br>ΔF2[ItA] | 前提条件<br>i1 + i2 + i3 = 0 |
| Delta ▷Star | $u1 - \frac{(u1+u2)}{3}$ | — | 各相の相電圧 | ΔF1[UrA] | 前提条件<br>三角結線の重心を星形結線の中点として演算 |
| | $u2 - \frac{(u1+u2)}{3}$ | — | | ΔF2[UsA] | |
| | $- \frac{(u1+u2)}{3}$ | — | | ΔF3[UtA] | |
| | — | i1 + i2 + i3 | 中性線の線電流 | ΔF4[InA] | — |
| Star ▷Delta | u1 – u2 | — | 各相の線間電圧 | ΔF1[UrsA] | |
| | u2 – u3 | — | | ΔF2[UstA] | |
| | u3 – u1 | — | | ΔF3[UtrA] | |
| | — | i1 + i2 + i3 | 中性線の線電流 | ΔF4[InA] | |

* ユーザーズマニュアル IM760301-01 の「付録 1　測定ファンクションの記号と求め方」の電圧 U、電流 I の演算式

### Note

- デルタ演算の対象を結線ユニット ΣA、ΣB から選択できます。選択した結線ユニットに割り当てられている入力エレメントが、デルタ演算の対象エレメントになります。上表のサンプリングデータ u、i に付いている 1 と 2 と 3 は、エレメント 1 と 2 と 3 がデルタ演算の対象エレメントであることを示しています。デルタ演算の対象エレメントが 2 と 3 と 4 の場合は、サンプリングデータ u、i に付いている 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。
- 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、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を示しています。
- デルタ演算の測定ファンクションに付いている数字 (1、2、3、4) は、測定ファンクションの記号の一部です。エレメントとは関係ありません。
- 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リング ( 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リングにしていると、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。

# 6.4 デルタ演算の仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| difference | 演算で求められる差動電圧、差動電流 |
| 3P3W → 3V3A | 三相 3 線結線時に演算で求められる測定していない線間電圧、相電流 |
| DELTA → STAR | 三相 3 線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電圧、中性線電流 |
| STAR → DELTA | 三相 4 線結線時に演算で求められる線間電圧、中性線電流 |

# 7.1　高調波測定の機能

高調波測定を使うと、電圧、電流、電力の各次数の成分や含有率、基本波に対する各次数の位相角などの測定ファンクションを測定できます。また、電圧、電流の高調波ひずみ率を演算できます。

## 高調波測定の種類

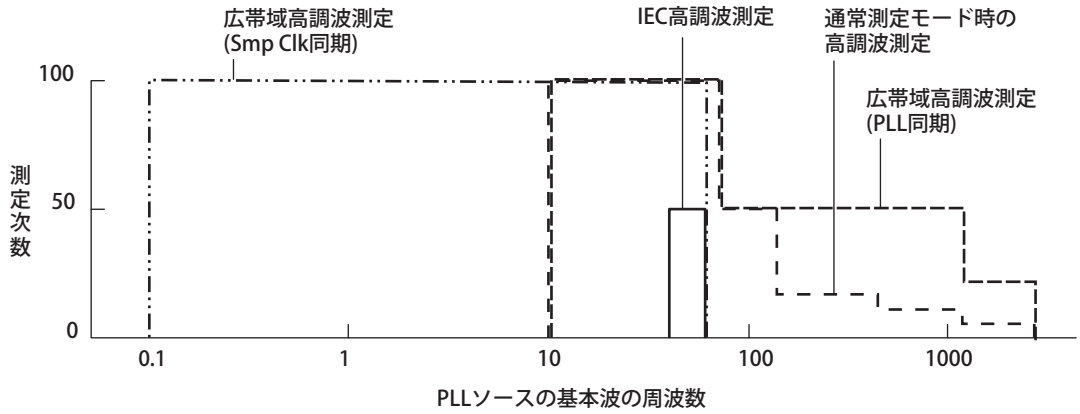
本機器に高度演算 (/G6 オプション ) を装備すると、下記の 3 種類の高調波測定ができます。ご使用の目的にあわせて測定モードを切り替えてください。

- **通常測定モード時の高調波測定**
  高調波測定と同時に、積算や波形表示、トレンド表示、効率演算などのさまざまな機能を使用できます。また、電圧や電流の実効値が、測定周波数帯域の全周波数成分の実効値を総合した値となります。 この実効値と高調波を同時に測定できます。

  *　/G5( 高調波測定 ) オプションと同等。この高調波測定は IEC61000-3-2 に準拠していません。

- **広帯域高調波測定 モード**
  基本周波数が 1kHz の信号に対して最大 50 次までの高調波測定ができます。基本周波数が商用電源より高い信号の高調波測定にご使用ください。また、外部クロックにサンプリングクロックを入力すると、基本周波数が 0.1Hz という低周波信号についても高調波を測定できます。モータなどを低周波 ( 低回転数 ) で駆動するインバータの高調波を測定できます。

- **IEC 高調波測定モード**
  別売の高調波 / フリッカ測定ソフトウエアと合わせて IEC61000-3-2 に準拠した高調波測定ができます。家電製品や OA 機器などの高調波が IEC 規格に適合しているかを測定する場合にご使用ください。




高度演算 (/G6 オプション ) 付きの製品における各測定モードでの測定周波数と測定次数 ( アンチエリアシングフィルタが OFF のとき )

## 各測定モードでの機能の制限

広帯域高調波測定モード、IEC 高調波測定モードでは、それぞれの高調波測定機能を実現するため、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、これらの測定モードでは、本機器の画面上への波形表示やバーグラフ表示、ストア機能、モータ評価機能 ( モータバージョン ) など、一部の機能が使用できません。また、ピーク測定や積算、効率演算など、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

## 電圧 U、電流 I の実効値と測定モードの関係

電圧 U、電流 I の実効値には、「通常測定値」と「Total 値」の 2 種類があります。これらは測定モードによって演算方式や表示などが下記のように異なります。 通常測定値と Total 値を同時に測定することはできません。

| | 通常測定値 | Total値 |
|---|---|---|
| **測定モード** | 通常測定モード<br>波形演算モード<br>FFT演算モード<br>電圧変動/フリッカ測定モード<br>サイクルバイサイクル測定モード | 広帯域高調波測定モード<br>IEC高調波測定モード |
| **演算方法** | 測定区間のサンプリングデータをもとに平均化演算<br><br>詳細はユーザーズマニュアルIM760301-01の付録1を参照 | 高調波測定の測定次数の設定メニューで設定した、最小次数～最大次数の各次数の成分の総合値<br><br>詳細は7.10節を参照 |
| **特徴** | 測定周波数帯域の全周波数成分を総合した値 | 設定した次数の範囲外の次数の実効値成分や、基本周波数の整数倍でない実効値成分を含まない値*2 |
| **測定ファンクションの表示次数の設定** | [---] | [Total] |
| **画面上での表示** | 測定ファンクションに rms という表示がつく | 測定ファンクションに rms という表示がつかない |
| **エレメント1の電圧の測定ファンクションの表示例** | Urms1*1 | U1 |

*1 表示項目数がAllの場合、rmsは表示されません。画面左上の測定モードの表示を確認して、通常測定値/Total値を判別してください。

### 「通常測定値」と「Total 値」に差異が生じる例

たとえば、基本波が 50Hz であるインバータの電圧信号に 10kHz の高周波成分が含まれていたとします。この信号を 0 次 (dc) から 100 次 (5kHz) まで測定して求めた Total 値には、5kHz を超える実効値成分が含まれません。そのため、10kHz の実効値成分も含まれない値となります。また、この電圧信号に 316Hz( 基本周波数の 6.32 倍の周波数 ) の成分が含まれていた場合も、Total 値には含まれません *2。これは、Total 値が、指定範囲の各次数の実効値成分を総合するという演算方式であるためです。一方、「通常測定値」では、上記の 10kHz の成分や 316Hz の成分を含んだ実効値になります。また、Total 値も通常測定値もラインフィルタにより測定帯域が制限されている場合は、その測定帯域を超える実効値成分は含まれません。

*2 IEC 高調波測定モードでは、基本周波数の整数倍でない実効値成分を含む場合があります。詳細は 9 章をご覧ください。

有効電力 P、皮相電力 S、無効電力 Q、力率 λ、位相角 φ も、演算方法について、測定モードにより、上記と同様な違いがあり、含まれる周波数成分が異なります。

- **エレメント**
  測定対象となる 1 相分の電圧と電流を入力できる入力端子のセットを、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。本機器に表示される測定データは、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**
  単相や三相のさまざまな送電方式による電力を測定するために、本機器では、単相 2 線式、単相 3 線式、三相 3 線式、三相 4 線式、および三相 3 線式 (3 電圧 3 電流計法 ) の 5 つの結線方式を設定できます。

- **結線ユニット**
  三相電力を測定するために、同一の結線方式の 2 つあるいは 3 つの入力エレメントをグループにしたものを結線ユニットといいます。結線方式のパターンにより、結線ユニットは最大 2 つでき、ΣA または ΣB という記号で表されます。結線ユニットについての測定ファンクションを Σ ファンクションといいます。
  たとえば、「UΣA(1)」は、結線ユニット ΣA に割り当てられた各入力エレメントの基本波の電圧の平均を表します。

- **PLL ソース　《操作説明は 7.4 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 ) を決める必要があります。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。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、クレストファクタの設定 ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4.6 節参照 ) が「3」のときは測定レンジ (1.3 節参照 ) の 50% 以上の振幅がある矩形波、またクレストファクタの設定が「6」のときは測定レンジの 100% 以上の振幅がある矩形波が考えられます。
  また、高調波測定をする対象波形と同周期のクロック信号 (Ext Clk) を入力すると、安定して高調波測定ができます。

  基本波、高調波、次数などの用語についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 4 をご覧ください。

## 高調波測定に関する測定ファンクションの種類

高調波測定に関する測定ファンクションのデータ ( 数値データ ) は、後述の「測定区間」のサンプリングデータ * から測定 / 演算されます。

*　ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 2 章の「通常測定の測定ファンクションの種類」のサンプリングデータの説明文をご覧ください。

- **高調波測定ファンクションの種類**
  - **入力エレメントごとの高調波測定ファンクション**

次の 26 種類の高調波測定ファンクションがあります。各測定ファンクションのデータの求め方の詳細は、「7.11 節」をご覧ください。

| 測定ファンクション | | ( )内の文字/数値 | | | Total値 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | dc | 1 | k | (( )なし) |
| 電圧 | U( ) | ○ | ○ | ○ | ○*1 |
| 電流 | I( ) | ○ | ○ | ○ | ○*1 |
| 有効電力 | P( ) | ○ | ○ | ○ | ○*1 |
| 皮相電力 | S( ) | ○ | ○ | ○ | ○*1 |
| 無効電力 | Q( ) | 常に0 | ○ | ○ | ○*1 |
| 力率 | λ( ) | ○ | ○ | ○ | ○*1 |
| 位相差 | φ( ) | — | ○ | ○ | ○*1 |
| U(1)に対する位相差 | φU( ) | — | — | ○ | — |
| I(1)に対する位相差 | φI( ) | — | — | ○ | — |
| 負荷回路のインピーダンス | Z( ) | ○*2 | ○*2 | ○*2 | — |
| 負荷回路の直列抵抗 | Rs( ) | ○*2 | ○*2 | ○*2 | — |
| 負荷回路の直列リアクタンス | Xs( ) | ○*2 | ○*2 | ○*2 | — |
| 負荷回路の並列抵抗 | Rp( ) | ○*2 | ○*2 | ○*2 | — |
| 負荷回路の並列リアクタンス | Xp( ) | ○*2 | ○*2 | ○*2 | — |
| 電圧の高調波含有率 | Uhdf( ) | ○ | ○ | ○ | — |
| 電流の高調波含有率 | Ihdf( ) | ○ | ○ | ○ | — |
| 有効電力の高調波含有率 | Phdf( ) | ○ | ○ | ○ | —— |
| 電圧の全高調波ひずみ | Uthd | — | — | — | ○ |
| 電流の全高調波ひずみ | Ithd | — | — | — | ○ |
| 有効電力の全高調波ひずみ | Pthd | — | — | — | ○ |
| 電圧のtelephone harmonic factor | Uthf | — | — | — | ○*2 |
| 電流のtelephone harmonic factor | Ithf | — | — | — | ○*2 |
| 電圧のtelephone influence factor | Utif | — | — | — | ○*2 |
| 電流のtelephone influence factor | Itif | — | — | — | ○*2 |
| Harmonic voltage factor | hvf | — | — | — | ○*2 |
| Harmonic current factor | hcf | — | — | — | ○*2 |

○：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 は測定次数上限値 (7.11 節参照 ) です。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 100 次までの範囲で自動的に決まります。

- 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、「7.11 節」をご覧ください。

*1 通常測定モード時の高調波測定では測定できません。
*2 IEC 高調波測定モードでは測定できません。

- **入力エレメント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**
  5 種類の位相差 ( φ ) を表す高調波測定ファンクションがあります。
  φ Ui-Uj、φ Ui-Uk、φ Ui-Ii、φ Ui-Ij、φ Ui-Ik
  (i、j、k は入力エレメントの番号)
  入力エレメントの装備数が 4 で、エレメント 1、2、3 の結線方式を三相 4 線式として、結線ユニット Σ A に設定した場合について説明します。i=1、j=2、k=3 になります。このとき、下記のようなエレメント 1、2、3 に関連した位相差の高調波測定ファンクションの数値データが求められます。
  - **φ 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。
  - **φ 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。
  - **φ 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。
  - **φ 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。
  - **φ 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。

  入力エレメント 1、2 で結線ユニット Σ A 三相 3 線式、入力エレメント 3、4 で結線ユニット Σ B 三相 3 線式という結線パターンにした場合は、下記のような数値データが求められます。
  - 結線ユニット Σ A：φ U1-U2、φ U1-I1、φ U1-I2
  - 結線ユニット Σ B：φ U3-U4、φ U3-I3、φ U3-I4

  φ U1-U3、φ U1-I3 は求められません。

- **結線ユニット Σ A、Σ B の高調波測定ファンクション (Σ ファンクション )**
  次の 6 種類の高調波測定ファンクションがあります。測定ファンクションの求め方の詳細は、「7.9 節」をご覧ください。

| 測定ファンクション | ( )内の文字/数値 |
|---|---|
| | 1 |
| UΣ( ) | ○ |
| IΣ( ) | ○ |
| PΣ( ) | ○ |
| SΣ( ) | ○ |
| QΣ( ) | ○ |
| λΣ( ) | ○ |

○:数値データあり

  - ( ) 付きの測定ファンクションは、( ) 内に「1」が入り、基本波の数値データを表します。

## 高調波測定に関する測定ファンクションの測定区間

データ更新周期のはじめから、高調波時のサンプリング周波数で 9000 点が測定区間になります。高調波測定のサンプリング周波数は PLL ソースとして設定した信号の周期から、本機器内で自動的に決定されます。演算の元となるサンプリングデータや測定区間は、通常測定の測定ファンクションのサンプリングデータ、測定区間と異なる場合があります。

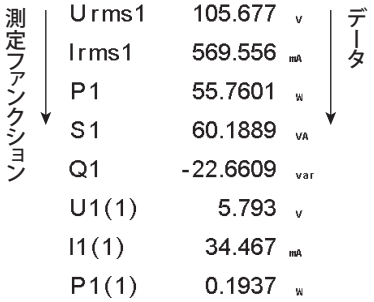
## 高調波測定に関する数値表示

4 個、8 個、16 個の項目数の表示、All 表示に加え、リスト表示 ( シングルリスト、デュアルリスト ) を表示できます。

- **表示項目数の選択**

  項目数は 4 個、8 個、16 個、All のどれかを選択できます。1 画面ではすべてのデータを表示しきれません。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

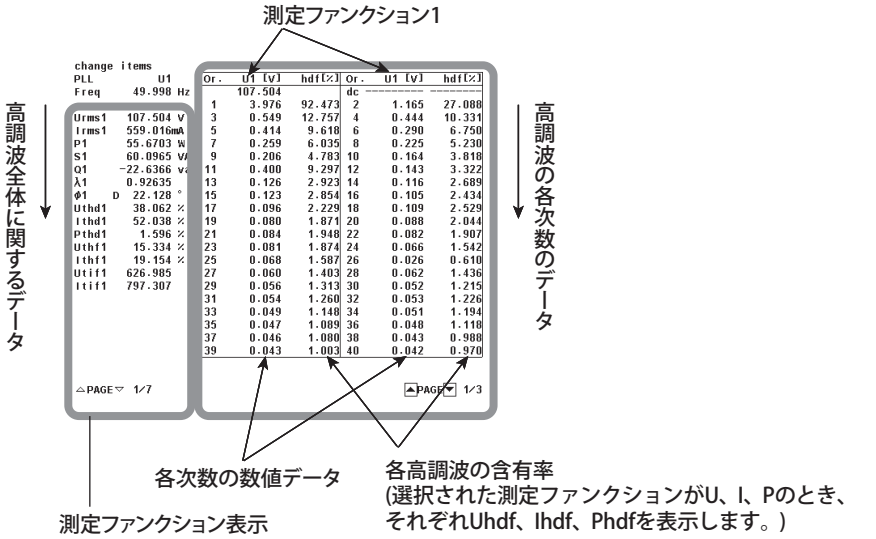



- **リスト表示**

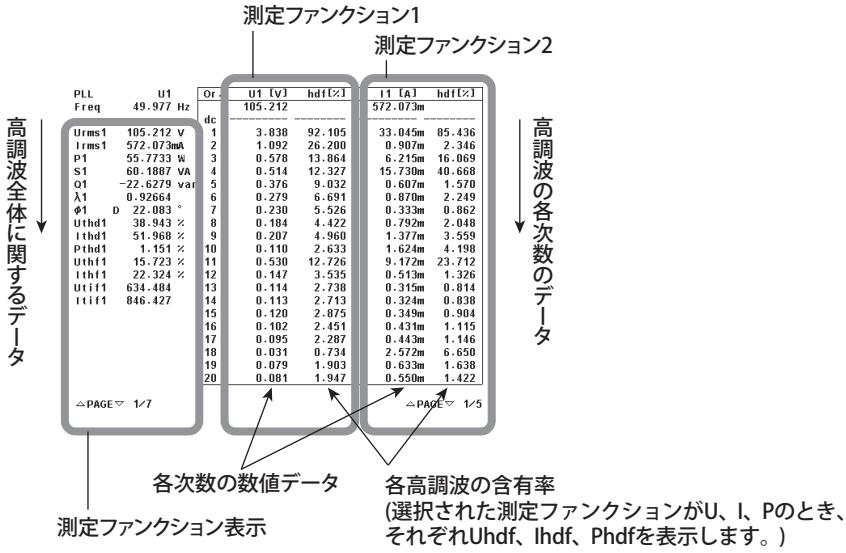
  測定ファンクションごとに、基本波～すべての次数の高調波の数値データを 2 列に表示できます。波形、バーグラフ、トレンドと同時に表示するときは、約半数のデータが表示されます。

  - **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、φ U、φ I、Z、Rs、Xs、Rp、Xp から選択できます。



- **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、φ U、φ I、Z、Rs、Xs、Rp、Xp から選択できます。




- **ページスクロール**
  数値表示画面を 1 ページ単位で切り替えられます。各ページに異なる項目を表示させておくと、表示項目を一括で切り替えられます。

- **数値表示のリセット**
  表示項目数が 4 個、8 個、16 個のとき、測定ファンクションの表示順を、初期設定 ( 工場出荷時の状態 ) にリセットできます。

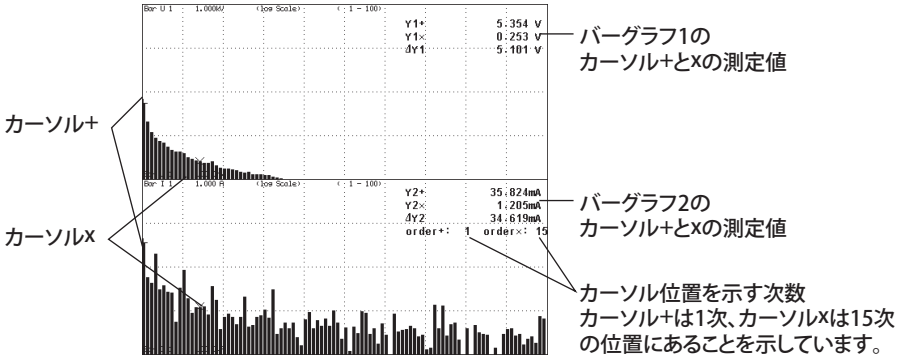
## ひずみ率の演算式　《操作説明は 7.6 節》

高調波測定のときの測定ファンクション Uhdf、Ihdf、Phdf、Uthd、Ithd、Pthd には、2 種類の演算式があり、選択できます。演算式は、7.11 節をご覧ください。

## バーグラフ表示 《操作説明は 7.7 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、φ、φ U、φ I、Z、Rs、Xs、Rp、Xp 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。IEC 高調波測定モードではバーグラフは表示できません。

バーグラフ表示




## ベクトル表示 《操作説明は 7.8 節》

高調波測定のときに、選択した結線ユニットに割り当て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一緒に表示することもできます。

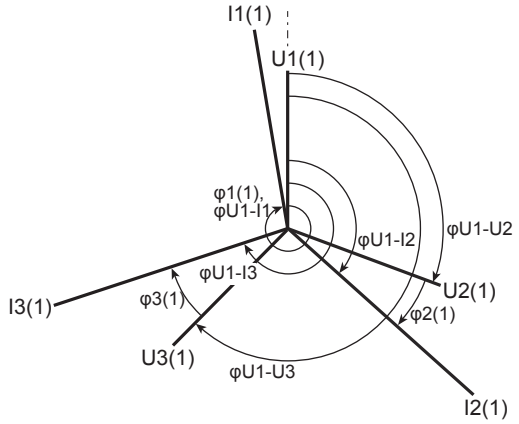
次ページにベクトルの表示図を示します。

入力エレメントの装備数と選択した結線パターンによって、ベクトル表示の対象になるエレメントが変わります。
入力エレメントの装備数が 4 で、結線ユニット Σ A に三相 4 線式という結線方式のパターンを選択した場合について説明します。

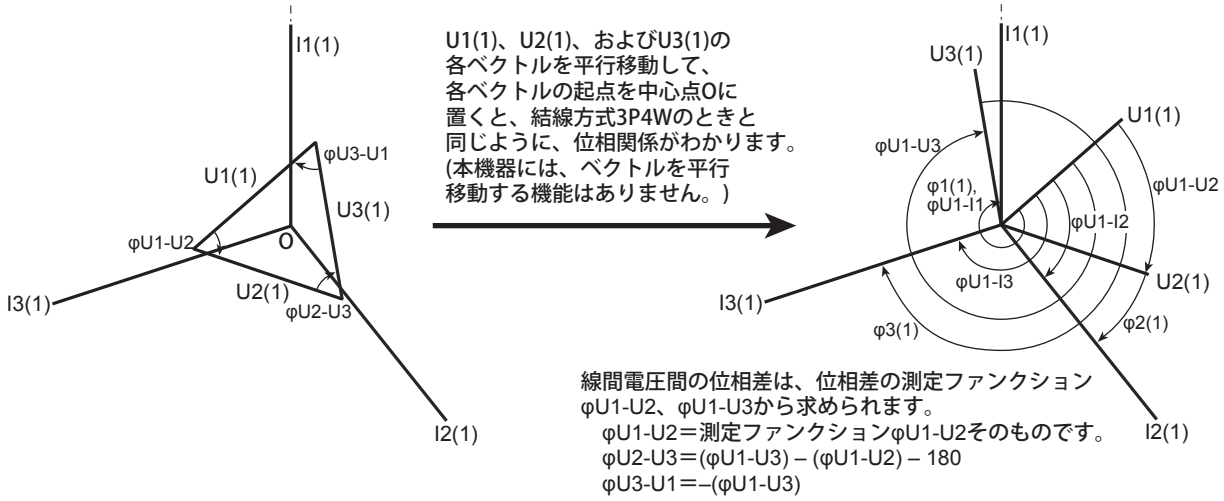
ベクトル表示の対象を結線ユニット Σ A にしたとき、対象になるエレメントは 1、2、3 になります。ベクトル 1 に対応するのはエレメント 1、ベクトル 2 に対応するのはエレメント 2、ベクトル 3 に対応するのはエレメント 3 です。このときの U1(1)、U2(1)、U3(1)、I1(1)、I2(1)、I3(1) の位相差と大きさの関係がベクトル表示されます。

IEC 高調波測定モードではベクトルは表示できません。

・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。

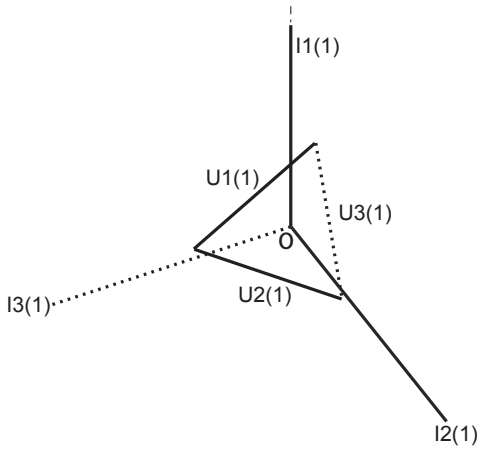



・結線方式3P3W(3V3A)(3電圧3電流計法)のときのベクトル表示
U1(1)、U2(1)、およびU3(1)は線間電圧、I1(1)、I2(1)、およびI3(1)は線電流です。



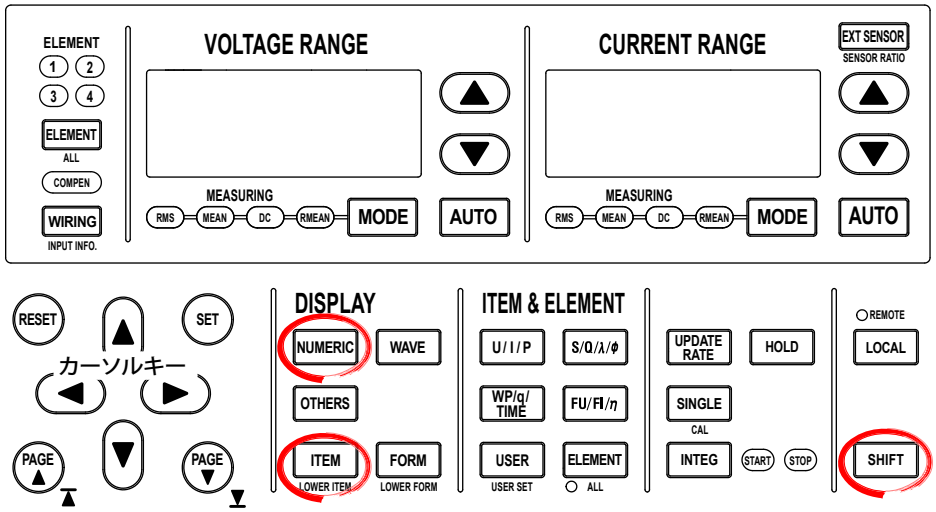

線間電圧間の位相差は、位相差の測定ファンクション
φU1-U2、φU1-U3から求められます。
φU1-U2＝測定ファンクションφU1-U2そのものです。
φU2-U3＝(φU1-U3) – (φU1-U2) – 180
φU3-U1＝–(φU1-U3)

・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。



# 7.2　測定モードの設定と数値データの表示

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

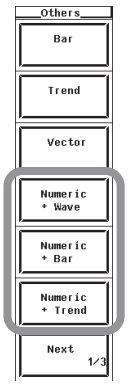
- **数値データを表示する**

  *1.* NUMERIC を押します。数値データが表示されます。

- **2 画面で数値データを表示する**

  *1.* OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。

  *2.* Numeric+Wave、Numeric+Bar、Numeric+Trend のどれかのソフトキーを押して表示モードを選択します。

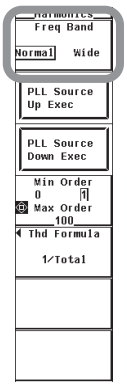



- **通常測定モードにする**

  高度演算 (/G6 オプション ) 付きの製品で、広帯域高調波測定モードになっている場合は、通常測定モードに設定します。

  *2.* HRM SET を押します。Harmonics メニューが表示されます。

  *3.* Freq Band のソフトキーを押して、Normal を選択します。

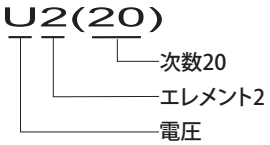



## 解　説

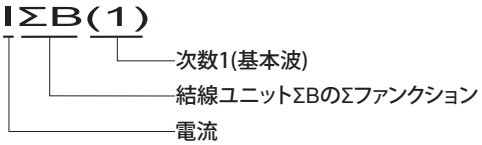
- **測定ファンクションの記号の意味**

  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、「7.1　高調波測定の機能」、「7.11　高調波測定の仕様」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**

  **結線ユニット Σ B で組み合わされたエレメントの基本波電流の平均の場合**

- **表示モードの選択**

  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。

  - **数値データを全画面に表示**

    NUMERIC キーを押すと、数値データが全画面に表示されます。

  - **2 画面に分割しての数値データ表示 (2 画面表示 )**
    - Numeric+Wave

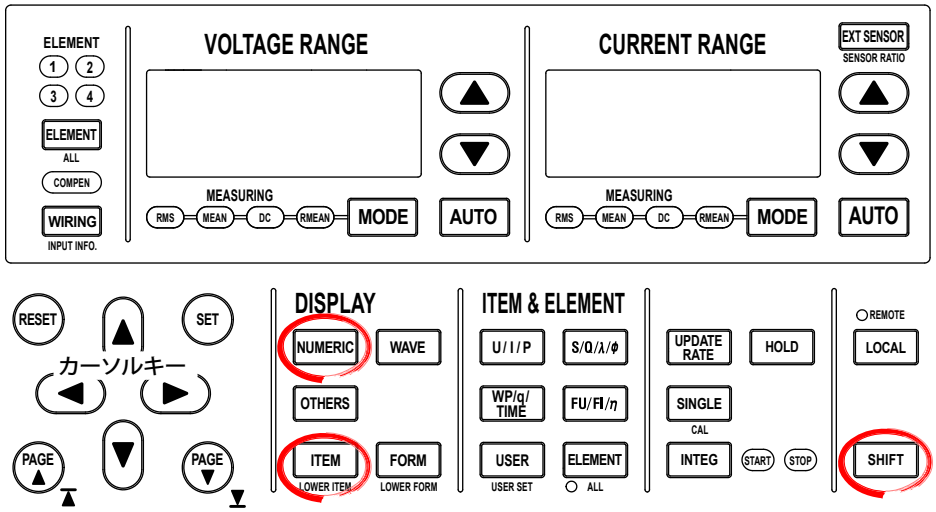
      数値データと波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。
    - Numeric+Bar

      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。バーグラフの表示設定については、7.9 節をご覧ください。
    - Numeric+Trend

      数値データとトレンドが、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。

# 7.3　数値データの表示項目数の設定、表示のスクロール

**操　作**



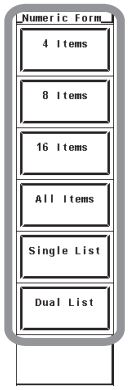

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **表示項目数またはリスト表示を選択する**

  *1.* FORM を押します。Numeric Form メニューが表示されます。

  *2.* 4 Items ～ Dual List のどれかのソフトキーを押して、表示項目数またはリスト表示を選択します。




- **画面をページスクロールする (PAGE ▼▲ キー )**
  - **Numeric Form( 表示項目数 ) が、4 Items、8 Items、または 16 Items のとき**

  *3.* PAGE ▼ または PAGE ▲ を押してページスクロールをします。
    - PAGE ▼ を押すと、次のページが表示されます。
    - PAGE ▲ を押すと、前のページが表示されます。

  - **Numeric Form( 表示項目数 ) が、ALL Items のとき**

  *3.* PAGE ▼ または PAGE ▲ を押してページスクロールをします。
    - 1 ページ目は画面の上半分に常に表示されます。
    - PAGE ▼ を押すと、画面の下半分に次のページが表示されます。
    - PAGE ▲ を押すと、画面の下半分に前のページが表示されます。

      * 2 画面で数値データを表示しているときは、画面の上半分で 1 ～ 9 ページがスクロールします。

- **Numeric Form( 表示項目数 ) が、Single List または Dual List のとき**

*3.* ESC を押して、ソフトメニューを消します。

*4.* **カーソルキー ( 左右キー )** を押して、カーソルを画面左側の列、画面中央の列、または画面右側の列のどれかに移動します。

*5.* PAGE ▼ または PAGE ▲ を押してページスクロールをします。
- 画面左側と右側は、個別にスクロールできます。
- カーソルが画面左側の列にあるときは、測定ファンクション表示 ( 画面左側 ) がページスクロールします。
- カーソルが画面の中央または右側の列にあるときは、次数のデータ表示がページスクロールします。

- **画面をスクロールする ( カーソルキー )**
  - **Numeric Form( 表示項目数 ) が、4 Items、8 Items、または 16 Items のとき**
    - **カーソルキー ( 上下キー )** を押すと、強調表示は、そのページ内で循環移動します。次のページまたは前のページの表示に切り替えるときは PAGE ▼ 、PAGE ▲ を押してください。

  - **Numeric Form( 表示項目数 ) が、ALL Items、Single List、または Dual List のとき**

*3.* **カーソルキー ( 上下キー )** を押します。強調表示が移動します。
- 強調表示が最下段にあるとき、カーソルキー ( 下キー ) を押すと、次のページが表示されます。
- 強調表示が最上段にあるとき、カーソルキー ( 上キー ) を押すと、前のページが表示されます。

- **最後のページ、または最初のページにジャンプする**

*3.* SHIFT+PAGE ▼ ( ⏬ ) または SHIFT+PAGE ▲ ( ⏫ ) を押します。
- SHIFT+PAGE ▼ ( ⏬ ) を押すと、最後のページが表示されます。
- SHIFT+PAGE ▲ ( ⏫ ) を押すと、最初のページが表示されます。

## 解　説

- **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。

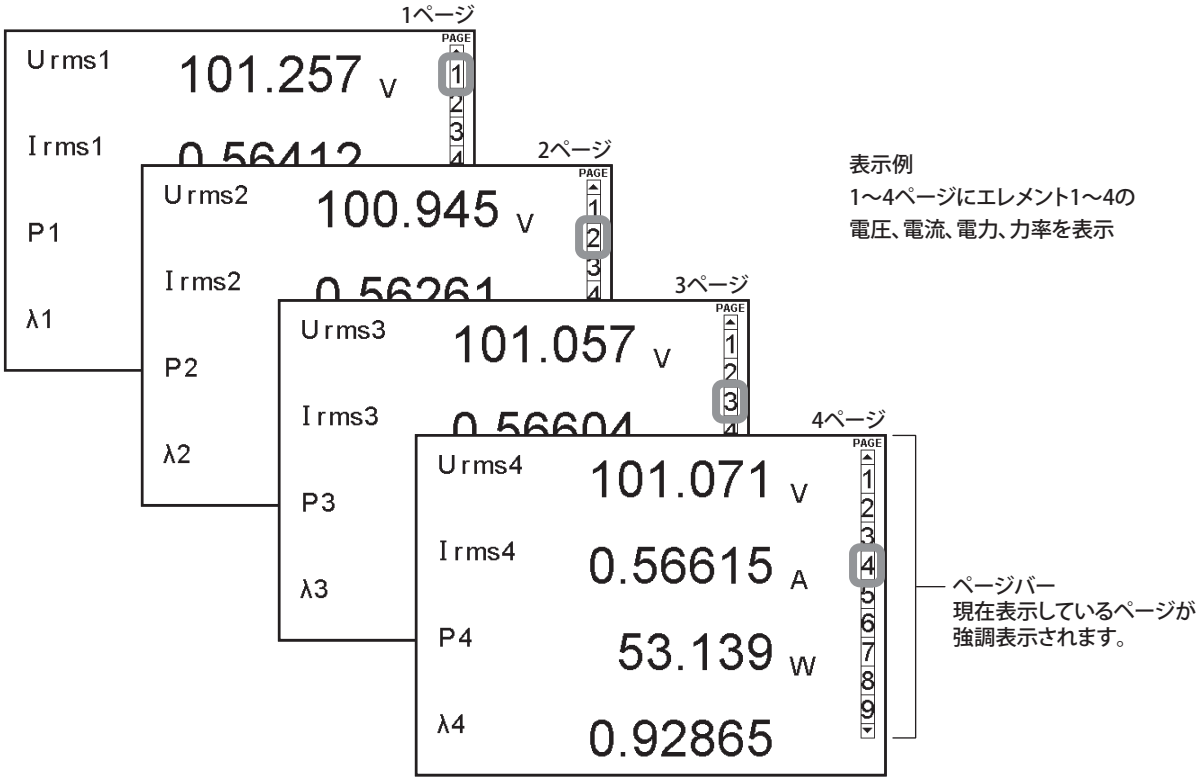
- 4 Items
  - 表示モードが Numeric のとき、数値データ 4 個が 1 列に表示されます。
- 8 Items
  - 表示モードが Numeric のとき、数値データ 8 個が 1 列に表示されます。
    表示モードが Numeric 以外のとき、数値データ 8 個が 2 列に表示されます。
- 16 Items
  - 表示モードが Numeric のとき、数値データ 16 個が 2 列に表示されます。
- All Items
  - 縦方向に測定ファンクション、横方向にエレメントと結線ユニットを示す記号で、各項目に対する数値データが示されている表が表示されます。表示項目数は、装備されているエレメント数によって変わります。

- Single List
  - 表示モードが Numeric のとき、1 種類の測定ファンクションの数値データ 42 個が 2 列に表示されます。
  - 表示モードが 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
  - 表示モードが Numeric のとき、2 種類の測定ファンクションの数値データ 22 個ずつが、それぞれ 1 列に表示されます。
  - 表示モードが 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。

***Note***

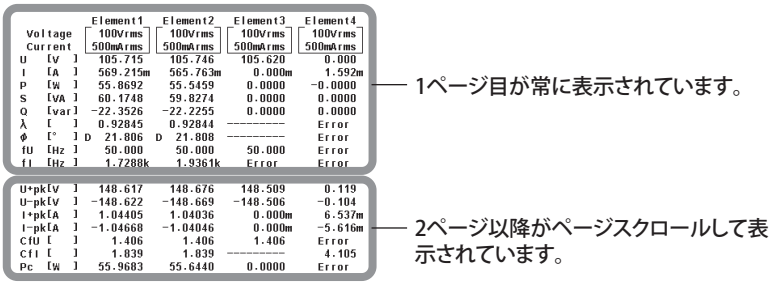
- 次数は、通常測定値 (---) または dc(0 次 ) から、最大 100 次まで表示できます。ただし、PLL ソースの周波数によって自動的に決まる測定次数上限値 (7.11 節参照 ) までの次数の数値データが、高調波測定で求められたデータです。
- 測定ファンクションが選択されていない、または、数値データがないところは、データなし表示 [-------] になります。
- 基本周波数により決まる解析窓幅（基本波の周期数）よりもデータ更新レートが短い時間の場合、高調波データは測定されず、データなし表示 [-------] になります。データ更新レートを遅くしてください。たとえば、基本周波数が 50Hz( 周期：20ms) の場合、解析窓幅は 10 波になり (7.11 節参照 )、データ測定期間は 200ms になります。このときの高調波測定にかかる時間は約 300ms 以上です ( データ測定期間＋データ演算処理時間 )。高調波データを測定、表示するには、データ更新レートとして 500ms 以上を選択してください。
- dc(0 次 ) から 100 次までの高調波の数値データについてはオーバーレンジ表示 [-OL-]、ゼロ表示 ( ゼロサプレス ) はありません。通常測定値 ( 次数：---）のオーバーレンジ表示、ゼロ表示 ( ゼロサプレス ) についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.1 節をご覧ください。
- 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。

- **画面のページスクロール**
  - **4、8、16 個表示をしているとき**



- **ALL を選択しているとき**

  1 ページ目は画面の上半分に常に表示され、2 ページ以降が画面の下半分で切り替わります。

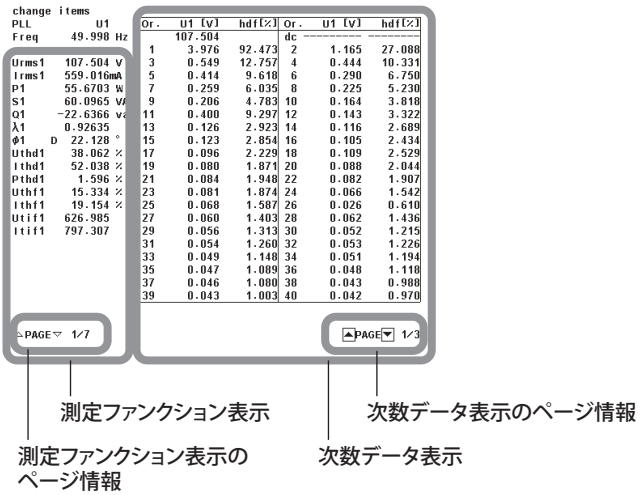



*　2 画面表示で ALL 表示をしているときは、画面の上半分で 1 ～ 9 ページがスクロールします。

- **Single List または Dual List を選択しているとき**

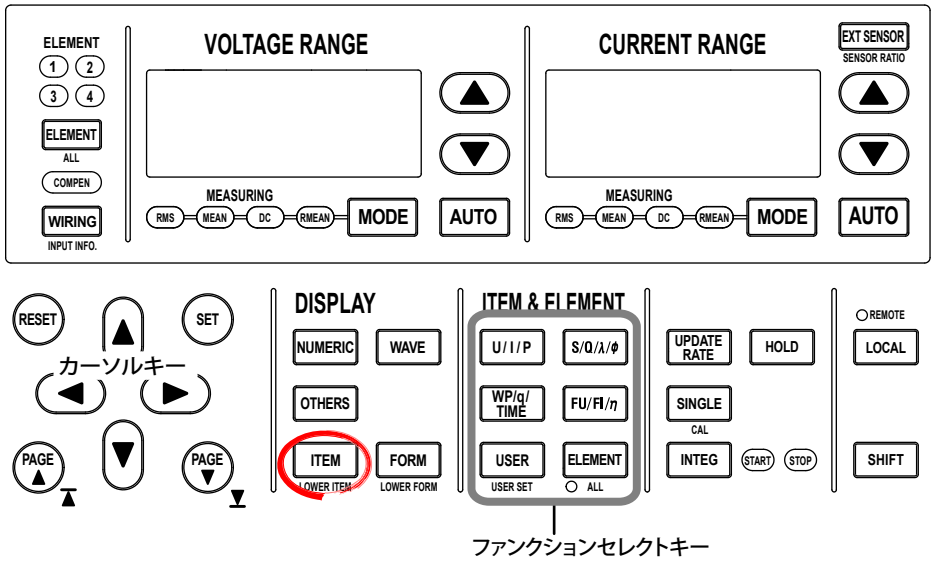
  測定ファンクション表示 ( 画面の左側 ) と次数データ表示 ( 画面の右側 ) を、それぞれ個別にページスクロールできます。

Single List表示例



# 7.4　数値データの表示項目の変更

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- 表示モードが、Numeric、Numeric+Wave、Numeric+Trend のどれかになっていることを確認します。表示モードの設定については、7.1 節をご覧ください。
- 表示モードが、Numeric のときを代表例として、以降の操作を説明します。

数値データの表示項目を変更する方法には次の 4 種類があります。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。

- 表示項目をファンクションセレクトキーで変更する
  - プリセットキーで選択する　→ 7-16 ページ
  - USER キーで変更する　→ 7-17 ページ
- 表示項目をメニューから選択する　→ 7-18 ページ
- ALL 表示のとき、次数を選択する　→ 7-19 ページ
- 表示項目の順番をリセットする　→ 7-19 ページ

## 表示項目をファンクションセレクトキーで変更する

- **プリセットキーで選択する**

  U、I、P、S、Q、λ、φ、WP、q、TIME、FU、FI、ηの各測定ファンクションとエレメント / 結線ユニットについては、ファンクションセレクトキーで表示を変更できます。

  - **変更対象を選択する**

  1. ESC を押します。Numeric Form メニューが消えます。
  2. **カーソルキー**を押して、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。
     - Single List または Dual List のときはカーソルを画面の中央または右側に移動してください。

- **測定ファンクションを変える**

*3.* **U/I/P**、**S/Q/λ/φ**、**WP/q/Time**、または **FU/FI/η** のファンクションセレクトキーを押して、表示する測定ファンクションを選択します。
表示させたい測定ファンクションのキーを押してください。
キーを押すたびに U–>I–>P–> 元の表示と、表示が切り替ります。
・ Single List または Dual List の時は高調波の各次数データがある測定ファンクションのみ選択可能です。U/I/P で U、I、P を選択、S/Q/λ/φ で、S、Q、λ、φ、φU、φI を選択できます。

- **エレメント / 結線ユニットを変える**

*4.* **ELEMENT** を押して、エレメント / 結線ユニットをを選択します。

- **エレメント / 結線ユニットを一括で変える**

*5.* **SHIFT+ELEMENT(ALL)** を押します。ALL LED が点灯し、表示されているページについて、すべての表示項目の、エレメント / 結線ユニットを一括で変更できます。ここで、ファンクションセレクトキーによる表示項目の変更操作は終了です。

