

HIOKI

取扱説明書

3169

3169-01

クランプオン
パワーハイテスタ

日置電機株式会社

目 次

はじめに	1
標準品およびオプション	1
安全について	3
ご使用にあたっての注意	6
1 概 要	11
1.1 製品概要	11
1.2 特長	12
2 各部の名称	15
2.1 本体周辺の名称と機能	16
2.2 画面の名称と構成	20
2.2.1 画面構成	20
2.2.2 共通表示部	21
2.2.3 画面のマーク表示	22
3 測定前の準備	23
3.1 接続手順	23
3.2 電源コードを接続する	24
3.3 電圧コードを接続する	25
3.4 クランプセンサを使用する（オプション）.....	27
3.4.1 クランプセンサの仕様	27
3.4.2 クランプセンサを接続する	29
3.5 電源を投入する・電源を切る	31
3.6 測定ラインから電源を供給する	32

4 測定ラインへ結線する 33

4.1	結線手順	33
4.2	結線方法	34
4.2.1	結線図を表示する	34
4.2.2	単回路測定時の基本的な結線	36
4.2.3	複数回路測定時の結線	42
4.2.4	測定ラインへ結線する	45
4.2.5	結線を確認する	46
4.3	測定レンジについて	49

5 設定方法 51

5.1	設定画面	51
5.2	測定設定画面での設定	52
5.2.1	結線方式を設定する	53
5.2.2	同期方式を設定する	55
5.2.3	無効電力計法を設定する	56
5.2.4	表示平均化処理回数を設定する	57
5.2.5	電圧レンジを設定する	58
5.2.6	VT 比 (PT 比) を設定する	59
5.2.7	電流レンジを設定する	60
5.2.8	CT 比を設定する	61
5.2.9	クランプセンサを設定する	62
5.3	データ出力設定画面での設定	63
5.3.1	時系列測定開始方法を設定する	64
5.3.2	時系列測定終了方法を設定する	66
5.3.3	インターバル時間を設定する	68
5.3.4	データ保存先を設定する	69
5.3.5	データファイル名を設定する	70
5.3.6	RS-232C 接続先を設定する	71
5.3.7	画面コピー先を設定する	72

5.4	保存印字項目設定画面での設定	73
5.4.1	出力データ数・保存可能時間を確認する	73
5.4.2	通常測定データ出力項目を設定する	74
5.4.3	電力量・デマンド測定データ出力項目を設定する	75
5.4.4	高調波測定データ出力項目を設定する	76
5.5	システム設定画面での設定	79
5.5.1	高調波 THD 演算方式を設定する	80
5.5.2	高調波表示次数を設定する	81
5.5.3	RS-232C を設定する	82
5.5.4	LCD バックライトを設定する	83
5.5.5	ピープ音を設定する	84
5.5.6	ID 番号を設定する	85
5.5.7	時計を設定する	86
5.5.8	表示言語を設定する	87
5.5.9	製造番号情報・バージョンを表示する	88
6	測定方法	89
6.1	電圧・電流・電力値（瞬時値）を測定する	89
6.2	各相の電力値（瞬時値）を測定する	90
6.3	波形を表示する	91
6.4	平均値・最大値・最小値を測定する	93
6.4.1	電圧・電流・電力値（平均値・最大値・最小値） を表示する	94
6.4.2	各相電力の平均値・最大値・最小値を表示する	95
6.5	電力量を測定する	96
6.6	デマンド測定をする	97
6.7	高調波を測定する	98
6.7.1	高調波リストを表示する	98
6.7.2	高調波グラフを表示する	101
6.8	拡大して表示する	106
6.9	表示をホールドする	107

7 設定・測定データの読み込みと保存 109

7.1	ファイルの種類	109
7.2	PC カードを使用する	111
7.2.1	使用可能 PC カード	111
7.2.2	PC カードの抜き差し	112
7.3	ファイル操作	113
7.3.1	内部メモリを初期化（フォーマット）する	114
7.3.2	PC カードを初期化（フォーマット）する	115
7.3.3	設定ファイルを保存する	116
7.3.4	設定ファイルを読み込む	118
7.3.5	ファイルを削除する	120
7.3.6	内部メモリのファイルを PC カードへコピーする	122
7.4	測定データを保存する	123
7.4.1	測定データを自動保存する	123
7.4.2	測定データをマニュアル保存する	126
7.5	画面コピーする	128