## • USER キーで変更する

USER キーに測定ファンクションを割り付けることにより、測定ファンクションを 4 つまで直接、表示変更できます。

- **USER キーに測定ファンクションを割り付ける**

*6.* **SHIFT+USER(USER SET)** を押します。 User Reserved メニューが表示されます。

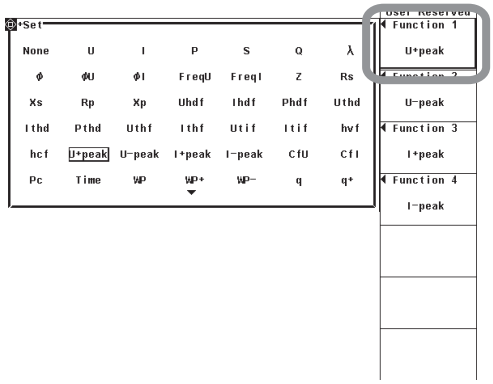
*7.* **Function 1 ～ 4** のどれかのソフトキーを押して、設定対象の Function を選択します。測定ファンクション選択ボックスが表示されます。

*8.* カーソルキーを押して、None 以降の測定ファンクションを選択します。

*9.* **SET** 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が表示されます。

- **USER キーで測定ファンクションを変える**

*10.* 操作 3 と同様に、**USER** を押して、測定ファンクションを選択します。



## 表示項目をメニューから選択する

*1.* ITEM を押します。Numeric メニューが表示されます。

- **変更対象を選択する**

*2.* Item No. のソフトキーを押します。

*3.* **カーソルキー**を押して、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**

*4.* 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。

*5.* **カーソルキー**を押して、None 以降の測定ファンクションを選択します。

*6.* SET 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。

・ Single List または Dual List のときは高調波の各次数データがある測定ファンクションのみ選択可能です。(U、I、P、S、Q、λ、φ、φU、φI、Z、Rs、Xs、Rp、Xp)

- **エレメント / 結線ユニットを変える**

*7.* Element/ Σのソフトキーを押します。エレメント / 結線ユニット選択ボックスが表示されます。

*8.* **カーソルキー**を押して、Element1 以降のどれかを選択します。

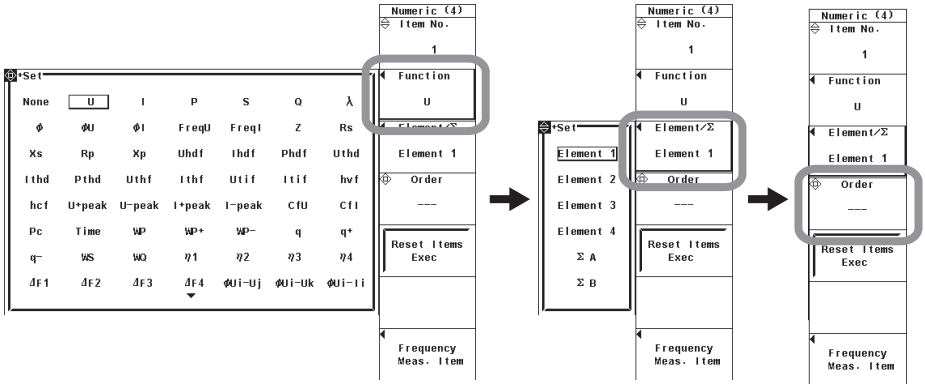
*9.* SET を押します。強調表示されているところに、選択したエレメント番号または結線ユニットの記号と、数値データが表示されます。

- **次数を変える**

*10.* Order のソフトキーを押します。

*11.* **カーソルキー**を押して、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。ここで、メニューによる表示項目の変更操作は終了です。

・ Single List または Dual List のときは次数の設定は不要です。

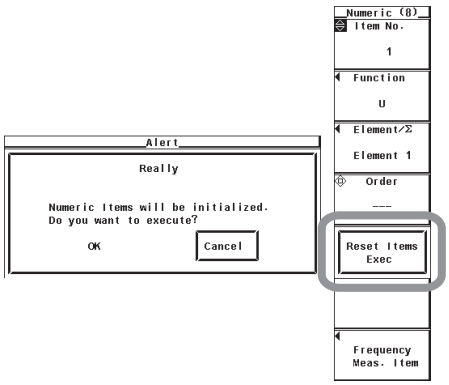


### ALL 表示のとき、次数を選択する。

1. PAGE ▼▲ を押して、高調波の次数データページ (6 または 7 ページ ) を表示させます。
2. FORM を押します。Numeric Form メニューが表示されます。
3. カーソルキーを押して、次数を設定します。

### 表示項目の順番をリセットする

1. ITEM を押します。Numeric メニューが表示されます。
2. Reset Items 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。
3. カーソルキーを押して、OK を選択します。
4. SET を押します。すべてのページの表示項目の順番のリセットが実行されます。リセットしないときは、Cancel を選択して SET を押します。

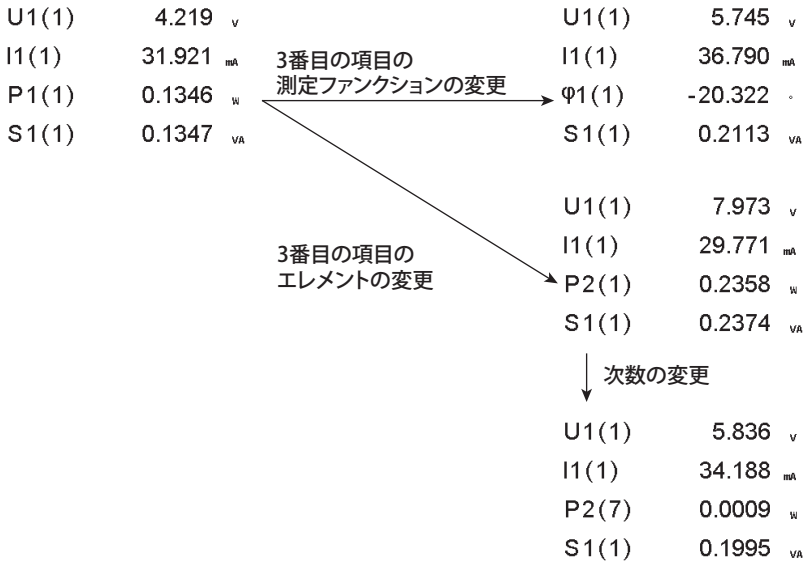


**解　説**

表示項目の変更は、Item Amount( 表示項目数 ) により、次のように制限があります。

| 表示項目数 | | 表示項目の変更 |
|---|---|---|
| 4 Items、8 Items、16 Items | | ○ |
| ALL Items | | 表示項目の個別変更はできません。カーソルキーまたはページスクロールで表示を切り替えてください。<br>6または7ページの次数データ表示のとき、次数を選択できます。 |
| Single List または Dual List | 測定ファンクション表示 (画面左側) | 表示項目の個別変更はできません。カーソルキーまたはページスクロールで表示を切り替えてください。 |
| | 次数データ表示 (画面右側) | 高調波の各次数データがある測定ファンクションのみ選択可能です。(U、I、P、S、Q、λ、φ、φU、φI、Z、Rs、Xs、Rp、Xp) |

- **Numeric Form( 表示項目数 ) が、4 Items、8 Items、または 16 Items のとき**
  - **測定ファンクションの変更**
    - 7.1 節の「高調波測定の機能」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なし (None) の選択もできます。
  - **エレメント / 結線ユニットの変更**
    エレメント / 結線ユニットを、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
    Element1、Element2、Element3、Element4、ΣA、ΣB
  - **次数の変更**
    測定モードが通常測定モード、波形演算モード、FFT 演算モードの場合、次数は、通常測定値 (---) または dc(0 次 ) から、最大 100 次まで設定できます。
    測定モードが広帯域高調波測定モードの場合、次数は、Total 値または dc(0 次 ) から最大 100 次まで設定できます。

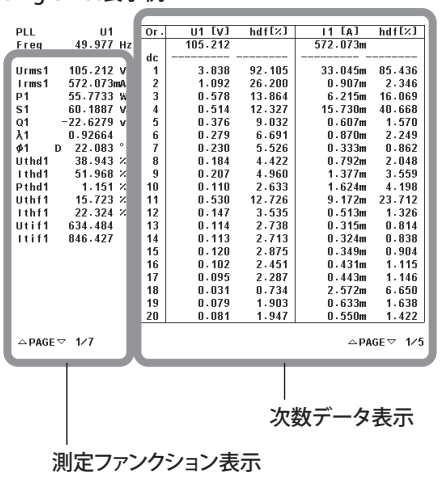


- **Numeric Form( 表示項目数 ) が、Single List、または Dual List のとき**
  次数データ表示(画面右側)はリストとして、2 種類設定できます。Single List のときは、List Item No.1 のデータを 2 列のリストで表示します。Dual List のときは、List Item No. 1 と 2 のデータを 1 列ずつのリストで表示します。
  リスト項目 No. として、1 または 2 を選択できます。

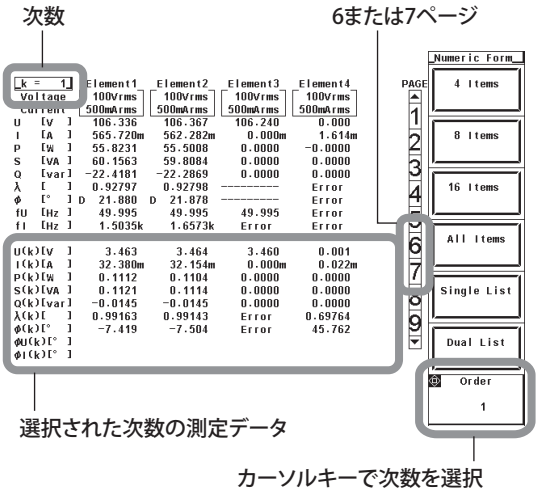
  - **測定ファンクションの変更**
    変更する測定ファンクションを、次の中から選択できます。
    U、I、P、S、Q、λ、φ、φU、φI、Z、Rs、Xs、Rp、Xp

  - **エレメント / 結線ユニットの変更**
    前ページの「・Numeric Form( 表示項目数 ) が、4、8、16 のどれかのとき」と同じです。

Single List表示例




- **ALL 表示のときの、次数の選択**
  ALL 表示の 6 または 7 ページのとき、次数を選択できます。

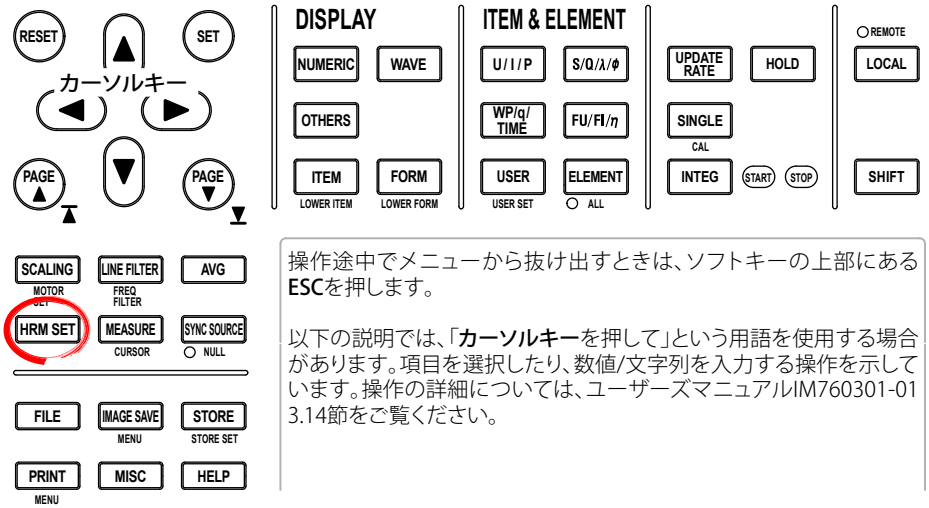


**Note**

- 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、「7.1　高調波測定の機能」「7.11　高調波測定の仕様」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、数値データがないところは、データなし表示 [-------] になります。
- 高調波測定で求められる数値データの次数の範囲は 7.5 節で設定した測定次数の最小値 (Min Order) ～ PLL ソースの周波数によって自動的に決まる測定次数上限値 (7.9 節参照 ) までの次数です。表示項目の数値データの次数として、この範囲外の次数を設定しても、その次数の数値データはありません。

# 7.5 PLL ソースの選択

## 操　作

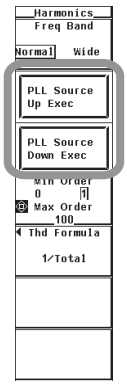



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

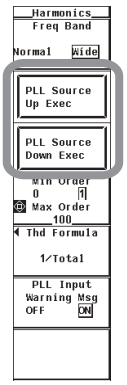
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **HRM SET** を押します。Harmonics メニューが表示されます。
2. **PLL Source Up Exec** または **PLL Source Down Exec** のソフトキーを押して、PLL ソースを選択します。画面右上の PLL Source のところに、選択した PLL ソースが表示されます。
   - PLL Source Down Exec のソフトキーを押すと、PLL ソースになる選択項目が U1–>I1–>U2–>I2・・・の順に切り替わります。
   - PLL Source Up Exec のソフトキーを押すと、PLL ソースになる選択項目が I2–>U2–>I1–>U1・・・の順に切り替わります。

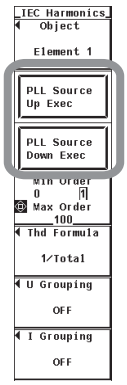
通常測定モードのとき




広帯域高調波測定モードのとき



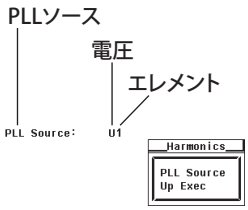

IEC高調波測定モードのとき



## 解　説

機能の詳細は 7.1 節をご覧ください。
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。

- **選択した PLL ソースの表示位置**
  HRM SET を押したとき、画面右上に表示されます。
  以下に、エレメント 1 の電圧を PLL ソースにしたときの表示例を示します。




- **PLL ソースの選択**
  PLL ソースを、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
  U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、Ext Clk*1、Smp Clk*2
  *1「Ext Clk」にすると、外部クロック入力コネクタに入力される信号の周波数を基本周波数として高調波測定をします。
  *2 高度演算 (/G6 オプション ) 付きの製品において、広帯域高調波測定モードで選択できます。「Smp Clk」にすると、外部クロック入力コネクタに入力される信号の周波数の「3000 分の 1」を基本周波数として高調波測定をします。

- **PLL ソースを「Ext Clk」または「Smp 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) に、次の仕様に従って、クロック信号を入力してください。

- **Ext Clk の仕様**

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | BNC コネクタ |
| 周波数範囲 | 高調波測定 (/G5) オプション：10Hz ～ 440Hz<br>高度演算 (/G6) オプション　：10Hz ～ 2600Hz |
| 入力レベル | TTL |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |

- **Smp Clk の仕様 ( 広帯域高調波測定モードで選択可能 )**

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | BNC コネクタ |
| 周波数範囲 | 基本周波数 (0.1Hz ～ 66Hz) の 3000 倍の周波数 |
| 入力レベル | TTL |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |

**注　意**

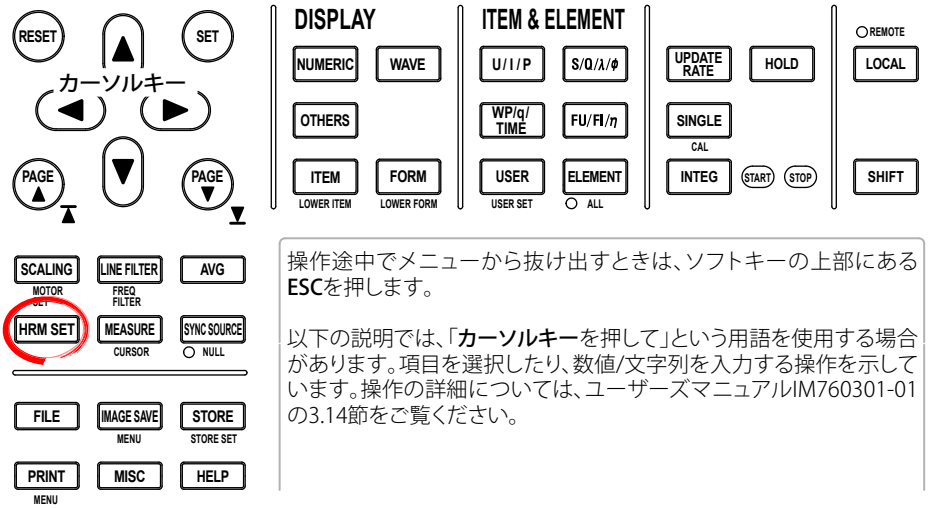
外部クロック入力コネクタ (EXT CLK) に 0 ～ 5V 以外の電圧を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。

**Note**

- 高調波測定をする対象信号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。測定対象がスイッチング電源などで、電流信号より電圧信号の方がひずみが少ない場合は、PLL ソースを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 440Hz 以下で高い周波数成分を含んでいるときには、周波数フィルタを ON にすることをおすすめします。このフィルタは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エレメントに入力される信号の振幅レベルが、測定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。クレストファクタの設定が「3」のときは、PLL ソースの振幅レベルが測定レンジの 50%以上になるように、測定レンジを設定してください。また、クレストファクタの設定が「6」のときは、PLL ソースの振幅レベルが測定レンジの 100%以上になるように、測定レンジを設定してください。
- PLL ソースの周波数が変化したとき、その変化後の 4 回目のデータ更新から、正しい測定値が表示されます。PLL ソースの周波数が変化したり、PLL ソースの設定を変更したりした直後は、本機器内の PLL 回路が PLL ソースの周波数を検出し直すため、正しい測定値が得られない場合があります。
- 広帯域高調波測定モードにて PLL ソースを Smp Clk に設定し、測定モードを通常測定モードに変更した場合、PLL ソースは Ext Clk になります。

# 7.6　測定次数の設定

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01の3.14節をご覧ください。

*1.* HRM SET を押します。Harmonics メニューが表示されます。

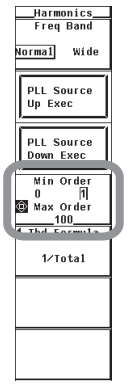
- **測定次数の最小値を選択する**

*2.* Min Order のソフトキーを押して、0 または 1 を選択します。

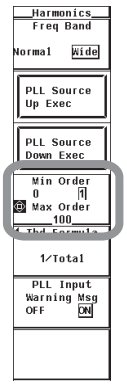
- **測定次数の最大値を設定する**

*3.* **カーソルキー**を押して、測定次数の最大値を設定します。

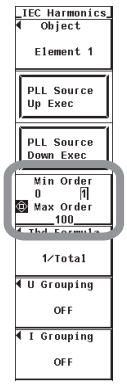
通常測定モードのとき




広帯域高調波測定モードのとき




IEC高調波測定モードのとき



**解　説**

高調波の測定範囲を設定できます。ここで設定した次数を用いてひずみ率の数値データを求めます。ひずみ率の求め方については「7.11 節」をご覧ください。

- **測定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。

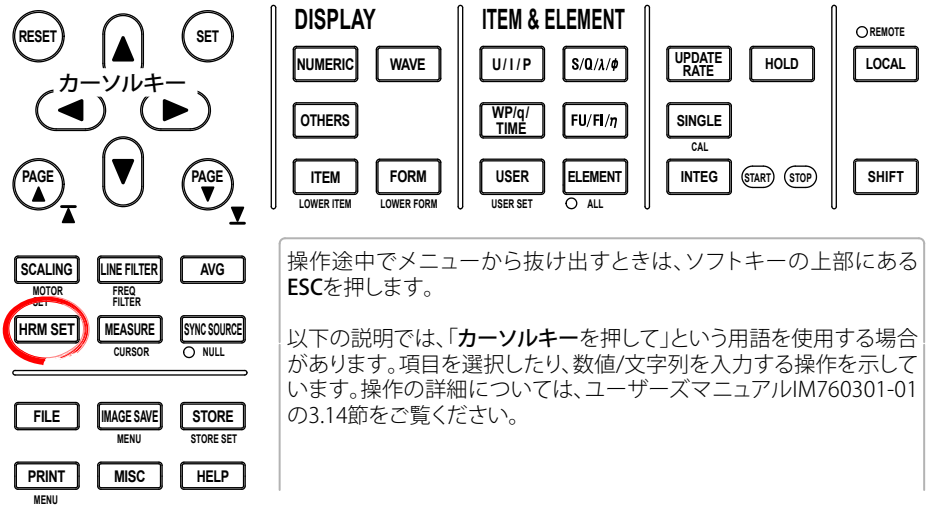
- **測定次数の最大値の設定**
  1 ～ 100 次の範囲で設定できます。

***Note***

- 測定次数の最小値を 1 にすると、ひずみ率の数値データを求めるときには、直流 (dc) 成分のデータは含まれません。
- 測定次数の最大値は 100 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、測定次数上限値までです。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 100 次までの範囲で自動的に決まります。測定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。
- IEC 高調波測定モードでは測定できる最大次数は 50 次です。50 を超える次数を設定しても測定できません。
- 高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを使用すると最大次数は自動的に 40 になります。

# 7.7　ひずみ率の演算式の選択

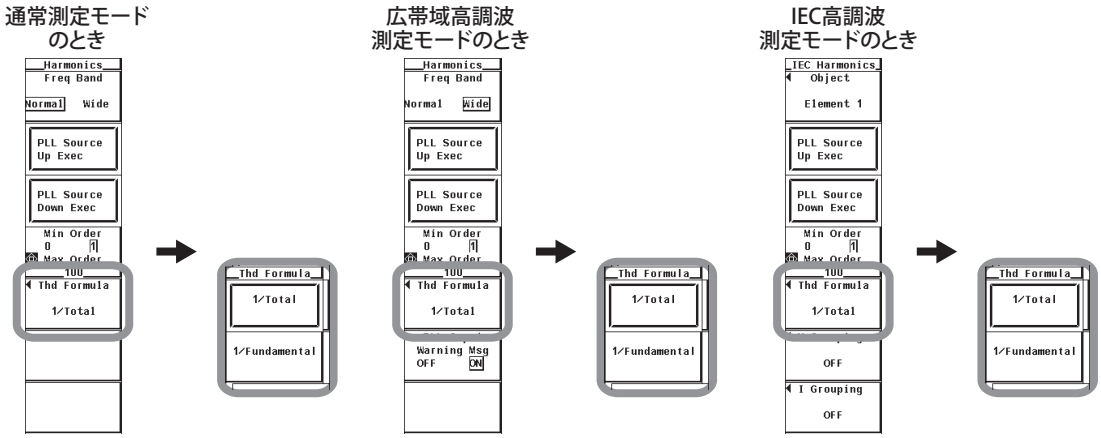
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01の3.14節をご覧ください。

1. **HRM SET** を押します。Harmonics メニューが表示されます。
2. **Thd Formula** のソフトキーを押します。Thd Formula メニューが表示されます。
3. **1/Total** または **1/Fundamental** 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

高調波測定の測定ファンクション Uhdf、Ihdf、Phdf、Uthd、Ithd、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、7.11 節をご覧ください。

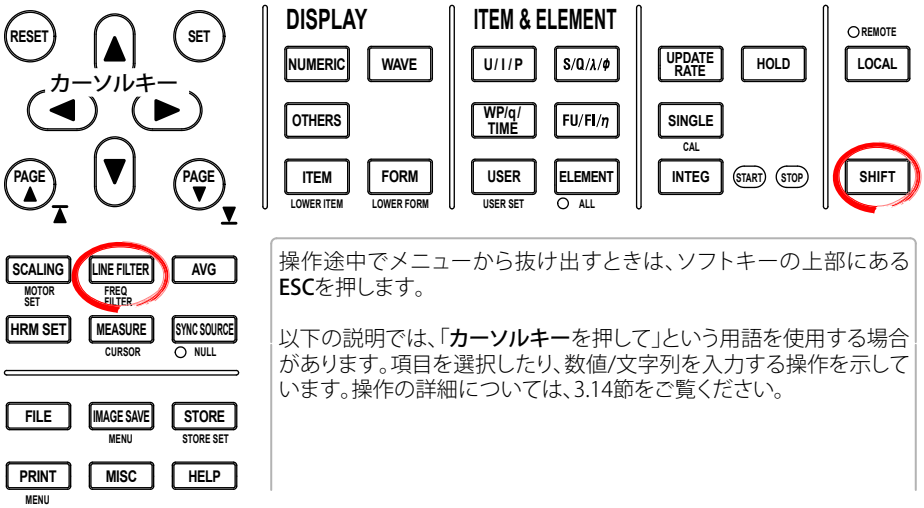
- **1/Total**
  測定次数最小値 (0 次または 1 次 ) から測定次数最大値 ( ただし、測定次数上限値以内 ) までのすべての次数の測定データが分母になります。
- **1/Fundamental**
  基本波 (1 次 ) 成分のデータが分母になります。

***Note***

測定次数最小値 / 測定次数最大値は、7.6 節で設定した値です。

# 7.8　アンチエリアシングフィルタの設定

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、3.14節をご覧ください。

高調波測定をする場合は、通常測定モードのラインフィルタをアンチエリアシングフィルタとして使用します。

- **ラインフィルタを選択する**

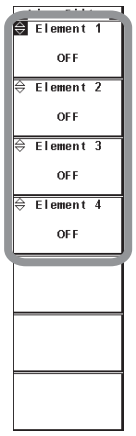
*1.* LINE FILTER を押します。Line Filter メニューが表示されます。
装備されているエレメントだけが表示されます。

- **設定対象のエレメントを選択する**

*2.* 表示されているエレメントのどれかのソフトキーを押して、設定対象のエレメントを選択します。

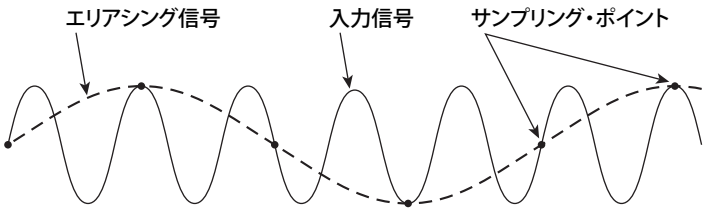
- **ラインフィルタを選択する**

*3.* **カーソルキー**を押して、OFF ～ 50kHz のどれかを選択します。設定対象のエレメントにどれか 1 つでも OFF 以外が選択されていると、LINE FILTER キーが点灯します。



**解　説**

繰り返し波形を A/D 変換して FFT 演算をする場合、サンプリング周波数の 1/2 の周波数を超える周波数成分は、低周波の成分として認識し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。




エリアシングにより、高調波測定の各次数の成分について、測定値誤差の増加や、位相角が正しく測定できないなどの障害が発生します。そこでエリアシングを防ぐためにアンチエリアシングフィルタを使用して、高調波測定に関係ない高周波成分を除去します。

たとえば、50Hz の基本周波数の入力信号を 50 次まで測定する場合、50 次の周波数は 2.5kHz です。そこで、5.5kHz のアンチエリアシングフィルタを用いて、高調波測定に関係ない 5kHz 付近以上の高周波成分を除去します。

本機器では通常測定モードのラインフィルタを高調波測定におけるアンチエリアシングフィルタとして使用します。

### アンチエリアシングフィルタ ( ラインフィルタ ) の選択

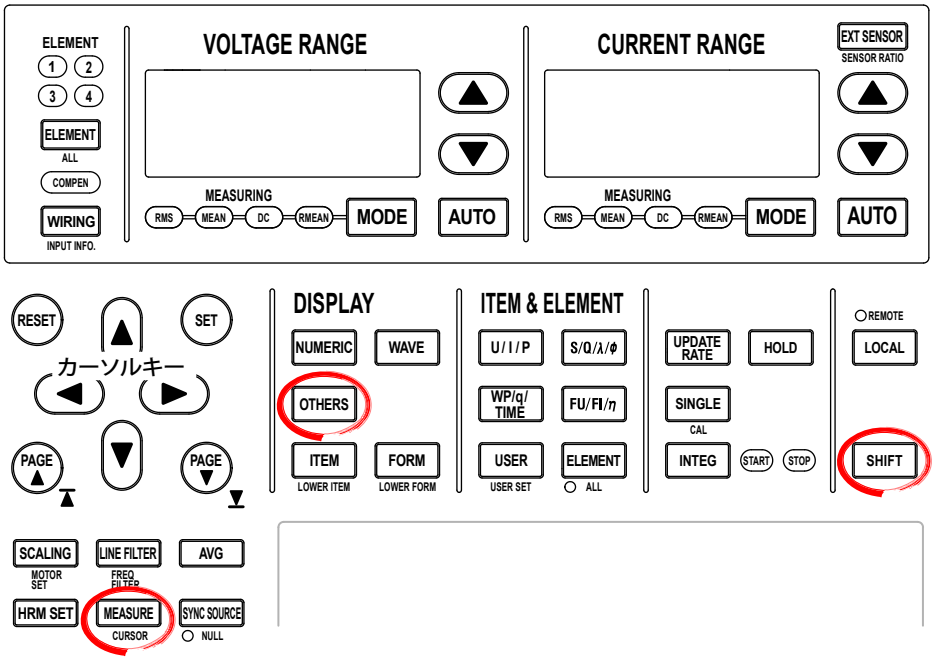
- カットオフ周波数を次の中から選択できます。
  OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz
- 設定対象のエレメントにどれか 1 つでも OFF 以外が選択されると、LINE FILTER キーが点灯します。
- OFF を選択すると、アンチエリアシングフィルタ ( ラインフィルタ ) 機能は働きません。アンチエリアシングフィルタ ( ラインフィルタ ) を ON にすると確度や測定帯域の上限が変わります。詳細は 7.11 節をご覧ください。

***Note***

- アンチエリアシングフィルタ ( ラインフィルタ ) の設定はすべての測定モードで共通です。測定モードを変更しても、フィルタの設定は変わりません。
- 測定モードによっては、確度規定がない場合があります。たとえば通常測定モード時の高調波測定では基本波の周波数として 50/60Hz を想定しています。この場合、500Hz のアンチエリアシングフィルタ ( ラインフィルタ ) は 10 次以上の周波数成分を除去してしまうため、適切ではありません。そのため 500Hz のラインフィルタについては確度を規定していません。

# 7.9　バーグラフの表示、カーソル測定

**操　作**



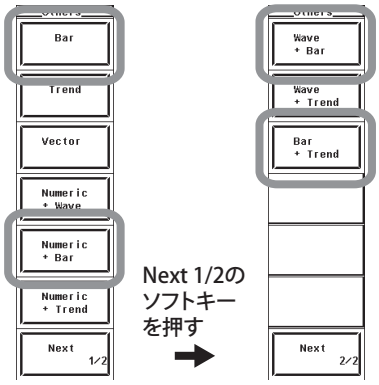

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **バーグラフを表示する**

  *1.* OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。

  *2.* Bar、Numeric+Bar、Wave+Bar、Bar+Trend のどれかのソフトキーを押して、表示モードを選択します。




**表示モードが、Bar のときを代表例として、以降の操作を説明します。**

- **変更対象を選択する**

  *3.* ITEM を押します。Bar Item メニューが表示されます。

  2 画面表示でバーグラフが下側の画面に表示されているときは SHIFT+ITEM(LOWER ITEM) を押します。

  *4.* **カーソルキー**を押して、1 ～ 3 のどれかを選択します。

- **測定ファンクションを変える**

  *5.* 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。

  *6.* **カーソルキー**を押して、測定ファンクションを選択します。

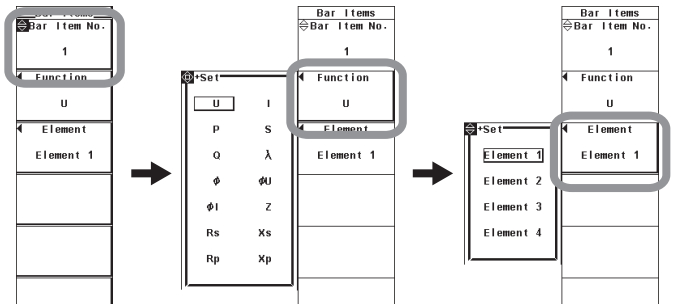
  *7.* SET を押します。選択した測定ファンクションの記号とバーグラフが表示されます。

- **エレメントを変える**

*8.* **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。

*9.* **カーソルキー**を押して、Element1 以降のどれかを選択します。

*10.* **SET** を押します。選択したエレメント番号のバーグラフが表示されます。




- **バーグラフ画面の分割数を選択する**

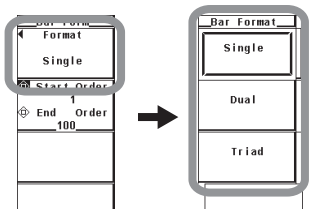
*11.* **FORM** を押します。Bar Form メニューが表示されます。

2 画面表示でバーグラフが下側の画面に表示されているときは SHIFT+FORM(LOWER FORM) を押します。

*12.* **Format** のソフトキーを押します。Bar Format メニューが表示されます。

*13.* **Single** ～ **Triad** のどれかのソフトキーを押して、画面の分割数を選択します。

・ Single を選択すると、Bar Item No. の 1 番のバーグラフが表示されます。
・ Dual を選択すると、Bar Item No. の 1 ～ 2 番のバーグラフが表示されます。
・ Triad を選択すると、Bar Item No. の 1 ～ 3 番のバーグラフが表示されます。




- **バーグラフの表示範囲を設定する**

( 開始次数と終了次数の差が 10 未満の設定はできません。)

・ **開始次数を設定する**

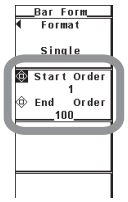
*14.* **Start Order/End Order** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を Start Order にします。

*15.* **カーソルキー**を押して、バーグラフの開始次数を設定します。

・ **終了次数を設定する**

*14.* **Start Order/End Order** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を End Order にします。

*15.* **カーソルキー**を押して、バーグラフの終了次数を設定します。



- **カーソル測定をする**

*2.* **SHIFT+MEASURE(CURSOR)** を押します。Cursor メニューが表示されます。

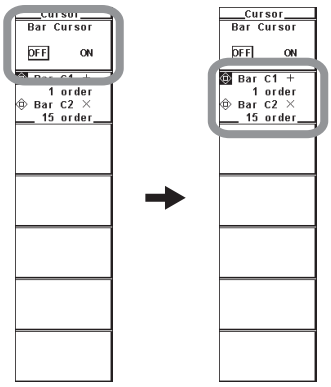
- **カーソル測定をする (ON)/ しない (OFF) を選択する**

*3.* **Bar Cursor** のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。
ON を選択すると、カーソル測定の結果が表示されます。

- **カーソルを移動する**

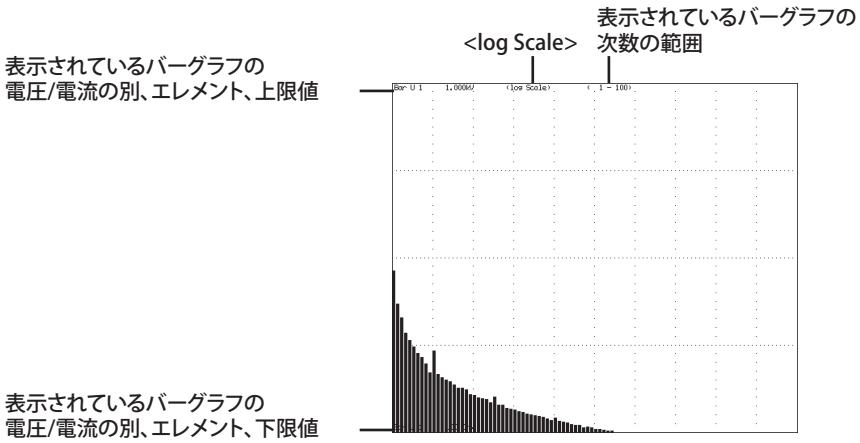
*4.* **Bar C1 +/Bar C2 x** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を Bar C1 +、Bar C2 x、および Bar C1 + と Bar C2 x の両方のどれかにします。
- Bar C1 + を選択すると、カーソル + の位置を移動できます。
- Bar C2 x を選択すると、カーソル x の位置を移動できます。
- Bar C1 + と Bar C2 x の両方を選択すると、カーソル + とカーソル x の間隔を変えずに位置を移動できます。Bar C1 + で設定している桁の数値が変わります。

*5.* **カーソルキー**を押して、カーソルの位置を次数で設定し移動します。



**解　説**

表示例を以下に示します。縦軸が対数座標になっています。画面上部に <log Scale> という文字が表示されます。




- **表示モードの選択**
  バーグラフの表示形態を、次の中から選択できます。

  - **バーグラフを全画面に表示**
    Bar を選択するとバーグラフが全画面に表示されます。

  - **2 画面に分割してのバーグラフ表示 (2 画面表示 )**
    - 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。
    - 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。
    - Bar+Trend
      バーグラフと Trend が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。

- **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、φ U、φ I、Z、Rs、Xs、Rp、Xp

- **エレメントの変更**
  エレメントを、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
  Element1、Element2、Element3、Element4

- **変更対象の選択**
  バーグラフを 3 種類設定できます。1( バーグラフ 1) ～ 3( バーグラフ 3) のどれかを選択できます。

***Note***

- 値が -( マイナス ) になるデータは、データの絶対値が赤いバーグラフで表示されます。
- 基本周波数により決まる解析窓幅（基本波の周期数）よりもデータ更新レートが短い時間の場合、バーグラフは表示されません。データ更新レートを遅くしてください。詳細は高調波データと同様です。7.3 節の Note 欄をご覧ください。

- **バーグラフの表示範囲の設定**
  - バーグラフの表示範囲は、次数で設定できます。
  - バーグラフ 1 ～バーグラフ 3 の表示範囲は同じです。
  - 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、φ U、φ I 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。
  - 測定ファンクションがφ U、φ I のときは、1 次の値がないので、1 次はバーグラフ表示されません。
  - 最大設定値は、100 次です。ただし、測定次数上限値 (7.9 節参照 ) を超える次数のバーグラフは表示されません。

- **カーソル測定**
  - **ON/OFF**
    表示されているバーグラフにカーソルを当てて、その点の値を測定できます。
    - ON：カーソル測定をします。
    - OFF：カーソル測定をしません。

  - **測定項目**
    - Y1+：バーグラフ 1 のカーソル + の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - Y1x：バーグラフ 1 のカーソル x の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - ΔY1：バーグラフ 1 のカーソル + とカーソル x の Y 軸値の差

    - Y2+：バーグラフ 2 のカーソル + の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - Y2x：バーグラフ 2 のカーソル x の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - ΔY2：バーグラフ 2 のカーソル + とカーソル x の Y 軸値の差

    - Y3+：バーグラフ 3 のカーソル + の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - Y3x：バーグラフ 3 のカーソル x の垂直方向の値 (Y 軸値 )
    - ΔY3：バーグラフ 3 のカーソル + とカーソル x の Y 軸値の差

  - **カーソルの移動**
    - カーソルは、バーグラフ 1 ～バーグラフ 3 に 2 つ (+ と x) ずつ表示されます。
    - カーソルの位置は、次数で設定できます。
    - バーグラフには、カーソルの位置を示す次数が表示されます。
      - カーソル + の位置は、order+：2 のように表示されます。
      - カーソル x の位置は、orderx：55 のように表示されます。
    - カーソル +、x の位置を示す次数は、バーグラフ 1 ～バーグラフ 3 で共通です。

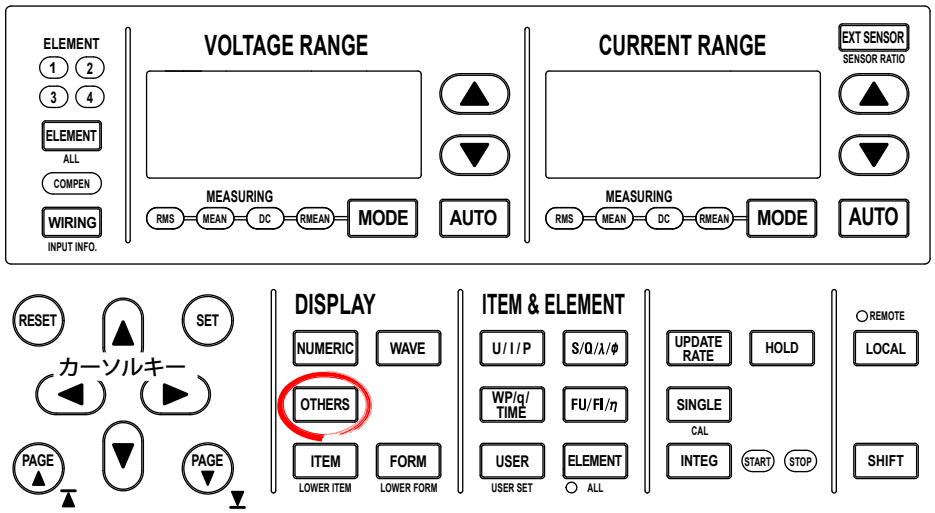
***Note***

測定不可能なデータがあるときは、測定値表示欄に「***」を表示します。

- **測定モードによるバーグラフ表示の制限**
  下記の測定モードでは高調波測定のバーグラフは表示できません。
  - IEC 高調波測定モード
  - 波形演算モード
  - FFT 演算モード
  - 電圧変動 / フリッカ測定モード
  - サイクルバイサイクル測定モード

# 7.10　ベクトルの表示

## 操　作

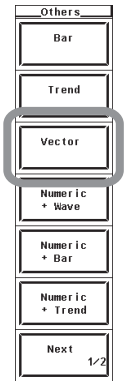



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **ベクトルを表示する**

  1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
  2. Vector のソフトキーを押して、表示モードを選択します。




- **表示する結線ユニットを選択する**

  3. FORM を押します。Vector Form メニューが表示されます。
  4. Object のソフトキーを押します。Object メニューが表示されます。
  5. ΣA または ΣB のソフトキーを押して、表示する結線ユニットを選択します。

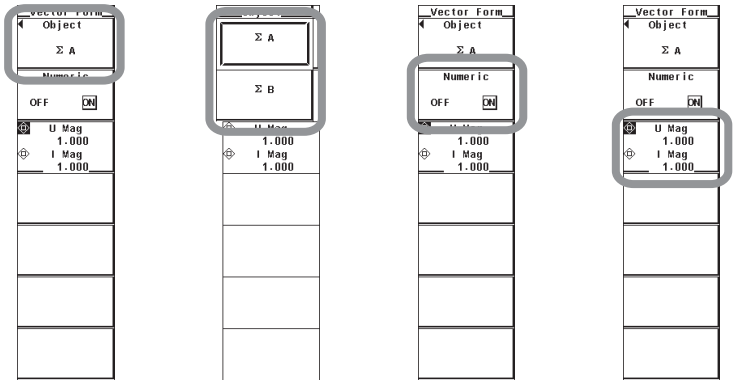
- **数値データの表示をする (ON)/ しない (OFF) を選択する**

  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**

*3.* **U Mag/I Mag** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を、U Mag、I Mag、U Mag と I Mag の両方のどれかにします。
  - U Mag を選択すると、高調波測定の対象になっている各エレメントの基本波 U(1) のベクトルをズームできます。
  - I Mag を選択すると、高調波測定の対象になっている各エレメントの基本波 I(1) のベクトルをズームできます。
  - U Mag と I Mag の両方を選択すると、U Mag と I Mag のズーム率の差分を変えずに、高調波測定の対象になっている各エレメントの基本波 U(1) と I(1) の両方のベクトルをズームできます。U Mag で設定している桁の数値が変わります。

*4.* **カーソルキー**を押して、ズーム率を設定します。




**解　説**

ΣA または ΣB の結線ユニットの各エレメントの基本波 U(1) と 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。

***Note***

基本周波数により決まる解析窓幅 ( 基本波の周期数 ) よりもデータ更新レートが短い時間の場合、ベクトルは表示されません。データ更新レートを遅くしてください。詳細は高調波データと同様です。7.3 節の Note 欄をご覧ください。

- **数値データ表示の ON/OFF**

数値データを、表示する (ON) かしない (OFF) 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一緒に表示できます。位相差の表示方式については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.10 節をご覧ください。

- **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。
  - 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。

***Note***

結線方式がすべて単相 2 線 (1P2W) の場合、または 1 入力エレメントモデル (760301) の場合、Σ結線ユニットはありません。したがってベクトル表示は何も表示されません。

- **測定モードによるベクトル表示の制限**

下記の測定モードではベクトルを表示できません。
  - IEC 高調波測定モード
  - 波形演算モード
  - FFT 演算モード
  - 電圧変動 / フリッカ測定モード
  - サイクルバイサイクル測定モード

# ベクトルの表示例

## 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

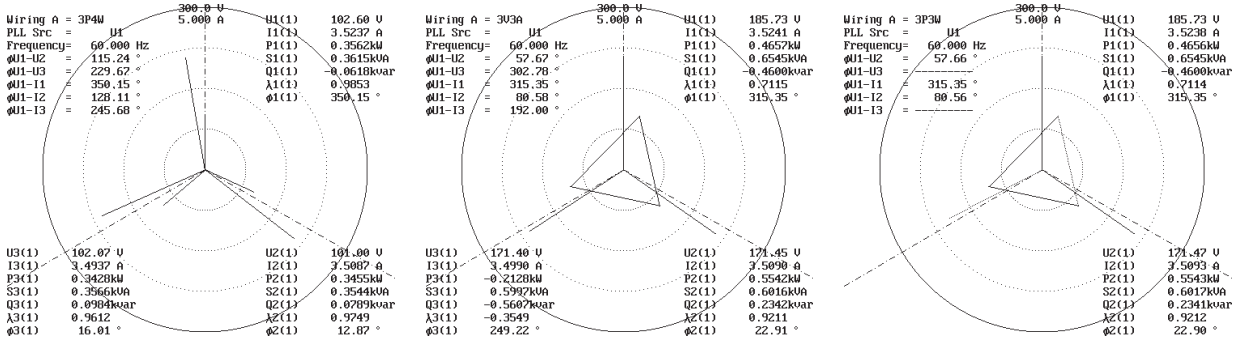
**結線方式3P4W(三相4線式)のとき**
- U1(1)、U2(1)、およびU3(1)は相電圧
- I1(1)、I2(1)、およびI3(1)は線電流

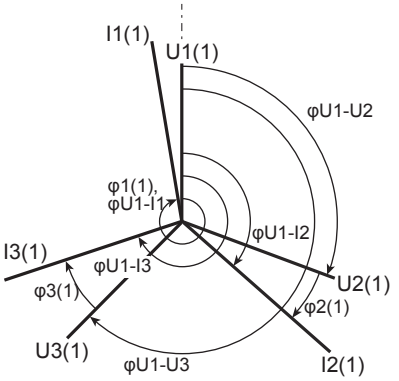
**結線方式3V3A(3電圧3電流計法)のとき**
- U1(1)、U2(1)、およびU3(1)は線間電圧
- I1(1)、I2(1)、およびI3(1)は線電流

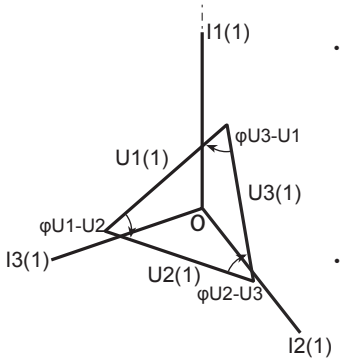
**結線方式3P3W(三相3線式)のとき**
- U1(1)、U2(1)、およびU3(1)は線間電圧
- I1(1)、I2(1)、およびI3(1)は線電流

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。

外周円の大きさ(レンジ)




- 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、7.1節にある「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。

  φU1-U2＝測定ファンクションφU1-U2そのものです。

  φU2-U3＝(φU1-U3) – (φU1-U2) – 180

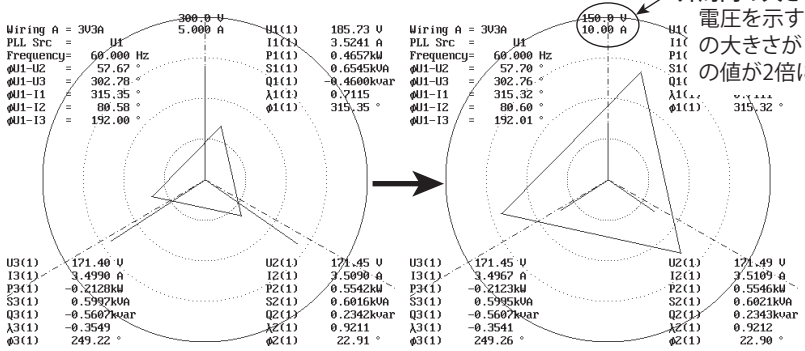
  φU3-U1＝–(φU1-U3)

## ベクトルの大きさをズーム表示した場合

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



# 7.11 通常測定モード時の高調波測定の仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 測定対象 | 装備されたすべてのエレメント |
| 方式 | PLL 同期方式 |
| 周波数範囲 | PLL ソースの基本波周波数が 10Hz ～ 440Hz の範囲。(/G5 オプション )<br>PLL ソースの基本波周波数が 10Hz ～ 2600Hz の範囲。(/G6 オプション ) |
| PLL ソース | ・ 各入力エレメントの電圧または電流 ( 電流外部センサレンジは 500mV 以上 )、および外部クロック ( 基礎周波数 ) から選択。<br>・ 入力レベル<br>クレストファクタ 3 のとき、測定レンジの定格の 50% 以上<br>クレストファクタ 6 のとき、測定レンジの定格の 100% 以上<br>・ 基本周波数が 440Hz 以下のとき、周波数フィルタを ON にすること |
| 測定ファンクション | 次項を参照 |
| FFT データ長 | 9000 |
| FFT 処理語長 | 32bit |
| 窓関数 | レクタンギュラ |
| アンチエリアシング<br>フィルタ | ラインフィルタで設定 (OFF、5.5kHz、50kHz) |

PLL 同期のときのサンプルレート ( サンプリング周波数 )、窓幅、測定次数上限値

高調波測定 (/G5 オプション ) 付きの場合

| PLL ソースの基本周波数 (Hz) | サンプルレート (S/s) | FFT データ長に対する窓幅 ( 基本波の周期数 ) | 測定次数上限値 |
|---|---|---|---|
| 10 ～ 20 | f × 3000 | 3 | 100 |
| 20 ～ 40 | f × 1500 | 6 | 100 |
| 40 ～ 55 | f × 900 | 10 | 100 |
| 55 ～ 75 | f × 750 | 12 | 100 |
| 75 ～ 150 | f × 450 | 20 | 50 |
| 150 ～ 440 | f × 150 | 60 | 15 |

高度演算 (/G6 オプション ) 付きの場合

| PLL ソースの基本周波数 (Hz) | サンプルレート (S/s) | FFT データ長に対する窓幅 ( 基本波の周期数 ) | 測定次数上限値 |
|---|---|---|---|
| 10 ～ 20 | f × 3000 | 3 | 100 |
| 20 ～ 40 | f × 1500 | 6 | 100 |
| 40 ～ 55 | f × 900 | 10 | 100 |
| 55 ～ 75 | f × 750 | 12 | 100 |
| 75 ～ 150 | f × 450 | 20 | 50 |
| 150 ～ 440 | f × 360 | 25 | 15 |
| 440 ～ 1100 | f × 150 | 60 | 7 |
| 1100 ～ 2600 | f × 60 | 150 | 3 |

広帯域高調波測定、IEC 高調波測定の仕様については 8 章および 9 章をご覧ください。

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 確度 | 高調波測定 (/G5 オプション ) 付きの場合 |

・ ラインフィルタ ON(5.5kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.5% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 66Hz | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range | 0.4% of reading ＋ 0.15% of range |
| 66Hz ＜ f ≦ 440Hz | 0.5% of reading ＋ 0.15% of range | 1.2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz ＜ f ≦ 1kHz | 1.2% of reading ＋ 0.15% of range | 2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 1kHz ＜ f ≦ 2.5kHz | 2.5% of reading ＋ 0.15% of range | 6% of reading ＋ 0.2% of range |

・ ラインフィルタ ON(50kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.45% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 440Hz | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range | 0.4% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz ＜ f ≦ 2.5kHz | 1% of reading ＋ 0.15% of range | 2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 2.5kHz ＜ f ≦ 5kHz | 2% of reading ＋ 0.15% of range | 4% of reading ＋ 0.2% of range |
| 5kHz ＜ f ≦ 7.5kHz | 3.5% of reading ＋ 0.15% of range | 6.5% of reading ＋ 0.2% of range |

・ ラインフィルタ OFF のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.15% of reading ＋ 0.3% of range | 0.25% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 440Hz | 0.1% of reading ＋ 0.15% of range | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz ＜ f ≦ 2.5kHz | 0.6% of reading ＋ 0.15% of range | 1.2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 2.5kHz ＜ f ≦ 5kHz | 1.6% of reading ＋ 0.15% of range | 3.2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 5kHz ＜ f ≦ 7.5kHz | 2.5% of reading ＋ 0.15% of range | 5% of reading ＋ 0.2% of range |

ただし、いずれの表においても

- アベレージング ON、アベレージングのタイプが EXP、減衰定数が 8 以上のとき
- クレストファクタの設定が「3」のとき
- λ ( 力率 )=1 のとき
- 440Hz を超える電力は参考値
- 電流外部センサレンジのとき、電流の確度に 0.2mV を加算、電力の確度に (0.2mV/ 電流外部センサレンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 電流直接入力レンジのとき、電流の確度に 0.2mA を加算、電力の確度に (0.2mA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
- n 次成分入力のとき、電圧、電流の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/50)% を加算、電力の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/25)% を加算
- 電圧、電流の n 次成分に対し、(n/500)% of reading を加算、電力の n 次成分に対し、(n/250)% of reading を加算
- クレストファクタ 6 のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクタ 3 のレンジの確度と同じ

高い周波数成分の振幅が大きい場合、特定の次数にその高い周波数成分の 1%程度の影響がでる場合があります。影響はその周波数成分の大きさに依存するため、その周波数成分がレンジ定格に対して小さな場合には問題になりません。

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 確度 | 高度演算 (/G6 オプション ) 付きの場合 |

・ ラインフィルタ ON(5.5kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.5% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 66Hz | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range | 0.4% of reading ＋ 0.15% of range |
| 66Hz ＜ f ≦ 440Hz | 0.5% of reading ＋ 0.15% of range | 1.2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz ＜ f ≦ 1kHz | 1.2% of reading ＋ 0.15% of range | 2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 1kHz ＜ f ≦ 2.5kHz | 2.5% of reading ＋ 0.15% of range | 6% of reading ＋ 0.2% of range |
| 2.5kHz ＜ f ≦ 3.5kHz | 8% of reading ＋ 0.15% of range | 16% of reading ＋ 0.3% of range |

基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき、電圧、電流の 1kHz< f に 0.5% of reading を加算、電力の 1kHz< f に 1% of reading を加算

・ ラインフィルタ ON(50kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.45% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 440Hz | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range | 0.4% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz ＜ f ≦ 2.5kHz | 1% of reading ＋ 0.15% of range | 2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 2.5kHz ＜ f ≦ 5kHz | 2% of reading ＋ 0.15% of range | 4% of reading ＋ 0.2% of range |
| 5kHz ＜ f ≦ 7.8kHz | 3.5% of reading ＋ 0.15% of range | 6.5% of reading ＋ 0.2% of range |

基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき、電圧、電流の 1kHz ＜ f に 0.5% of reading を加算、電力の 1kHz ＜ f に 1% of reading を加算

・ ラインフィルタ OFF のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 10Hz ≦ f ＜ 30Hz | 0.15% of reading ＋ 0.3% of range | 0.25% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 440Hz | 0.1% of reading ＋ 0.15% of range | 0.2% of reading ＋ 0.15% of range |
| 440Hz<f ≦ 2.5kHz | 0.6% of reading ＋ 0.15% of range | 1.2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 2.5kHz ＜ f ≦ 5kHz | 1.6% of reading ＋ 0.15% of range | 3.2% of reading ＋ 0.2% of range |
| 5kHz<f ≦ 7.8kHz | 2.5% of reading ＋ 0.15% of range | 5% of reading ＋ 0.2% of range |

基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき、電圧、電流の 1kHz ＜ f に 0.5% of reading を加算、電力の 1kHz ＜ f に 1% of reading を加算

ただし、いずれの表においても

- アベレージング ON、アベレージングのタイプが EXP、減衰定数が 8 以上のとき
- クレストファクタの設定が 3 のとき
- λ ( 力率 )=1 のとき
- 440Hz を超える電力は参考値
- 電流外部センサレンジのとき、電流の確度に 0.2mV を加算、電力の確度に (0.2mV/ 電流外部センサレンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 30A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の確度に 0.2mA を加算、電力の確度に (0.2mA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 2A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の確度に 2μA を加算、電力の確度に (2μA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
- n 次成分入力のとき、電圧、電流の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/50)% を加算、　電力の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/25)% を加算
- 電圧、電流の n 次成分に対し、(n/500)% of reading を加算、電力の n 次成分に対し、(n/250)% of reading を加算
- クレストファクタ 6 のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクタ 3 のレンジの確度と同じ
- 周波数と電圧、電流による確度保証範囲は、通常測定の保証範囲と同じ

高い周波数成分の振幅が大きい場合、特定の次数にその高い周波数成分の 1% 程度の影響がでる場合があります。影響はその周波数成分の大きさに依存するため、その周波数成分がレンジ定格に対して小さな場合には問題になりません。

## 入力エレメントごとに求められる測定ファンクション

| 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：電圧の実効値 (Total 値 *2) |
| 電流 (A) | I(k)：次数 k の高調波電流の実効値 | I：電流の実効値 (Total 値 *2) |
| 有効電力 (W) | P(k)：次数 k の高調波の有効電力 | P：有効電力 (Total 値 *2) |
| 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 (Total 値 *2) |
| 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 (Total 値 *2) |
| 力率 | λ(k)：次数 k の高調波の力率 | λ：全体の力率 (Total 値 *2) |
| 位相差 (°) | φ(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<br>φU(k)：基本波 U(1) に対する各高調波電圧 U(k) の位相差<br>φI(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<br>インピーダンス (Ω)*3 | 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 *3 と<br>リアクタンス (Ω)*3 | Rs(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<br>Xs(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<br>Rp(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<br>Xp(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<br>Ihdf(k)：I(1) または I に対する高調波電流 I(k) の割合<br>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 *4 電圧の割合<br>Ithd：I(1) または I に対する全高調波電流の割合<br>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*3 *5<br>( 適用規格 IEC34-1(1996)) | Uthf：電圧の telephone harmonic factor、Ithf：電流の telephone harmonic factor | |
| Telephone influence factor*3 *5<br>( 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*3 *6 | hvf：harmonic voltage factor | |
| Harmonic current factor*3 *6 | hcf：harmonic current factor | |

*1　次数 k は、0 ～測定次数上限値までの整数です。0 次は直流成分 (dc) です。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 100 次までの範囲で自動的に決まります。
*2　Total 値は、基本波 (1 次 ) と全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで ) を 7-44 ページ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。Total 値は通常測定モード時の高調波測定では測定できません。
*3　IEC 高調波測定モードでは測定できません。
*4　全高調波は、全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで ) を次項の式に従って求めたものです。
*5　IEC または IEEE 規格特有の測定ファンクションです。
*6　規格等の定義によって演算式が異なる場合があります。詳細は規格書にてご確認ください。

## 入力エレメント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

結線ユニットに割り当てられた入力エレメントのうち、最も小さい番号のエレメントの基本波 U(1) に対する他のエレメントの基本波 U(1) または I(1) の位相差を表す測定ファンクションです。下表に、エレメント 1、2 および 3 を組み合わせた結線ユニットの場合の測定ファンクションを示します。

| 項目 | 記号と意味 |
|---|---|
| 位相差 U1-U2(°) | φ 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(°) | φ 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(°) | φ 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(°) | φ 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(°) | φ 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 |

## 結線ユニット (ΣA、ΣB) 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 )

| 項目 | 記号と意味 | |
|---|---|---|
| 電圧 (V) | UΣ (1)：次数 1 の高調波電圧の実効値 | U Σ：電圧の実効値 (Total 値 *1) |
| 電流 (A) | IΣ (1)：次数 1 の高調波電流の実効値 | I Σ：電流の実効値 (Total 値 *1) |
| 有効電力 (W) | PΣ (1)：次数 1 の高調波の有効電力 | P Σ：有効電力 (Total 値 *1) |
| 皮相電力 (VA) | SΣ (1)：次数 1 の高調波の皮相電力 | S Σ：全体の皮相電力 (Total 値 *1) |
| 無効電力 (var) | QΣ (1)：次数 1 の高調波の無効電力 | Q Σ：全体の無効電力 (Total 値 *1) |
| 力率 | λΣ (1)：次数 1 の高調波の力率 | λΣ：全体の力率 (Total 値 *1) |

*1 Total 値は、基本波 (1 次 ) と全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで ) を次ページ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。Total 値は通常測定モード時の高調波測定では測定できません。

## 高調波測定のときの測定ファンクションの求め方

(表1/3)

| 高調波測定のとき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 | | | Total値(Total) {( )なし} |
| | dc (k = 0のとき) | 1 (k = 1のとき) | k (k = 2～maxのとき) | |
| 電圧　U( ) [V] | $U(dc) = U_r(0)$ | $U(k) = \sqrt{U_r(k)^2 + U_j(k)^2}$ | | $U = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} U(k)^2}$ |
| 電流　I( ) [A] | $I(dc) = I_r(0)$ | $I(k) = \sqrt{I_r(k)^2 + I_j(k)^2}$ | | $I = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} I(k)^2}$ |
| 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] (TYPE3)* | $S(dc) = P(dc)$ | $S(k) = \sqrt{P(k)^2 + Q(k)^2}$ | | $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ |
| 無効電力 Q( ) [var] (TYPE3)* | $Q(dc) = 0$ | $Q(k) = U_r(k) \cdot I_j(k) - U_j(k) \cdot I_r(k)$ | | $Q = \sum_{k=min}^{max} Q(k)$ |
| 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( ) [°] | — | φ(k) =ATAN2{P(k)、Q(k)} | | φ = ATAN2{P、Q} |
| | | 上式ATAN2{x、y}の説明：　x>0のとき、$\tan^{-1}\left\{\frac{y}{x}\right\}$<br>x<0、y>0のとき、$\tan^{-1}\left\{\frac{y}{x}\right\} + 180°$<br>x<0、y<0のとき、$\tan^{-1}\left\{\frac{y}{x}\right\} - 180°$ | | |
| 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] | $Z(dc) = \left\lvert \frac{U(dc)}{I(dc)} \right\rvert$ | $Z(k) = \left\lvert \frac{U(k)}{I(k)} \right\rvert$ | | — |
| 負荷回路の直列抵抗 Rs( ) [Ω] | $Rs(dc) = \frac{P(dc)}{I(dc)^2}$ | $Rs(k) = \frac{P(k)}{I(k)^2}$ | | — |
| 負荷回路の直列リアクタンス Xs( ) [Ω] | $Xs(dc) = \frac{Q(dc)}{I(dc)^2}$ | $Xs(k) = \frac{Q(k)}{I(k)^2}$ | | — |
| 負荷回路の並列抵抗 Rp( ) [Ω] (= 1/G) | $Rp(dc) = \frac{U(dc)^2}{P(dc)}$ | $Rp(k) = \frac{U(k)^2}{P(k)}$ | | — |
| 負荷回路の並列リアクタンス Xp( ) [Ω] (= 1/B) | $Xp(dc) = \frac{U(dc)^2}{Q(dc)}$ | $Xp(k) = \frac{U(k)^2}{Q(k)}$ | | — |

(次ページに続く)

* S、Q の演算式の TYPE の詳細についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.9 節をご覧ください。

### *Note*

- k は高調波次数、r は実数部 、j は虚数部を表します。
- U(k)、Ur(k)、Uj(k)、I(k)、Ir(k)、Ij(k) は実効値で表現しています。
- 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、7.5 節をご覧ください。
- max は、測定次数上限値です。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 100 次までの範囲で自動的に決まります。

(表2/3)

| 高調波測定のときの測定ファンクション | 求め方、演算式<br>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Total値(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( ) [%] | $\frac{U(k)}{U(Total)^{*2}} \cdot 100$ | $\frac{U(k)}{U(1)} \cdot 100$ |
| 電流の高調波含有率 Ihdf( ) [%] | $\frac{I(k)}{I(Total)^{*2}} \cdot 100$ | $\frac{I(k)}{I(1)} \cdot 100$ |
| 有効電力の高調波含有率 Phdf( ) [%] | $\frac{P(k)}{P(Total)^{*2}} \cdot 100$ | $\frac{P(k)}{P(1)} \cdot 100$ |
| 電圧の全高調波ひずみ Uthd [%] | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} U(k)^2}}{U(Total)^{*2}} \cdot 100$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} U(k)^2}}{U(1)} \cdot 100$ |
| 電流の全高調波ひずみ Ithd [%] | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} I(k)^2}}{I(Total)^{*2}} \cdot 100$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} I(k)^2}}{I(1)} \cdot 100$ |
| 有効電力の全高調波ひずみ Pthd [%] | $\left\lvert \frac{\sum_{k=2}^{max} P(k)}{P(Total)^{*2}} \right\rvert \cdot 100$ | $\left\lvert \frac{\sum_{k=2}^{max} P(k)}{P(1)} \right\rvert \cdot 100$ |
| 電圧のtelephone harmonic factor Uthf [%]<br>電流のtelephone harmonic factor Ithf [%] | $Uthf = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{\lambda(k) \cdot U(k)\}^2} \cdot 100$　$Ithf = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{\lambda(k) \cdot I(k)\}^2} \cdot 100$<br>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<br>電流のtelephone influence factor Itif | $Utif = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{T(k) \cdot U(k)\}^2}$　$Itif = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{T(k) \cdot I(k)\}^2}$<br>T(k)：適用規格(IEEE Std 100(1992))に定められている係数 | |
| Harmonic voltage factor hvf [%]*1<br>Harmonic current factor hcf [%]*1 | $hvf = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=2}^{max} \frac{U(k)^2}{k}} \cdot 100$　$hcf = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=2}^{max} \frac{I(k)^2}{k}} \cdot 100$ | |

*1　規格等の定義によっては演算式が異なります。詳しくは規格書 (IEC34-1：1996) にてご確認ください。

*2　$U(Total) = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} U(k)^2}$ 、 $I(Total) = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} I(k)^2}$ 、 $P(Total) = \sum_{k=min}^{max} P(k)$

**Note**

- k は高調波次数、r は実数部 、j は虚数部を表します。
- min は測定次数の最小値です。
- max は、測定次数上限値です。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 100 次までの範囲で自動的に決まります。

(表3/3)

| 高調波測定のときの測定ファンクション | | 求め方、演算式 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Σファンクション | 結線方式 | 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) |
| | **UΣ [V]** | **(U1 + U2) / 2** | | **(U1 + U2 + U3) / 3** | |
| | **IΣ [A]** | **(I1 + I2) / 2** | | **(I1 + I2 + I3) / 3** | |
| | **PΣ [W]** | **P1 + P2** | | | **P1 + P2 + P3** |
| | **SΣ [VA]** (TYPE3)* | $\sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2}$ | | | |
| | **QΣ [var]** (TYPE3)* | **Q1 + Q2** | | | **Q1 + Q2 + Q3** |
| | **λΣ** | $\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$ | | | |

* SΣ、QΣの演算式の TYPE の詳細についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 5.9 節をご覧ください。

***Note***

- UΣ、IΣ、PΣ、SΣ、QΣの演算式中の数字 1 と 2 と 3 は、入力エレメント 1 と 2 と 3 が、表中の結線方式に設定されているときを示しています。エレメント 2 と 3 と 4 が、表中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。
- Σについては Total 値と基本波 (1 次 ) のみ、演算されます。

# 8.1　広帯域高調波測定の機能

基本周波数が 1kHz の信号に対して最大 50 次までの高調波測定ができます。基本周波数が商用電源より高い信号の高調波測定にご使用ください。また、外部クロックにサンプリングクロックを入力すると、基本周波数が 0.1Hz という低周波信号についても高調波を測定できます。モータなどを低周波 ( 低回転数 ) で駆動するインバータの高調波を測定できます。

- **機能と測定ファンクションの制限**
  広帯域高調波測定モードでは、高周波信号の高調波測定を実現するため、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上への波形表示やトレンド表示、モータ評価機能 ( オプション ) など、一部の機能が使用できません。また、ピーク測定や積算、効率演算など、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

- **他の高調波測定モードとの違い**
  通常測定モード時の高調波測定や、IEC 高調波測定モードとの違いについては、7.1 節の「高調波測定の種類」をご覧ください。

- **電圧 / 電流モードと電圧 U、電流 I の測定値**
  広帯域高調波測定モードでは電圧 / 電流モードの設定は無効です。電圧 / 電流モードの LED は消灯します。この測定モードで測定される電圧 U、電流 I の値は「Total 値」です。「Total 値」の詳細については 7.1 節の「電圧 U、電流 I の実効値と測定モードの関係」をご覧ください。

- **高調波測定に関するその他の機能説明**
  下記の各項目についての機能説明は 7.1 節をご覧ください。
  - 高調波測定に関する測定ファンクションの種類
  - 高調波測定に関する測定ファンクションの測定区間
  - 高調波測定に関する数値表示
  - ひずみ率の演算式
  - バーグラフ表示
  - ベクトル表示

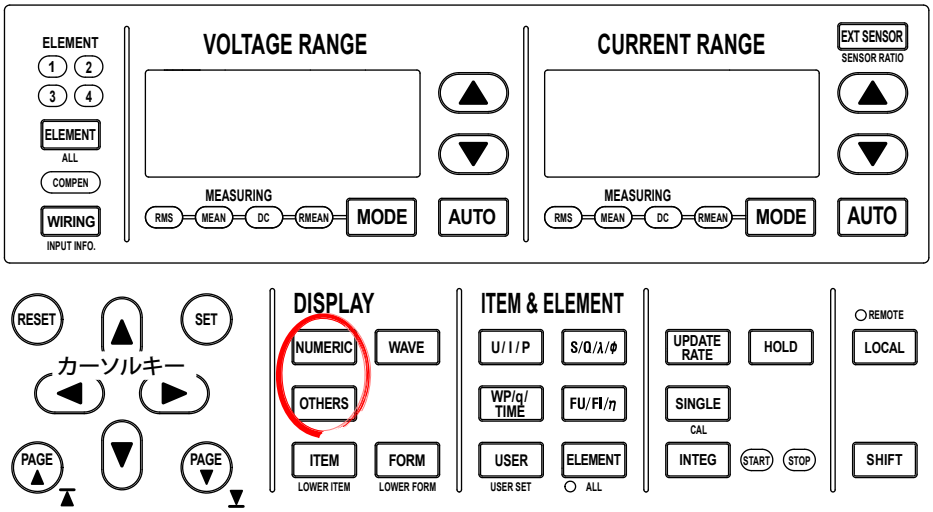
# 8.2 広帯域高調波測定に関する各種の設定

広帯域高調波測定モードの操作のほとんどは、通常測定モード時の高調波測定と共通です。また、広帯域高調波測定独自の設定項目として、PLL ロックのタイムアウト警告の表示の ON/OFF の設定があります。これらの設定については下記の各節をご覧ください。下線部が広帯域高調波測定独自の設定項目です。

- 広帯域高調波測定モードの選択 8.3 節
- 数値データの表示項目数の変更、表示のスクロール 7.3 節
- 数値データの表示項目の変更 7.4 節
- PLL ソースの選択 7.5 節
- 測定次数の設定 7.6 節
- ひずみ率の演算式の選択 7.7 節
- PLL ロックのタイムアウト警告の表示の ON/OFF 8.4 節
- アンチエリアシングフィルタの設定 7.8 節
- バーグラフの表示、カーソル測定 7.9 節
- ベクトルの表示 7.10 節

# 8.3　広帯域高調波測定モードの選択と数値データの表示

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

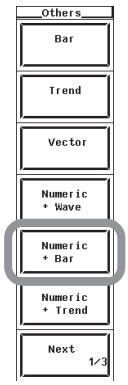
- **数値データを表示する**

  *1.* NUMERIC を押します。数値データが表示されます。

- **2 画面で数値データを表示する**

  *1.* OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。

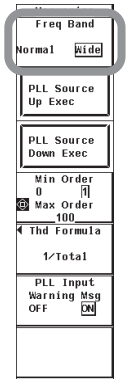
  *2.* Numeric+Bar のソフトキーを押して表示モードを選択します。



- **広帯域高調波測定モードにする**
  通常測定モードになっている場合は、広帯域高調波測定モードに設定します。

  *2.* **HRM SET** を押します。Harmonics メニューが表示されます。

  *3.* **Freq Band** のソフトキーを押して、Wide を選択します。




**解　説**

- **測定ファンクションの記号の意味**
  通常測定モードの高調波測定と同じです。7.2 節をご覧ください。ただし、電圧、電流の実効値については、通常測定モード時の高調波測定と異なり、次数の部分が (---) ではなく (Total) になります。詳細については 7.1 節をご覧ください。

- **表示モードと測定モードの選択**
  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、数値データがないところは、データなし表示 [-------] になります。

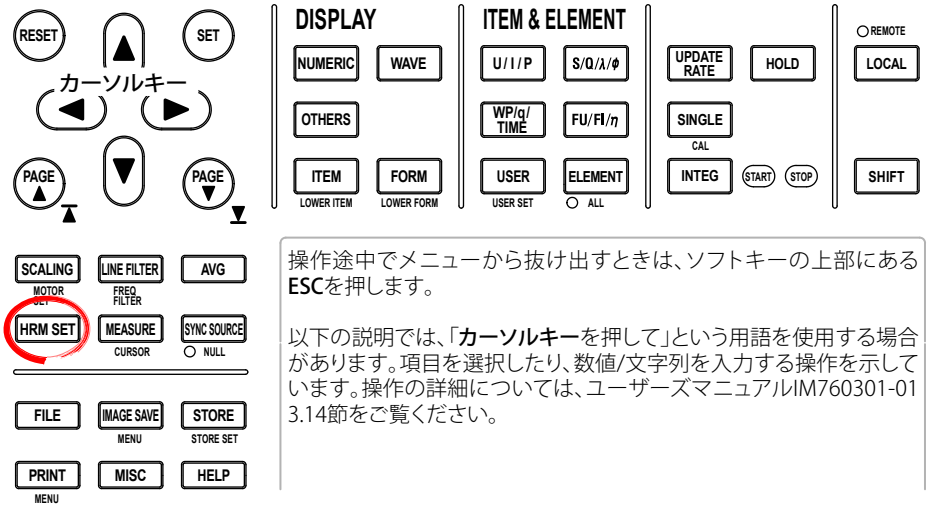
  - **数値データを全画面に表示**
    NUMERIC キーを押すと、数値データが全画面に表示されます。

  - **2 画面に分割しての数値データ表示 (2 画面表示 )**
    - 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。バーグラフの表示設定については、7.9 節をご覧ください。
    - Numeric+Wave、Numeric+Trend
      波形データ、トレンドデータがないため、波形、トレンドを表示できません。

測定モードの選択についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.16 節をご覧ください。

# 8.4 PLL ロックのタイムアウト警告の表示の ON/OFF

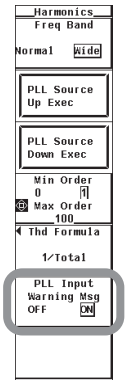
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **HRM SET** を押します。Harmonics メニューが表示されます。
2. **PLL Input Warning Msg** のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。




## 解　説

- **PLL ロックのタイムアウト警告の表示の ON/OFF**
  本機器内の PLL 回路が検出期間内に PLL ソースの周波数を検出できなかったときに PLL ロックのタイムアウトの警告を表示するかしないかの選択ができます。本機能は広帯域高調波測定モードでだけ有効です。
  - ON　：アラートメッセージを表示します。
  - OFF　：アラートメッセージを表示せずに内部メモリを初期化します。

- **PLL の検出期間**
  - PLL ソースが Smp Clk 以外の場合　　：5s
  - PLL ソースが Smp Clk の場合　　：40s

# 8.5 広帯域高調波測定の仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 測定対象 | 装備されたすべてのエレメント |
| 方式 | PLL 同期方式 (PLL ソースが Smp Clk 以外のとき ) または<br>外部サンプリングクロック方式 (PLL ソースが Smp Clk のとき ) |
| 周波数範囲 | ・ PLL 同期方式<br>PLL ソースの基本周波数が 10Hz ～ 2.6kHz の範囲。<br>・ 外部サンプリングクロック方式<br>高調波測定をする対象波形の基本周波数 0.1Hz ～ 66Hz の 3000 倍の周波数を持つサンプリングクロック信号を入力。入力レベルは TTL レベル。入力波形はデューティ比 50% の矩形波。 |
| PLL ソース | ・ 各入力エレメントの電圧または電流 ( 電流外部センサレンジは 500mV 以上 )、および外部クロック (Ext Clk または Smp Clk) から選択。<br>・ 入力レベル<br>クレストファクタ 3 のとき、測定レンジの定格の 50% 以上<br>クレストファクタ 6 のとき、測定レンジの定格の 100% 以上<br>・ 基本周波数が 440Hz 以下のとき、周波数フィルタを ON にすること |
| 測定ファンクション | 7.11 節を参照 |
| FFT データ長 | 9000 |
| FFT 処理語長 | 32bit |
| 窓関数 | レクタンギュラ |
| アンチエリアシングフィルタ | ラインフィルタで設定 (OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz) |

サンプルレート ( サンプリング周波数 )、窓幅、測定次数上限値

PLL ソース同期方式のとき

| PLL ソースの基本周波数 (Hz) | サンプルレート (S/s) | FFT データ長に対する窓幅 ( 基本波の周期数 ) | 測定次数上限値 |
|---|---|---|---|
| 10 ～ 20 | f × 3000 | 3 | 100 |
| 20 ～ 40 | f × 1500 | 6 | 100 |
| 40 ～ 55 | f × 900 | 10 | 100 |
| 55 ～ 75 | f × 750 | 12 | 100 |
| 75 ～ 150 | f × 450 | 20 | 62*1 |
| 150 ～ 440 | f × 360 | 25 | 62*1 |
| 440 ～ 1100 | f × 150 | 60 | 62*2 |
| 1100 ～ 2600 | f × 60 | 150 | 20 |

*1 ファームウエアバージョン 5.01 以降の製品では、測定次数上限値は 62 次です。ファームウエアバージョン 5.01 より前の製品では、50 次です。

*2 ファームウエアバージョン 4.04 以降の製品では、測定次数上限値は 62 次です。ファームウエアバージョン 4.04 より前の製品では、50 次です。

外部サンプリングクロック方式のとき

| PLL ソースの基本周波数 (Hz) | サンプルレート (S/s) | FFT データ長に対する窓幅 ( 基本波の周期数 ) | 測定次数上限値 |
|---|---|---|---|
| 0.1 ～ 66 | f × 3000 | 3 | 100 |

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 確度 | |

・ ラインフィルタ ON(500Hz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 0.1Hz ≦ f<10Hz | 0.7% of reading ＋ 0.3% of range | 1.4% of reading ＋ 0.4% of range |
| 10Hz ≦ f<30Hz | 0.7% of reading ＋ 0.3% of range | 1.4% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 66Hz | 0.7% of reading ＋ 0.05% of range | 1.4% of reading ＋ 0.1% of range |

・ ラインフィルタ ON(5.5kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 0.1Hz ≦ f<10Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.5% of reading ＋ 0.4% of range |
| 10Hz ≦ f<30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.5% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 66Hz | 0.3% of reading ＋ 0.05% of range | 0.45% of reading ＋ 0.1% of range |
| 66Hz<f ≦ 440Hz | 0.6% of reading ＋ 0.05% of range | 1.2% of reading ＋ 0.1% of range |
| 440Hz<f ≦ 1kHz | 1% of reading ＋ 0.05% of range | 2% of reading ＋ 0.1% of range |
| 1kHz<f ≦ 2.5kHz | 2.5% of reading ＋ 0.05% of range | 5% of reading ＋ 0.15% of range |
| 2.5kHz<f ≦ 3.5kHz | 8% of reading ＋ 0.05% of range | 16% of reading ＋ 0.15% of range |

基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき
電圧、電流の 1kHz< f に 0.5% of reading を加算
電力の 1kHz< f に 1% of reading を加算

・ ラインフィルタ ON(50kHz) のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 0.1Hz ≦ f<10Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.45% of reading ＋ 0.4% of range |
| 10Hz ≦ f<30Hz | 0.25% of reading ＋ 0.3% of range | 0.45% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 440Hz | 0.3% of reading ＋ 0.05% of range | 0.45% of reading ＋ 0.1% of range |
| 440Hz<f ≦ 1kHz | 0.7% of reading ＋ 0.05% of range | 1.4% of reading ＋ 0.1% of range |
| 1kHz<f ≦ 5kHz | 0.7% of reading ＋ 0.05% of range | 1.4% of reading ＋ 0.15% of range |
| 5kHz<f ≦ 10kHz | 3.0% of reading ＋ 0.05% of range | 6% of reading ＋ 0.15% of range |

基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき
電圧、電流の 1kHz< f に 0.5% of reading を加算
電力の 1kHz< f に 1% of reading を加算

・ ラインフィルタ OFF のとき

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 0.1Hz ≦ f<10Hz | 0.15% of reading ＋ 0.3% of range | 0.25% of reading ＋ 0.4% of range |
| 10Hz ≦ f<30Hz | 0.15% of reading ＋ 0.3% of range | 0.25% of reading ＋ 0.4% of range |
| 30Hz ≦ f ≦ 1kHz | 0.1% of reading ＋ 0.05% of range | 0.2% of reading ＋ 0.1% of range |
| 1kHz<f ≦ 10kHz | 0.3% of reading ＋ 0.05% of range | 0.6% of reading ＋ 0.15% of range |
| 10kHz<f ≦ 55kHz | 1% of reading ＋ 0.2% of range | 2% of reading ＋ 0.4% of range |

・ 基本周波数が 400Hz ～ 1kHz のとき
電圧、電流の 10kHz< f に 1.5% of reading を加算
電力の 10kHz<f に 3% of reading を加算
・ 基本周波数が 1kHz ～ 2.6kHz のとき
電圧、電流の 1kHz< f ≦ 10kHz に 0.5% of reading を加算
電圧、電流の 10kHz<f に 7% of reading を加算
電力の 1kHz< f ≦ 10kHz に 1% of reading を加算
電力の 10kHz<f に 14% of reading を加算

ただし、いずれの表においても
・ クレストファクタの設定が 3 のとき
・ λ ( 力率 )=1 のとき
・ 440Hz を超える電力は参考値
・ 電流外部センサレンジのとき、電流の確度に 0.2mV を加算、電力の確度に (0.2mV/ 電流外部センサレンジ定格 ) × 100% of range を加算
・ 30A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の確度に 0.2mA を加算、電力の確度に (0.2mA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
・ 2A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の確度に 2μA を加算、電力の確度に (2μA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算

- n 次成分入力のとき、電圧、電流の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/50)% を加算、電力の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/25)% を加算
- 電圧、電流の n 次成分に対し、(n/500)% of reading を加算、電力の n 次成分に対し、(n/250)% of reading を加算
- クレストファクタ 6 のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクタ 3 のレンジの確度と同じ
- 周波数と電圧、電流による確度保証範囲は、通常測定の保証範囲と同じ

## 周波数測定

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 測定範囲 | ・PLL 同期方式のとき： 2.5Hz ≦ f ≦ 100kHz<br>・外部サンプリングクロック方式のとき： 0.15Hz ≦ f ≦ 5kHz |

## 測定機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 表示更新 | PLL ソースに依存<br>・PLL 同期方式のとき： 1s 以上<br>・外部サンプリングクロック方式のとき：20s 以上 |

## PLL ロックタイムアウト警告

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| タイムアウト時間 | PLL ソースに依存<br>・PLL 同期方式のとき： 5s 以上<br>・外部サンプリングクロック方式のとき：40s 以上 |

## 機能の制限

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 画面表示 | 波形表示、トレンド表示、波形演算表示、FFT 演算表示は不可 |
| アベレージング | 移動平均は不可 |
| データ更新レート | PLL ソースに依存 |
| 電圧 / 電流モード | 選択不可、LED は消灯 |
| Peak 測定 | 不可 |
| 効率演算 | 不可 |
| 補正 | 効率補正は無効 |
| 積算 | 不可 |
| ストア | 積算同期 (Integ Sync) は不可、波形 (Wave) のストアは不可 |
| ファイル保存 | 波形 (Wave)、波形サンプリングデータ (Acquisition) は不可 |
| NULL | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| モータ評価機能 | 不可 |
| プリント | オートプリントにて積算同期 (Synchronize Integrate) は不可 |
| デルタ演算 | 不可 |

## 測定ファンクション

広帯域高調波測定モードの測定ファンクションの説明および求め方については、7.11 節を参照。制限を受ける上記の機能に関する測定ファンクションの測定は不可。測定できない測定ファンクションの一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 を参照。

# 9.1　IEC 高調波測定の機能

別売の高調波 / フリッカ測定ソフトウエアと合わせて IEC61000-3-2 に準拠した高調波測定ができます。家電製品や OA 機器などの高調波が IEC 規格に適合しているかを測定する場合にご使用ください。

- **高調波 / フリッカ測定ソフトウエアとの接続**
  本機器と高調波 / フリッカ測定ソフトウエアの接続については、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアの取扱説明書をご覧ください。

  高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを用いると、本機器はリモート状態になり、本機器のキー操作は無効になります。次節以降の設定は、自動的に設定されるか、あるいはソフトウエアの設定画面上から設定できます。

  ***Note***
  高調波 / フリッカ測定ソフトウエアで本機器を操作中に、本機器のリモートを解除して本機器の設定を変更しないでください。IEC 規格に準拠した高調波測定ができなくなる場合があります。本機器のリモートを解除した場合は、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを終了してください。

- **機能と測定ファンクションの制限**
  IEC 高調波測定モードでは、IEC 規格に準拠した測定を実現するため、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上への波形表示やバーグラフ表示、ストア機能、モータ評価機能 ( モータバージョン ) など、一部の機能が使用できません。また、ピーク測定や積算、効率演算など、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

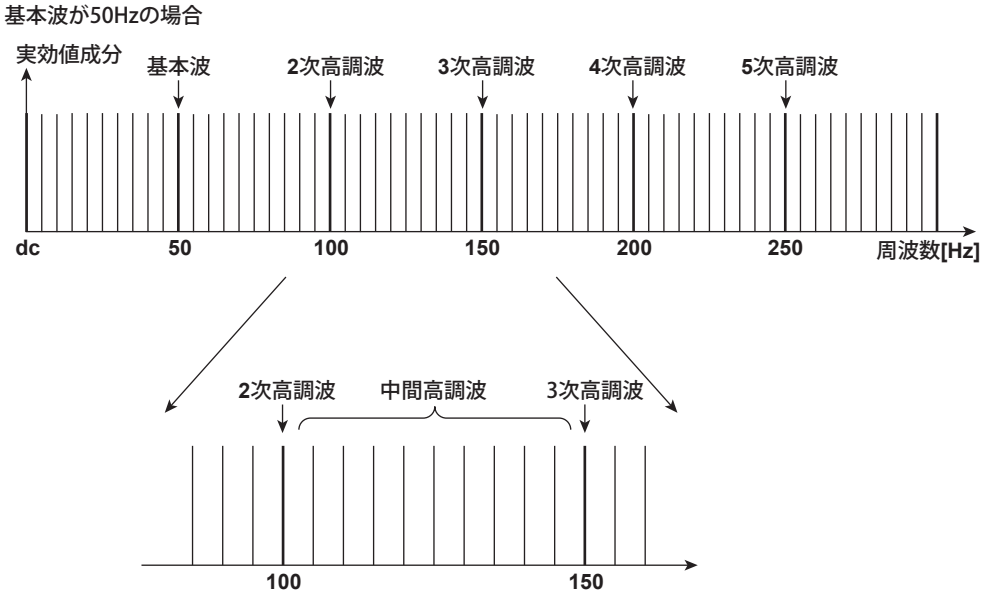
- **他の高調波測定モードとの違い**
  通常測定モード時の高調波測定や、広帯域高調波測定モードとの違いについては、7.1 節の「高調波測定の種類」をご覧ください。

- **電圧 / 電流モードと電圧 U、電流 I の測定値**
  IEC 高調波測定モードでは電圧 / 電流モードの設定は無効です。電圧 / 電流モードの LED は消灯します。この測定モードで測定される電圧 U、電流 I の値は「Total 値」です。「Total 値」の詳細については 7.1 節の「電圧 U、電流 I の実効値と測定モードの関係」をご覧ください。

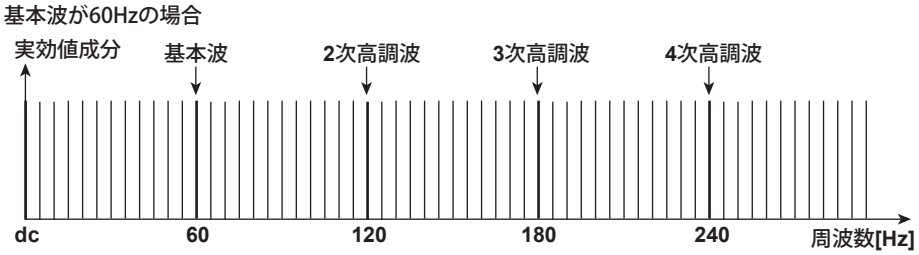
- **高調波測定に関するその他の機能説明**
  下記の各項目についての機能説明は 7.1 節をご覧ください。
  - 高調波測定に関する測定ファンクションの種類
  - 高調波測定に関する測定ファンクションの測定区間
  - 高調波測定に関する数値表示
  - ひずみ率の演算式

IEC 高調波測定では、入力信号をフーリエ変換して、次のように周波数成分に分解します。

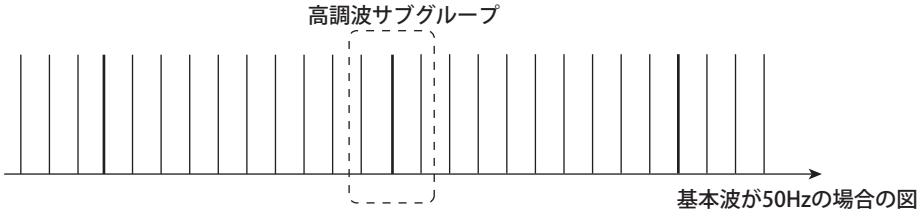
- **中間高調波 (Interharmonics)**
  入力信号が 50Hz の場合、10 周期分の波形について、5Hz 刻みの分解能で分解します。このため、各高調波の次数の間は 10 段階に分解されます。このとき、各次数の高調波の間の成分を中間高調波といいます。