8 プリンタを使用する 129

8.1	プリンタを接続する	130
8.2	プリンタの設定をする	132
8.2.1	RS-232C 接続先を設定する	132
8.2.2	RS-232C を設定する	133
8.3	プリンタへ測定データを自動出力する	134
8.4	プリンタへ画面コピーする	136

9 コンピュータを使用する 137

9.1	RS-232C の接続をする	138
9.2	RS-232C の設定をする	139

10 外部入出力端子を使用する	141
10.1 外部入出力端子を接続する	141
10.2 外部入出力端子の機能	142
10.3 複数台の 3169 を制御する	145
11 D/A 出力を使用する (3169-01 のみ)	147
11.1 D/A 出力端子を接続する	147
11.2 D/A 出力の設定をする	149
11.2.1 D/A 出力項目を設定する	149
11.2.2 積算出力レートを設定する	151
11.3 出力の応答性	152
11.4 出力波形	154
12 停電時の動作	159
13 仕様	161
13.1 演算式	169
13.2 レンジ構成・組合せ確度	173
14 保守・サービス	177
14.1 清掃と保管方法	177
14.2 修理とサービス	178
14.3 測定器の廃棄方法	180

付録

183

2 電力計法による電力測定と U3, I3 の測定理論 (3P3W2M 結線モード).....	183
出力データのヘッダ内容	185
高調波位相角	189
出力データについて	190
エラーメッセージ	193

はじめに

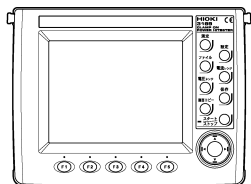
このたびは、HIOKI " 3169, 3169-01 クランプオンパワーハイテスタ " をご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分に活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつも手元に置いてご使用ください。

- ・本器にはクイックスタートマニュアルが付属されていますので、そちらもご覧ください。
- ・本器の電流入力には、クランプセンサ（オプション）が必要です。詳細はご使用のクランプセンサの取扱説明書をご覧ください。

標準品およびオプション

梱包内容の確認

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



3169 (3169-01)
本体 1 台



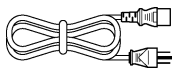
クイックスタート
マニュアル 1 部



詳細取扱説明書
1 部



詳細取扱説明書
RS-232C 取扱説明書
CSV 変換サンプルソフト
(CD-R) 1 枚



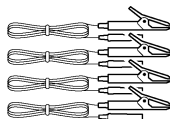
電源コード
1 本



接地アダプタ
1 個



入力コードラベル
1 枚



9438-03 電圧コード
1 セット 4 本
(赤 / 黄 / 青 / 黒色各 1 本)



9441 接続ケーブル
(D/A 出力用)
1 本 (3169-01 のみ)

オプション

クランプ関連

電圧出力タイプ

- 9660 クランプオンセンサ (100 Arms 定格)
- 9661 クランプオンセンサ (500 Arms 定格)
- 9667 フレキシブルクランプオンセンサ (5000 Arms 定格)
- 9669 クランプオンセンサ (1000 Arms 定格)
- 9694 クランプオンセンサ (5 Arms 定格)
- 9290 クランプオンアダプタ (連続 1000 A, 1500 A まで, CT 比 10:1)

インタフェース 関連

- 9440 接続ケーブル (外部入出力用)
- 9441 接続ケーブル (D/A 出力用, 3169-01 用)
- 9612 RS-232C ケーブル (パソコン接続用)

プリンタ関連

- 9442 プリンタ (感熱紙 1 巻, バッテリバック付き)
- 9443-01 AC アダプタ (プリンタ用) 国内向け
- 9443-02 AC アダプタ (プリンタ用) EU 向け
- 9443-03 AC アダプタ (プリンタ用) USA 向け
- 1196 記録紙 (25 m/10 巻)
- 9721 RS-232C ケーブル (プリンタ接続用)