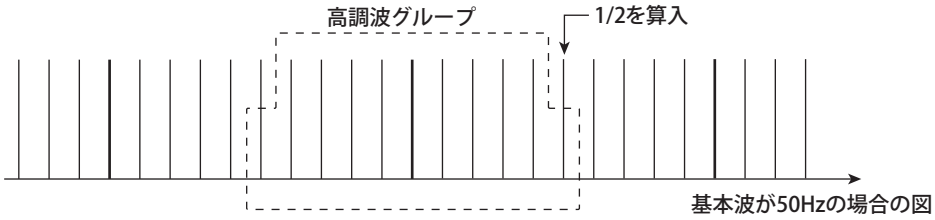

入力信号が 60Hz の場合、12 周期分の波形について、5Hz 刻みの分解能で分解します。このため、各高調波の次数の間は 12 段階に分解されます。

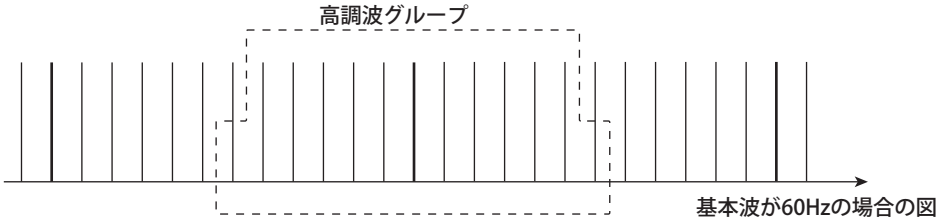


- **高調波サブグループ (harmonic subgroup)**
  ある高調波と、その高調波に直接隣接する 2 つの中間高調波を総合して高調波サブグループといいます。総合する演算方法は、単純加算ではなく、各成分を 2 乗して加算したあと、平方根をとります（自乗和平均）。




- **高調波グループ（harmonic group）**
  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。

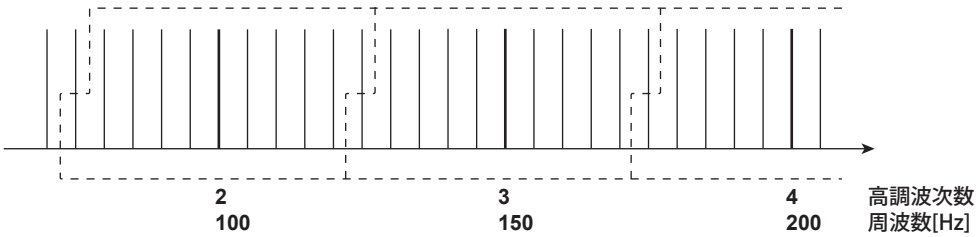
  - **グルーピングタイプ 1**
    高調波サブグループをその次数の成分とします。そのため、入力信号に高調波サブグループが含まれている場合、グルーピングをしない場合 (OFF) より、高調波が大きな値となります。

  - **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。

- **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。

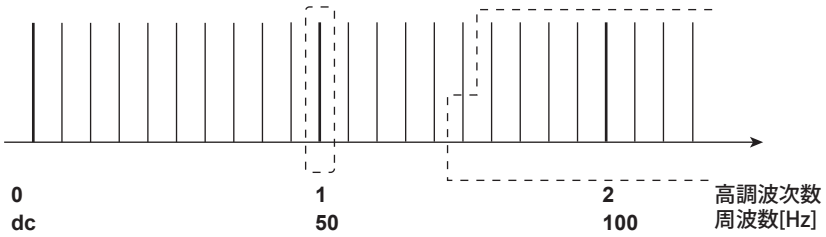
  - 125Hz の成分の 1/2　　残りの 1/2 は 2 次 (100Hz) の成分へ算入
  - 130Hz の成分
  - 135Hz の成分
  - 140Hz の成分
  - 145Hz の成分
  - 150Hz の成分　　3 次の高調波
  - 155Hz の成分
  - 160Hz の成分
  - 165Hz の成分
  - 170Hz の成分
  - 175Hz の成分の 1/2　　残りの 1/2 は 4 次 (200Hz) の成分へ導入




2 次～ 50 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。

# 9.2 IEC 高調波測定に関する各種の設定

IEC 高調波測定に関する設定については、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアで設定するか、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアで本機器をリモート状態にする前に下記の各節の操作に従って設定してください。下線部が IEC 高調波測定独自の設定項目です。

- **IEC 高調波測定モードの選択** **9.3 節**

  高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを使用すると、本機器は IEC 高調波測定モードに自動的に切り替わります。

- **数値データの表示項目数の変更、表示のスクロール** **7.3 節**
- **数値データの表示項目の変更** **7.4 節**
- **測定対象の選択** **9.4 節**
- **PLL ソースの選択** **7.5 節**
- **測定次数の設定** **7.6 節**
  - IEC 高調波測定モードでは、最大次数は 50 までです。50 を超える次数を設定しても測定できません。
  - 高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを使用すると最大次数は自動的に 40 になります。

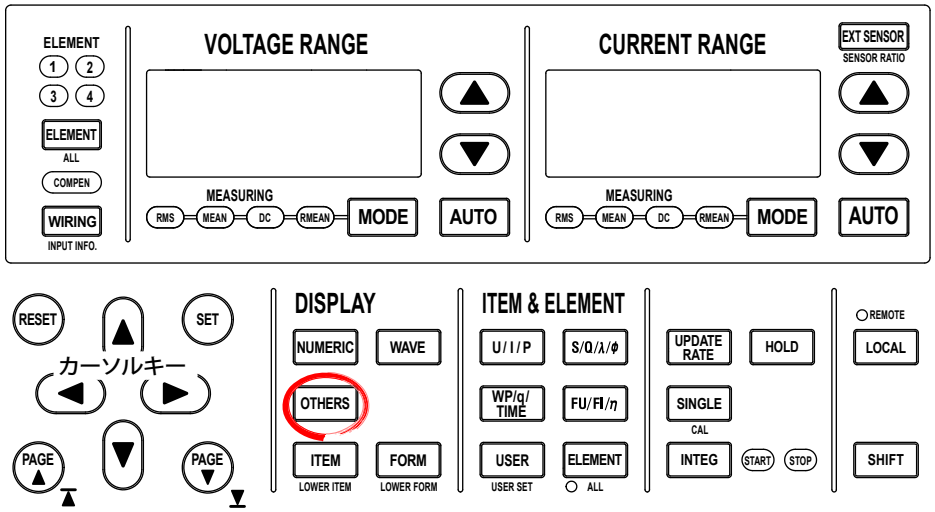
- **ひずみ率の演算式の選択** **7.7 節**
- **電圧 / 電流のグルーピングの選択** **9.5 節**

***Note***

高調波 / フリッカ測定ソフトウエアで本機器を操作中に、本機器のリモートを解除して本機器の設定を変更しないでください。IEC 規格に準拠した高調波測定ができなくなる場合があります。本機器のリモートを解除した場合は、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを終了してください。

# 9.3 IEC 高調波測定モードの選択

## 操　作

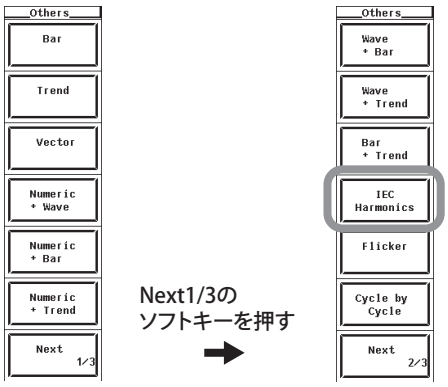



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **IEC 高調波測定モードにする**

  1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
  2. IEC Harmonics のソフトキーを押します。




## 解　説

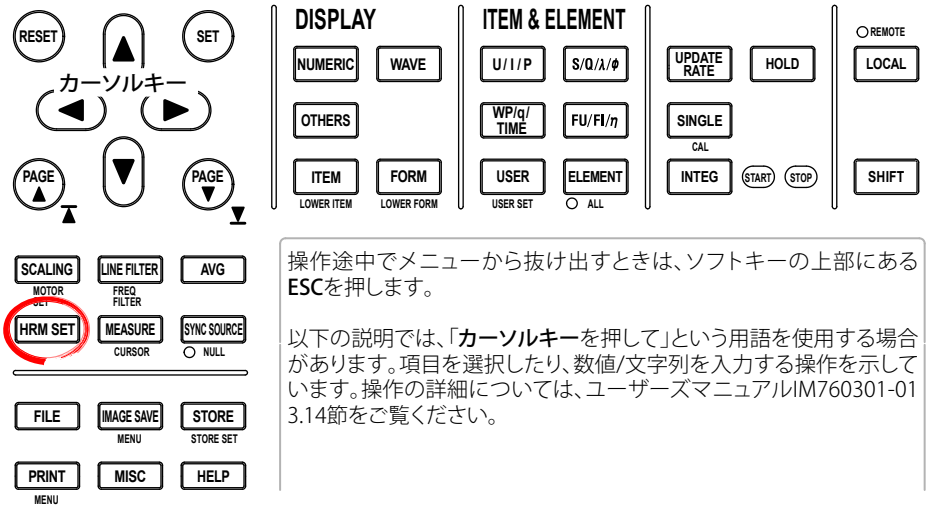
高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを使用すると、本機器は IEC 高調波測定モードに自動的に切り替わります。

本機器が下記の状態のときは、IEC 高調波測定モードに変更できません。

- マスター / スレーブ同期測定の設定がスレーブのとき
- 積算動作がスタートまたはストップのとき
- オートプリントが ON のとき
- ストア、またはリコールしているとき
- ストレージメディアにアクセスしているとき
- ストレージメディアに波形サンプリングデータを保存しているとき

# 9.4　測定対象の選択

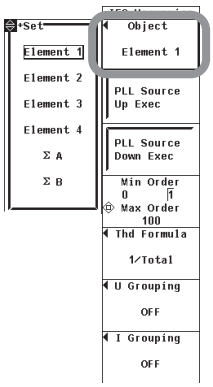
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. HRM SET を押します。IEC Harmonics メニューが表示されます。
2. Object のソフトキーを押します。エレメント / 結線ユニット選択ボックスが表示されます。
3. **カーソルキー**を押して、Element1 以降のどれかを選択します。
4. SET を押します。強調表示されているところに、選択したエレメント番号または結線ユニットの記号と、数値データが表示されます。

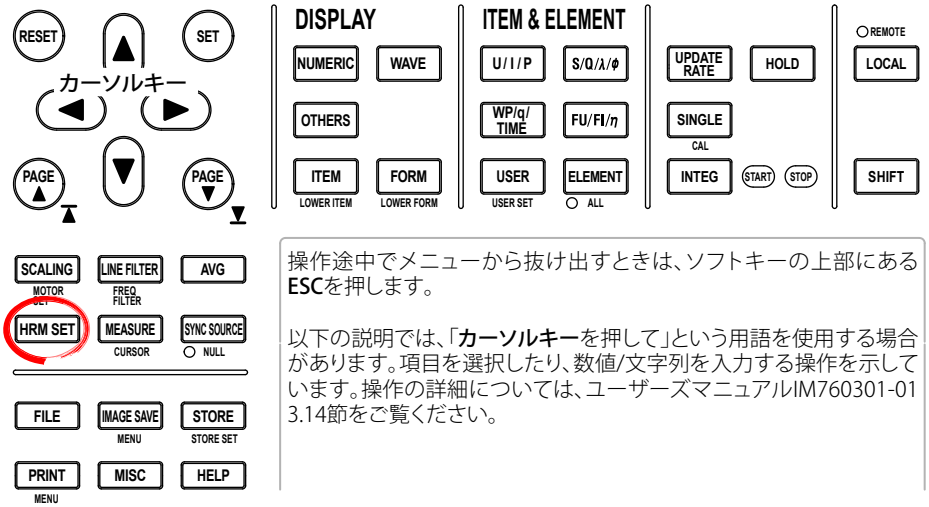



## 解　説

- **測定対象の選択**
  - 測定対象を、次のエレメント / 結線ユニットの中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
    Element1、Element2、Element3、Element4、ΣA、ΣB
  - 選択した結線ユニットに割り当てられているエレメントがない場合、数値データがないため、データなし表示 [-------] になります。たとえば、ΣA にエレメントが割り当てられていて、ΣB に割り当てられているエレメントがない場合、ΣB の測定ファンクションのところは、データなし表示 [-------] になります。

# 9.5　電圧 / 電流のグルーピングの選択

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

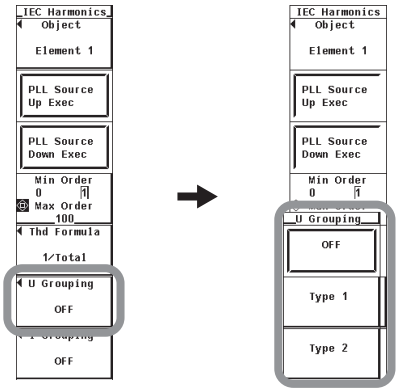
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

*1.* **HRM SET** を押します。IEC Harmonics メニューが表示されます。

- **電圧のグルーピングを選択する**

*2.* **U Grouping** のソフトキーを押します。U Grouping メニューが表示されます。

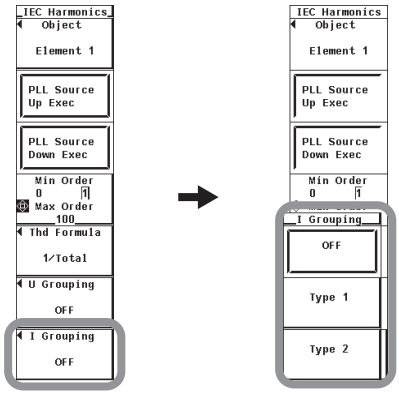
*3.* **OFF**、**Type 1**、**Type 2** のどれかのソフトキーを押して電圧のグルーピングを選択します。



- **電流のグルーピングを選択する**

  *2.* **I Grouping** のソフトキーを押します。I Grouping メニューが表示されます。

  *3.* **OFF**、**Type 1**、**Type 2** のどれかのソフトキーを押して電流のグルーピングを選択します。




## 解　説

- **電圧 / 電流のグルーピングの選択**

  IEC 高調波測定のときの高調波は、各次数成分とその間の中間高調波の成分から求められます。高調波の演算式を、次の中から選択できます。

  - **OFF**
    基本波の整数倍の成分だけを各次数の高調波成分とします。中間高調波の成分は算入されません。
  - **Type1**
    高調波サブグループをその次数の高調波成分とします。
  - **Type2**
    高調波グループをその次数の高調波成分とします。

# 9.6 IEC 高調波測定の仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 測定対象 | 各入力エレメントまたはΣ結線ユニットから 1 つを選択 |
| 方式 | PLL 同期方式 |
| 周波数範囲 | PLL ソースの基本周波数が 45Hz ～ 66Hz の範囲 |
| PLL ソース | ・ 各入力エレメントの電圧または電流 ( 電流外部センサレンジは 500mV 以上 )、および外部クロック ( 基本周波数 ) から選択<br>・ 入力レベル<br>クレストファクタ 3 のとき、測定レンジの定格の 50% 以上<br>クレストファクタ 6 のとき、測定レンジの定格の 100% 以上<br>・ 周波数フィルタを ON にすること |
| 測定ファンクション | 7.11 節を参照 |
| FFT データ長 | 9000 |
| FFT 処理語長 | 32bit |
| 窓関数 | レクタンギュラ |
| アンチエリアシング<br>フィルタ | ラインフィルタで設定 (5.5kHz) |
| 中間高調波測定 | グルーピング機能　あり (Type1、Type2)/ なし (OFF) |

サンプルレート ( サンプリング周波数 )、窓幅、測定次数上限値

| PLL ソースの基本周波数 (Hz) | サンプルレート (S/s) | FFT データ長に対する窓幅 ( 基本波の周期数 ) | 測定次数上限値 |
|---|---|---|---|
| 45 ～ 55 | f × 900 | 10 | 50 |
| 55 ～ 66 | f × 750 | 12 | 50 |

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 確度 | ・ラインフィルタ ON(5.5kHz) のとき |

| 周波数 | 電圧、電流<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) | 電力<br>± ( 読み値誤差＋測定レンジ誤差 ) |
|---|---|---|
| 45Hz ≦ f ≦ 66Hz | 0.2% of reading ＋ 0.04% of range | 0.4% of reading ＋ 0.05% of range |
| 66Hz<f ≦ 440Hz | 0.5% of reading ＋ 0.05% of range | 1.2% of reading ＋ 0.1% of range |
| 440Hz<f ≦ 1kHz | 1% of reading ＋ 0.05% of range | 2% of reading ＋ 0.1% of range |
| 1kHz<f ≦ 2.5kHz | 2.5% of reading ＋ 0.05% of range | 5% of reading ＋ 0.15% of range |
| 2.5kHz<f ≦ 3.3kHz | 8% of reading ＋ 0.05% of range | 16% of reading ＋ 0.15% of range |

ただし
- クレストファクタの設定が 3 のとき
- λ ( 力率 )=1 のとき
- 440Hz を超える電力は参考値
- 電流外部センサレンジのとき、電流の確度に 0.03mV を加算、電力の確度に (0.03mV/ 電流外部センサレンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 30A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電力の確度に (0.1mA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 2A 入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電力の確度に (1μA/ 電流直接入力レンジ定格 ) × 100% of range を加算
- 2A 入力エレメントで 200mA 以下のレンジのとき、45Hz ≦ f ≦ 66Hz の電流の確度に 0.02% of reading+0.01% of range を加算、電力の確度に 0.03% of reading+0.01% of range を加算
- n 次成分入力のとき、電圧・電流の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/50)% を加算、電力の n ＋ m 次と n-m 次には、(n 次の読み値 ) の ({n/(m ＋ 1)}/25)% を加算（ただし、単一周波数入力時）
- クレストファクタ 6 のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクタ 3 のレンジの確度と同じ
- 周波数と電圧、電流による確度保証範囲は通常測定の保証範囲と同じ

## 周波数測定

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 測定範囲 | 45Hz ≦ f ≦ 1MHz |

## 測定機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 表示更新 | PLL ソースに依存 (PLL ソースの周波数が 45 ～ 66Hz のとき、約 200ms) |

## 機能の制限

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 画面表示 | 波形表示、トレンド表示、バーグラフ表示、ベクトル表示、波形演算表示、FFT 表示は不可 |
| オートレンジ | 不可 |
| アベレージング | 移動平均は不可、指数平均だけで減衰定数は ICE で定められた値に固定 |
| データ更新レート | PLL ソースに依存 |
| 電圧 / 電流モード | 選択不可、LED は消灯 |
| Peak 測定 | 不可 |
| ユーザー定義ファンクション | 不可 |
| MAX ホールド | 不可 |
| 効率演算 | 不可 |
| 補正 | 効率補正は無効 |
| 積算 | 不可 |
| ストア | 不可 |
| ファイル保存 | 波形 (Wave)、波形サンプリングデータ (Acquisition) は不可 |
| NULL | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| モータ評価機能 | 不可 |
| プリント | オートプリントは不可 |
| デルタ演算 | 不可 |
| メールの送信 | 不可 |

## 測定ファンクション

IEC 高調波測定モードの測定ファンクションの説明および求め方については、7.11 節を参照。

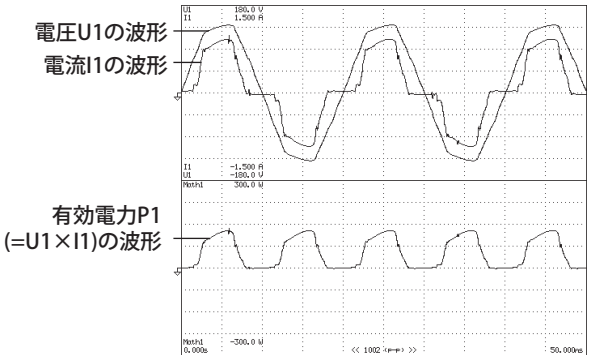
制限を受ける上記の機能に関する測定ファンクションの測定は不可。測定できない測定ファンクションの一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 を参照。

## IEC 高調波測定に関する測定ファンクションの求め方

| 測定ファンクション | 求め方、演算式 | |
|---|---|---|
| | 測定対象の周波数が50Hzのとき | 測定対象の周波数が60Hzのとき |
| 電圧の高調波サブグループの実効値<br>U( )[V] | $\sqrt{\sum_{i=-1}^{1} U(k+i)^2}$ | |
| 電流の高調波サブグループの実効値<br>I( )[A] | $\sqrt{\sum_{i=-1}^{1} I(k+i)^2}$ | |
| 電圧の高調波グループの実効値<br>U( )[V] | $\sqrt{\frac{U(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^{4} U(k+i)^2 + \frac{U(k+5)^2}{2}}$ | $\sqrt{\frac{U(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^{5} U(k+i)^2 + \frac{U(k+6)^2}{2}}$ |
| 電流の高調波グループの実効値<br>I( )[A] | $\sqrt{\frac{I(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^{4} I(k+i)^2 + \frac{I(k+5)^2}{2}}$ | $\sqrt{\frac{I(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^{5} I(k+i)^2 + \frac{I(k+6)^2}{2}}$ |

# 10.1 波形演算の機能

表示されている波形の加算 / 減算をしたり、2 乗やアベレージングをした波形を表示できます。これにより、たとえば、電圧と電流の波形をかけて瞬時電力の波形を表示できます。また、波形にカーソルを当ててその点の各種データを表示できます。




- **演算式**

  各入力エレメントやモータ入力の入力信号を U1 ～ I4、および TORQUE、SPEED という演算項にして、2 種類の演算式 (Math1、Math2) を作ることができます。また、P1(=U1 × I1) や、Pm(=TORQUE × SPEED) という演算項も使用できます。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 )、AVG2 ～ AVG64( 指数化平均 ) があります。

  演算結果は演算波形 (Math1、Math2) として表示されます。

- **AVG**

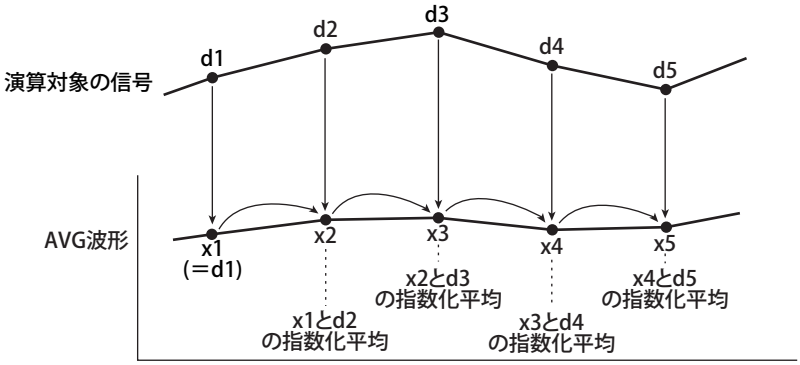
  電圧 / 電流の実効値や有効電力の瞬時値 ( サンプリングデータ ) を、設定した減衰定数で指数化平均して波形表示できます。次の式に従ってアベレージングされます。

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

xn：n 個目の表示データ (1 個目の表示データ x1 は、d1 になります。)
xn － 1： n － 1 個目の指数化平均した表示データ
dn：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 )

**AVG 関数の書き方例**

AVG64(P1)：エレメント 1 の有効電力の AVG 波形が表示されます。



- **演算式の設定例**
  - **瞬時電力波形**
    入力エレメント 1 の電圧と電流の波形をかけて瞬時電力の波形を表示させる場合は演算式に P1 と設定します。

  - **三相 3 線式結線の電圧と電流波形**
    入力エレメントが 2 つしかないときに、三相 3 線式結線の R-S 相間の電圧と T 相の電流波形を表示させる場合は演算式を下記のように設定します。

    Math1：U1-U2
    R-S 相間の電圧 = (R-T 相間の電圧 ) - (S-T 相間の電圧 )

    Math2：-(I1+I2)
    T 相の電流 = - (R 相の電流 +S 相の電流 )

  - **三相 4 線式結線の中性線電流の波形**
    入力エレメントが 3 つしかないときに、三相 4 線式結線の中性線の電流波形を表示させる場合は演算式を下記のように設定します。

    Math1：-(I1+I2+I3)
    中性線の電流 = - (R 相の電流 +S 相の電流 +T 相の電流 )

  - **モータの出力 ( メカニカルパワー ) の瞬時波形**
    モータのトルク信号とスピード信号の波形をかけてモータ出力の瞬時波形を表示させる場合は演算式に Pmi と設定します。

  - **演算した波形のノイズを除去する**
    演算した波形の高周波成分を除去するにはアベレージング (AVG) を使います。減衰定数が大きくなるほど、ノイズ除去効果が高くなります。ただし、アベレージングをしていない場合に比べて応答遅れも大きくなります。

- **機能と測定ファンクションの制限**
  波形演算モードでは、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上へのトレンド表示やバーグラフ表示、積算、ストア機能など、一部の機能が使用できません。また、高調波測定やインピーダンスなど、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

  ***Note***
  波形演算モードでは、皮相電力、無効電力の演算式として、TYPE 3 を選択できません。TYPE 3 を選択した状態で波形演算モードに設定すると TYPE 1 に切り替わります。演算式の TYPE についての詳細はユーザーズマニュアル IM760301-01 の 2.5 節、5.9 節をご覧ください。

- **電圧 U、電流 I の実効値**
  波形演算モードで測定される電圧 U、電流 I の実効値は「通常測定値」です。「通常測定値」の詳細については 7.1 節の「電圧 U、電流 I の実効値と測定モードの関係」をご覧ください。

# 10.2　波形演算に関する各種の設定

波形演算に関する設定の一部は「通常測定モード時の波形表示」や「FFT 演算モード」と共通です。下記の、10.3 節～ 10.5 節の設定は波形演算独自の設定項目です。まず、これらの項目から設定してください。

- **波形演算モードの選択** 10.3 節
- **波形演算式の設定** 10.4 節
- **演算波形のスケール、単位、ラベルの設定** 10.5 節

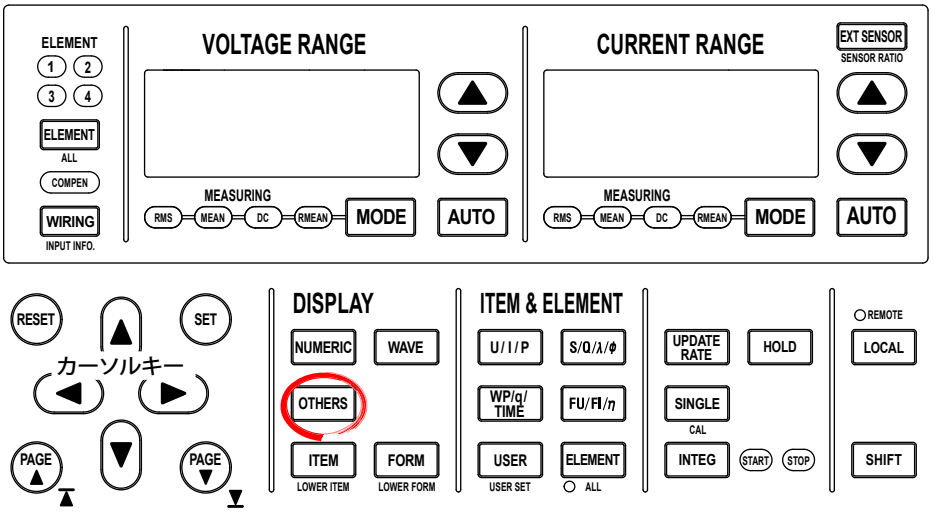
以下の各設定は通常測定モード時の波形表示と共通です。ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 6 章「波形表示」の、以下の各節をご覧ください。

- **表示する波形の選択** 6.2 節
- **時間軸の設定** 6.3 節
- **トリガの設定** 6.4 節
- **垂直ズーム、垂直ポジションの移動** 6.5 節
- **画面を分割しての波形表示** 6.6 節
- **表示補間、グラティクルの選択** 6.7 節
- **スケール値 / 波形のラベル名の表示の ON/OFF** 6.8 節
- **カーソル測定** 6.9 節

波形演算モードにて、「通常測定モード時の波形表示」や「FFT 演算モード」と共通な設定を変更すると、通常測定モード時の波形表示や FFT 演算モードの設定も変更されます。たとえば、波形演算モードにて時間軸を 20ms/div に変更すると、通常測定モード時の波形表示の時間軸も 20ms/div になります。

# 10.3　波形演算モードの設定

## 操　作

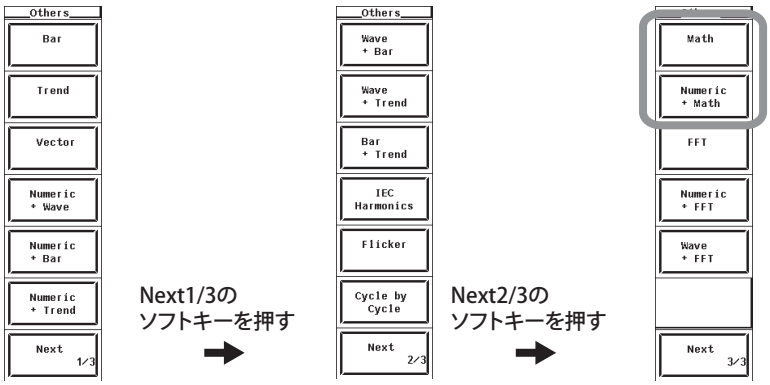



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

- **波形演算モードにする**

  1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
  2. Math、または Numeric+Math のソフトキーを押します。



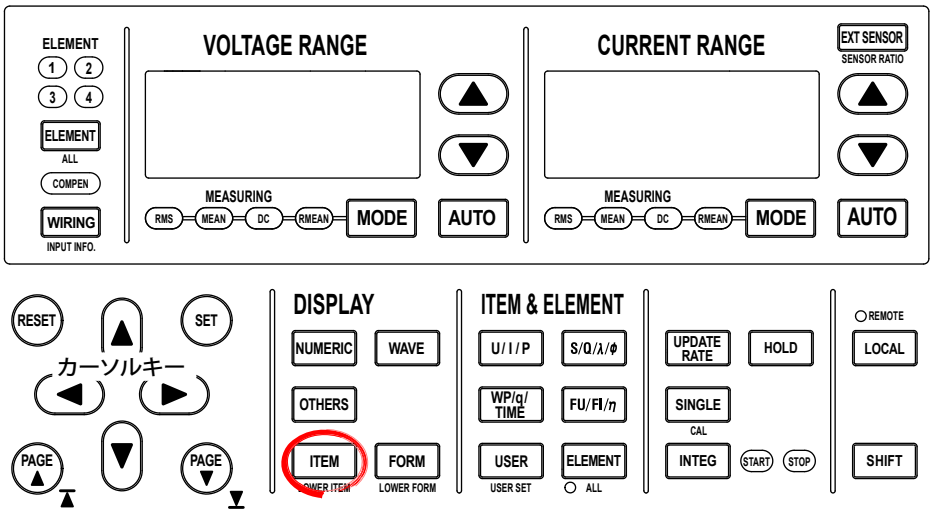

## 解　説

波形演算データの表示形態を、次の中から選択できます。

- 波形演算データを全画面に表示
  Math を選択すると、波形演算データが全画面に表示されます。
- 2 画面に分割しての波形演算データ表示 (2 画面表示 )
  Numeric+Math を選択すると、数値データと波形演算データが、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。

# 10.4 波形演算式の設定

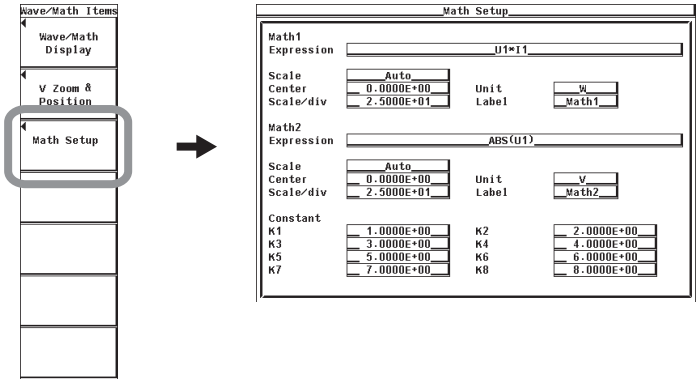
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **ITEM** を押します。Wave/Math Items メニューが表示されます。
   2 画面表示で、波形演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+ITEM (LOWER ITEM)** を押します。
2. **Math Setup** のソフトキーを押します。Math Setup ダイアログボックスが表示されます。



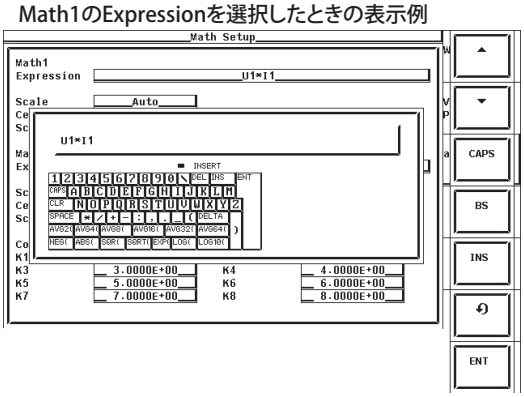
- **演算式を設定する**

  *3.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Expression を選択します。

  *4.* **SET** 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、演算式を設定します。
  キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

**Math1のExpressionを選択したときの表示例**



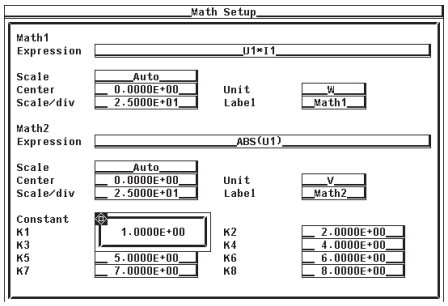

- **定数を設定する**

  *3.* **カーソルキー**を押して、Constant の K1 ～ K8 のどれかを選択します。

  *4.* **SET** を押します。定数設定ボックスが表示されます。

  *5.* **カーソルキー**を押して、定数を設定します。

**K1を選択したときの表示例**



**解　説**

2 種類の演算式 (Math1、Math2) を作ることができます。

- **演算式の設定**
  - **演算項**

    次の演算項を組み合わせて演算式を設定できます。1 つの式内の演算項は 16 項まで設定できます。

| 演算項 | 内容 |
|---|---|
| U1 ～ U4 | 各入力エレメントの電圧波形 |
| I1 ～ I4 | 各入力エレメントの電流波形 |
| P1 ～ P4 | 各入力エレメントの電圧波形×電流波形 (= 瞬時電力の波形 ) |
| TORQUE | モータ入力のトルク信号波形 |
| SPEED | モータ入力のスピード信号波形 |
| Pmi | TORQUE × SPEED(= モータ出力の瞬時波形 ) |
| K1 ～ K8 | 定数 (Constant) |

  - **演算子**

    次の演算子を組み合わせて演算式を設定できます。

| 演算子 | 設定例 | 内容 |
|---|---|---|
| ＋、－、＊、/ | U1 ＋ I1 | 指定した波形の四則演算 |
| ABS | ABS(U1) | 指定した波形の絶対値 |
| SQR | SQR(U1) | 指定した波形の 2 乗 |
| SQRT | SQRT(U1) | 指定した波形の平方根 |
| LOG | LOG(U1) | 指定した波形の自然対数 |
| LOG10 | LOG10(U1) | 指定した波形の常用対数 |
| EXP | EXP(U1) | 指定した波形の指数 |
| NEG | NEG(U1) | 指定した波形にマイナス符号付加 |
| AVG2 | AVG2(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 2 |
| AVG4 | AVG4(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 4 |
| AVG8 | AVG8(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 8 |
| AVG16 | AVG16(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 16 |
| AVG32 | AVG32(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 32 |
| AVG64 | AVG64(U1 ＊ I1) | 指定した波形のアベレージ、減衰定数 64 |

- **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

- **定数の設定**

  － 9.9999E ＋ 30 ～ 9.9999E ＋ 30 の範囲で設定できます。

***Note***

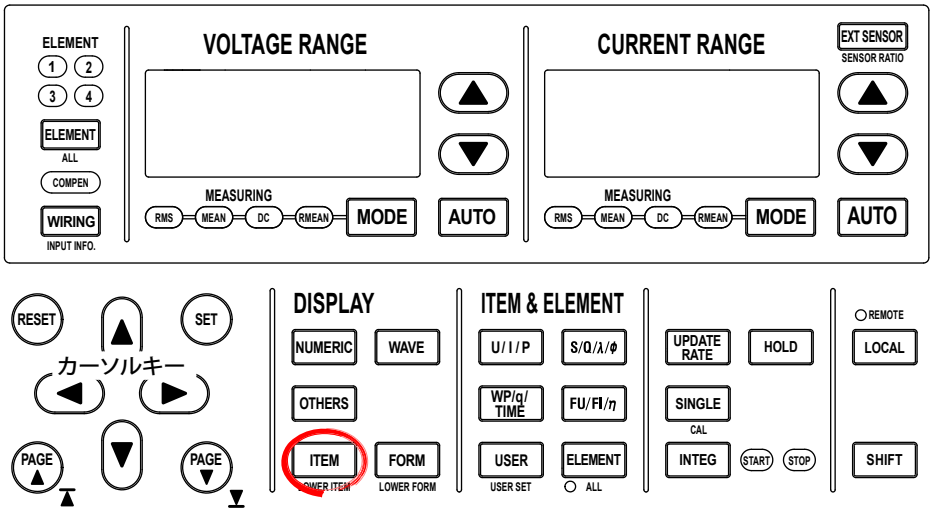
- 波形演算の結果が ERROR となった場合、ERROR となったデータは画面の上端にプロットされます。この場合、画面上に「Math1( または Math2)Calc Error.」というメッセージが表示されます。ERROR でないデータは演算結果が波形として表示されます。また、ファイルに波形演算のデータを保存すると、ERROR となったデータは「ERROR」と記録されます。たとえば、下記のような場合、演算結果が ERROR になります。
  - 装備されていない入力エレメントの電圧、電流信号の演算項を演算式に使用した場合 *1。
  - トルク、スピードの信号タイプにパルスを設定した場合 *2。
  - SQRT の引数に負の数が代入された場合。
  - LOG、LOG10 の引数に 0 以下の数が代入された場合。
  - 0 による割り算が発生した場合。
  - 演算項がひとつでも ERROR になった場合。

  *1 すべてのデータが ERROR となり、演算波形は画面の上端に直線で表示されます。
  *2 ファームウエアバージョン 5.01 より前の製品では、トルク、スピードの信号タイプにパルスを設定した場合、すべてのデータが ERROR となり、演算波形は画面の上端に直線で表示されます。ファームウエアバージョン 5.01 以降の製品では、トルク、スピードの信号タイプにパルスを設定しても、演算結果は ERROR になりません。

- 演算式 (Math1、Math2) の中に演算式 (Math1、Math2) を入れることはできません。
- 波形が表示されないときは、「表示する波形の選択」で、演算波形が OFF に設定されている場合があります。ON に設定する方法はユーザーズマニュアル IM760301-01 の 6.2 節をご覧ください。

# 10.5　演算波形のスケール、単位、ラベルの設定

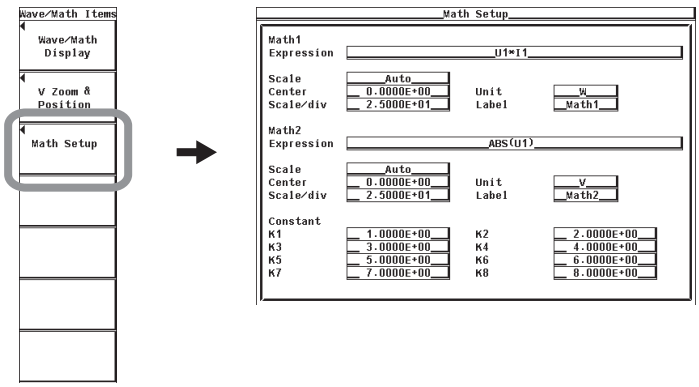
**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **ITEM** を押します。Wave/Math Items メニューが表示されます。
   2 画面表示で、波形演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+ITEM (LOWER ITEM)** を押します。
2. **Math Setup** のソフトキーを押します。Math Setup ダイアログボックスが表示されます。



- **演算波形のスケーリングを設定する**
  - **オートスケーリング / マニュアルスケーリングの選択**

*3.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Scale を選択します。

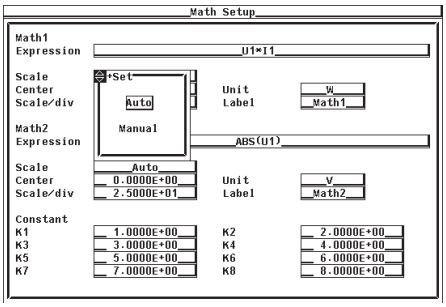
*4.* **SET** を押します。スケーリング選択ボックスが表示されます。

*5.* **カーソルキー**を押して、Auto または Manual を選択します。

*6.* **SET** を押して、スケーリングを確定します。

Auto を選択したときは、次ページの操作 15 に進みます。
Manual を選択したときは、操作 7 に進みます。

**Math1のScaleを選択したときの表示例**




  - **マニュアルスケーリングの中央値の設定**

*7.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Center を選択します。

*8.* **SET** を押します。中央値設定ボックスが表示されます。

*9.* **カーソルキー**を押して、中央値を設定します。

*10.* **SET** を押して、中央値を確定します。

  - **マニュアルスケーリングの Scale/div( 垂直ズーム率 ) の設定**

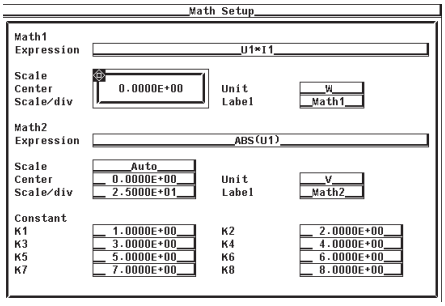
*11.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Scale/div を選択します。

*12.* **SET** を押します。 Scale/div 設定ボックスが表示されます。

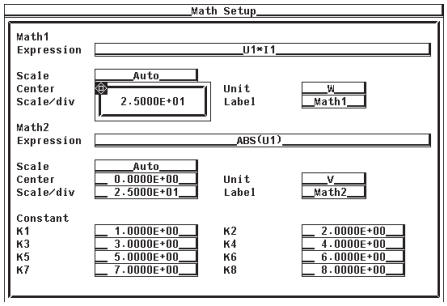
*13.* **カーソルキー**を押して、Scale/div を設定します。

*14.* **SET** を押して、Scale/div を確定します。

**Math1のCenterを選択したときの表示例**




**Math1のScale/divを選択したときの表示例**



- **演算波形の単位を設定する**

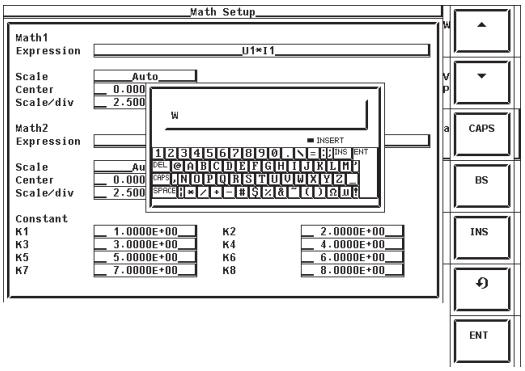
*15.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Unit を選択します。

*16.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*17.* **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、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

**Math1のUnitを選択したときの表示例**




- **演算波形のラベルを設定する**

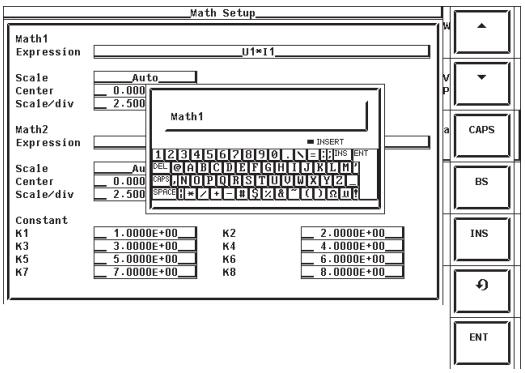
*18.* **カーソルキー**を押して、Math1 または Math2 の Label を選択します。

*19.* **SET** を押します。キーボードが表示されます。

*20.* **キーボード**を操作して、ラベルを設定します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。

**Math1のLabelを選択したときの表示例**



**解　説**

- **スケールの設定**

  演算波形を表示するときの表示枠の中央値と垂直ズーム率 (Scale/div) を設定できます。設定方法を次の中から選択できます。

  ・ Auto
  オートスケーリングになります。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
  マニュアルスケーリングになります。中央値と垂直ズーム率 (Scale/div) を任意に設定できます。

***Note***

下記の場合、オートスケーリングに設定すると、演算波形の表示スケールが安定しないときがあります。この場合、マニュアルスケーリングでご使用ください。

・ 波形演算式に用いた入力信号の大きさが安定しない。
・ 演算波形の振幅がスケーリング切り替えのしきい値の前後の値になる。

- **マニュアルスケーリングのときの中央値と垂直ズーム率 (Scale/div) の設定**

  −9.9999E ＋ 30 ～ 9.9999E ＋ 30 の範囲で設定できます。

- **単位とラベルの設定**

  ・ 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

# 10.6 波形演算機能の仕様

## 演算機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 演算対象 | 各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、<br>モータ入力 ( モータバージョン ) のトルク信号 ( アナログ入力 )、スピード信号 ( アナログ入力 )、モータ出力 |
| 演算式 | 2 種類 (MATH1、MATH2) |
| 演算子 | ＋、－、＊、／ ( 四則演算 )、ABS( 絶対値 )、SQR(2 乗 )、SQRT( 平方根 )、<br>LOG( 自然対数 )、LOG10( 常用対数 )、EXP( 指数 )、NEG( マイナス符号付加 )、<br>AVG2、AVG4、AVG8、AVG16、AVG32、AVG64( 指数化平均 ) |

## 測定機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| サンプリングクロック | 200kHz 固定 |
| 表示更新 | データ更新周期＋演算時間 |

## 機能の制限

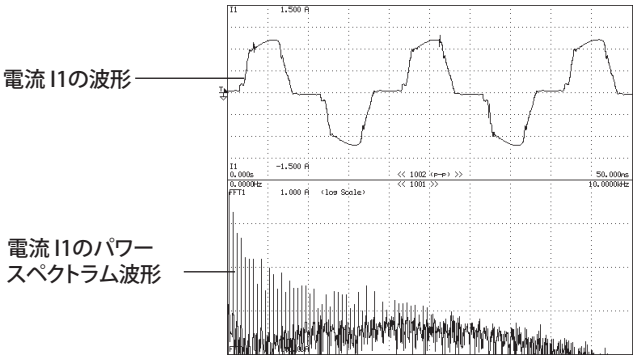
| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 画面表示 | トレンド表示、バーグラフ表示、ベクトル表示、FFT 表示は不可 |
| 高調波測定 | 不可 |
| 皮相電力、無効電力の演算式 | Type3 の選択不可<br>Type3 に設定中に波形演算モードに移行した場合、Type1 が自動的に選択される |
| 積算 | 不可 |
| ストア | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| オートプリント | 積算同期 (Synchronize Integrate) は不可 |

## 測定ファンクション

制限を受ける上記の機能に関する測定ファンクションの測定は不可。測定できない測定ファンクションの一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 を参照。

# 11.1 FFT 演算の機能

FFT( 高速フーリエ変換 ) 演算により入力信号のパワースペクトラムを表示できます。入力信号の周波数分布を確認するときに便利です。




- **FFT 演算対象**

  FFT 演算を行う対象は、下記から選択できます。
  - 各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、無効電力
  - Σ結線ユニットの有効電力、無効電力
  - モータ入力 ( モータバージョン ) のトルク信号、スピード信号

  FFT は同時に 2 つの対象について実行できます。

- **FFT 窓**

  窓 (FFT window) は、次の 3 種類から選択できます。

  - **矩形窓 (Rect：レクタンギュラ )**

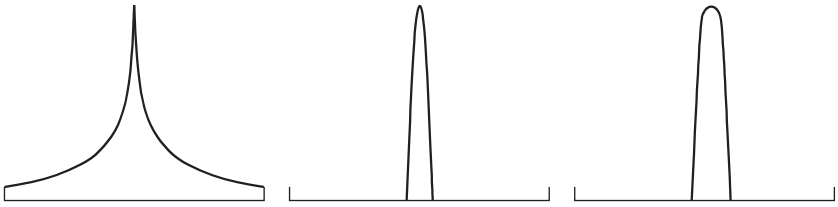
    交流信号の繰り返し波形で、その周期の整数倍が FFT の測定区間と等しくなる信号に有効です。FFT の測定区間は、FFT 演算点数の設定 (200k または 20k) により、1s または 100ms です。
    たとえば、50Hz や 60Hz で繰り返し波形となる信号は、上記の条件を満たすのでレクタンギュラが有効です。

  - **ハニング窓 (Hanning)、フラットトップ窓 (FlatTop)**

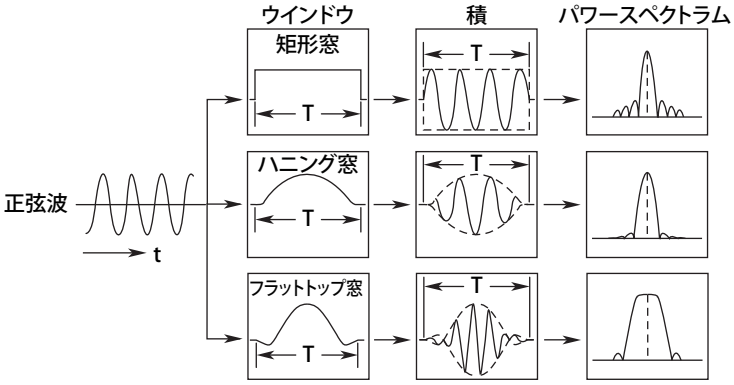
    レクタンギュラが有効となる条件に当てはまらない波形に有効です。ハニング窓、フラットトップ窓は、時間窓の両端付近をなだらかに減衰させ両端を 0 レベルにし、信号に連続性を持たせる時間窓です。
    たとえば、入力周波数が 52.2Hz のような場合、周期を整数倍しても、FFT の測定区間と等しくなりません。この場合、レクタンギュラでは、本来存在しない周波数成分が検出されてしまい、サイドローブとして表示されます。
    ハニング窓、フラットトップ窓を用いても、存在しない周波数成分が検出されてしまいますが、レクタンギュラに比べ、存在しない周波数成分のレベルは小さくおさえられます。次ページの図は 52.2Hz の正弦波を、それぞれの時間窓で FFT 演算した結果のイメージ図です。
    ハニング窓は、フラットトップ窓と比較して周波数分解能が高く、フラットトップ窓は、ハニング窓と比較してスペクトラムのレベル確度が高いという特徴があります。
    FFT 演算の対象が連続的な信号の場合、用途に合せてハニング窓かフラットトップ窓を選択してください。

**FFT 演算の測定例 ( イメージ図 )**

- 入力信号　：52.2Hz、正弦波
- FFT 演算点数　：200k(FFT 測定時間：1s)
- グラフの左端　：dc、右端：100Hz



レクタンギュラ　　ハニング　　フラットトップ




矩形窓　　: W(t)＝u(t)－u(t－T)　　U(t) : ステップ関数

ハニング窓　　: $W(t)=0.5-0.5\cos(2\pi\frac{t}{T})$

フラットトップ窓 : $W(t)=\{0.54-0.46\cos(2\pi\frac{t}{T})\}\frac{\sin\{2\pi(1-2t/T)\}}{2\pi(1-2t/T)}$

- **FFT 点数と周波数分解能**

  FFT 演算の周波数範囲は DC ～ 100kHz です。20000 点、または 200000 点の測定データに対して FFT 演算を行い、それぞれ 10001 点、または 100001 点のデータ点数にして表示します。

- **FFT 関数**

  パワースペクトラムは、次の式で求められます。

  - **電圧、電流、電力**

    FFT 演算後の電圧の複素関数を U ＝ Ur ＋ jUj、電流の複素関数を I ＝ Ir ＋ jIj とします。

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

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

    有効電力のパワースペクトラム＝ $U_rI_r+U_jI_j$

    無効電力のパワースペクトラム＝$U_rI_r-U_jI_j$

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

  - **トルク、スピード**

    FFT 演算後のトルク信号の複素関数を T ＝ Tr ＋ jTj、スピード信号の複素関数を S ＝ Sr ＋ jSj とします。

    トルクのパワースペクトラム＝ $\sqrt{\frac{T_r^2+T_j^2}{2}}$

    スピードのパワースペクトラム＝ $\sqrt{\frac{S_r^2+S_j^2}{2}}$

    $T_r$, $S_r$ : Real Part　　$T_j$, $S_j$ : 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、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ています。

- **機能と測定ファンクションの制限**

  FFT 演算モードでは、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上へのトレンド表示やバーグラフ表示、積算、ストア機能など、一部の機能が使用できません。また、高調波測定やインピーダンスなど、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

  ***Note***

  FFT 演算モードでは、皮相電力、無効電力の演算式として、TYPE 3 を選択できません。TYPE 3 を選択した状態で FFT 演算モードに設定すると TYPE 1 に切り替わります。演算式の TYPE についての詳細はユーザーズマニュアル IM760301-01 の 2.5 節、5.9 節をご覧ください。

- **電圧 U、電流 I の実効値**

  FFT 演算モードで測定される電圧 U、電流 I の実効値は「通常測定値」です。「通常測定値」の詳細については 7.1 節の「電圧 U、電流 I の実効値と測定モードの関係」をご覧ください。

# 11.2 FFT 演算に関する各種の設定

FFT 演算に関する設定の一部は「通常測定モード時の波形表示」や「波形演算モード」と共通です。下記の、11.3 節～ 11.9 節の設定は FFT 演算独自の設定項目です。まず、これらの項目から設定してください。

- **FFT 演算モードの設定** 11.3 節
- **表示するパワースペクトラムの選択、FFT 演算対象の選択、ラベルの設定** 11.4 節
- **演算点数、時間窓の選択** 11.5 節
- **X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲、Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類の設定** 11.6 節
- **パワースペクトラムの表示の種類の選択** 11.7 節
- **画面を分割してのパワースペクトラム表示** 11.8 節
- **カーソル測定** 11.9 節

以下の各設定は通常測定モード時の波形表示と共通です。ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 6 章「波形表示」の、以下の各節をご覧ください。

- **トリガの設定** 6.4 節
- **表示補間、グラティクルの選択** 6.7 節
- **スケール値 / 波形のラベル名の表示の ON/OFF** 6.8 節

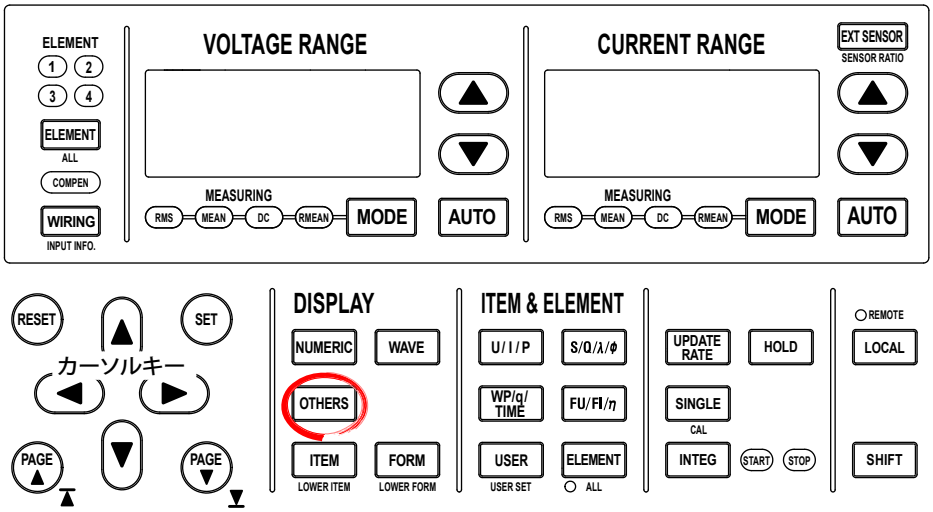
FFT 演算モードにて、「通常測定モード時の波形表示」や「波形演算モード」と共通な設定を変更すると、「通常測定モード時の波形表示」や「波形演算モード」の設定も変更されます。たとえば、FFT 演算モードにてスケール値の表示を OFF に変更すると、「通常測定モード時の波形表示」や「波形演算モード」のスケール値の表示も OFF になります。

アンチエリアシングフィルタの設定は「通常測定モード時の高調波測定」と同様です。以下の節をご覧ください。

- **アンチエリアシングフィルタの設定** 7.8 節

# 11.3 FFT 演算モードの設定

## 操　作

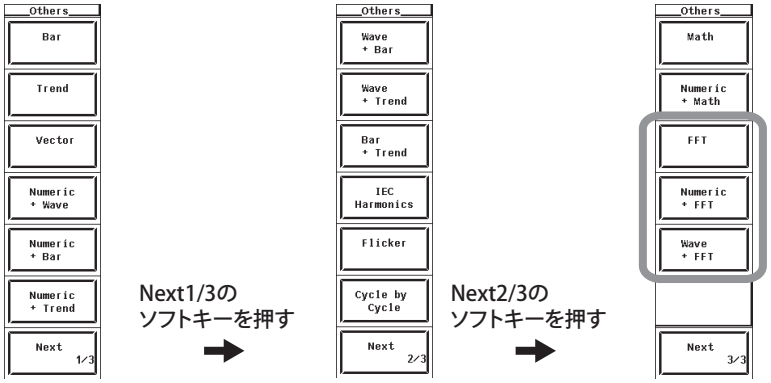



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

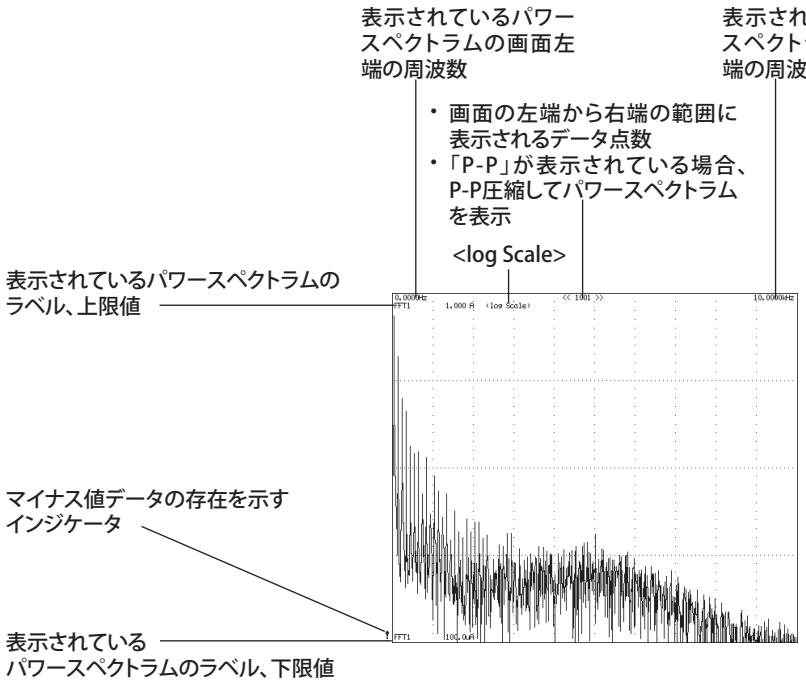
- **FFT 演算モードにする**

  1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
  2. FFT、Numeric+FFT、または Wave+FFT のソフトキーを押します。



**解　説**

表示例を以下に示します。縦軸が対数座標になっています。パワースペクトラムの上限値の右に <log Scale> という文字が表示されます。




FFT 演算データ ( パワースペクトラム波形 ) の表示形態を、次の中から選択できます。

- **パワースペクトラム波形を全画面に表示**
  FFT を選択すると、パワースペクトラム波形が全画面に表示されます。

- **2 画面に分割してのパワースペクトラム波形表示 (2 画面表示 )**
  - Numeric+FFT
    数値データとパワースペクトラム波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。
  - Wave+FFT
    波形とパワースペクトラム波形が、画面の上下半分ずつに分かれて表示されます。
    波形の表示設定については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 をご覧ください。

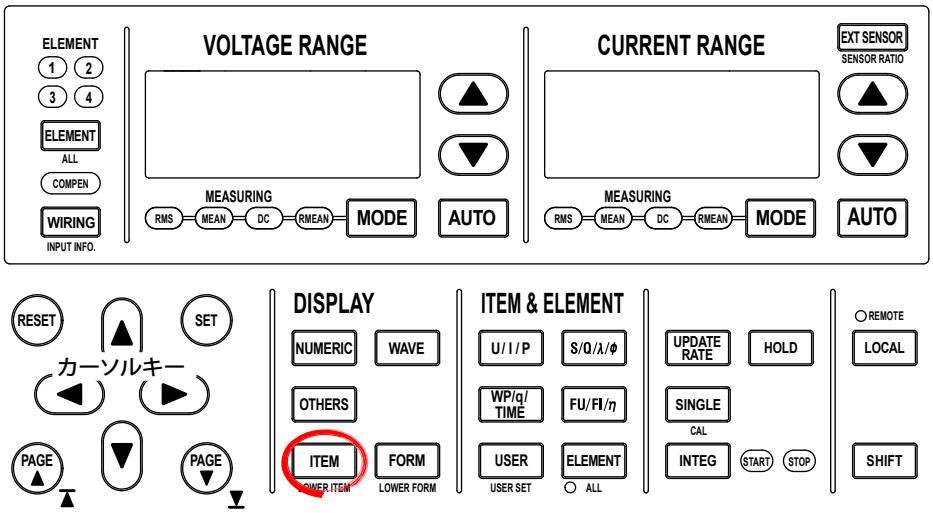
波形データの測定区間と FFT 演算の測定区間が同期しない場合があります。

***Note***

FFT 演算モードでの表示更新周期は、データ更新レート + 演算時間です。演算時間は演算点数 (11.4 節参照 ) が 200k の場合、10s 前後です。そのため、FFT 演算モードに切り替えても、パワースペクトラムが表示されるまで、10 秒以上かかる場合があります。

# 11.4 表示するパワースペクトラムの選択、FFT 演算対象の選択、ラベルの設定

**操　作**



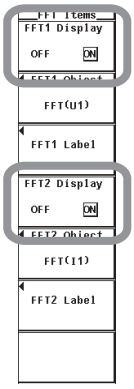

操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

*1.* **ITEM** を押します。FFT Items メニューが表示されます。
2 画面表示で、FFT 演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+ITEM (LOWERITEM)** を押します。

- **表示するパワースペクトラムを選択する**

*2.* **FFT1 Display**、または **FFT2 Display** のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。

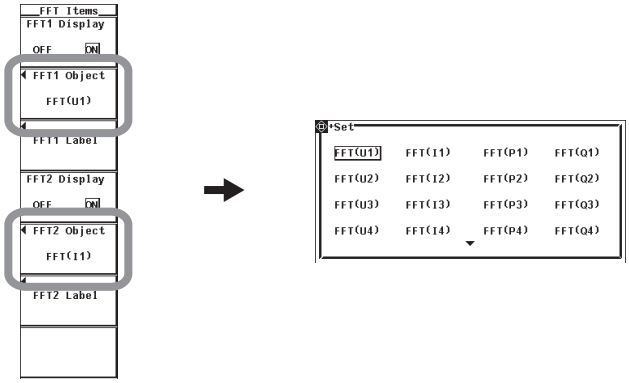


- **FFT 演算対象を選択する**

*3.* **FFT1 Object**、または **FFT2 Object** のソフトキーを押します。FFT 演算対象選択ボックスが表示されます。

*4.* **カーソルキー**を押して、FFT 演算対象を選択します。

*5.* **SET** を押して、確定します。

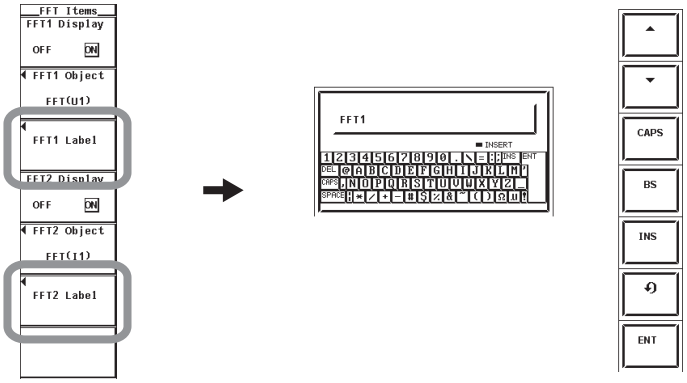



- **ラベルを設定する**

*6.* **FFT1 Label**、または **FFT2 Label** のソフトキーを押します。キーボードが表示されます。

*7.* **キーボード**を操作して、ラベルを設定します。

キーボードの操作については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 3.14 節をご覧ください。



**解　説**

- **表示するパワースペクトラムの選択**
  パワースペクトラム 1(FFT1)、パワースペクトラム 2(FFT2) の表示の ON/OFF ができます。

- **FFT 演算対象の選択**
  何を FFT 演算するかを下記から選択できます。FFT1、FFT2 の 2 つの FFT 演算を設定できます。

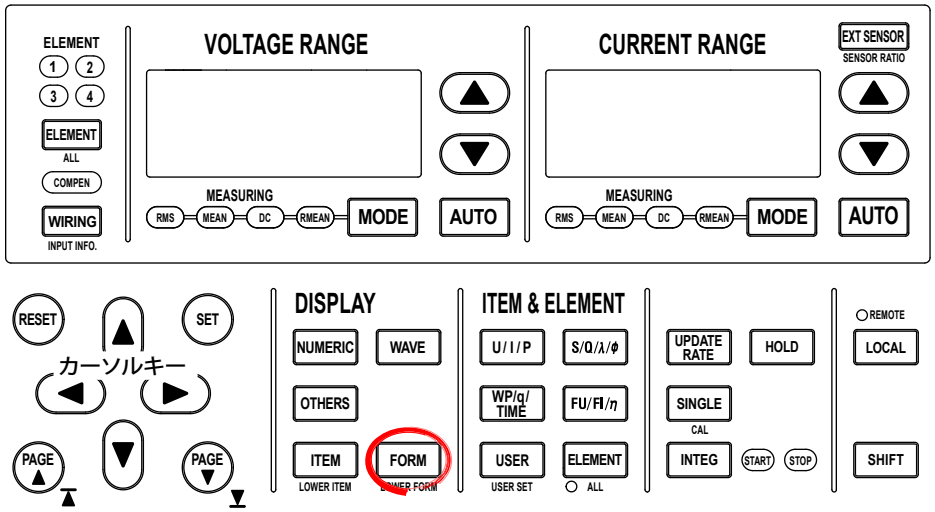
  ・ 各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、無効電力
  ・ Σ結線ユニットの有効電力、無効電力
  ・ モータ入力 ( モータバージョン ) のトルク信号 ( アナログ入力 )、スピード信号 ( アナログ入力 )

  ***Note***
  モータ入力のトルク信号、スピード信号の信号タイプがパルスの場合、FFT 演算できません。画面に "Calc Error" と表示されます。

- **ラベルの設定**
  ・ 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

# 11.5　演算点数、時間窓の選択

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

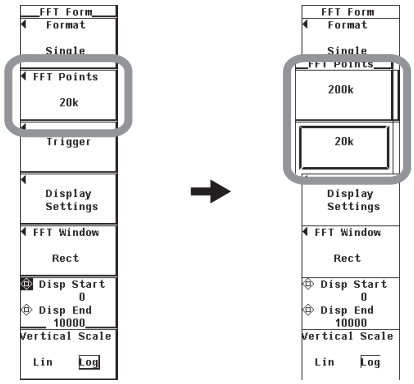
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

*1.* **FORM** を押します。FFT Form メニューが表示されます。
2 画面表示で、FFT 演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+FORM (LOWER FORM)** を押します。

- **演算点数を選択する**

*2.* **FFT Points** のソフトキーを押します。FFT Points メニューが表示されます。

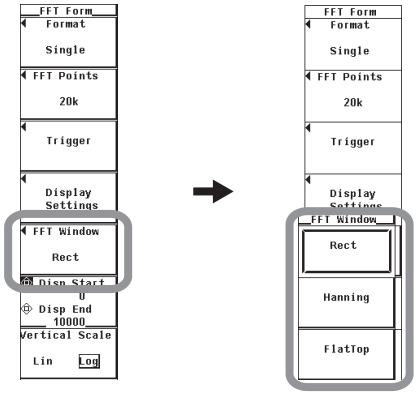
*3.* **200k**、または **20k** のソフトキーを押して、演算点数を選択します。



- **時間窓を選択する**

  *3.* **FFT Window** のソフトキーを押します。FFT Window メニューが表示されます。

  *4.* **Rect**、**Hanning**、または **FlatTop** のソフトキーを押して、時間窓を選択します




## 解　説

- **演算点数の選択**

  200k(200000 点 )、20k(20000 点 ) から選択できます。演算点数により周波数分解能が下記のようになります。

| 演算点数 | 周波数分解能 | FFT 演算用の測定区間 |
|---|---|---|
| 200k | 1Hz | 1s |
| 20k | 10Hz | 100ms |

***Note***

演算点数を 200k に設定すると、FFT 演算に約 10s 必要です。表示更新周期はデータ更新レートまたは (FFT 演算用の測定区間＋ FFT 演算時間 ) のどちらか長い方なので、表示更新に 10 秒以上かかる場合があります。

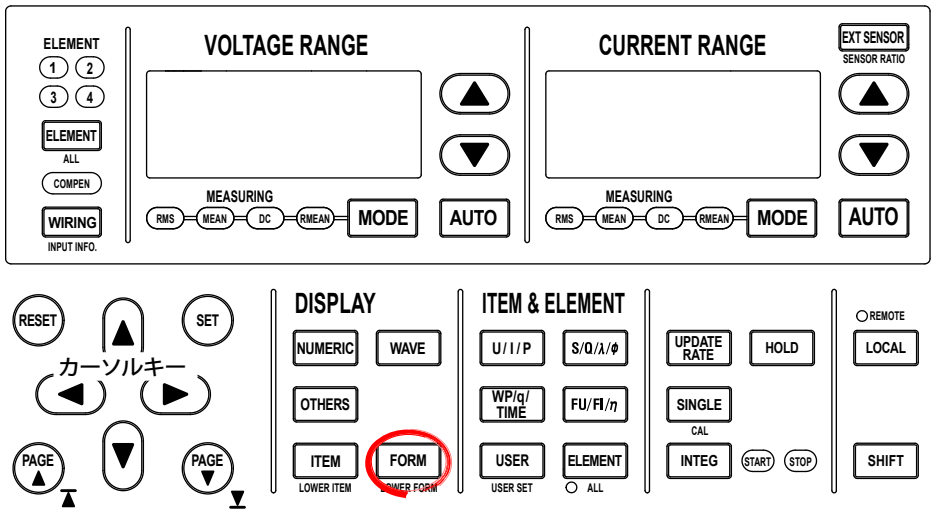
- **時間窓の選択**

  次の 3 種類から選択します。時間窓についての詳細は、11.1 節をご覧ください。

  - **Rect( レクタンギュラ、矩形窓 )**
    交流信号の繰り返し波形で、その周期の整数倍が FFT の測定区間と等しくなる信号に有効です。たとえば、50Hz や 60Hz で繰り返し波形となる信号には、レクタンギュラが有効です。
  - **Hanning( ハニング窓 )**
    レクタンギュラが有効となる条件に当てはまらない波形に有効です。ハニング窓は、フラットトップ窓と比較して周波数分解能が高いという特徴があります。
  - **FlatTop( フラットトップ窓 )**
    レクタンギュラが有効となる条件に当てはまらない波形に有効です。フラットトップ窓は、ハニング窓と比較してスペクトラムのレベル確度が高いという特徴があります。

# 11.6 X 軸(周波数)の表示範囲、Y 軸(信号の大きさ)の目盛りの種類の設定

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

*1.* **FORM** を押します。FFT Form メニューが表示されます。

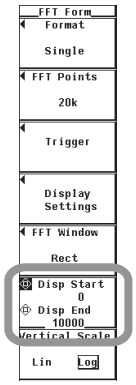
2 画面表示で、FFT 演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+FORM (LOWER FORM)** を押します。

- **X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲を設定する**

*2.* **Disp Start/Disp End** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を、Disp Start、Disp End、Disp Start と Disp End の両方のどれかにします。

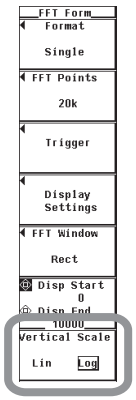
- Disp Start を選択すると、パワースペクトラム表示の画面左端 ( 演算点の最小値 ) を設定できます。
- Disp End を選択すると、パワースペクトラム表示の画面右端 ( 演算点の最大値 ) を設定できます。
- Disp Start と Disp End の両方を選択すると、Disp Start と Disp End の演算点の差分を変えずに、パワースペクトラム表示の演算点を設定できます。Disp Start にカーソルが表示されます。

*3.* **カーソルキー**を押して、演算点を設定します。



- **Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類を選択する**

*4.* Vertical Scale のソフトキーを押して、Lin、または Log を選択します。




## 解　説

- **X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲の選択**

パワースペクトラム表示の画面左端と画面右端を設定できます。

・ Disp Start( 画面左端 )
　0 ～ 99990 の範囲で設定できます。
・ Disp End( 画面右端 )
　10 ～ 100000 の範囲で設定できます。
・ Disp Start と Disp End の値の差が 10 未満になるような値は設定できません。
・ Disp Start/Disp End の設定値とパワースペクトラム表示の左端 / 右端の周波数の対応は演算点数の設定 (11.5 節 ) により異なります。たとえば、演算点数を 20k にした場合、Disp Start を 5 にすると、画面表示の左端の周波数は 50Hz です。演算点数を 200k にした場合、Disp Start を 5 にすると、画面表示の左端の周波数は 5Hz です。

- **Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類の選択**

LIN( 常数 ) または LOG( 対数 ) を選択できます。

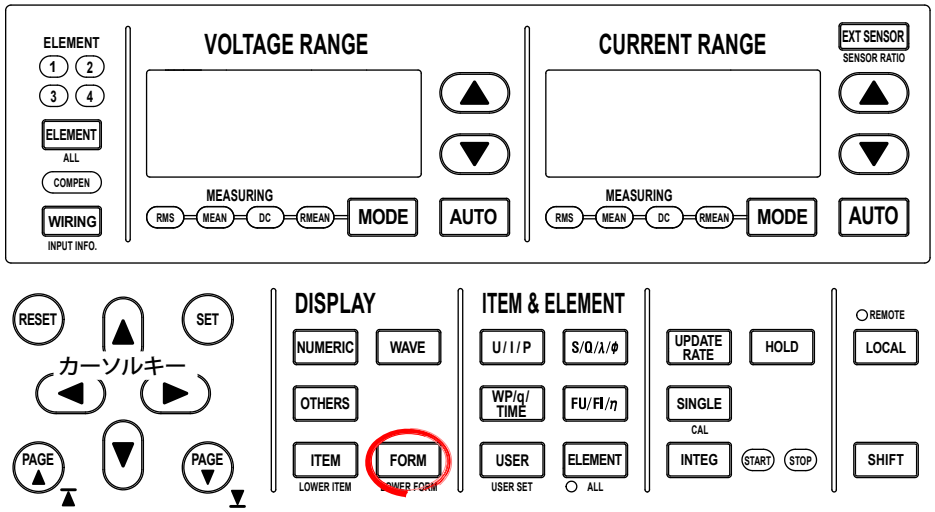
・ LIN を選択した場合、Y 軸の最大値は測定レンジから自動的に決まります。最小値は 0 です。
・ LOG( 対数 ) を選択した場合、Y 軸の最大値は測定レンジの 1 つ上の桁で、10 の整数乗の値になります。最小値は最大値の 1/10000 となります。

***Note***

・ 演算点数 (11.5 節 ) が 20k(20000 点 ) の場合、パワースペクトラムのデータは 0 ～ 10000 となります。このとき、X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲として 10000 を超える値を設定すると、その部分にはパワースペクトラムは表示されません。
・ Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類を LOG に設定した場合、Y 軸の最小値未満のデータは表示されません。
・ ひずみが殆どない、正弦波に近い入力信号を FFT 演算すると、パワースペクトラムが表示されていないように見える場合があります。これは高周波成分がほとんどないためです。このとき、画面左端の Y 軸上にだけ、パワースペクトラムが表示されています。このような場合、下記のように設定を変更してください。
　・ Disp End( 画面右端 ) の設定値を小さくする。
　・ Y 軸 ( 信号の大きさ ) の目盛りの種類を LOG( 対数 ) にする。

# 11.7　パワースペクトラムの表示の種類の選択

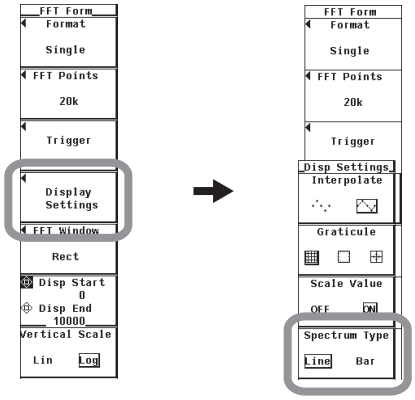
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり, 数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **FORM** を押します。FFT Form メニューが表示されます。
   2 画面表示で、FFT 演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+FORM (LOWER FORM)** を押します。
2. **Display Settings** のソフトキーを押します。Disp Settings メニューが表示されます。
3. **Spectrum Type** のソフトキーを押して、Line または Bar を選択します。



## 解　説

- **パワースペクトラムの表示の種類**

  次の 2 つから選択します。

  ・ Line　：各 FFT 演算データを直線で結びます。表示は折れ線グラフになります。

  ・ Bar　：各 FFT 演算データをバーグラフで表示します。

- **値が -( マイナス ) になるデータの表示方法**

  値が -( マイナス ) になるデータは次のように表示されます。

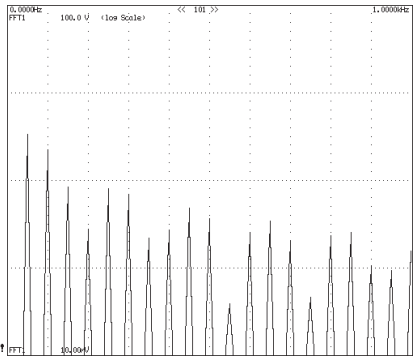
  ・ Line

  データは表示されません。マイナスになるデータがある場合は、画面左に「！」マークが表示されます。マイナスデータを表示させるにはパワースペクトラムの表示の種類を Bar にしてください。

  ・ Bar

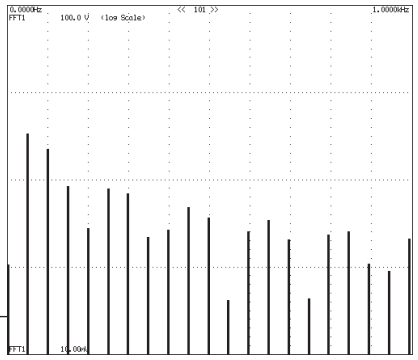
  マイナスになるデータの絶対値を、赤いバーグラフで表示します。たとえば、0Hz(DC) の成分が -( マイナス ) になった場合は下図のように表示されます。ただし、データの絶対値が Y 軸スケールに比べて小さい場合、画面上に描画されない場合があります。

パワースペクトラムの表示の種類がLineの場合




マイナス値データの
存在を示すインジケータ

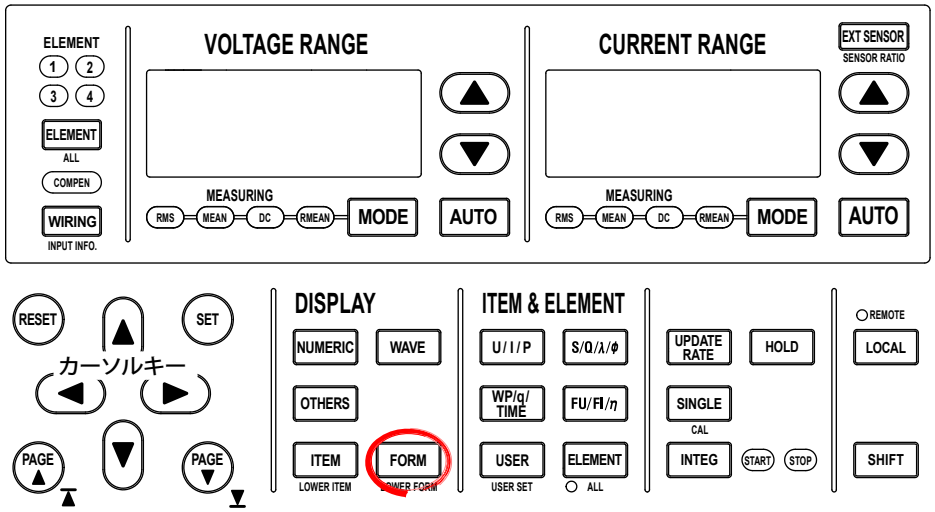
パワースペクトラムの表示の種類がBarの場合




マイナス値データを
赤いバーグラフで表示

# 11.8　画面を分割してのパワースペクトラム表示

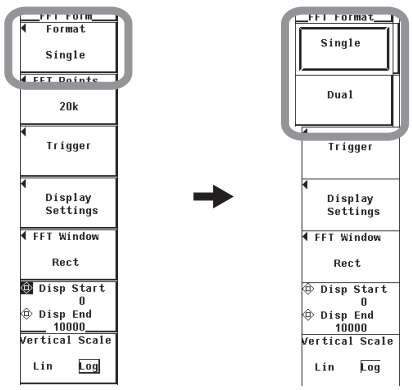
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **FORM** を押します。FFT Form メニューが表示されます。
   2 画面表示で、FFT 演算表示が下側の画面に表示されているときは、**SHIFT+FORM (LOWER FORM)** を押します。
2. **Format** のソフトキーを押します。FFT Format メニューが表示されます。
3. **Single**、または **Dual** のソフトキーを押して、画面の分割数を選択します。




## 解　説

画面を等分割して、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。

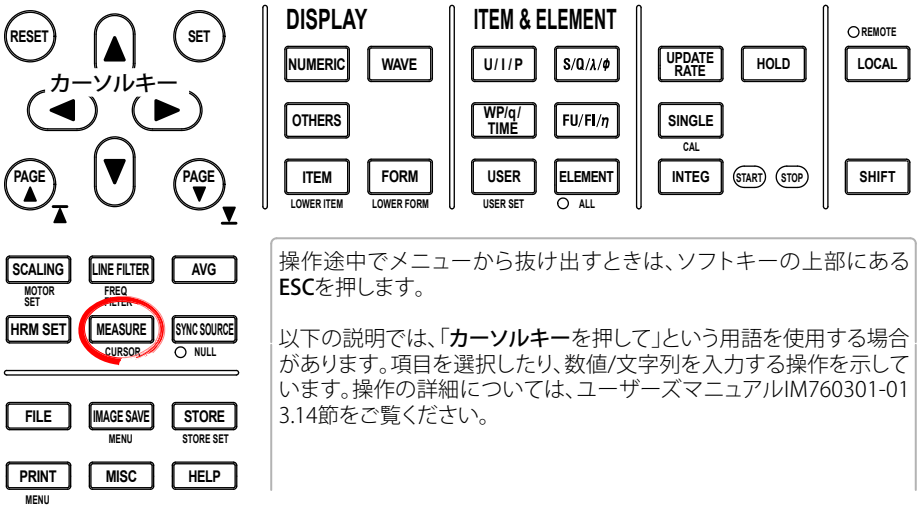
- Single：分割なし
- Dual　：2 等分割

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。

- Single：432 点
- Dual　：216 点

# 11.9 カーソル測定

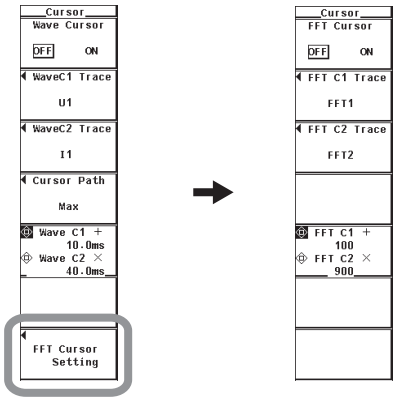
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にある**ESC**を押します。

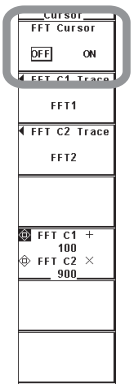
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. **SHIFT+MEASURE(CURSOR)** を押します。Cursor メニューが表示されます。
   Wave+FFT の 2 画面表示のときは、操作 2 に進みます。それ以外の画面表示のときは操作 3 に進みます。
2. **FFT Cursor Setting** のソフトキーを押します。FFT 演算表示の Cursor メニューが表示されます。



- **カーソル測定をする (ON)/ しない (OFF) を選択する**

*3.* **FFT Cursor** のソフトキーを押して、ON または OFF を選択します。
ON を選択すると、カーソル測定の結果が表示されます。




- **カーソル測定の対象 FFT を選択する**
  - **カーソル + の対象 FFT を選択する**

*4.* **FFT C1 Trace** のソフトキーを押します。対象 FFT 選択ボックスが表示されます。

*5.* **カーソルキー**を押して、FFT1、または FFT2 を選択します。

*6.* **SET** を押して、対象 FFT を確定します。

  - **カーソル x の対象 FFT を選択する**

*4.* **FFT C2 Trace** のソフトキーを押します。対象 FFT 選択ボックスが表示されます。

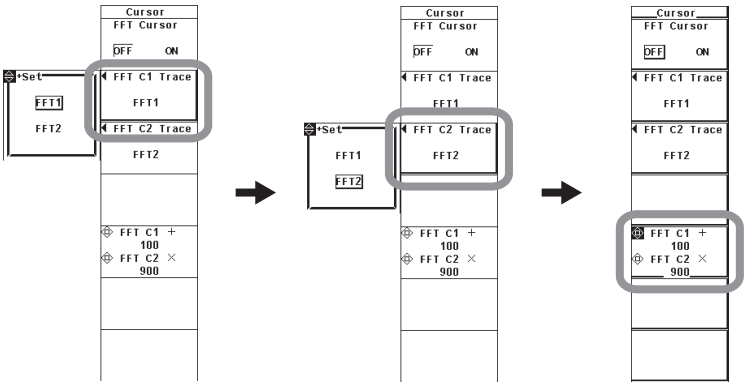
*5.* **カーソルキー**を押して、FFT1、または FFT2 を選択します。

*6.* **SET** を押して対象 FFT を確定します。

- **カーソルを移動する**

*7.* **FFT C1 +/FFT C2 x** のソフトキーを押して、カーソルキーの対象を FFT C1+、FFT C2 x、および FFT C1 + と FFT C2 x の両方のどれかにします。
  - FFT C1 + を選択すると、カーソル + の位置を移動できます。
  - FFT C2 x を選択すると、カーソル x の位置を移動できます。
  - FFT C1 + と FFT C2 x の両方を選択すると、カーソル + とカーソル x の間隔を変えずに位置を移動できます。FFT C1 + で設定している桁の数値が変わります。

*8.* **カーソルキー**を押して、カーソルを移動します。



**解　説**

- **ON/OFF**
  表示されているパワースペクトラム波形にカーソルを当てて、その点の値を測定し表示できます。パワースペクトラム波形各部の垂直軸 (Y 軸 ) や水平軸 (X 軸 ) 上のデータを測定できます。
  - ON　：カーソル測定をします。
  - OFF　：カーソル測定をしません。

- **測定対象**
  カーソル測定の対象 FFT を、FFT1、または FFT2 から選択できます。

- **カーソルの移動**
  - カーソルは、選択したパワースペクトラム波形を移動します。
  - 画面に表示されているデータ点を 1 ポイントずつ移動します。
  - X 軸 ( 周波数 ) の表示範囲 (11.6 節 ) により、カーソルの移動は次のようになります。
    - 1002 点以下のとき
      画面左端を 0 ポイント、画面右端を表示範囲のポイント数のポイントとして、カーソルを画面左端から何ポイント目に移動するかを設定します。
    - 1002 点を超えるとき ( 画面上部の中央に、「1002(P-P)」が表示されているとき )
      画面左端を 0 ポイント、画面右端を 1001 ポイントとして、カーソルを画面左端から何ポイント目に移動するかを設定します。

- **測定項目**
  - Y+　：カーソル + の垂直方向の値 (Y 軸値 )
  - Yx　：カーソル x の垂直方向の値 (Y 軸値 )
  - ΔY　：カーソル + とカーソル x の Y 軸値の差
  - X+　：カーソル + の水平方向の値 (X 軸値、周波数 )
  - Xx　：カーソル x の水平方向の値 (X 軸値、周波数 )
  - ΔX　：カーソル + とカーソル x の X 軸値の差

***Note***
- 測定不可能なデータがあるときは、測定値表示欄に「***」を表示します。
- ΔY は、単位が異なる場合でも測定されます。ただし、無単位になります。

# 11.10 FFT 演算機能の仕様

## 演算機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 演算対象 | 各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、無効電力<br>Σ結線ユニットの有効電力、無効電力<br>モータ入力 ( モータバージョン ) のトルク信号 ( アナログ入力 )、スピード信号 ( アナログ入力 ) |
| タイプ | PS( パワースペクトラム ) |
| 演算数 | 2 種類 (FFT1、FFT2) |
| 最大解析周波数 | 100kHz |
| 点数 | 20,000 点、200,000 点 |
| 演算用の測定区間 | 100ms、1s |
| 周波数分解能 | 10Hz、1Hz |
| 窓関数 | レクタンギュラ、ハニング、フラットトップ |
| アンチエリアシング<br>フィルタ | ラインフィルタで設定 (OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz) |

## 測定機能

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| サンプリングクロック | 200kHz 固定 |
| 表示更新 | データ更新レートまたは (FFT 演算用の測定区間＋ FFT 演算時間 ) のどちらか長い方 |

* FFT ポイント数が 200k のとき ( 周波数分解能が 1Hz のとき )、測定区間は 1s
FFT ポイント数が 20k のとき ( 周波数分解能が 10Hz のとき )、測定区間は 100ms

## 機能の制限

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 画面表示 | トレンド表示、バーグラフ表示、ベクトル表示、波形演算表示は不可 |
| 高調波測定 | 不可 |
| 皮相電力、無効電力 | Type3 の選択不可 |
| の演算式 | Type3 に設定中に FFT 演算モードに移行した場合、Type1 が自動的に選択される |
| 積算 | 不可 |
| ストア | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| オートプリント | 積算同期 (Synchronize Integrate) は不可 |

## 測定ファンクション

制限を受ける上記の機能に関する測定ファンクションの測定は不可。測定できない測定ファンクションの一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 を参照。

# 12.1 電圧変動 / フリッカ測定の機能

IEC61000-3-3 に準拠した電圧変動 / フリッカ測定ができます。別売の高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを用いると、測定の判定結果について、レポート形式で印刷できます。

- **高調波 / フリッカ測定ソフトウエアとの接続**

  本機器と高調波 / フリッカ測定ソフトウエアの接続については、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアの取扱説明書をご覧ください。

  高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを用いると、本機器はリモート状態になり、本機器のキー操作は無効になります。次節以降の設定は、自動的に設定されるか、またはソフトウエアの設定画面上から設定できます。

**Note**

高調波 / フリッカ測定ソフトウエアで本機器を操作中に、本機器のリモートを解除して本機器の設定を変更しないでください。IEC 規格に準拠した電圧変動 / フリッカ測定ができなくなる場合があります。本機器のリモートを解除した場合は、高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを終了してください。