携帯用ケース

- 9720 携帯用ケース (電圧コード, クランプセンサ収納可能)

その他周辺

- 9626 PC カード 32 M (32 MB コンパクトフラッシュ + アダプタ)
- 9627 PC カード 64 M (64 MB コンパクトフラッシュ + アダプタ)
- 9726 PC カード 128 M (128 MB コンパクトフラッシュ + アダプタ)
- 9727 PC カード 256 M (256 MB コンパクトフラッシュ + アダプタ)
- 9728 PC カード 512 M (512 MB コンパクトフラッシュ + アダプタ)
- 9722 接続コード (電源供給用)

ソフトウェア

- 9625 電力計測支援ソフト (PC アプリケーションソフト)

使用前の確認

- ・使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店 (代理店) が最寄りの営業所にご連絡ください。
- ・9438-03 電圧コードの被覆が破れたり、金属が露出していないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になりますので、お買上店 (代理店) が最寄りの営業所にご連絡ください。

輸送上の注意

本器を輸送するときは、最初にお届けした梱包材を使用し、必ず二重梱包してください。輸送中の破損については保証しかねます。


安全について

危険



この機器は IEC 61010 安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。測定方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

安全記号

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に下記の安全に関する事項をよくお読みください。

使用者は、取扱説明書内の  マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。



使用者は、機器上に表示されている  マークのところについて、取扱説明書の  マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。



交流 (AC) を示します。






電源の「入」を示します。






電源の「切」を示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて以下の表記がされています。

 危険	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。
 警告	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
 注意	操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイスのことを意味します。

その他の記号

	してはいけない行為を示します。
	参照先を示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	用語の説明をそのページの下部に記述しています。

確度について

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

f.s.(最大表示値、目盛長)

最大表示値または、目盛長を表します。一般的には、現在使用中のレンジを表します。

rdg.(読み値、表示値、指示値)

現在測定中の値、測定器が現在指示している値を表します。

dgt.(デジット)

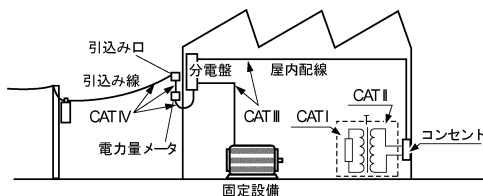
デジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の "1" を表します。

過電圧カテゴリ (CAT) について

本器は CATIII に適合しています。

測定器を安全に使用するため、IEC 60664 では過電圧カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CATI ~ IV で分類しています。概要は下記のようになります。

CAT I	コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路
CAT II	コンセントに接続する電源コード付き機器 (可搬形工具・家庭用電気製品など) の一次側電路
CAT III	直接分電盤から電気を取り込む機器 (固定設備) の一次側および分電盤からコンセントまでの電路
CAT IV	建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置 (分電盤) までの電路



数値の大きいカテゴリは、より高い瞬時的なエネルギーのある電気環境を示します。そのため、CATIII で設計された測定器は、CATII で設計されたものより高い瞬時的なエネルギーに耐えることができます。カテゴリの数値の小さいクラスの製品で、数値の大きいクラスに該当する場所で測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対避けてください。

ご使用にあたっての注意



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

警告

ぬらさない



素手で触らない



電源電圧を必ず確認

①
② AC100V ~
240V

感電事故を防ぐために

- 本器をぬらしたり、ぬれた手で測定しないでください。感電事故の原因になります。
- 活線で測定するので、感電事故を防ぐため、労働安全衛生規則に定められているように、電気用ゴム手袋、電気用ゴム長靴、安全帽等の絶縁保護具を着用してください。
- 電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。
- 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形2極コンセントに電源コードを接続してください。また、接地アダプタを使用する場合は、接地アダプタから出ている緑色の線を接地線に接続してください。
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所では使用しないでください。本器の破損もしくは、爆発事故を誘発する可能性があります。

本器の設置について

⚠ 注意

近くに置かない



- この機器は室内用に設計されています。安全性を損なわないで 0°C ~ 40°C の温度範囲で使用できます。
- 直射日光や高温、多湿、結露するような環境下での、保存や使用はしないでください。変形、絶縁劣化を起こし、仕様を満足しなくなります。
- 本器は防じん・防水構造になっていません。ほこりの多い環境や水のかかる環境下で使用しないでください。故障の原因になります。
- 強力な電磁波を発生するもの、または帯電しているものの近くで使用しないでください。誤動作の原因となります。

本器の取扱いについて

⚠ 注意

- 本器の損傷を防ぐため、運搬および取扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。本器を破損します。
- クランプを落下させたり、衝撃を加えないでください。コアの突合わせ面が損傷し、測定に悪影響を及ぼします。

クランプセンサ・電圧コードの使用について

⚠ 危険

クランプセンサや電圧コードは、本体に接続してから活線状態の測定ラインに結線することになります。感電、短絡事故を防ぐため、下記の事項を必ずお守りください。

- ・短絡事故や人身事故を避けるため、クランプセンサは対地間最大定格電圧（9660: AC300 V, 9661: AC600 V, 9667: AC1000 V, 9669: AC600 V, 9694: AC300 V）以下の電路で使用してください。また裸導体には使用しないでください。
- ・電圧コードおよびクランプセンサは、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、損傷が大きくなるので、測定しないでください。
- ・電圧コードのクリップ先端の金属部で測定ラインの 2 線間を接触させないでください。またクリップ先端の金属部には絶対に触れないでください。
- ・測定ラインと電圧入力端子との接続は、付属の 9438-03 電圧コードを使用してください。
- ・クランプセンサを開いたとき、クランプの金属部で測定ラインの 2 線間を接触させたり、裸導体に使用しないでください。
- ・本器の電流入力部は絶縁されていません。感電事故を避けるため、オプションのクランプセンサのみ使用してください。

コード類の取扱いについて

⚠ 注意

- ・被測定導線が高温の場合がありますので注意してください。
- ・断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込み部分（コード以外）を持って抜いてください。
- ・断線による故障を防ぐため、電圧コード、クランプセンサのケーブルを折ったり引っ張ったりしないでください。
- ・コード類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- ・コードが溶けると金属部が露出し危険です。発熱部等に触れないようにしてください。
- ・BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。
- ・コネクタの接続を確実にしないと、仕様を満足しなかったり、故障の原因になります。

入力について

⚠ 危険

定格最大電圧および対地間最大定格電圧

- 定格最大動作電圧は AC780 Vrms、1103 V ピークです。この定格最大動作電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
- クランプセンサの定格最大動作電圧および定格最大電流は、使用するクランプセンサの種類によって異なります。
感電事故を防ぐため、使用するクランプセンサの取扱説明書を確認してください。
- 対地間最大定格電圧は AC600 Vrms です。大地に対してこの電圧を超える測定はしないでください。本器を破損し、人身事故になります。

⚠ 注意

- 本器の損傷を避けるため、コネクタや出力部を短絡したり電圧を入力したりしないでください。
- 電圧入力端子 U_1 , U_2 , U_3 は N 端子に対し共通であり、それぞれの入力は絶縁されていません。感電事故を防ぐため、端子部には触れないでください。
- 各レンジの測定範囲を超える電流、電圧を長時間入力しないでください。本器を破損する恐れがあります。
- 本器の電源が OFF の状態で、電圧入力端子、クランプセンサに電圧、電流を入力しないでください。本器を破損することがあります。
- 本体の電源が入った状態、または測定導体をクランプした状態で、コネクタの抜き差しをしないでください。本体およびセンサの故障の原因になります。

VT (または PT)・CT の使用について

注記

- 被測定ラインの電圧、電流が本器の定格最大入力を超える場合は、外付けの VT, CT を使用してください。
- 外付けの VT, CT を使用する場合は、なるべく位相誤差の少ないものを使用してください。VT 比, CT 比を設定することにより、測定値を直読できます。