- **測定項目 ( 測定ファンクション )**

| 項目 | 限度値 *1 |
|---|---|
| 電圧定格値 Un | — |
| 電圧周波数 Freq | — |
| 相対定常電圧変化 dc | 3.3%以下 |
| 最大相対電圧変化 dmax | 4% 以下 *2<br>6% 以下 *2<br>7% 以下 *2 |
| 相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) | 500ms 以下 *3 |
| 短期間フリッカ値 Pst | 1.0 以下 |
| 長期間フリッカ値 Plt | 0.65 以下 |
| 瞬時フリッカ感 (IFS)*4 | — |
| 累積確率関数 (CPF)*4 | — |

*1 限度値は 230V/50Hz についてだけ規定されています。
*2 EUT( 被試験機器 ) によって異なります。
*3 スレッショルドレベルの限度値は 3.3%
*4 本機器の画面上では表示できません。高調波 / フリッカ測定ソフトウエアの画面上で表示できます。

- **測定方法**

  電圧変動 / フリッカの測定方法には下記の 2 種類があります。

  - **通常のフリッカ測定**

    dc、dmax、d(t)、Pst、Plt を算出し、あらかじめ設定された限度値と比較して総合判定します。

  - **手動スイッチング dmax 測定**

    手動で EUT( 被試験機器 ) のスイッチをオン / オフにしたときの最大相対電圧変化 dmax を測定し、これを 24 回行ったときの平均値を限度値と比較して判定します。

- **表示更新周期**

  電圧変動 / フリッカ測定モードでの表示更新周期は 2s です。

- **機能と測定ファンクションの制限**
  電圧変動 / フリッカ測定モードでは、IEC 規格に準拠した測定を実現するため、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上への波形表示やバーグラフ表示、ストア機能、モータ評価機能 ( モータバージョン ) など、一部の機能が使用できません。また、積算、効率演算など、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

- **電圧変動 / フリッカ測定データの保存**
  電圧変動 / フリッカ測定データは本機器で保存できません。高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを用いて、PC 上で保存してください。

- **試験用電源や試験条件、用語の詳細などについての詳細は IEC61000-3-3 をご覧ください。**

- **用語解説**

**フリッカ**
輝度または分光分布が時間とともに変わる光の刺激が誘発した、視覚によってとらえられる不安定性の印象をフリッカといいます。明るさの変動（ちらつき）によって、人が受ける不快感をあらわします。

**定常状態**
半周期ごとの電圧実効値が 1 秒以上、安定している状態です。

**相対定常電圧変化 dc**
1 回の電圧変動に挟まれた前後の 2 つの定常状態の電圧の差を定格電圧で割った値を % で表したものです。たとえば、定格電圧が 230V の電源において、変動前の定常状態の電圧が 231V、変動後の定常状態の電圧が 232V であった場合、相対定常電圧変化は下記のとおりです。

$$\left|\frac{232-231}{230}\right| \times 100\ (\%) = 0.43\%$$

***Note***

- 測定期間中に電圧変動が 1 度も発生しなかった場合、dc は 0 になります。
- 測定期間中に定常状態が発生しなかった場合、変動状態となり、dc の測定結果は Undef(Undefine Ed1.1) または 0(Ed2.0) と表示され、dc の判定結果は Error(Ed1.1) または Pass(Ed2.0) と表示されます。

**最大相対電圧変化 dmax**

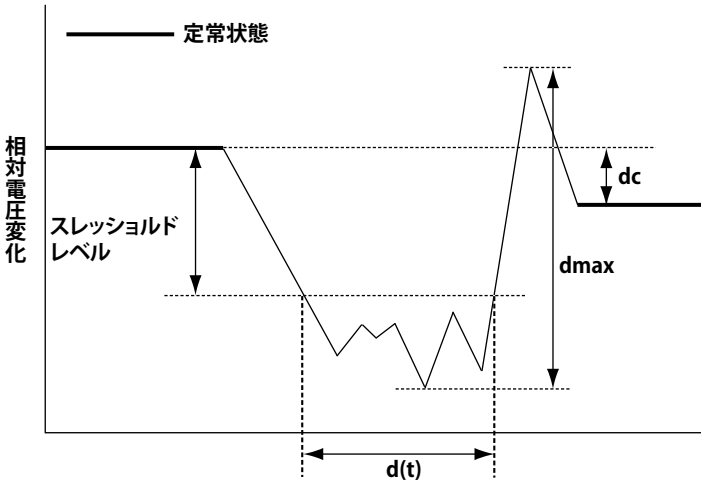
- **Ed1.1 のとき**
  1 回の電圧変動 * での最大値と最小値の差を定格電圧で割った値を % で表したものです。
- **Ed2.0 のとき**
  1 回の電圧変動 * での最大値と最小値の直前の定常状態との差を絶対値で比較して、大きい方の値を定格電圧で割った値を % で表したものです。

*　2 つの定常状態の間の状態

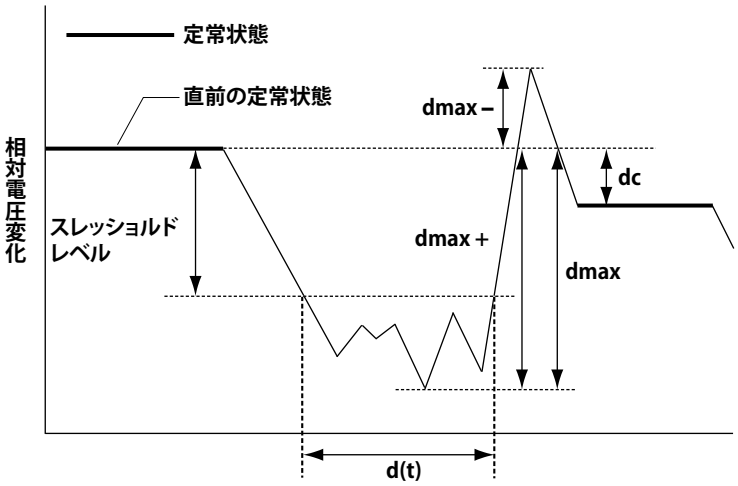
**相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t)**
1 回の電圧変動期間中の相対電圧変化がスレッショルドレベルを超えている時間です。

## dc、dmax、d(t) の関係

- **Ed1.1 のとき**

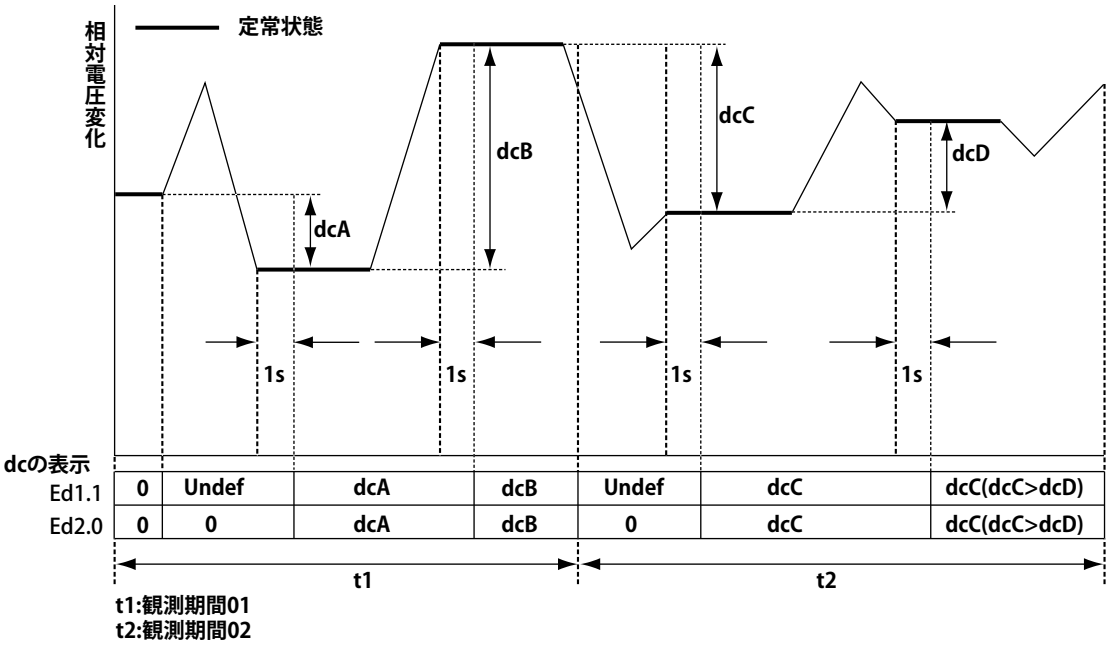



- **Ed2.0 のとき**




**dmax +: 最小値と直前の定常状態の差**
**dmax –: 最大値と直前の定常状態の差**
**dmax　: dmax +とdmax – を絶対値で比較して大きい方の値**

## dc の表示例




### 短期間フリッカ値 Pst

フリッカメータを使って求める方法が IEC61000-3-3 では標準となっています。フリッカメータについての詳細は IEC61000-4-15 をご覧ください。Pst の観測期間は通常 10 分です。

### 長期間フリッカ値 Plt

通常 12 個の Pst から下記の式で演算されます。観測期間は通常 2 時間です。観測期間の回数が Plt の算出演算式の定数 N(12) よりも小さい場合、観測されていない Pst は「0.0」として演算されます。

$$Plt = \sqrt[3]{\frac{Pst_1^3 + Pst_2^3 + \cdots + Pst_{12}^3}{12}}$$

$Pst_1$ :1番目の10分間の Pst

$Pst_2$ : 2番目の10分間の Pst

:

$Pst_{12}$ :12番目の10分間の Pst

- **電圧変動 / フリッカ測定モード時の設定変更・実行操作の制限**

  電圧変動 / フリッカ測定モードのときは、下記のように設定を変更できない機能があります。

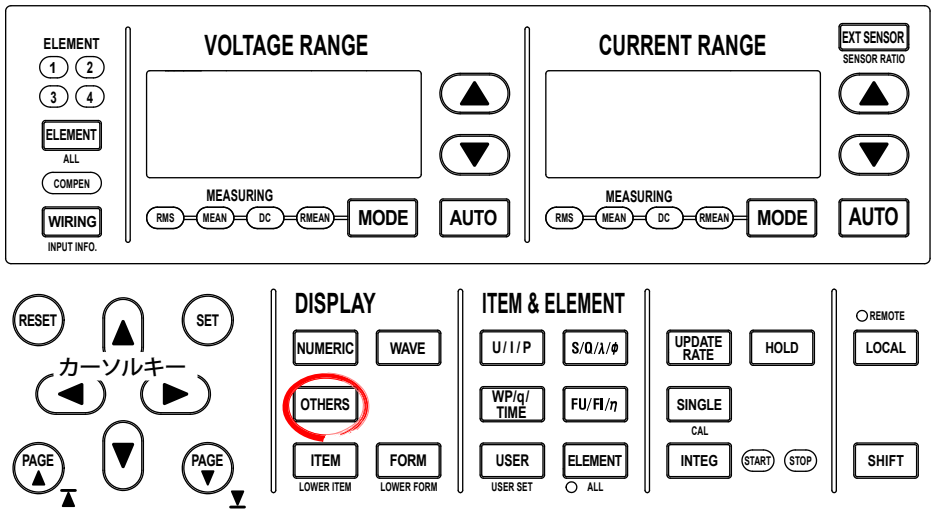
| 設定項目 | フリッカ測定ステータス | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | リセット<br>Reset | 初期化中<br>Initializing | 開始待機<br>Ready | 測定中<br>Start | 完了<br>Complete |
| フリッカ測定 | | | | | |
| 測定方式 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 測定条件 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 初期化 | ○ | × | ○ | × | × |
| 測定開始 | × | × | ○ | × | × |
| リセット | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 判定 *1 | × | × | ○ | × | × |
| 再測定 *1 | × | × | ○ | × | × |
| 表示エレメント | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 判定条件 | ○ | △ | △ | △ | ○ |
| 測定モード | ○ | × | × | × | × |
| 結線・補正 | | | | | |
| 結線方式 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| エレメント個別 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 効率、補正 | △ | △ | △ | △ | △ |
| 電圧 / 電流レンジ | ○ | × | × | × | × |
| オートレンジ | × | × | × | × | × |
| センサ換算比 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| クレストファクタ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 電圧 / 電流モード | × | × | × | × | × |
| スケーリング | ○ | △ | △ | △ | △ |
| フィルタ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| アベレージング | × | × | × | × | × |
| 同期ソース | × | × | × | × | × |
| 測定・演算 ([MEASURE]) | × | × | × | × | × |
| 周波数測定 | ○ | △ | △ | △ | △ |
| カーソル | ー | ー | ー | ー | ー |
| NULL | × | × | × | × | × |
| モータ評価 | × | × | × | × | × |
| 高調波測定 | × | × | × | × | × |
| 表示項目 [U/I/P] ～ [USER] | ー | ー | ー | ー | ー |
| [ELEMENT] | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データ更新レート | × | × | × | × | × |
| ホールド | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| シングル測定 ( 表示更新 ) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ゼロレベル補正 | ○ | × | × | × | × |
| 積算 | × | × | × | × | × |
| ファイル操作 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 画面イメージ保存の設定、実行 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ストアの設定、実行 | × | × | × | × | × |
| プリントの設定、実行 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| その他 ([MISC]) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ヘルプ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

○　：設定の変更、機能の実行ができます。
×　：設定の変更、機能の実行はできません。
△　：設定を確認できますが、設定の変更、機能の実行はできません。
ー　：機能しません。

*1　手動スイッチング dmax 測定だけ

# 12.2　電圧変動 / フリッカ測定モードの設定

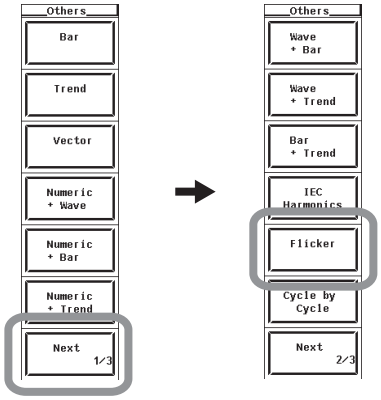
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

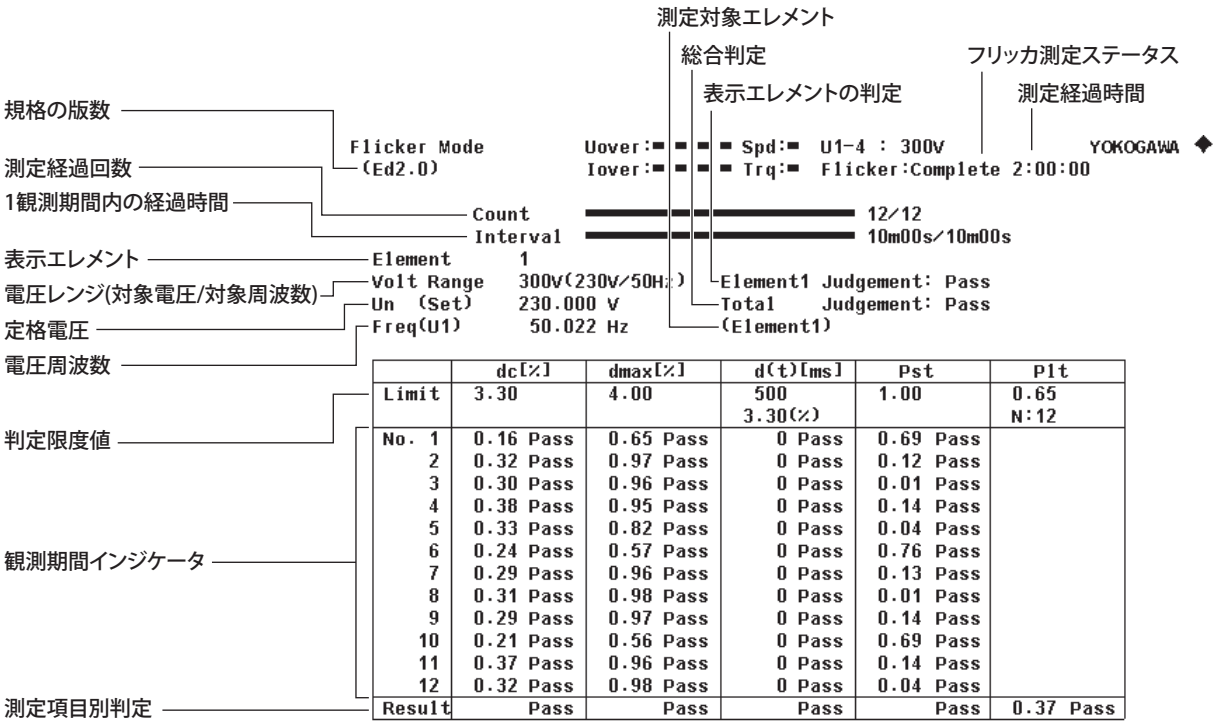
1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
2. Next 1/3 のソフトキーを押します。Next2/3 メニューが表示されます。
3. Flicker のソフトキーを押します。



## 解　説

### • 電圧変動 / フリッカ測定に関する表示

通常のフリッカ測定の表示例です。




### • フリッカ測定ステータス

フリッカ測定ステータスには下記の 5 種類があります。

| 表示 | 意味 |
|---|---|
| Reset | リセット：測定値がリセットされ、初期化を実行できる状態 |
| Initializing | 初期化中 |
| Ready | 開始待機：初期化され、測定をスタートできる状態 |
| Start | 測定中：右側に経過時間を表示 |
| Complete | 完了 |

### • 高調波 / フリッカ測定ソフトウエアとの接続

高調波 / フリッカ測定ソフトウエアを使用すると、本機器は電圧変動 / フリッカ測定モードに自動的に切り替わります。

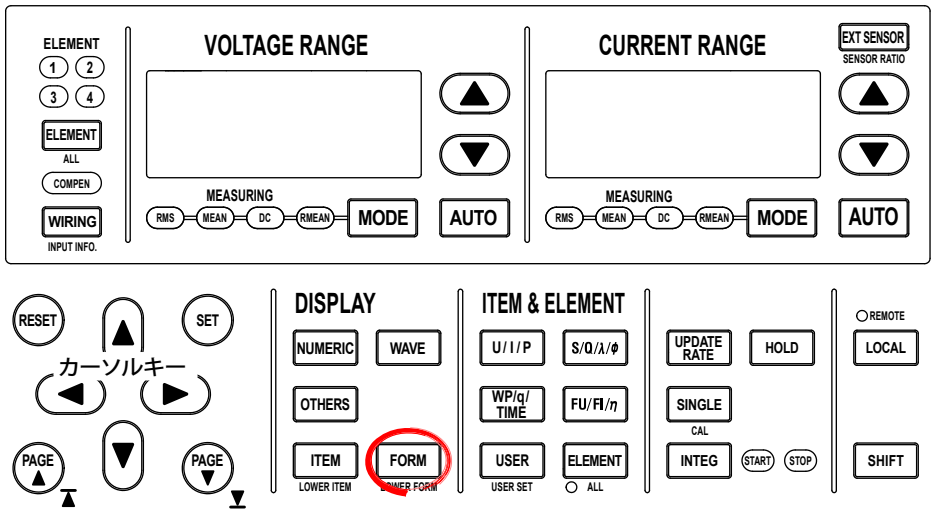
### • 測定モードの変更の制限

本機器が下記の状態のときは、電圧変動 / フリッカ測定モードに変更できません。

- マスター / スレーブ同期測定の設定がスレーブのとき
- 積算機能がスタートまたはストップのとき
- オートプリントが ON のとき
- ストア、またはリコールしているとき
- ストレージメディアにアクセスしているとき
- ストレージメディアに波形サンプリングデータを保存しているとき

# 12.3 測定条件の設定

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

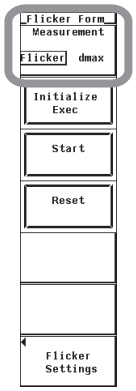
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset 以外の場合は、12-21 ページの「電圧変動 / フリッカ測定をリセットする」の操作に従って、フリッカ測定ステータスを Reset にします。

*1.* **FORM** を押します。Flicker Form メニューが表示されます。

- **測定方法を設定する**

*2.* **Measurement** のソフトキーを押して、Flicker( 通常のフリッカ測定 ) または dmax( 手動スイッチング dmax 測定 ) を選択します。

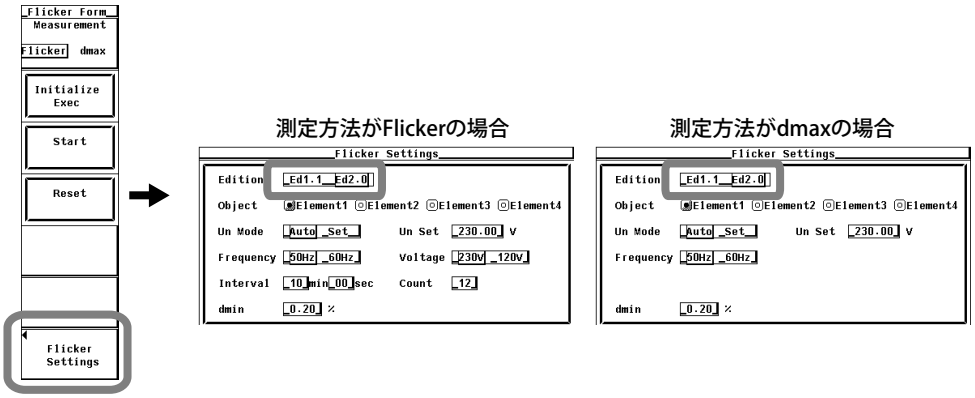


- **規格の版数を設定する**

*3.* **Flicker Settings** のソフトキーを押します。Flicker Settings ダイアログボックスが表示されます。

*4.* **カーソルキー**を押して、Edition を選択します。

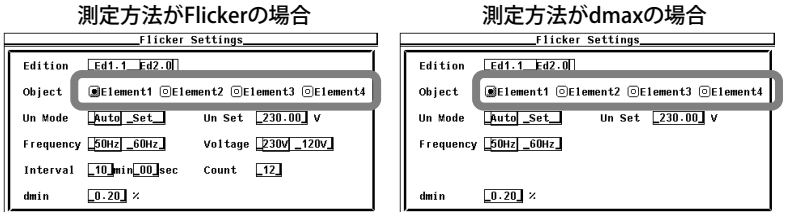
*5.* **SET** を押して、Ed1.1 または Ed2.0 を選択します。




- **測定対象エレメントを設定する**

*6.* **カーソルキー**を押して、Object の中から設定しようとするエレメントを選択します。

*7.* **SET** を押します。選択しているエレメントの左にあるボタンが強調表示され、そのエレメントは電圧変動 / フリッカ測定の対象となります。測定の対象外にするときは、もう一度 **SET** を押します。ボタンの強調表示が解除されます。




- **定格電圧を設定する**
  - **定格電圧の取得方式を選択する**

*8.* **カーソルキー**を押して、Un Mode を選択します。

*9.* **SET** を押して、Auto または Set を選択します。
Auto を選択した場合は操作 14 に進みます。
Set を選択した場合は操作 10 に進みます。

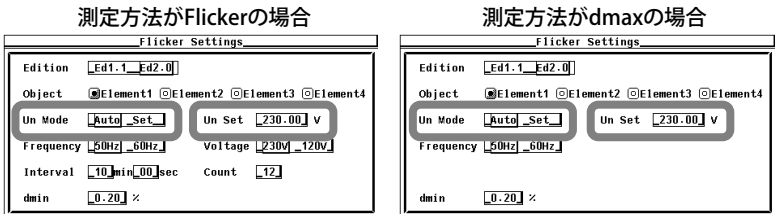
  - **定格電圧の既定値を設定する**
    **( 定格電圧の取得方式が Set のときに有効 )**

*10.* **カーソルキー**を押して、Un Set を選択します。

*11.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*12.* **カーソルキー**を押して、既定値を設定します。

*13.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

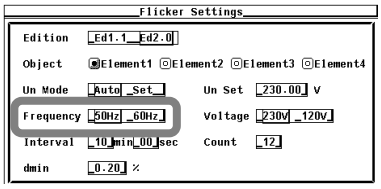


- **測定対象周波数を設定する**

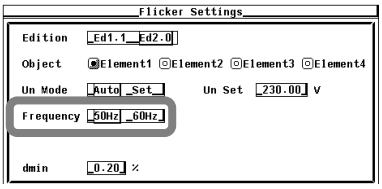
*14.* **カーソルキー**を押して、Frequency を選択します。

*15.* **SET** を押して、50Hz または 60Hz を選択します。

**測定方法がFlickerの場合**




**測定方法がdmaxの場合**

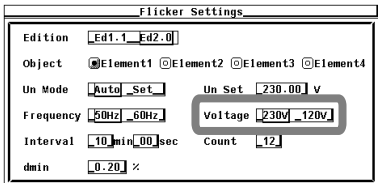



測定方法を Flicker( 通常のフリッカ測定 ) に設定した場合、測定対象電圧、1 回の観測期間、測定回数、定常範囲を下記の操作に従って設定します。

- **測定対象電圧を設定する (Ed2.0 のときだけ )**

*16.* **カーソルキー**を押して、Voltage を選択します。

*17.* **SET** を押して、230V または 120V を選択します。




- **1 回の観測期間を設定する**

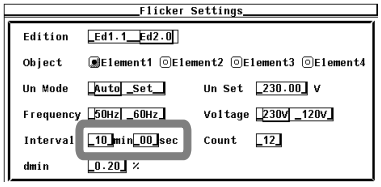
*18.* **カーソルキー**を押して、Interval の分 (min)、または秒 (sec) のボックスを選択します。

*19.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*20.* **カーソルキー**を押して、選択した分または秒を設定します。

*21.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

*22.* 操作 18 ～ 21 を繰り返して、分、秒を設定します。



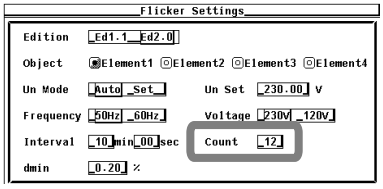

- **測定回数を設定する**

*23.* **カーソルキー**を押して、Count を選択します。

*24.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*25.* **カーソルキー**を押して、測定回数を設定します。

*26.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。



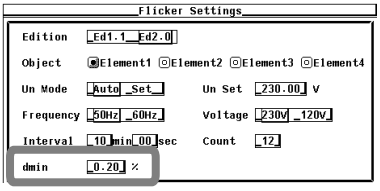
- **定常範囲 (dmin：定常状態とみなす相対電圧変化の許容範囲 ) を設定する**

  *27.* カーソルキーを押して、dmin を選択します。

  *28.* SET を押します。設定ボックスが表示されます。

  *29.* カーソルキーを押して、定常範囲を設定します。

  *30.* SET または ESC を押して、設定ボックスを閉じます。




## 解　説

用語の解説は 12.1 節をご覧ください。

- **測定方法**

  電圧変動 / フリッカ測定の方法を次の 2 種類から選択できます。

  ・ Flicker( 通常のフリッカ測定 )
  dc、dmax、d(t)、Pst などから、IEC 規格に適合するかを判定します。

  ・ dmax( 手動スイッチング dmax 測定 )
  手動で被試験機 (EUT) のスイッチをオンにして、電源投入時に流れる突入電流の影響による電圧変動を測定し、dmax の平均から、IEC 規格に適合するかを判定します。

- **規格の版数**

  IEC61000-4-15 の版数を選択できます。

  ・ 1.1 版
  ・ 2.0 版

  IEC61000-4-15 では測定器に対する要求事項が規定されています。

- **測定対象エレメント**

  電圧変動 / フリッカ測定の対象を設定します。装備されているエレメントが設定対象として表示されます。

- **定格電圧**

  定格電圧の取得方式を次の中から選択できます。

  ・ Auto
  電圧変動 / フリッカ測定のスタート時の測定電圧を定格電圧として自動的に取得します。

  ・ Manual
  定格電圧を 0.01 ～ 999.99V の範囲で設定できます。

- **測定対象周波数**

  測定対象周波数として 50Hz または 60Hz を設定できます。
  この設定により、フリッカメータの伝達関数などが変わりますので、適切に設定してください。

***Note***

限度値は 230V/50Hz についてだけ規定されています。それ以外については規定されていません。

測定方法を Flicker( 通常のフリッカ測定 ) に設定した場合、測定対象電圧 (Ed2.0)、1 回の観測期間、測定回数、定常範囲の設定が必要です。

- **測定対象電圧 (Ed2.0 のとき )**
  測定対象電圧として、230V または 120V を設定できます。
  この設定により、フリッカメータの伝達関数などが変わります。適切に設定してください。

- **1 回の観測期間**
  短期間フリッカ値 Pst の 1 回の測定時間を、分:秒の単位で、次の範囲で設定できます。
  00：30 ～ 15：00 ( 秒は偶数だけ設定可能 )

- **測定回数**
  短期間フリッカ値 Pst の測定回数を 1 ～ 99 回の範囲で設定できます。

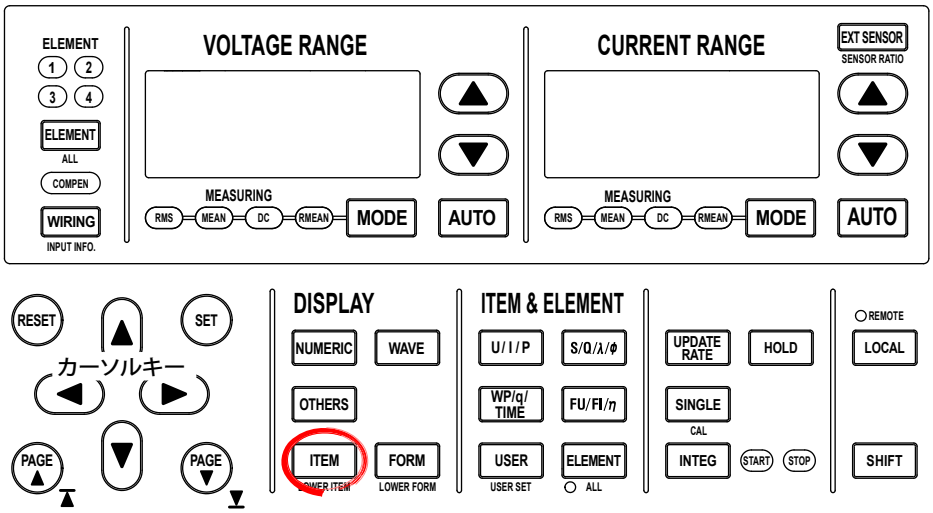
- **定常範囲 (dmin：定常状態とみなす相対電圧変化の許容範囲 )**
  定常範囲 dmin を 0.10 ～ 9.99% の範囲で設定できます。

***Note***

測定条件は、フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) の時にだけ、変更できます。

# 12.4　判定条件の設定

## 操　作

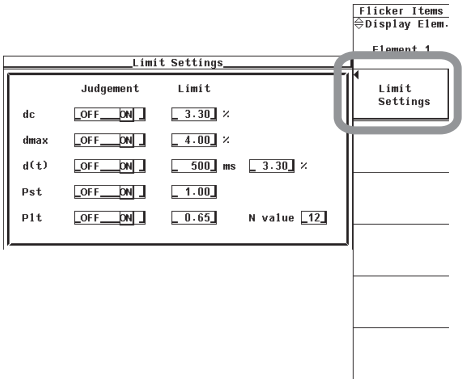



操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

**フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset( リセット ) 以外の場合は、12-21 ページの「電圧変動 / フリッカ測定をリセットする」の操作に従って、フリッカ測定ステータスを Reset( リセット ) にします。**

1. **ITEM** を押します。Flicker Items メニューが表示されます。
2. **Limit Settings** のソフトキーを押します。Limit Settings ダイアログボックスが表示されます。



12.3 節の操作 2 で、測定方法を Flicker( 通常のフリッカ測定 ) に設定した場合は操作 3 に進みます。測定方法を dmax( 手動スイッチング dmax 測定 ) に設定した場合は操作 9 に進み、最大相対電圧変化 dmax の判定条件だけを設定します ( 操作 9 ～ 14)。

- **相対定常電圧変化 dc の判定条件を設定する**
  - **相対定常電圧変化 dc の判定の ON/OFF を選択する**

*3.* **カーソルキー**を押して、dc の Judgement を選択します。

*4.* **SET** を押して、ON( 判定する ) または OFF( 判定しない ) を選択します。

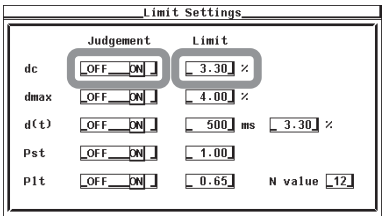
  - **相対定常電圧変化 dc の限度値を設定する**
    **( 操作 4 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*5.* **カーソルキー**を押して、dc の Limit を選択します。

*6.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*7.* **カーソルキー**を押して、限度値を設定します。

*8.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **最大相対電圧変化 dmax の判定条件を設定する**
  - **最大相対電圧変化 dmax の判定の ON/OFF を選択する**

*9.* **カーソルキー**を押して、dmax の Judgement を選択します。

*10.* **SET** を押して、ON( 判定する ) または OFF( 判定しない ) を選択します。

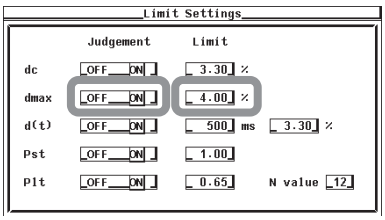
  - **最大相対電圧変化 dmax の限度値を設定する**
    **( 操作 10 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*11.* **カーソルキー**を押して、dmax の Limit を選択します。

*12.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*13.* **カーソルキー**を押して、限度値を設定します。

*14.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **1 回の電圧変化期間中の相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の判定条件を設定する**
  - **相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の判定の ON/OFF を選択する**

*15.* **カーソルキー**を押して、d(t) の Judgement を選択します。

*16.* **SET** を押して、ON( 判定する ) または OFF( 判定しない ) を選択します。

- **相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の限度値を設定する**
  **( 操作 16 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*17.* **カーソルキー**を押して、d(t) の Limit の左側 (ms) を選択します。

*18.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*19.* **カーソルキー**を押して、限度値を設定します。

*20.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

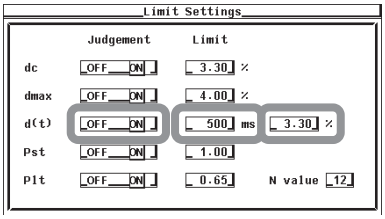
- **スレッショルドレベルを設定する**
  **( 操作 16 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*21.* **カーソルキー**を押して、d(t) の Limit の右側 (%) を選択します。

*22.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*23.* **カーソルキー**を押して、スレッショルドレベルを設定します。

*24.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **短期間フリッカ値 Pst の判定条件を設定する**
  - **短期間フリッカ値 Pst の判定の ON/OFF を選択する**

*25.* **カーソルキー**を押して、Pst の Judgement を選択します。

*26.* **SET** を押して、ON( 判定する ) または OFF( 判定しない ) を選択します。

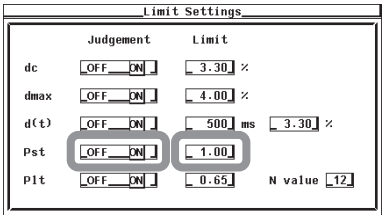
- **短期間フリッカ値 Pst の限度値を設定する**
  **( 操作 26 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*27.* **カーソルキー**を押して、Pst の Limit を選択します。

*28.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*29.* **カーソルキー**を押して、限度値を設定します。

*30.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




- **長期間フリッカ値 Plt の判定条件を設定する**
  - **長期間フリッカ値 Plt の判定の ON/OFF を選択する**

*31.* **カーソルキー**を押して、Plt の Judgement を選択します。

*32.* **SET** を押して、ON( 判定する ) または OFF( 判定しない ) を選択します。

- **長期間フリッカ値 Plt の限度値を設定する**
  **( 操作 32 で ON( 判定する ) を選択したときに有効 )**

*33.* **カーソルキー**を押して、Plt の Limit を選択します。

*34.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*35.* **カーソルキー**を押して、限度値を設定します。

*36.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。

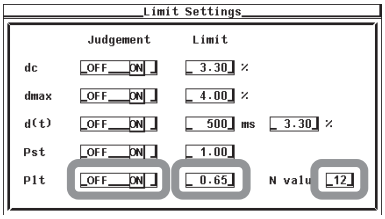
- **長期間フリッカ値 Plt の算出演算式の定数 N を設定する**

*37.* **カーソルキー**を押して、Plt の N value を選択します。

*38.* **SET** を押します。設定ボックスが表示されます。

*39.* **カーソルキー**を押して、定数を設定します。

*40.* **SET** または **ESC** を押して、設定ボックスを閉じます。




## 解　説

用語の解説は 12.1 節をご覧ください。

- **相対定常電圧変化 dc の判定条件**
  - **相対定常電圧変化 dc の判定の ON/OFF**
    フリッカ測定の判定に相対定常電圧変化dcを含めるか含めないかを選択できます。
    - ON：dc を含めます。
    - OFF：dc を含めません。
  - **相対定常電圧変化 dc の限度値**
    限度値を 1.00 ～ 99.99% の範囲で設定できます。

- **最大相対電圧変化 dmax の判定条件**
  - **最大相対電圧変化 dmax の判定の ON/OFF**
    フリッカ測定の判定に最大相対電圧変化 dmax を含めるか含めないかを選択できます。
    - ON：dmax を含めます。
    - OFF：dmax を含めません。
  - **最大相対電圧変化 dmax の限度値**
    限度値を 1.00 ～ 99.99% の範囲で設定できます。

- **相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の判定条件**
  - **相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の判定の ON/OFF**
    フリッカ測定の判定に相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) を含めるか含めないかを選択できます。
    - ON：d(t) を含めます。
    - OFF：d(t) を含めません。
  - **相対電圧変化がスレッショルドレベルを超える時間 d(t) の限度値**
    限度値を 1 ～ 99999ms の範囲で設定できます。
  - **スレッショルドレベル**
    スレッショルドレベルを 1.00 ～ 99.99% の範囲で設定できます。

- **短期間フリッカ値 Pst の判定条件**
  - **短期間フリッカ値 Pst の判定の ON/OFF**
    フリッカ測定の判定に短期間フリッカ値Pstを含めるか含めないかを選択できます。
    - ON：Pst を含めます。
    - OFF：Pst を含めません。
  - **短期間フリッカ値 Pst の限度値**
    限度値を 0.10 ～ 99.99 の範囲で設定できます。

- **長期間フリッカ値 Plt の判定条件**
  - **長期間フリッカ値 Plt の判定の ON/OFF**
    フリッカ測定の判定に長期間フリッカ値Pltを含めるか含めないかを選択できます。
    - ON：Plt を含めます。
    - OFF：Plt を含めません。
  - **長期間フリッカ値 Plt の限度値**
    限度値を 0.10 ～ 99.99 の範囲で設定できます。
  - **長期間フリッカ値 Plt の算出演算式の定数 N**
    定数 N を 1 ～ 99 の範囲で設定できます。

***Note***

長期間フリッカ値 (Plt) は下記の式で演算されます。

$$Plt = \sqrt[3]{\frac{\sum_{I=2}^{Count} Psti^{3}}{N}}$$

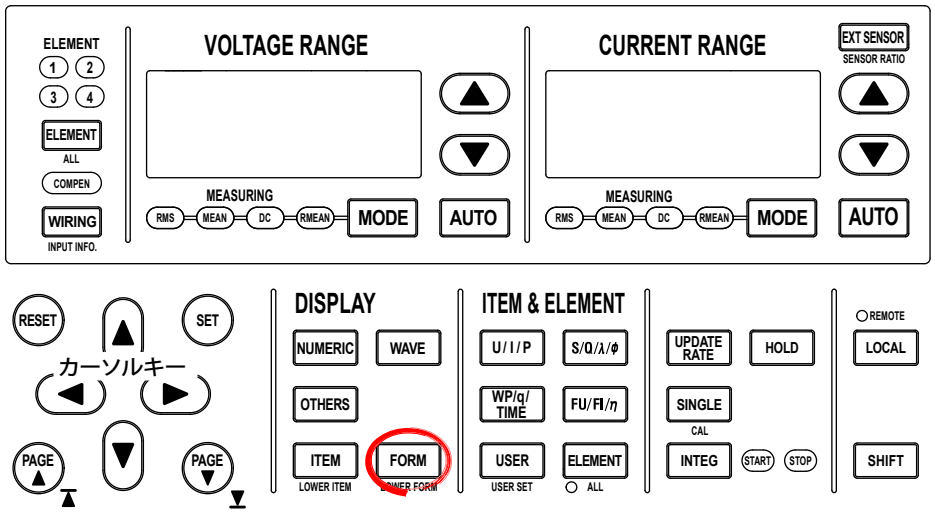
式中の Count は短期間フリッカ値 (Pst) の測定回数です (12.3 節で設定 )。
式中の N は長期間フリッカ値 (Plt) の算出演算式の定数です。
一般的には Count と N を同じ値に設定してください。
N ＞ Count になるように設定した場合、短期間フリッカ値を Count の回数だけ測定し、測定していない短期間フリッカ値は Pst ＝ 0 として上記の式に代入し、長期間フリッカ値 (Plt) を算出します。 N ＞ Count となる設定は、規定された測定時間以内に測定対象が自動的に停止する場合などに使用します。

***Note***

判定条件は、フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) または Complete( 完了 ) の時にだけ変更できます。

# 12.5　通常の電圧変動 / フリッカ測定の実行

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

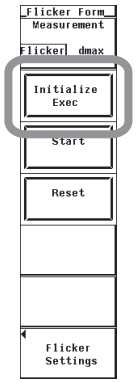
**フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset 以外の場合は、12-21 ページの「電圧変動 / フリッカ測定をリセットする」の操作に従って、フリッカ測定ステータスを Reset にします。**

1. 12.3 節の「測定条件の設定」の操作に従って、測定方法を Flicker にします。
2. 測定レンジ、入力フィルタ、スケーリングなどを設定します ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章を参照 )。
3. 測定対象となる電源の電圧を本機器に入力します。

- **電圧変動 / フリッカ測定を初期化する**

4. **FORM** を押します。Flicker Form メニューが表示されます。
5. **Initialize Exec** のソフトキーを押します。初期化がスタートします。画面右上部のフリッカ測定ステータスが Initializing( 初期化中 ) になります。

   初期化が終了すると、フリッカ測定ステータスが Ready( 開始待機 ) になります。

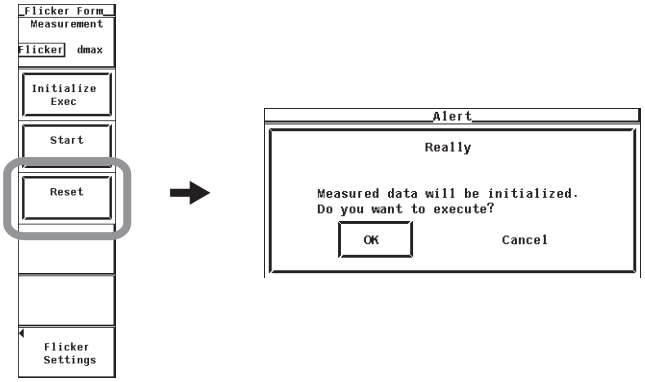


- **初期化を中止する**

*6.* **Reset** 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。

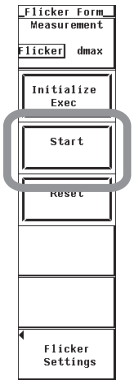
*7.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*8.* **SET** を押します。初期化が中止されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。初期化を継続するときは、操作 7 で Cancel を選択して **SET** を押します。




- **電圧変動 / フリッカ測定をスタートする**

*9.* フリッカ測定ステータスが Ready( 開始待機 ) のときに、**Start** のソフトキーを押します。電圧変動 / フリッカ測定がスタートします。フリッカ測定ステータスが Start( 測定中 ) になります。




- **電圧変動 / フリッカ測定をホールドする**

*10.* **HOLD** を押します。HOLD キーが点灯し、表示がホールドされます。電圧変動 / フリッカ測定は継続されます。

- **ホールドを解除する**

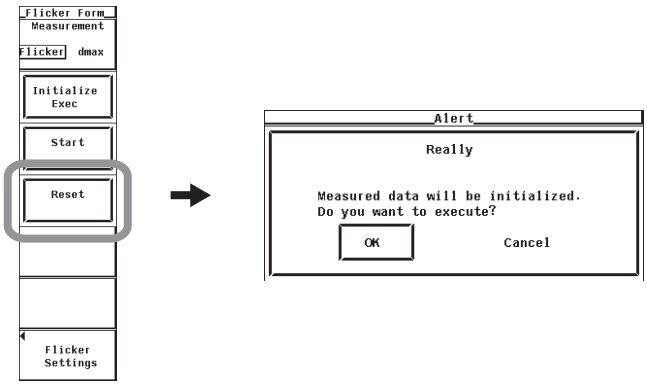
*11.* ホールド状態のとき、**HOLD** を押します。HOLD キーが消灯し、表示が更新されます。ホールド状態のとき、シングル測定をする (SINGLE を押す ) と、最新の測定値に表示を更新できます。

- **電圧変動 / フリッカ測定を中止する**

*12.* **Reset** 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。

*13.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*14.* **SET** を押します。電圧変動 / フリッカ測定が中止されます。それまでの測定データと判定がすべて破棄されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。電圧変動 / フリッカ測定を継続するときは、操作 13 で Cancel を選択して **SET** を押します。




- **電圧変動 / フリッカ測定を完了し判定を表示する**

  *15.* すべての観測期間の測定が完了すると、電圧変動 / フリッカ測定は自動的に終了します。フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) になります。

- **判定条件を変更して、測定データを再判定する**

  *16.* フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) のとき、12.4 節の「判定条件の設定」の操作に従って、判定条件を変更します。判定条件を変更すると、測定した電圧変動 / フリッカ測定データを再判定し、判定が更新されます。

- **測定 / 判定データを表示するエレメントを切り替える**

  測定 / 判定データを表示するエレメントを切り替えるには、下記の 2 つの方法があります。

  - **ファンクションセレクトキーで変更する**

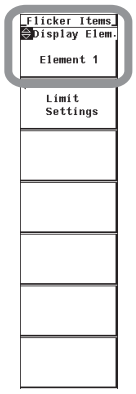
  *17.* ELEMENT を押して、表示対象エレメントを設定します。

  表示対象エレメントが 1 → 2 →・・・→ 1 の順に切り替わります。

  - **メニューから選択する**

  *17.* ITEM を押します。Flicker Items メニューが表示されます。

  *18.* **カーソルキー**を押して、表示対象エレメントを設定します。




- **画面をページスクロールする（測定回数が 12 を超えるときだけ）**

  *18.* PAGE ▼ または PAGE ▲ を押してページスクロールをします。

  - PAGE ▼ を押すと、次のページが表示されます。
  - PAGE ▲ を押すと、前のページが表示されます。

- **最後のページ、または最初のページにジャンプする（測定回数が 12 を超えるときだけ）**

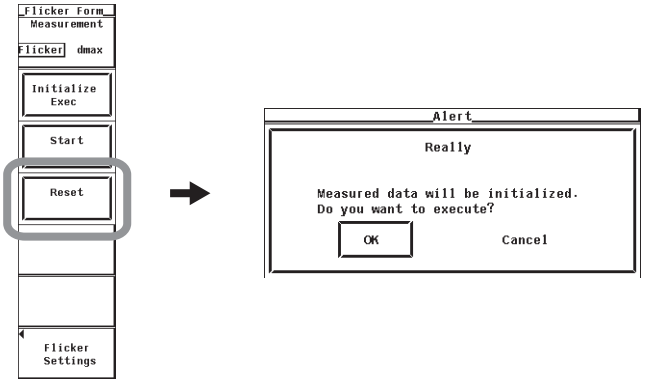
*19.* **SHIFT+PAGE ▼** ( ⏷ ) または **SHIFT+PAGE ▲** ( ⏶ ) を押します。
・SHIFT+PAGE ▼ ( ⏷ ) を押すと、最後のページが表示されます。
・SHIFT+PAGE ▲ ( ⏶ ) を押すと、最初のページが表示されます。

- **電圧変動 / フリッカ測定をリセットする**

*20.* **Reset** 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。

*21.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*22.* **SET** を押します。電圧変動 / フリッカ測定がリセットされます。それまでの測定データと判定がすべて破棄されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。リセットしないときは、操作 21 で Cancel を選択して **SET** を押します。



## 解　説

### • 測定中の表示

通常のフリッカ測定中の表示例です。

測定データが表示されているエレメントの番号

フリッカ測定ステータス：Start

全体の測定経過時間

測定が完了した観測期間の数とバーグラフ

1観測期間内の経過時間とバーグラフ

```
Flicker Mode          Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  U1-4 : 300V
                      Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  Flicker:Start 1:27:18

            Count     ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 8/12
            Interval  ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 7m18s/10m00s
Element       1
Volt Range    300V/50Hz          Element1 Judgement: ----
Un  (U1)      0.23077kV          Total    Judgement: ----
Freq(U1)       49.998 Hz         (Element1)
```

| | dc[%] | dmax[%] | d(t)[ms] | Pst | P1t |
|---|---|---|---|---|---|
| Limit | 3.30 | 4.00 | 500<br>3.30(%) | 1.00 | 0.65<br>N:12 |
| No. 1 | 0.34 Pass | 0.60 Pass | 0 Pass | 0.37 Pass | |
| 2 | 1.54 Pass | 1.94 Pass | 0 Pass | 0.41 Pass | |
| 3 | 0.24 Pass | 0.44 Pass | 0 Pass | 0.23 Pass | |
| 4 | 0.21 Pass | 0.48 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 5 | 0.16 Pass | 0.41 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 6 | 0.26 Pass | 0.48 Pass | 0 Pass | 0.29 Pass | |
| 7 | 0.20 Pass | 0.46 Pass | 0 Pass | 0.28 Pass | |
| 8 | 1.12 Pass | 1.45 Pass | 0 Pass | 0.33 Pass | |
| 9* | 0.19 ---- | 0.54 ---- | 0 ---- | ----- ---- | |
| 10 | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | |
| 11 | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | |
| 12 | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | ----- ---- | |
| Result | ---- | ---- | ---- | ---- | ----- ---- |

限度値
判定がOFFに設定されている項目は、
限度値の右側に<OFF>と表示されます。

測定中の観測期間
・No.の右に「*」が表示され、その行のdc,dmax,d(t)には、観測期間内の最大値が表示されます。
　2sごとの瞬時値がそれまでの最大値を超えた場合に更新されます。
・判定がOFFに設定されている項目の判定は空白になります。

測定が完了した観測期間
・dc、dmax、d(t)の最終値をそれぞれの限度値と比較して、判定(Pass/Fail)を最終値の右に表示します。
・短期間フリッカ値Pstが算出され、限度値と比較して、判定(Pass/Fail)を表示します。

### • 測定が完了したときの判定の表示

通常のフリッカ測定が完了したときの表示例です。

フリッカ測定ステータス：Complete

エレメント判定
測定データが表示されているエレメントについて、
判定をONに設定しているすべての項目の判定が
PassならばPass、それ以外はFailになります。

総合判定
測定対象としているすべてのエレメントの判定が
PassならばPass、それ以外はFailになります。

測定対象エレメント

```
Flicker Mode          Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  U1-4 : 300V
                      Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  Flicker:Complete 2:00:00

            Count     ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 12/12
            Interval  ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 10m00s/10m00s
Element       1
Volt Range    300V/50Hz          Element1 Judgement: Pass
Un  (U1)      0.23077kV          Total    Judgement: Pass
Freq(U1)       49.998 Hz         (Element1)
```

| | dc[%] | dmax[%] | d(t)[ms] | Pst | P1t |
|---|---|---|---|---|---|
| Limit | 3.30 | 4.00 | 500<br>3.30(%) | 1.00 | 0.65<br>N:12 |
| No. 1 | 0.34 Pass | 0.60 Pass | 0 Pass | 0.37 Pass | |
| 2 | 1.54 Pass | 1.94 Pass | 0 Pass | 0.41 Pass | |
| 3 | 0.24 Pass | 0.44 Pass | 0 Pass | 0.23 Pass | |
| 4 | 0.21 Pass | 0.48 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 5 | 0.16 Pass | 0.41 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 6 | 0.26 Pass | 0.48 Pass | 0 Pass | 0.29 Pass | |
| 7 | 0.20 Pass | 0.46 Pass | 0 Pass | 0.28 Pass | |
| 8 | 1.12 Pass | 1.45 Pass | 0 Pass | 0.33 Pass | |
| 9 | 0.19 Pass | 0.54 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 10 | 0.24 Pass | 0.43 Pass | 0 Pass | 0.26 Pass | |
| 11 | 0.48 Pass | 0.57 Pass | 0 Pass | 0.28 Pass | |
| 12 | 0.22 Pass | 1.17 Pass | 0 Pass | 0.27 Pass | |
| Result | Pass | Pass | Pass | Pass | 0.30 Pass |

長期間フリッカ値PItを限度値と比較して、
判定(Pass/Fail)を表示します。

dc、dmax、d(t)、Pstについて、すべての観測期間の判定が
PassならばPass、それ以外はFailになります。

- **電圧変動 / フリッカ測定の初期化**
  - 初期化には約 30s かかります。
  - 初期化中はリセット時と同様に、電圧実効値 Un と電圧周波数 Freq が 2s ごとに更新されます。
  - 初期化中は測定用電源の電圧を定常に保ってください。

- **定格電圧 Un、電圧周波数 Freq**
  - 定格電圧の取得方式が Auto の場合、測定開始時の電圧実効値を電圧定格値 Un とします。電圧定格値 Un を基準として測定データを算出します。
  - 定格電圧の取得方式が Set の場合は、定格電圧の設定値を Un(Set) として表示します。
  - 電圧定格値 Un と電圧周波数 Freq は、フリッカ測定のスタート後、初回の測定値に固定され、以降は更新されません。

- **測定データを表示するエレメントの切り替え**

  エレメントを次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。

  Element1、Element2、Element3、Element4

***Note***

測定対象外のエレメントを表示対象エレメントに設定した場合、エレメント番号の横に <OFF> と表示され、測定データと判定はすべて空白になります。

- **画面のページスクロール**

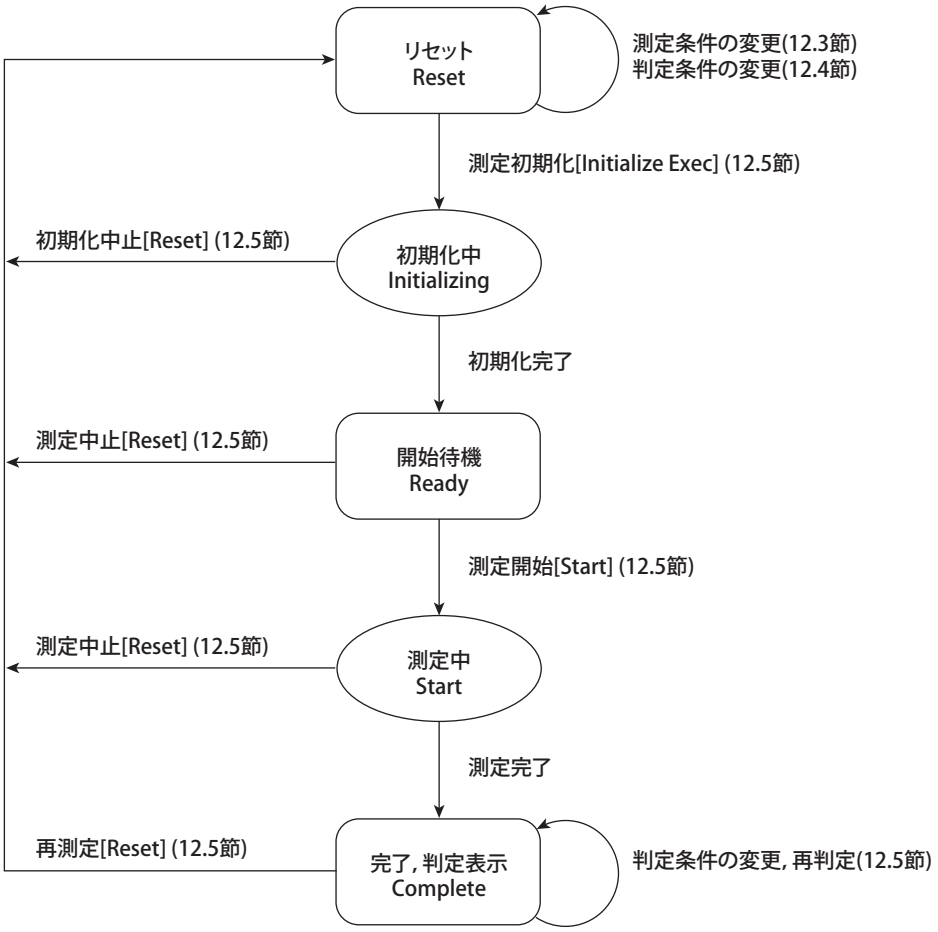
  1 つのページには、12 回分の観測期間の測定データと判定がリスト表示されます。測定回数が 12 を超える場合は、複数ページに分けて表示されます。この場合、ページスクロールにより表示ページを切り替えられます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) または Complete( 完了 ) のときにだけ、ページスクロールできます。

- **電圧変動 / フリッカ測定のリセット**

  電圧変動 / フリッカ測定が完了し、フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) のときに、測定を初期化、再実行するには、リセットを実行してください。Complete( 完了 ) の状態では、初期化、測定スタートを実行できません。

  下記の設定を変更するには、電圧変動 / フリッカ測定をリセットしてください。
  - 測定条件 ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章 )
  - 電圧変動 / フリッカ測定の測定条件 (12.3 節 )

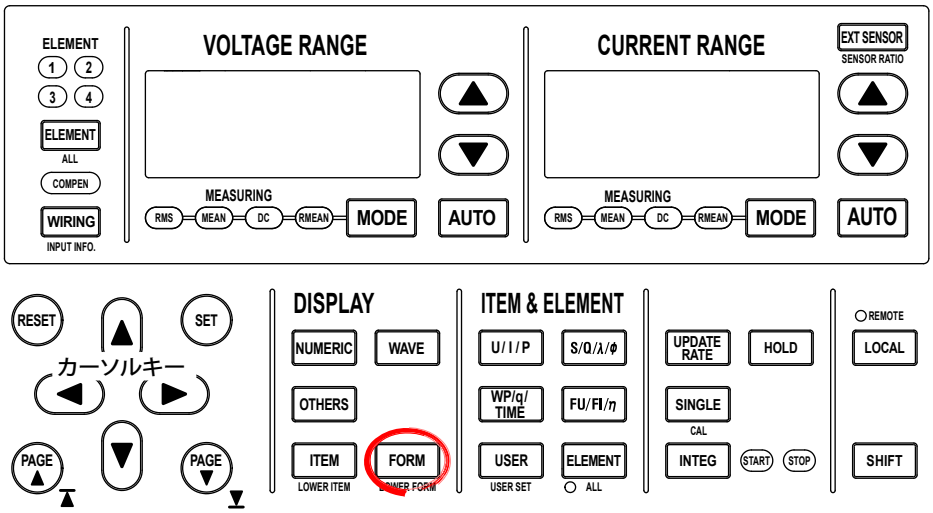
- **通常のフリッカ測定の流れ**
  ( フリッカ測定ステータスの遷移 )




(　)内は参照節の番号
[　]内は操作するソフトキー

# 12.6　手動スイッチング dmax 測定の実行

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

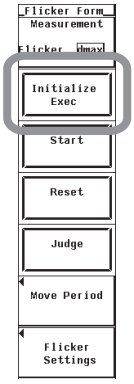
**フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset 以外の場合は、12-21 ページの「電圧変動 / フリッカ測定をリセットする」の操作に従って、フリッカ測定ステータスを Reset にします。**

1. 12.3 節の「測定条件の設定」の操作に従って、測定方法を dmax にします。
2. 測定レンジ、入力フィルタ、スケーリングなどを設定します ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章を参照 )。
3. 測定対象となる電源の電圧を本機器に入力します。ただし、EUT( 被試験機器 ) の電源はオフのままにします。

- **手動スイッチング dmax 測定を初期化する**

4. **FORM** を押します。Flicker Form メニューが表示されます。
5. **Initialize Exec** のソフトキーを押します。初期化がスタートします。画面右上部のフリッカ測定ステータスが Initializing( 初期化中 ) になります。

   初期化が終了すると、フリッカ測定ステータスが Ready( 開始待機 ) になります。

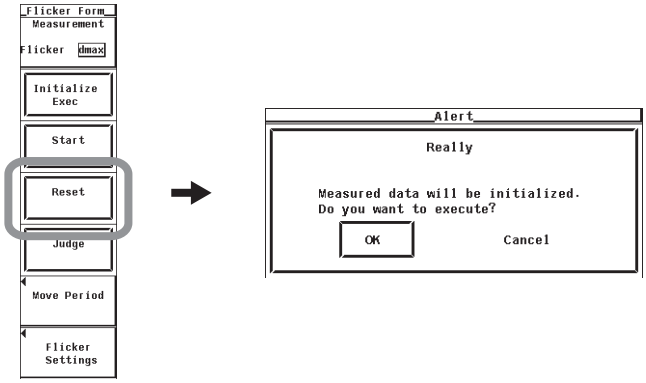


- **初期化を中止する**

*6.* **Reset** 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。

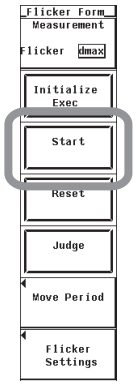
*7.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*8.* **SET** を押します。初期化が中止されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。初期化を継続するときは、操作 7 で Cancel を選択して SET を押します。




- **手動スイッチング dmax 測定をスタートする**

*9.* フリッカ測定ステータスが Ready( 開始待機 ) のときに、**Start** のソフトキーを押します。手動スイッチング dmax 測定がスタートします。フリッカ測定ステータスが Start( 測定中 ) になります。




*10.* EUT( 被試験機器 ) の電源をオンにして、通常状態にします。

1 観測期間 (1 分間 ) の測定区間内で、EUT をできるだけ長く通常動作させます。

*11.* 1 観測期間 (1 分間 ) の測定が終わる前に EUT の電源をオフにします。1 観測期間の測定が終了すると、フリッカ測定ステータスが Ready( 開始待機 ) になります。

*12.* 操作 9 ～ 11 を繰り返して、dmax を 24 回測定します。

***Note***

dmax を小さくする装置が周囲温度に冷えたあと、測定を繰り返してください。

- **手動スイッチング dmax 測定をホールドする**

*13.* **HOLD** を押します。HOLD キーが点灯し、表示がホールドされます。手動スイッチング dmax 測定は継続されます。

- **ホールドを解除する**

*14.* ホールド状態のとき、**HOLD** を押します。HOLD キーが消灯し、表示が更新されます。ホールド状態のとき、シングル測定をする (SINGLE を押す ) と、最新の測定値に表示を更新できます。

- **手動スイッチング dmax 測定を再測定する**

ある観測期間の測定が正しく行われなかった場合、測定する観測期間を以下の操作で変更して、測定をやり直すことができます。

*15.* **Move Period** のソフトキーを押します。Move Period メニューが表示されます。

*16.* **カーソルキー**を押して、再測定を行う観測期間の No.(Move to) を設定します。

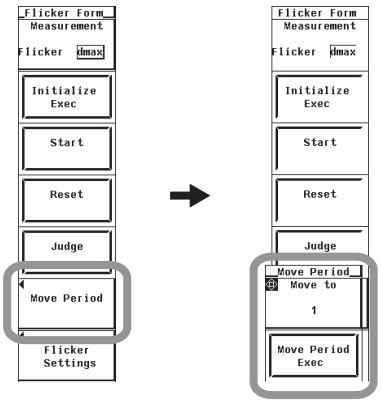
*17.* **Move Period Exec** のソフトキーを押します。操作 16 で設定した観測期間 No. の横に「*」が移動します。

*18.* **ESC** を押して、Move Period メニューを閉じます。

*19.* 操作 9 ～ 11 に従って、dmax を測定します。

再測定をスタートすると、Count に表示されている、測定終了した回数とバーグラフ表示は 1 つ減ります。また、フリッカ測定ステータスの右側に表示されている、全体の測定経過時間は 1 観測期間分減ります。再測定が終了すると、「*」は測定が完了している観測区間の次の観測期間 No. に移ります。

*20.* そのまま、測定を続ける場合は操作 9 ～ 11 を繰り返します。測定する観測期間を変更する場合は、操作 15 に戻ります。




- **手動スイッチング dmax 測定を中止する**

*21.* **Reset** 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。

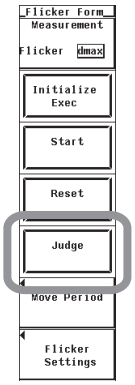
*22.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*23.* **SET** を押します。手動スイッチング dmax 測定が中止されます。それまでの測定データと判定がすべて破棄されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。手動スイッチング dmax 測定を継続するときは、操作 22 で Cancel を選択して **SET** を押します。

- **手動スイッチング dmax 測定を完了し、判定を表示する**

*24.* すべて (24 回 ) の観測期間の測定が終了し、各観測期間の dmax データが表示されていることを確認します。

*25.* **Judge** のソフトキーを押します。すべての観測区間の dmax データが確定し、手動スイッチング dmax 測定が完了します。フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) になり、判定が表示されます。




- **手動スイッチング dmax 測定を再判定する**

*26.* フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) のとき、12.4 節の「判定条件の設定」の操作に従って、判定条件を変更します。判定条件を変更すると、測定した dmax データを再判定し、判定が更新されます。

- **測定 / 判定データを表示するエレメントを切り替える**

測定 / 判定データを表示するエレメントを切り替えるには、以下の 2 つの方法があります。

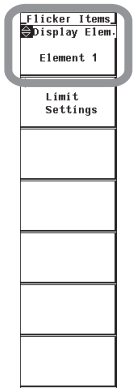
- **ファンクションセレクトキーで変更する**

*27.* **ELEMENT** を押して、表示対象エレメントを設定します。
表示対象エレメントが 1 → 2 →・・・→ 1 の順に切り替わります。

- **メニューから選択する**

*27.* **ITEM** を押します。Flicker Items メニューが表示されます。

*28.* **カーソルキー**を押して、表示対象エレメントを設定します。

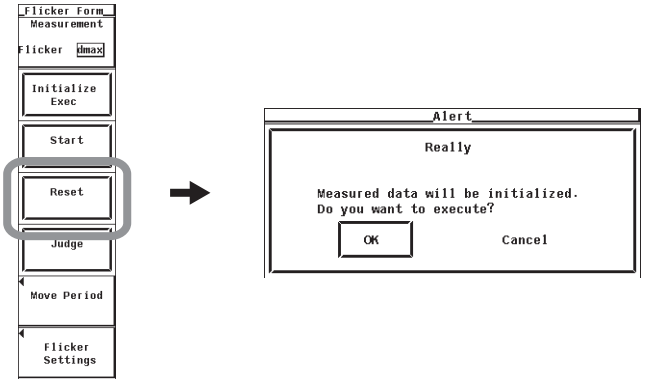


- **手動スイッチング dmax 測定をリセットする**

*29.* **Reset** 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。

*30.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*31.* **SET** を押します。手動スイッチング dmax 測定がリセットされます。それまでの測定データと判定がすべて破棄されます。フリッカ測定ステータスが Reset( リセット ) になります。リセットしないときは、操作 30 で Cancel を選択して **SET** を押します。



## 解　説

### • 測定中の表示

手動スイッチング dmax 測定中の表示例です。

測定データが表示されているエレメントの番号

フリッカ測定ステータス：Start

全体の測定経過時間

測定が完了した観測期間の数とバーグラフ

1観測期間内の経過時間とバーグラフ

```
Flicker Mode          Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  U1-4 : 300V
                      Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  Flicker:Start 0:05:08

          Count                                5/24
          Interval                             0m08s/1m00s
Element      1
Volt Range   300V/50Hz          Element1 Judgement: ----
Un  (U1)     0.23005kV          Total    Judgement: ----
Freq(U1)      49.984 Hz         (Element1)
```

| | dmax[%] | | dmax[%] |
|---|---|---|---|
| No. 1 | 0.48 | No.13 | ----- |
| 2 | 0.75 max | 14 | ----- |
| 3 | 0.37 | 15 | ----- |
| 4 | 0.34 min | 16 | ----- |
| 5 | 0.50 | 17 | ----- |
| 6* | 0.28 | 18 | ----- |
| 7 | ----- | 19 | ----- |
| 8 | ----- | 20 | ----- |
| 9 | ----- | 21 | ----- |
| 10 | ----- | 22 | ----- |
| 11 | ----- | 23 | ----- |
| 12 | ----- | 24 | ----- |
| Limit | | | 4.00 |
| Result (Average dmax) | | | 0.45 ---- |

限度値

測定中の観測期間
No.の右に「*」が表示され、その行のdmaxには、観測期間内の最大値が表示されます。
2sごとの瞬時値がそれまでの最大値を超えた場合に更新されます。

測定が完了した観測期間
これまでの観測期間のdmaxについて、最大値にはmax、最小値にはminをdmax値の右側に表示します。

### • 測定が完了したときの判定の表示

手動スイッチング dmax 測定が完了したときの表示例です。

フリッカ測定ステータス：Complete

```
Flicker Mode          Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  U1-4 : 300V
                      Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  Flicker:Complete 0:24:00

          Count                                24/24
          Interval                             1m00s/1m00s
Element      1
Volt Range   300V/50Hz          Element1 Judgement: Pass
Un  (U1)     0.23005kV          Total    Judgement: Pass
Freq(U1)      49.984 Hz         (Element1)
```

エレメント判定
測定データが表示されているエレメントについて、dmaxの平均値の判定結果を表示します。

総合判定
測定対象としているすべてのエレメントの判定がPassならばPass、それ以外はFailになります。

測定対象エレメント

| | dmax[%] | | dmax[%] |
|---|---|---|---|
| No. 1 | 0.48 | No.13 | 0.41 |
| 2 | 0.75 max | 14 | 0.35 |
| 3 | 0.37 | 15 | 0.31 |
| 4 | 0.34 | 16 | 0.49 |
| 5 | 0.50 | 17 | 0.34 |
| 6 | 0.46 | 18 | 0.29 min |
| 7 | 0.36 | 19 | 0.31 |
| 8 | 0.59 | 20 | 0.38 |
| 9 | 0.40 | 21 | 0.59 |
| 10 | 0.63 | 22 | 0.39 |
| 11 | 0.30 | 23 | 0.35 |
| 12 | 0.46 | 24 | 0.59 |
| Limit | | | 4.00 |
| Result (Average dmax) | | | 0.43 Pass |

dmaxの平均値の判定
24個のdmaxデータから最大値(max)と最小値(min)を除いた22個のデータの平均値を表示します。限度値と比較して、判定(Pass/Fail)を表示します。

- **手動スイッチング dmax 測定の初期化**
  - 初期化には約 30s かかります。
  - 初期化中はリセット時と同様に、電圧実効値 Un と電圧周波数 Freq が 2s ごとに更新されます。
  - 初期化中は測定用電源の電圧を定常に保ってください。

- **定格電圧 Un、電圧周波数 Freq**
  - 定格電圧の取得方式が Auto の場合、1 回目の測定開始時の電圧実効値を電圧定格値 Un とします。電圧定格値 Un を基準として測定データを算出します。
  - 定格電圧の取得方式が Set の場合は、定格電圧の設定値を Un(Set) として表示します。
  - 電圧定格値 Un と電圧周波数 Freq は、手動スイッチング dmax 測定のスタート後、初回の測定値に固定され、以降は更新されません。

- **測定データを表示するエレメントの切り替え**

  エレメントを次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。

  Element1、Element2、Element3、Element4

***Note***

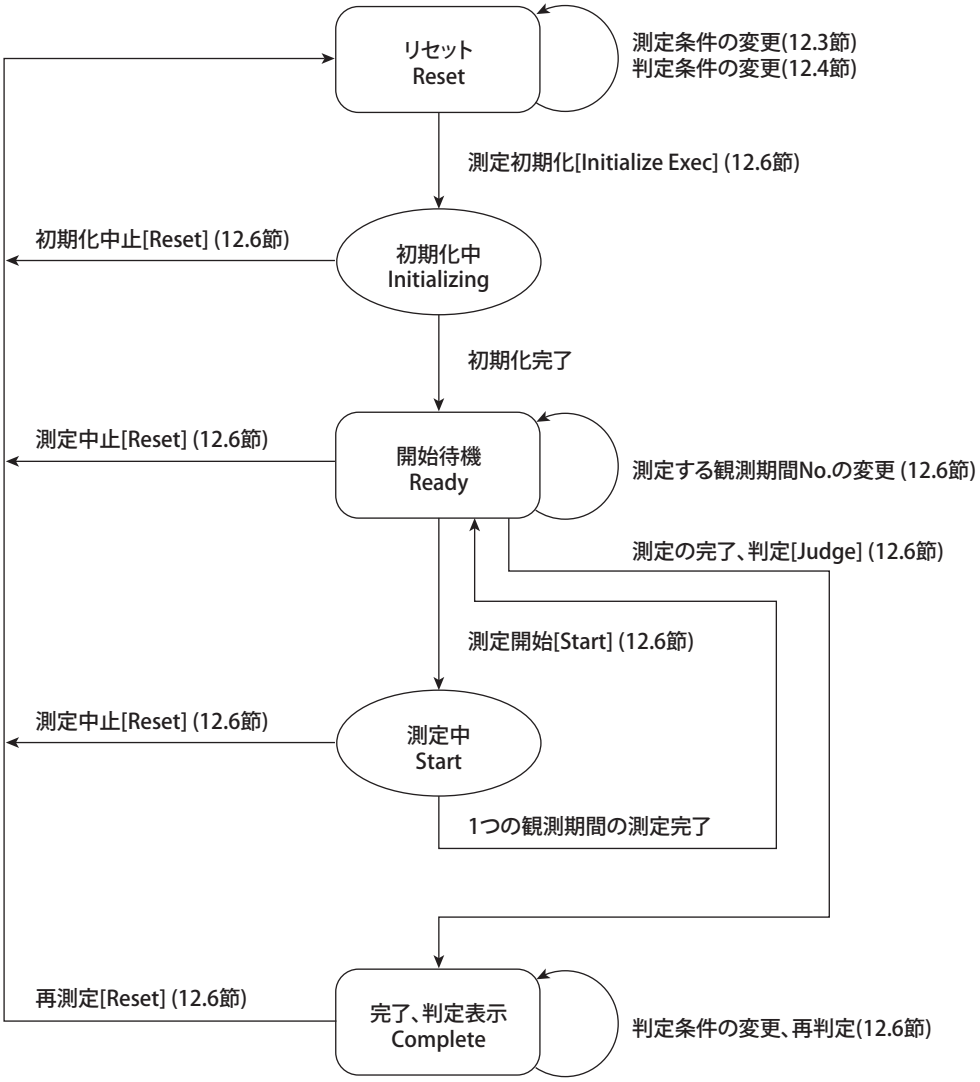
測定対象外のエレメントを表示対象エレメントに設定した場合、エレメント番号の横に <OFF> と表示され、測定データと判定はすべて空白になります。

- **手動スイッチング dmax 測定のリセット**

  手動スイッチング dmax 測定が完了し、フリッカ測定ステータスが Complete( 完了 ) のときに、測定を初期化、再実行するには、リセットを実行してください。Complete( 完了 ) の状態では、初期化、測定スタートを実行できません。

  下記の設定を変更するには、手動スイッチング dmax 測定をリセットしてください。
  - 測定条件 ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章 )
  - 手動スイッチング dmax 測定の測定条件 (12.3 節 )

- **手動スイッチング dmax 測定の流れ**
  ( フリッカ測定ステータスの遷移 )




(　)内は参照節の番号
[　]内は操作するソフトキー

# 12.7　電圧変動 / フリッカ測定の仕様

## 通常のフリッカ測定モード

| 項目 | 仕様 | |
|---|---|---|
| 測定項目<br>( 測定ファンクション ) | dc | 相対定常電圧変化 |
| | dmax | 最大相対電圧変化 |
| | d(t) | 1 回の電圧変化期間中の相対電圧変化が、スレッショルドレベルを超える時間 |
| | 上記の項目については 1 観測期間内の最大値を表示 | |
| | Pst | 短期間フリッカ値 |
| | Plt | 長期間フリッカ値 |
| 1 観測期間 | 30 秒～ 15 分 | |
| 観測期間数 | 1 ～ 99 | |

## 手動スイッチング dmax 測定モード

| 項目 | 仕様 | |
|---|---|---|
| 測定項目<br>( 測定ファンクション ) | dmax | 最大相対電圧変化 |
| 1 観測期間 | 1 分 | |
| 観測期間数 | 24 | |
| 平均化処理 | 24 回の dmax 測定値の最大値と最小値を除く 22 回の平均 | |

## 測定モード共通項目

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 対象電圧 / 周波数 | 230V/50Hz、120V/60Hz、230V/60Hz*、120V/50Hz* |
| 測定対象 | 搭載されたすべてのエレメント |
| 測定対象入力 | 電圧 ( 電流測定機能なし ) |
| フリッカ目盛り | 0.01 ～ 6400P.U.(20%) を対数で 1024 に分割 |
| 表示更新 | 2 秒 (dc、dmax、d(t))<br>1 観測期間終了ごと (Pst) |
| 通信出力 | dc、dmax、d(t)、Pst、Plt、瞬時フリッカ感 (IFS)、累積確率関数 (CPF) |
| プリンタ出力 | 画面イメージ |
| 外部ストレージ出力 | 画面イメージ |
| 確度 | dc、dmax：± 4%(dmax=4% において )<br>Pst：± 5%(Pst=1 において )<br>上記確度の条件<br>・ 周囲温度 23 ± 1℃<br>・ ラインフィルタ OFF<br>・ 入力電圧範囲 / 電圧レンジ<br>220 ～ 250V/300V レンジ (50Hz 時 )<br>110 ～ 130V/150V レンジ (60Hz 時 ) |

*　IEC61000-4-15 2.0 版で対応

## 機能の制限

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 積算 | 不可 |
| ストア | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| オートプリント | 不可 |
| メールの送信 | 不可 |

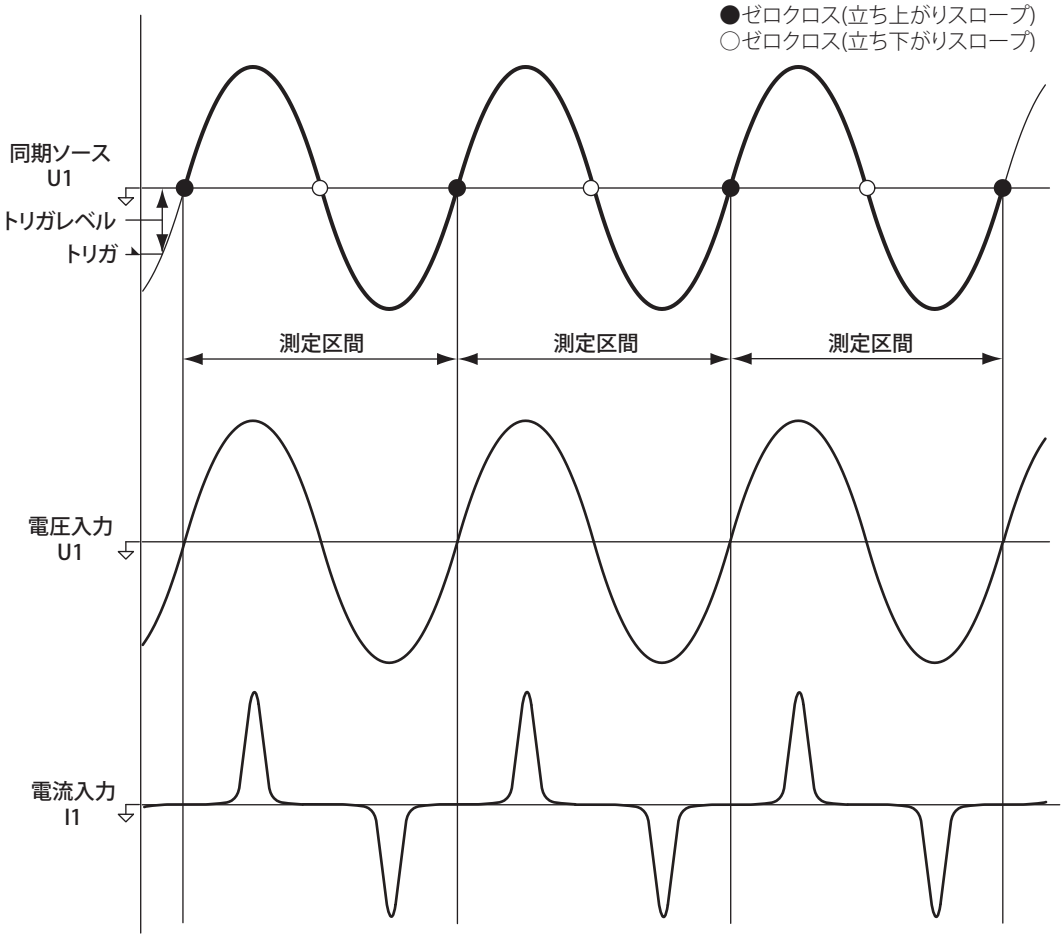
機能の制限についての一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 を参照。

# 13.1 サイクルバイサイクル測定の機能

サイクルバイサイクル測定とは、同期ソース信号のゼロクロスを基準にして、交流入力信号の 1 周期ごとの電圧、電流、電力などを算出する測定方法です。決められた周期数の測定が完了すると、周期順に並べたリスト形式で表示します。

たとえば、サイクルバイサイクルの測定条件として、下記のとおり設定した場合の測定区間は下図のようになります。

同期ソース：U1
同期ソースのスロープ：立ち上がり
測定サイクル数：3( 実際に設定可能な最小値は 10 です。)




- **測定ファンクションの種類**

  下記の測定ファンクションを各測定エレメント / 結線ユニットについて測定します。

  Freq：同期ソースの周波数
  U：電圧値 *1　　I：電流値 *1
  P：有効電力　　S：皮相電力
  Q：無効電力　　λ：力率
  Speed：スピード　　Torque：トルク
  Pm：メカニカルパワー

  *1 電圧モード / 電流モードの設定により、RMS/MEAN/DC/RMEAN のどれかの値になります。

- **機能と測定ファンクションの制限**

  サイクルバイサイクル測定モードでは、他の測定モードと異なる内部演算処理をしています。このため、この測定モードでは、本機器の画面上への波形表示やバーグラフ表示、ストア機能など、一部の機能が使用できません。また、積算、効率演算など、一部の測定ファンクションを測定できません。制限を受ける機能の一覧および、測定できない測定ファンクションの一覧については、ユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 および付録 11 をご覧ください。

***Note***

サイクルバイサイクル測定では、皮相電力、無効電力の演算式は TYPE 2 固定です。TYPE 1、TYPE 3 を選択した状態でサイクルバイサイクル測定モードに設定すると TYPE 2 に切り替わります。演算式の TYPE についての詳細はユーザーズマニュアル IM760301-01 の 2.5 節、5.9 節をご覧ください。

- **表示更新周期**

  サイクルバイサイクル測定モードでは、データ更新レートの設定は無効です。測定サイクル数で設定したサイクル数の測定が完了すると、表示データが更新されます。それまで、表示データは更新されません。たとえば 50Hz(20ms) の入力信号を 1000 サイクル測定する場合、測定がスタートしてから、測定が完了して測定値が表示されるまでに 20s 以上かかります。

- **サイクルバイサイクル測定データの保存**

  サイクルバイサイクル測定データを本機器で保存する場合は、保存対象として数値 (Numeric) を選択してください。詳細についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節をご覧ください。

- **サイクルバイサイクル測定モード時の設定変更・実行操作の制限**

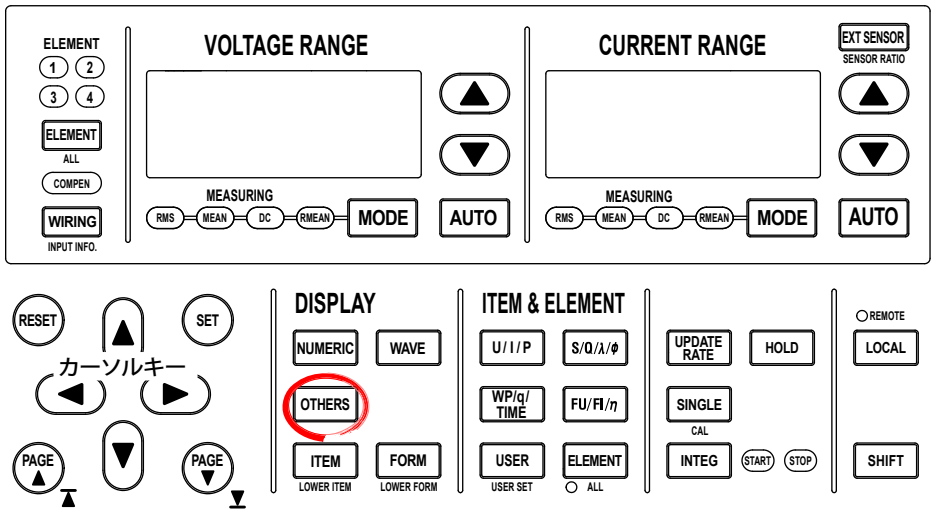
  サイクルバイサイクル測定モードのときは、下記のように設定を変更できない機能があります。

| 設定項目 | サイクルバイサイクル測定ステータス | | |
|---|---|---|---|
| | リセット Reset | 測定中 Start | 完了 Complete |
| サイクルバイサイクル測定 | | | |
| 　同期ソース、トリガ | ○ | △ | △ |
| 　サイクル数、タイムアウト | ○ | △ | △ |
| 　測定開始 | ○ | × | × |
| 　リセット | ー | ○ | ○ |
| 　表示項目 | ○ | ○ | ○ |
| 　表示サイクル No. | ○ | ○ | ○ |
| 測定モード | ○ | × | × |
| 結線・補正 | | | |
| 　結線方式 | ○ | △ | △ |
| 　エレメント個別 | ○ | △ | △ |
| 　効率、補正 | △ | △ | △ |
| 電圧 / 電流レンジ | ○ | × | × |
| 　オートレンジ | × | × | × |
| 　センサ換算比 | ○ | △ | △ |
| 　クレストファクタ | ○ | △ | △ |
| 電圧 / 電流モード | ○ | × | × |
| スケーリング | ○ | △ | △ |
| フィルタ | ○ | △ | △ |
| アベレージング | × | × | × |
| 同期ソース | × | × | × |
| 測定・演算 ([MEASURE]) | × | × | × |
| 周波数測定 | × | × | × |
| カーソル | ー | ー | ー |
| NULL | × | × | × |
| モータ評価 | ○ | △ | △ |
| 高調波測定 | × | × | × |
| 表示項目　[U/I/P][S/Q/ λ / φ] [FU/FI/ η ] | ○ | ○ | ○ |
| 　[WP/q/TIME] [USER] | ー | ー | ー |
| 　[ELEMENT] | ○ | ○ | ○ |
| データ更新レート | × | × | × |
| ホールド | ○ | ○ | ○ |
| シングル測定 ( 表示更新 ) | ○ | ○ | ○ |
| ゼロレベル補正 | ○ | × | × |
| 積算 | × | × | × |
| ファイル操作 | ○ | ○ | ○ |
| 画面イメージ保存の設定、実行 | ○ | ○ | ○ |
| ストアの設定、実行 | × | × | × |
| プリントの設定、実行 | ○ | ○ | ○ |
| その他 ([MISC]) | ○ | ○ | ○ |
| ヘルプ | ○ | ○ | ○ |

○ ：設定の変更、機能の実行ができます。
× ：設定の変更、機能の実行はできません。
△ ：設定を確認できますが、設定の変更、機能の実行はできません。
ー ：機能しません。

# 13.2　サイクルバイサイクル測定モードの設定

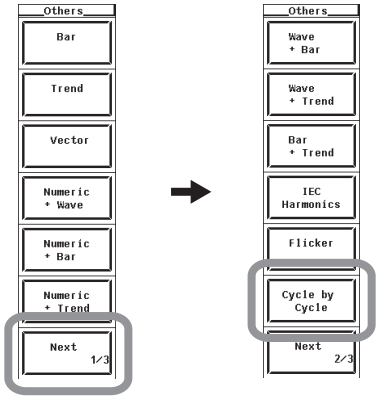
## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

1. OTHERS を押します。Others メニューが表示されます。
2. Next1/3 のソフトキーを押します。Next2/3 メニューが表示されます。
3. Cycle by Cycle のソフトキーを押します。



## 解　説

- **サイクルバイサイクル測定に関する表示**

  サイクルバイサイクル測定の表示例です。

サイクルバイサイクル測定ステータス

サイクルバイサイクル測定用の同期ソース

測定サイクル数

測定サイクルNo.

```
Cycle by Cycle Mode  Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  I1-4 :   1Arms
                     Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  CBC:Complete
    & change items
Sync Source      U1
Cycle Count     100
```

| No. | Freq[Hz] | U1 [V] | I1 [A] | P1 [W] | S1 [VA] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50.000 | 100.254 | 0.56628 | 52.878 | 56.771 |
| 2 | 50.013 | 100.250 | 0.56702 | 52.942 | 56.844 |
| 3 | 50.000 | 100.236 | 0.57072 | 52.921 | 57.206 |
| 4 | 49.963 | 100.216 | 0.56745 | 52.897 | 56.868 |
| 5 | 50.025 | 100.297 | 0.56682 | 52.957 | 56.850 |
| 6 | 50.038 | 100.304 | 0.56661 | 52.941 | 56.833 |
| 7 | 50.000 | 100.264 | 0.56856 | 52.890 | 57.006 |
| 8 | 50.013 | 100.305 | 0.56716 | 52.911 | 56.889 |
| 9 | 50.000 | 100.284 | 0.56648 | 52.885 | 56.809 |
| 10 | 50.025 | 100.263 | 0.56637 | 52.898 | 56.786 |
| 11 | 50.000 | 100.232 | 0.56899 | 52.926 | 57.031 |
| 12 | 50.013 | 100.293 | 0.56736 | 52.937 | 56.902 |
| 13 | 49.975 | 100.285 | 0.56597 | 52.879 | 56.758 |
| 14 | 50.050 | 100.325 | 0.56623 | 52.915 | 56.807 |
| 15 | 49.988 | 100.144 | 0.56795 | 52.744 | 56.877 |
| 16 | 50.025 | 100.250 | 0.56899 | 53.064 | 57.042 |
| 17 | 49.988 | 100.286 | 0.56726 | 52.996 | 56.889 |
| 18 | 50.025 | 100.316 | 0.56551 | 52.843 | 56.729 |
| 19 | 50.000 | 100.249 | 0.56787 | 52.839 | 56.928 |
| 20 | 50.013 | 100.216 | 0.56709 | 52.866 | 56.832 |

PAGE 1/5

リスト表示ページ

- **サイクルバイサイクル測定ステータス**

  サイクルバイサイクル測定ステータスには下記の 5 種類があります。

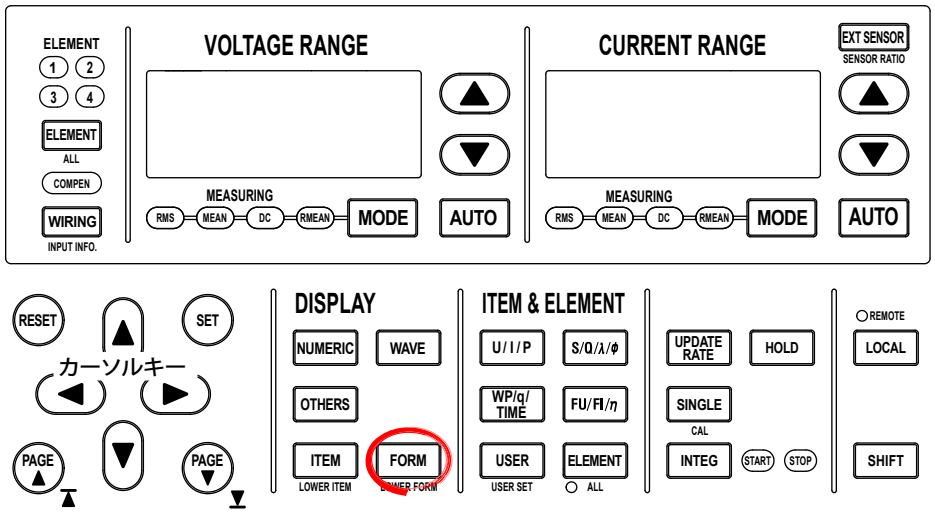
| 表示 | 意味 |
|---|---|
| Reset | リセット |
| Start | 測定中 |
| Complete | 完了 |
| Time Out | タイムアウト |
| Freq Err | 周波数エラー発生 |

- **測定モードの変更の制限**

  本機器が下記の状態のときは、サイクルバイサイクル測定モードに変更できません。
  - マスター / スレーブ同期測定の設定がスレーブのとき
  - 積算機能がスタートまたはストップのとき
  - オートプリントが ON のとき
  - ストア、またはリコールしているとき
  - ストレージメディアにアクセスしているとき
  - ストレージメディアに波形サンプリングデータを保存しているとき

# 13.3 測定条件の設定

**操　作**




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する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IM760301-01 3.14節をご覧ください。

サイクルバイサイクル測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset 以外の場合は、13-16 ページの「サイクルバイサイクル測定をリセットする」の操作に従って、サイクルバイサイクル測定ステータスを Reset にします。

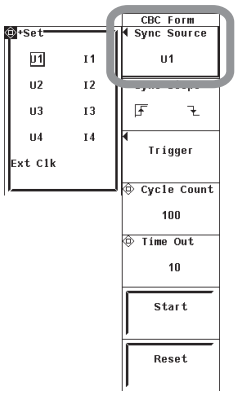
*1.* FORM を押します。CBC Form メニューが表示されます。

- **同期ソースを設定する**

*2.* Sync Source のソフトキーを押します。同期ソース選択ボックスが表示されます。

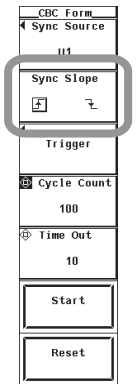
*3.* **カーソルキー**を押して、U1 以降のどれかを選択します。

*4.* SET を押して、同期ソースを確定します。



- **同期ソースのスロープを設定する**

*5.* **Sync Slope** のソフトキーを押して、⊥ または ⊤ を選択します。




- **トリガを設定する**

*6.* **Trigger** のソフトキーを押します。Trigger メニューが表示されます。

- **トリガモードを選択する**

*7.* **Mode** のソフトキーを押して、Auto または Normal を選択します。

- **トリガソースを選択する**

*8.* **Source** のソフトキーを押します。トリガソース選択ボックスが表示されます。

*9.* **カーソルキー**を押して、U1 以降のどれかを選択します。

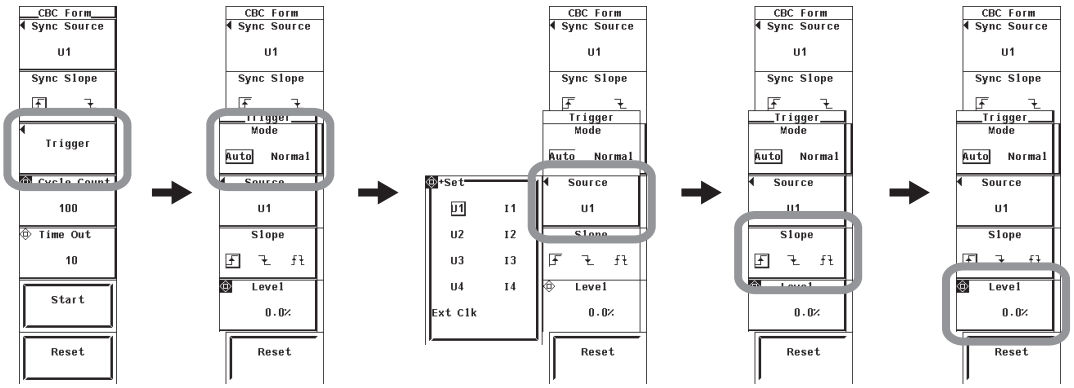
*10.* **SET** を押して、トリガソースを確定します。

- **トリガスロープを選択する**

*11.* **Slope** のソフトキーを押して、⊥ 、⊤ 、⊥⊤ のどれかを選択します。

- **トリガレベルを設定する**

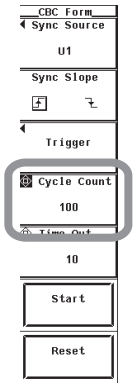
*12.* **カーソルキー**を押して、トリガレベルを設定します。



- **測定サイクル数を設定する**

  *13.* Cycle Count のソフトキーを押します。

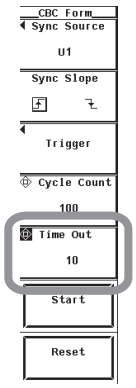
  *14.* **カーソルキー**を押して、サイクル数を設定します。




- **測定タイムアウト時間を設定する**

  *15.* Time Out のソフトキーを押します。

  *16.* **カーソルキー**を押して、タイムアウト時間を設定します。




- **サイクルバイサイクル測定用のラインフィルタの設定**
  - ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4.8 節の操作に従って、入力エレメントのラインフィルタを設定してください。
  - 1.5 節の操作に従って、モータ入力のラインフィルタを設定してください。

***Note***

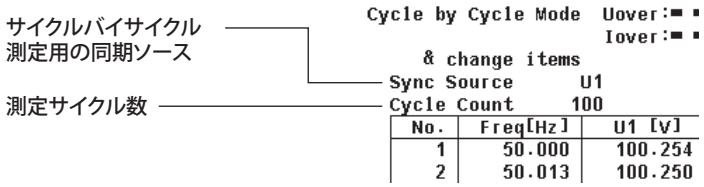
サイクルバイサイクル測定モードでは、ラインフィルタの設定がその他の測定モードとは独立しています。初期設定は 50kHz です。

**解　説**

- **同期ソース**

  サイクルバイサイクル測定のデータを算出する期間 ( 周期 ) を規定するのが同期ソースです。同期ソースで選択した入力信号の各周期ごとに、入力信号の電圧、電流、電力などを測定します。測定開始後、同期ソース信号の最初のゼロクロスから、最大 3000 個の連続した 1 周期ごとの実効値などを測定します。

  ・ 同期ソースの表示位置




- **同期ソースの選択**

  同期ソースを、次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。

  U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、Ext Clk*

  * 「Ext Clk」にすると、外部クロック入力コネクタに入力される信号の周波数を同期ソースとして、サイクルバイサイクル測定をします。

- **同期ソースを「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) に、次の仕様に従って、クロック信号を入力してください。

- **Ext Clk の仕様**

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| コネクタ形式 | BNC コネクタ |
| 入力レベル | TTL |
| 入力波形 | デューティ比 50%の矩形波 |

**注　意**

外部クロック入力コネクタ (EXT CLK) 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**

- サイクルバイサイクル測定をする対象信号と周期が同じ信号を、同期ソースに設定してください。また、ひずみが少ない入力信号を同期ソースに選択すると、安定したサイクルバイサイクル測定ができます。同期ソースの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。
- 同期ソースとして設定したエレメントに入力される信号の振幅レベルが、測定レンジに対して小さい場合、基本周波数が測定できず、正しい測定結果を得られません。
- 本節の操作で設定する同期ソースは、サイクルバイサイクル測定モード専用の同期ソースです。通常測定モードなど、サイクルバイサイクル測定モード以外の測定モードでの同期ソース ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4.7 節 ) とは機能が異なります。また、設定値も連動しません。

- **同期ソースのスロープ**

  サイクルバイサイクル測定の同期ソースのスロープを設定します。スロープを次の中から選択できます。

  - ⊥ ：同期ソースの信号がマイナスからプラスになった ( 立ち上がり ) とき、サイクルバイサイクル測定のゼロクロス ( 測定区間の区切り ) として検出します。
  - ⊤ ：同期ソースの信号がプラスからマイナスになった ( 立ち下がり ) とき、サイクルバイサイクル測定のゼロクロス ( 測定区間の区切り ) として検出します。

- **トリガモードの選択**

  サイクルバイサイクル測定をスタートする条件がトリガモードです。次の中から選択できます。

  - Auto

    オートモードになります。
    - トリガタイムアウト時間内 ( 約 100ms) にトリガがかかったときは、そのトリガでサイクルバイサイクル測定をスタートします。
    - トリガタイムアウト時間内にトリガがかからなかったときは、トリガタイムアウト時間を経過したとき、サイクルバイサイクル測定をスタートします。

**Note**

トリガ信号の周期が 100ms 以上のときは、ノーマルモードにしてください。トリガ信号の周期が 100ms 以上のときに、オートモードを使用すると、トリガかかる前にタイムアウトする場合があります。そのため、設定したトリガ条件でサイクルバイサイクル測定をスタートできない場合があります。

  - Normal

    ノーマルモードになります。
    - トリガがかかったときに、サイクルバイサイクル測定をスタートします。
    - トリガがかからないときは、サイクルバイサイクル測定をスタートしません。

- **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。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。

  U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、Ext Clk( 外部クロック )*

  * トリガソースとして Ext Clk を選択したときは、次の仕様に従って、信号を入力してください。また、トリガソースとして Ext Clk を選択したときは、トリガレベルの設定は無効になります。

- **トリガソースを「Ext Clk」にするとき**

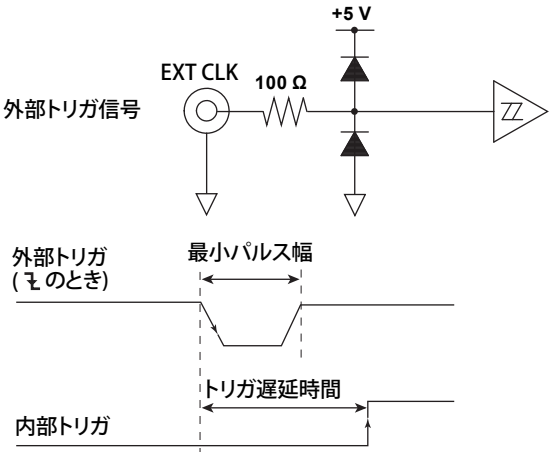
  リアパネルの外部クロック入力コネクタ (EXT CLK) に、次の仕様に従って、トリガ信号を入力してください。

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

**注　意**

外部クロック入力コネクタ (EXT CLK) 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。

- **外部トリガ信号の入力回路とタイムチャート**




- **トリガスロープの選択**

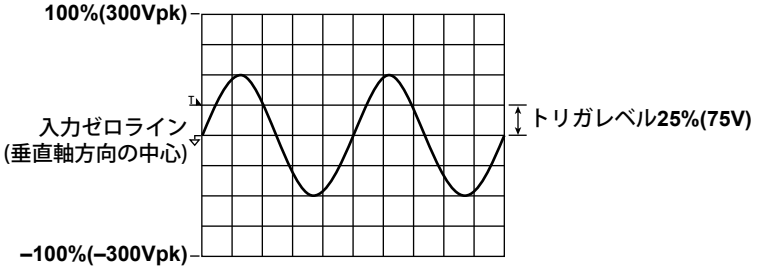
  信号レベルの上下の動きをスロープといい、トリガ成立条件の 1 つの項目としたとき、トリガスロープといいます。トリガスロープを次の中から選択できます。

  - ⊼ ：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。
  - ⊻ ：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。
  - ⊼⊻：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をトリガレベルといいます。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。
  - 0.0 ～± 100.0%の範囲で設定できます。
  - 下記の値を 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。
  - クレストファクタの設定が「3」の場合、各エレメントの電圧 / 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 ) の 3 倍の値。
  - クレストファクタの設定が「6」の場合は、測定レンジの 6 倍の値。
  - トリガソースが「Ext Clk」のとき、トリガレベルは設定は無効です。

  **・測定レンジ：クレストファクタ3のとき100Vrms、クレストファクタ6のとき50Vrms**
  **・トリガレベル：25%**




***Note***

- トリガ機能には、ノイズによる誤動作を防ぐため、クレストファクタの設定が「3」の場合、約 2%のヒステリシスを設けています。たとえばトリガスロープを ⊥ に設定していると、入力信号のレベルが、トリガレベルよりも約 2%下がってから、トリガレベルを立ち上がりスロープで通過すると、トリガがかかります。クレストファクタの設定が「6」の場合は、約 4%のヒステリシスを設けています。
- トリガに関する各設定は、通常測定モード時の波形表示と共通です。

- **測定サイクル数**

  サイクルバイサイクル測定を行う周期の数を下記の範囲で設定できます。
  10 ～ 3000 個

- **測定タイムアウト時間**

  測定を開始してから、ある一定時間 ( タイムアウト時間 ) が過ぎると、測定を途中で中止します。タイムアウト時間を下記の範囲で設定できます。
  1 ～ 3600s

***Note***

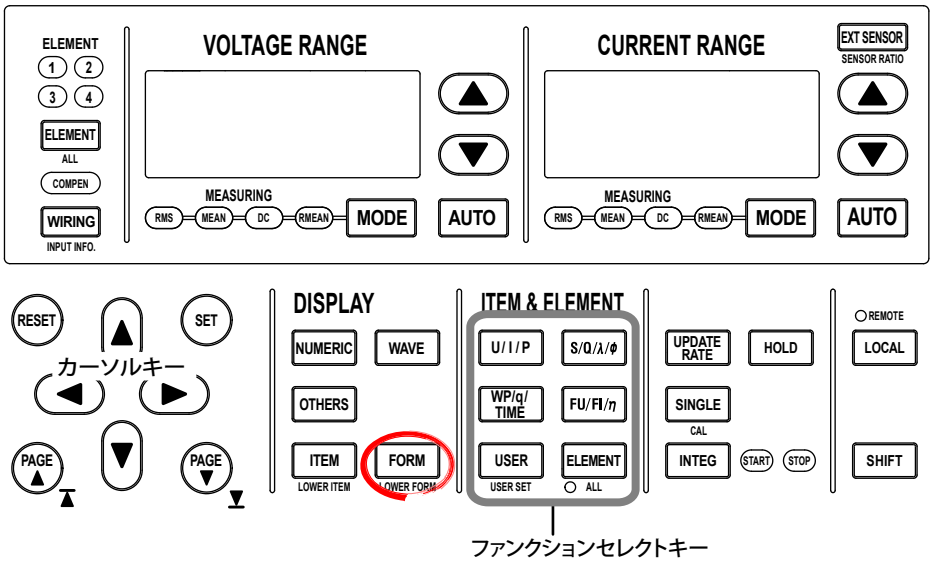
- サイクルバイサイクル測定にかかる測定時間は下記のとおりです。

  測定時間＝同期ソース信号の周期×測定サイクル数＋演算時間

  タイムアウト時間には、上記の時間より長い時間を設定します。同期ソース信号の状態が変化するなどして、設定した測定サイクル数を測定するのに時間がかかったり、いつまでも測定が終了しないままになるなどの異常状態になった場合、タイムアウトが発生します。これにより、測定信号が異常状態になったことを知ることができます。タイムアウト時間が上記の測定時間より短い場合、測定をスタートすると、常にタイムアウトが発生し、測定を完了できません。
- 測定がタイムアウトした場合、測定されたデータは表示されません。

# 13.4 サイクルバイサイクル測定の実行

## 操　作




操作途中でメニューから抜け出すときは、ソフトキーの上部にあるESCを押します。

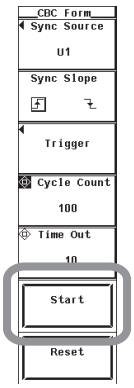
以下の説明では、「**カーソルキー**を押して」という用語を使用する場合があります。項目を選択したり、数値/文字列を入力する操作を示しています。操作の詳細については、ユーザーズマニュアルIM760301-01 3.14節をご覧ください。

サイクルバイサイクル測定ステータスが Reset( リセット ) になっていることを確認します。Reset 以外の場合は、13-16 ページの「サイクルバイサイクル測定をリセットする」の操作に従って、サイクルバイサイクル測定ステータスを Reset にします。

1. 測定レンジ、スケーリングなどを設定します ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章を参照 )。

- **サイクルバイサイクル測定をスタートする**

2. FORM を押します。CBC Form メニューが表示されます。
3. Start のソフトキーを押します。サイクルバイサイクル測定がスタートします。サイクルバイサイクル測定ステータスが Start( 測定中 ) になります。

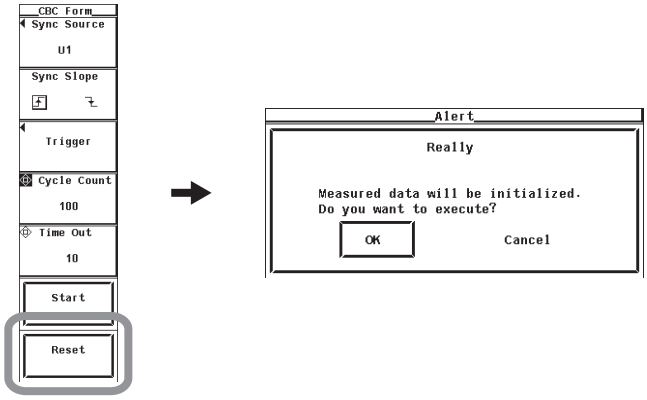


- **サイクルバイサイクル測定を中止する**

*4.* **Reset** 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。

*5.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*6.* **SET** を押します。サイクルバイサイクル測定が中止されます。それまでの測定データはすべて破棄されます。サイクルバイサイクル測定ステータスが Reset( リセット ) になります。サイクルバイサイクル測定を継続するときは、操作 5 で Cancel を選択して **SET** を押します。




- **サイクルバイサイクル測定を自動的に中止する**

*7.* タイムアウト時間内に測定が終了しなかった場合、タイムアウトが発生し、測定を中止します。サイクルバイサイクル測定ステータスが Time Out( タイムアウト ) になります。測定データは表示されません。

- **サイクルバイサイクル測定を完了する**

*8.* 設定された測定サイクルの測定が完了すると、サイクルバイサイクル測定は自動的に終了します。サイクルバイサイクル測定ステータスが Complete( 完了 ) になり、測定データが表示されます。

同期ソースの周波数が周波数範囲 (13.5 節参照 ) を超えると、サイクルバイサイクル測定ステータスが Freq Err( 周波数エラー発生 ) になります。測定データの表示では、同期ソースの周波数範囲外の周波数の測定データは Error( エラー表示 ) になります。

**測定データリスト No.1 ～ 5 の表示項目を変更する方法には次の 2 種類があります。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。**

・ 表示項目をファンクションセレクトキーで変更する→ 下記参照
・ 表示項目をメニューから選択する→ 13-15 ページ

- **表示項目をファンクションセレクトキーで変更する**

U、I、P、S、Q、λ、Freq の各測定ファンクションとエレメント / 結線ユニットについては、ファンクションセレクトキーで表示を変更できます。

- **変更対象を選択する**

*9.* **ESC** を押します。画面右側のソフトメニューが消えます。

*10.* **カーソルキー**を押して、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**

*11.* **U/I/P、S/Q/λ/φ、または FU/FI/η** のファンクションセレクトキーを押して、表示する測定ファンクションを選択します。

表示させたい測定ファンクションのキーを押してください。

・ U/I/P キーを押すたびに U → I → P →元の表示と、表示が切り替ります。
・ S/Q/λ/φキーを押すたびに S → Q → λ →元の表示と、表示が切り替ります。
・ FU/FI/ηキーを押すたびに Freq →元の表示と、表示が切り替ります。

**・ エレメント / 結線ユニットを変える**

*12.* **ELEMENT** を押して、エレメント / 結線ユニットを選択します。

**・ エレメント / 結線ユニットを一括で変える**

*13.* **SHIFT+ELEMENT(ALL)** を押します。ALL LED が点灯し、測定データリスト No.1 ～ 5 のすべての表示項目のエレメント / 結線ユニットを一括で変更できます。

## • 表示項目をメニューから選択する

*9.* **ITEM** を押します。CBC Items メニューが表示されます。

**・ 変更対象のデータリストを選択する**

*10.* **List Item No.** のソフトキーを押します。

*11.* **カーソルキー**を押して、変更しようとするリスト No. を選択します。

**・ 測定ファンクションを変える**

*12.* **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。

*13.* **カーソルキー**を押して、Freq 以降の測定ファンクションを選択します。

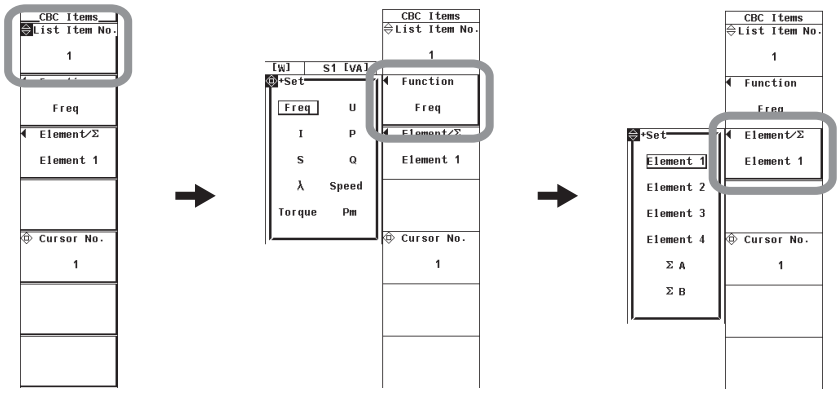
*14.* **SET** を押します。変更対象のデータリストに、選択した測定ファンクションの記号と数値データが表示されます。

**・ エレメント / 結線ユニットを変える**

*15.* **Element/ Σ** のソフトキーを押します。エレメント / 結線ユニット選択ボックスが表示されます。

*16.* **カーソルキー**を押して、Element1 以降のどれかを選択します。

*17.* **SET** を押します。選択したエレメント番号または結線ユニットの記号と数値データが、変更対象のデータリストに表示されます。




## • 画面をページスクロールする (PAGE ▼ ▲ キー )

*18.* **PAGE ▼** または **PAGE ▲** を押してページスクロールをします。

・ PAGE ▼ を押すと、次のページが表示されます。
・ PAGE ▲を押すと、前のページが表示されます。

- **画面をページスクロールする ( カーソルキー )**

*19.* **ESC** を押します。画面右側のソフトメニューが消えます。

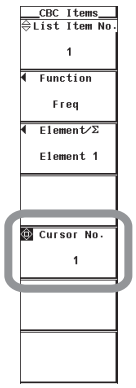
*20.* **カーソルキー** ( 上下キー ) を押します。強調表示が移動します。
- 強調表示が最下段にあるとき、カーソルキー ( 下キー ) を押すと、次のページが表示されます。
- 強調表示が最上段にあるとき、カーソルキー ( 上キー ) を押すと、前のページが表示されます。

- **ページジャンプする**

*21.* **ITEM** を押します。CBC Items メニューが表示されます。

*22.* **Cursor No.** のソフトキーを押します。

*23.* **カーソルキー**を押して、サイクル No. を設定します。そのサイクル No. を含むページが表示されます。




- **最後のページ、または最初のページにジャンプする**

*24* **SHIFT+PAGE ▼** ( ⏷ ) または **SHIFT+PAGE ▲** ( ⏶ ) を押します。
- SHIFT+PAGE ▼ ( ⏷ ) を押すと、最後のページが表示されます。
- SHIFT+PAGE ▲ ( ⏶ ) を押すと，最初のページが表示されます。

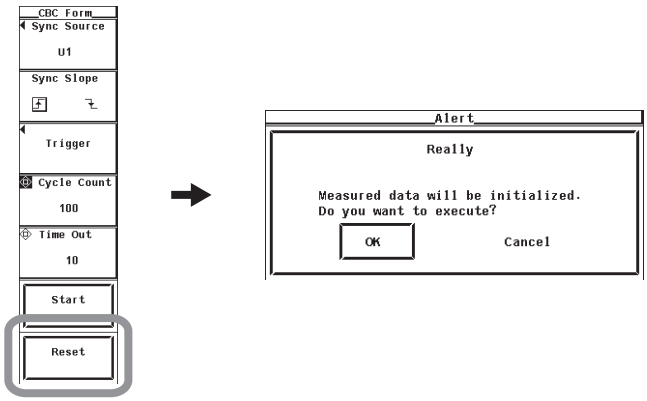
- **サイクルバイサイクル測定をリセットする**

*25.* **FORM** を押します。CBC Form メニューが表示されます。

*26.* **Reset** 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。

*27.* **カーソルキー**を押して、OK を選択します。

*28.* **SET** を押します。サイクルバイサイクル測定がリセットされます。それまでの測定データと判定結果がすべて破棄されます。サイクルバイサイクル測定ステータスが Reset( リセット ) になります。リセットしないときは、操作 27 で Cancel を選択して **SET** を押します。



**解　説**

- **サイクルバイサイクル測定が完了したときの表示**

  表示例を下記に示します。

ピークオーバーの機械(ハードウエア)的な検出
全サイクルの測定中に、1回でも機械(ハードウエア)的な
ピークオーバーが検出されると、表示されます。

サイクルバイサイクル測定ステータス

サイクルバイサイクル
測定用の同期ソース

測定サイクル数

測定サイクルNo.

```
Cycle by Cycle Mode  Uover:■ ■ ■ ■ Spd:■  I1-4 :500mArms
                     Iover:■ ■ ■ ■ Trq:■  CBC:Complete
Sync Source      U1
Cycle Count     100
```

| No. | Freq[Hz] | U1 [V] | ■ I1 [A] | P1 [W] | S1 [VA] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50.000 | 100.380 | ↑+ 572.547m | 53.1891 | 57.4721 |
| 2 | 49.975 | 100.354 | 569.683m | 53.2064 | 57.1700 |
| 3 | 50.000 | 100.434 | 570.109m | 53.3339 | 57.2586 |
| 4 | 50.000 | 100.423 | 568.562m | 53.1483 | 57.0965 |
| 5 | 49.988 | 100.390 | 568.144m | 53.0864 | 57.0358 |
| 6 | 49.975 | 100.387 | ↓- 571.923m | 53.1613 | 57.4137 |
| 7 | 50.000 | 100.415 | 568.813m | 53.1918 | 57.1171 |
| 8 | 49.988 | 100.407 | 569.107m | 53.2024 | 57.1422 |
| 9 | 50.000 | 100.410 | 568.581m | 53.1674 | 57.0912 |
| 10 | 49.963 | 100.328 | ↓- 571.212m | 53.0456 | 57.3085 |
| 11 | 50.013 | 100.383 | 569.012m | 53.2195 | 57.1190 |
| 12 | 49.988 | 100.404 | 569.590m | 53.2449 | 57.1893 |
| 13 | 49.988 | 100.419 | 568.745m | 53.1938 | 57.1129 |
| 14 | 49.988 | 100.425 | ↓- 571.397m | 53.1492 | 57.3827 |
| 15 | 50.000 | 100.463 | 568.506m | 53.1801 | 57.1140 |
| 16 | 49.988 | 100.426 | 568.047m | 53.1140 | 57.0465 |
| 17 | 49.988 | 100.421 | 568.742m | 53.1842 | 57.1138 |
| 18 | 49.963 | 100.373 | ↓- 572.551m | 53.1713 | 57.4686 |
| 19 | 50.013 | 100.463 | 569.249m | 53.2619 | 57.1884 |
| 20 | 49.988 | 100.434 | 568.199m | 53.1188 | 57.0665 |

▲PAGE▼ 1/5

リスト表示ページ
現在表示しているページ番号が表示されます。

ピークオーバーデータの検出
電圧(U)、電流(I)、スピード(Speed)、トルク(Torque)では、データを表示しているサイクルの測定中に
ピークオーバーが発生したデータには、データの先頭に↑+または↓-が表示されます。
- ↑+　:プラス側のピークオーバー
- ↓-　:マイナス側のピークオーバー
- ↕±　:両側のピークオーバー

***Note***

- 同期ソース信号がひずんでいたり、高周波ノイズが重畳していると、基本周波数以外のゼロクロスが発生します。このため、基本周波数のサイクルと異なった範囲が測定される場合があります。この場合は周波数フィルタを ON にしてください。
- 同期ソース信号のレベルがゼロクロス検出レベルより小さい場合、ゼロクロスを正しく検出できません。このため、測定値が安定しなかったり、タイムアウトが発生する場合があります。
- タイムアウト時間が ( 同期ソース信号の周期×測定サイクル数 ) より短い場合、常にタイムアウトが発生し、測定を完了できません。

- **ピークオーバーの検出**

  ピークオーバーの検出方法には２種類あります。

  - **データによる検出**

    データを表示しているサイクルの測定中に、A/D コンバータからのデータにピークオーバーが発生したことを検出します。

  - **機械 ( ハードウエア ) 的な検出**

    A/D コンバータのサンプリング間隔よりピークの幅が短いパルス状のノイズなど、「データによる検出」では検出できないピークオーバーを検出します。

  ピークオーバーが検出された場合、サイクルバイサイクル測定のデータが正しくない可能性があります。ピークオーバーが発生しないように、測定レンジをアップしてください。

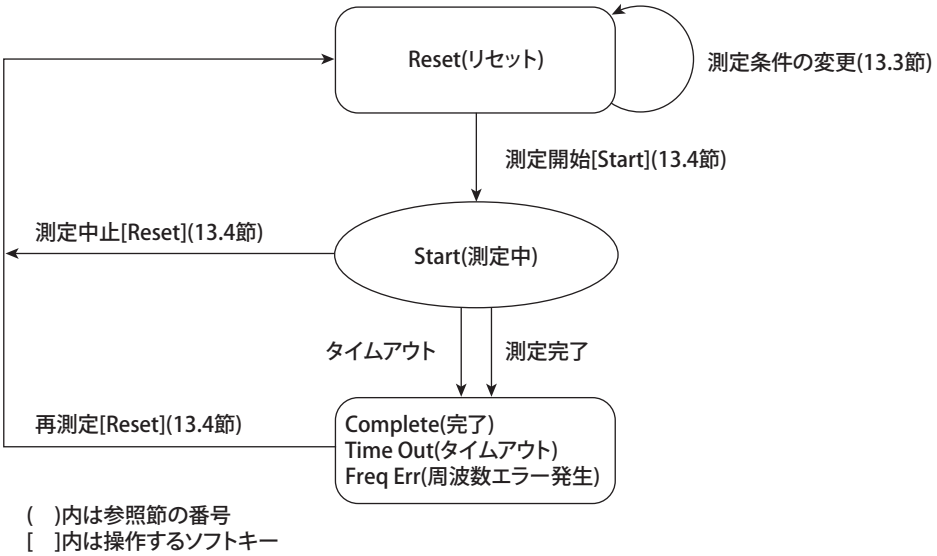
- **サイクルバイサイクル測定中の表示更新**
  サイクルバイサイクル測定をスタートしても、測定が完了するまで、データなし表示 [-------] が表示されます。測定が完了すると測定されたデータが表示されます。

- **測定データを表示するエレメントの切り替え**
  - エレメント / 結線ユニットを次の中から選択できます。装備されているエレメントに合わせて、選択項目が変わります。
    Element1、Element2、Element3、Element4、ΣA、ΣB
  - 選択した結線ユニットに割り当てられているエレメントがない場合、数値データがないため、データなし表示 [-------] になります。たとえば、ΣA にエレメントが割り当てられていて、ΣB に割り当てられているエレメントがない場合、ΣB の測定データはデータなし表示 [-------] になります。

- **画面のページスクロール**
  1 つのページには 20 回分の測定サイクルの測定データがリスト表示されます。測定サイクル数が 20 を超える場合、複数ページに分けて表示されます。この場合、ページスクロールやページジャンプによりページを切り替えられます。

- **サイクルバイサイクル測定のリセット**
  サイクルバイサイクル測定が完了し、サイクルバイサイクル測定ステータスが Complete( 完了 ) のとき、測定を再スタートするには、リセットを実行してから、測定を再スタートしてください。Complete( 完了 ) の状態では、測定を再スタートできません。
  下記の設定を変更するには、サイクルバイサイクル測定をリセットしてください。
  - 測定条件 ( ユーザーズマニュアル IM760301-01 の 4 章 )
  - サイクルバイサイクル測定の測定条件 (13.3 節 )

- **サイクルバイサイクル測定の流れ**
  ( サイクルバイサイクル測定ステータスの遷移 )




***Note***

サイクルバイサイクル測定の測定データを CSV 形式で保存できます。保存方法についてはユーザーズマニュアル IM760301-01 の 9.3 節をご覧ください。データを保存する場合は、保存対象を Numeric に設定してください。

# 13.5 サイクルバイサイクル測定の仕様

## 測定機能

| 項目 | 仕様 | |
|---|---|---|
| 測定項目<br>( 測定ファンクション ) | Freq | 同期ソースの周波数 |
| | U | 電圧値 |
| | I | 電流実効値 |
| | P | 有効電力 |
| | S | 皮相電力 |
| | Q | 無効電力 |
| | λ | 力率 |
| | Speed | スピード |
| | Torque | トルク |
| | Pm | メカニカルパワー |
| 測定サイクル数 | 10 ～ 3000 個 | |
| 測定タイムアウト時間 | 0、1 ～ 3600s (0 に設定すると約 24 時間でタイムアウトします ) | |
| 測定周波数範囲 | 1Hz ～ 1kHz( サイクルバイサイクル測定用の同期ソースが U または I のとき )<br>0.1Hz ～ 1kHz( サイクルバイサイクル測定用の同期ソースが EXT CLK のとき ) | |
| 確度 | U、I( 直接入力 )、P、Speed、Torque<br>(0.3 ＋ 2 × f) % of reading ＋ (0.05 ＋ 0.05 × f) % of range を通常測定のラインフィルタ OFF 時の確度に加算 ( ラインフィルタ ON にて )<br>I( 外部センサ入力 )<br>上記確度に (100 ＋ 100 × f) μ V を加算<br>Freq<br>(0.3 ＋ 2 × f) % of reading を通常測定の確度に加算<br>f はサイクルバイサイクル測定用の同期ソースの周波数、f の単位は kHz | |

## 機能の制限

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 積算 | 不可 |
| ストア | 不可 |
| 同期測定 | 不可 |
| オートプリント | 不可 |
| メールの送信 | 不可 |

機能の制限についての一覧はユーザーズマニュアル IM760301-01 の付録 10 を参照。

# 索引

## 記号


ページ

Δ Measure ..... 6-2
1/Fundamental ..... 7-28
1/Total ..... 7-28
16 Items ..... 7-12
180dpi ..... 5-14
1 対 1 で接続 ..... 5-1
360dpi ..... 5-14
4 Items ..... 7-12
8 Items ..... 7-12


## A


ページ

Abort ..... 5-14
ALL Items ..... 7-12


## B


ページ

Bar ..... 7-31
Bar C1 + ..... 7-33
Bar C2 x ..... 7-33
Bar Cursor ..... 7-33
Bar Item ..... 7-31


## C


ページ

Color ..... 5-14
Comment ..... 2-8, 5-14
Connect Log List ..... 5-21
CPF ..... 12-1
CURSOR ..... 7-33


## D


ページ

d(t) ..... 12-2, 12-14
D/A Output Items ..... 3-3
D/A Output Rated Time ..... 3-5
D/A 出力 ..... 3-1
D/A 出力項目 ..... 3-4
D/A 出力コネクタのピン配置 ..... 3-1
D/A 出力電圧 ..... 3-8
D/A ズーム ..... 3-10
dc ..... 12-2, 12-14
DHCP ..... 5-3, 5-5
dmax ..... 12-2, 12-14
dmin ..... 12-11, 12-12
DNS ..... 5-3, 5-5, 5-6
DNS サーバのアドレス ..... 5-7
Dual List ..... 7-13


## E


ページ

End Order ..... 7-32
Ext Clk ..... 7-24, 13-9
EXT HOLD ..... 3-12
EXT PRINT ..... 3-12
EXT RESET ..... 3-12
EXT SINGLE ..... 3-12
EXT START ..... 3-12
EXT STOP ..... 3-12


## F


ページ

FFT 演算 ..... 11-1
FFT 演算対象 ..... 11-8
FFT 演算モード ..... 11-5
FFT 処理語長 ..... 7-39
FFT データ長 ..... 7-39
FlatTop ..... 11-11
Freq Err ..... 13-5
FTP Passive ..... 5-27
FTP クライアント機能 ..... 5-9
FTP サーバ機能 ..... 5-19
FTP パッシブモード ..... 5-26


## H


ページ

Hanning ..... 11-11
Harmonic current factor ..... 7-45
Harmonic voltage factor ..... 7-45
hcf ..... 7-45
hdf ..... 7-45
hvf ..... 7-45


## I


ページ

IEC 高調波測定 ..... 9-1
IEC 高調波測定モード ..... 9-6
IFS ..... 12-1
Ihdf ..... 7-28
INTEG BUSY ..... 3-12
Interval ..... 5-17
IP アドレス ..... 5-3, 5-6
Ithd ..... 7-28


## L


ページ

LINE FILTER ..... 7-29
Login Name ..... 5-10
LPR Name ..... 5-13
LPR Server ..... 5-13
LPR Time Out ..... 5-27
LPR タイムアウト時間 ..... 5-27


## M


ページ

MAC アドレス ..... 5-25
Mail Address ..... 5-17
MailBaseTime ..... 5-17
Mail Server ..... 5-17
Mail Setup ..... 5-16
Mail Test ..... 5-18
Min Order ..... 7-26
MISC ..... 5-19


## N


ページ

Net Drive Setup ..... 5-9
Net Print ..... 5-13
Net Print Setup ..... 5-12
Network ..... 5-19


## O


ページ

Order ..... 7-18


## P


ページ

Paper Feed ..... 2-5
Password ..... 5-10, 5-20
Phdf ..... 7-28
PLL ソース ..... 7-3, 7-23
PLL ロックのタイムアウト警告 ..... 8-5

Plt 12-4, 12-15
Pm の Scaling 1-19
Pole 1-21
PRINT 2-8
Pst 12-4, 12-15
Pthd 7-28
Pulse N 1-13
Pulse Range 1-12, 1-13
Pulse Rated Lower 1-14
Pulse Rated Upper 1-14

## R ページ

Range Mode 3-10
Rated Max 3-10
Rated Min 3-10
Rect 11-11
Resolution 5-14
RGB ビデオ信号 4-1

## S ページ

Sense Type 1-4, 1-5
Single List 7-13
SMTP Time Out 5-27
SMTP タイムアウト時間 5-27
SPEED 1-2
Speed 1-4
Speed の Scaling 1-17
Start Order 7-32
Sync Speed Source 1-22

## T ページ

TCP/IP 5-2
TCP/IP Setup 5-2
telephone harmonic factor 7-45
telephone influence factor 7-45
thd 7-28, 7-45
Thd Formula 7-28
thf 7-45
tif 7-45
Time Out 5-20, 13-5
TORQUE 1-3
Torque 1-5
Torque の Scaling 1-18
Total 値 7-2

## U ページ

Uhdf 7-28
User Account 5-19
User Name 5-20
Uthd 7-28

## V ページ

Vector 7-36
VGA 4-1

## ア ページ

アンチエリアシングフィルタ 7-29, 7-39

## イ ページ

インピーダンス 7-44

## エ ページ

演算点数 11-10
演算波形のスケール 10-9

## オ ページ

オートプリント 2-12

## カ ページ

カーソル測定 7-31, 11-17
解像度 5-14
回転信号入力コネクタ 1-2
回転信号のタイプ 1-4
外部トリガ信号 13-11
紙送り 2-5
カラー出力 5-14

## キ ページ

規格の版数 12-9
極数 1-21

## ク ページ

矩形窓 11-11
グルーピング 9-8

## コ ページ

広帯域高調波測定 8-1
広帯域高調波測定モード 8-3
高調波グループ 9-3
高調波サブグループ 9-3
高調波測定ソフトウエア 9-1
固定レンジモード 3-10
コメント 2-8, 5-14

## サ ページ

サイクルバイサイクル測定 13-1
サイクルバイサイクル測定ステータス 13-5
再測定 12-27
最大相対電圧変化 12-2, 12-14
再判定 12-28
差動電圧 6-1
差動電流 6-1
サブネットマスク 5-3, 5-6
三角結線 6-1

## シ ページ

時間窓 11-11
次数 7-18, 7-26
出力コマンド 5-13
手動スイッチング dmax 測定 12-1, 12-25
瞬時フリッカ感 12-1
シングルリスト 7-6
信号割り当て 3-1, 4-1

## ス ページ

すべり 1-21

## セ ページ

セカンダリ 5-4
積算 D/A 出力定格時間 3-8
ゼロクロス 13-1
ゼロサプレス 7-14
ゼロ表示 7-14
全高調波ひずみ 7-45

## ソ ページ

窓関数 7-39
送信間隔 5-17

送信先のメールアドレス ..... 5-17
送信時刻 ..... 5-17
相対定常電圧変化 ..... 12-2, 12-14
測定次数 ..... 7-26
測定次数上限値 ..... 7-27
測定次数の最小値 ..... 7-26
測定次数の最大値 ..... 7-26

## タ　ページ

タイムアウト ..... 13-5
タイムアウト時間 ..... 5-10, 5-20, 5-21
短期間フリッカ値 ..... 12-4, 12-15

## チ　ページ

中間高調波 ..... 9-2
長期間フリッカ値 ..... 12-4, 12-15

## ツ　ページ

通常測定値 ..... 7-2
通常測定モード時の高調波測定 ..... 7-1
通常のフリッカ測定 ..... 12-1

## テ　ページ

定格電圧 ..... 12-9, 12-11
抵抗 ..... 7-44
定常状態 ..... 12-2
定常範囲 ..... 12-11, 12-12
テスト送信 ..... 5-18
デフォルトゲートウエイ ..... 5-3, 5-6
デュアルリスト ..... 7-7
デルタ演算 ..... 6-1, 8-1, 9-1, 10-1
デルタ演算の求め方 ..... 6-5
電圧のグルーピング ..... 9-8
電流のグルーピング ..... 9-9

## ト　ページ

同期ソース ..... 1-10, 13-6
同期速度 ..... 1-21, 1-22
トータル効率 ..... 1-24
ドメインサフィックス ..... 5-7
ドメイン名 ..... 5-4, 5-6, 5-7
トリガスロープ ..... 13-11
トリガソース ..... 13-10
トリガモード ..... 13-10
トリガレベル ..... 13-12
トルク信号入力コネクタ ..... 1-3
トルク信号のタイプ ..... 1-5

## ネ　ページ

ネットワーク接続 ..... 5-1
ネットワークプリンタ ..... 5-12

## ハ　ページ

バーグラフ ..... 7-8, 7-31
バーグラフ画面の分割数 ..... 7-32
バーグラフの表示範囲 ..... 7-32
波形演算 ..... 10-1
波形演算式 ..... 10-5
波形演算モード ..... 10-4
パスワード ..... 5-10, 5-20, 5-21
ハニング窓 ..... 11-11
パルス数 ..... 1-13
パルス定格値 ..... 1-14
パルス入力レンジ ..... 1-12
パワースペクトラム ..... 11-1
パワースペクトラムの表示の種類 ..... 11-14

## ヒ　ページ

ひずみ率の演算式 ..... 7-28
ビデオ信号出力コネクタのピン配置 ..... 4-1
ピン配置 ..... 3-1, 4-1

## フ　ページ

ファンクションセレクトキー ..... 7-16
プライマリ ..... 5-4
フラットトップ窓 ..... 11-11
フリッカ ..... 12-2
フリッカ測定ステータス ..... 12-7
プリンタサーバ ..... 5-13, 5-15
プリンタ名 ..... 5-13, 5-15
プリンタ用ロール紙 ..... 2-6

## ヘ　ページ

ページジャンプ ..... 7-13
ページスクロール ..... 7-12
ベクトルのズーム ..... 7-37
ベクトル表示 ..... 7-8, 7-36

## ホ　ページ

星形結線 ..... 6-1

## マ　ページ

マニュアルレンジモード ..... 3-10

## メ　ページ

メールアドレス ..... 5-17
メールサーバ ..... 5-17
メールの送信 ..... 5-16

## モ　ページ

モータ効率 ..... 1-24

## ユ　ページ

ユーザ名 ..... 5-20, 5-21

## ラ　ページ

ラインフィルタ ..... 1-10

## リ　ページ

リアクタンス ..... 7-44
リスト表示 ..... 7-6
リモート制御 ..... 3-12

## ル　ページ

累積確率関数 ..... 12-1

## レ　ページ

レクタンギュラ ..... 11-11

## ロ　ページ

ロール紙 ..... 2-6
ロギングリスト ..... 5-21
ログイン名 ..... 5-10