測定値について

注記

- 正確に測定するため、電源投入後 30 分以上ウォーミングアップしてください。
- 本器は電源周波数 50/ 60 Hz の商用ライン測定用に設計されています。それ以外の周波数のラインやインバータなどにより波形制御されたラインでは測定できません。
- 直流の重畳するラインの測定はできません。
- 本器の測定値は、入力された電圧・電流波形を演算式（仕様参照）から求めています。動作原理や演算式が異なる測定器では、測定値に差が生じる場合があります。
- 電圧・電流値は、測定レンジの 0.4% 未満の入力に対しては、強制的にゼロにします。有効電力・無効電力・皮相電力値は、電圧もしくは電流値がゼロになったとき、強制的にゼロにします。このとき、力率値は無効データになります。

概要

1

1

1.1 製品概要

3169, 3169-01 クランプオンパワーハイトスタは、1 台で単相ラインから三相 4 線ラインまで対応できるクランプ式の電力計です。本器は、電圧、電流、電力、力率、電力量などの基本測定に加え、電力管理に重要なデマンド測定や高調波測定が可能です。また、PC カード、RS-232C インタフェース機能により長時間のデータ収集や計測の自動化に対応できるため、ビル・工場の電力保守、管理といった商用周波数の電力測定に最適な測定器です。

1.2 特長

- ◆ **安全設計**
安全規格 EN61010-1 に適合した安全設計です。
- ◆ **各種電力ラインへの対応**
1台で単相2線、単相3線、三相3線、三相4線の測定ラインに対応できます。
1台で同一電圧系統（同一トランス）の複数回路の測定が可能です。
 - 単相2線：4回路
 - 単相3線：2回路
 - 三相3線：2回路
- ◆ **誤結線の検出が可能**
結線確認画面により、検相、電圧コードの外れ、クランプセンサの逆接続の確認ができるため、測定時の結線ミスを防げます。
- ◆ **各測定値の同時表示**
電圧、電流、有効・無効・皮相電力、力率、周波数が同時に測定表示できます。
- ◆ **極性別の積算測定が可能**
有効電力の消費・回生、無効電力の遅れ・進みといった極性別の積算測定ができます。
- ◆ **3 電圧 3 電流測定**
三相3線結線時、3電圧3電流測定が可能です。
- ◆ **高調波測定が可能**
電力量測定と同時に電力ラインの高調波測定が可能です。
- ◆ **最大・最小・平均値測定**
1波形ごとに演算した電圧、電流、電力値のインターバル期間ごとの最大値・平均値・最小値を測定できます。
- ◆ **PC カードインタフェース装備**
測定データを長期にわたって PC カードに保存することができます。
PC カードを使用して、設定条件の保存・読み出しも可能です。
- ◆ **RS-232C インタフェース装備**
RS-232C インタフェースを標準装備しています。パソコンを接続して測定の自動化が図れます。

◆ **高速 D/A 出力（3169-01 のみ）が可能**

D/A 出力付きの 3169-01 は、4 チャンネルの高速アナログ出力ができます。

◆ **小型・軽量**

小型・軽量化されていますのでキュービクル内等の狭い場所でも設置しやすくなっています。

◆ **各種クランプセンサ（オプション）の選択が可能**

以下のクランプセンサを選択して使用することが可能です。

9660 クランプオンセンサ（定格 100 Arms）

9661 クランプオンセンサ（定格 500 Arms）

9667 フレキシブルクランプオンセンサ（定格 5000 Arms）

9669 クランプオンセンサ（定格 1000 Arms）

9694 クランプオンセンサ（定格 5 Arms）

各部の名称

2

❖4「測定ラインへ結線する」(33 ページ)

❖11「D/A 出力を使用する (3169-01 のみ)」
(147 ページ)

レコーダ・ロガー

❖10「外部入出力端子を使用する」
(141 ページ)

❖9「コンピュータを使用する」
(137 ページ)

D/A 出力
(3169-01)

外部入出力

RS-232C

PC カード

❖7.2「PC カードを使用する」
(111 ページ)

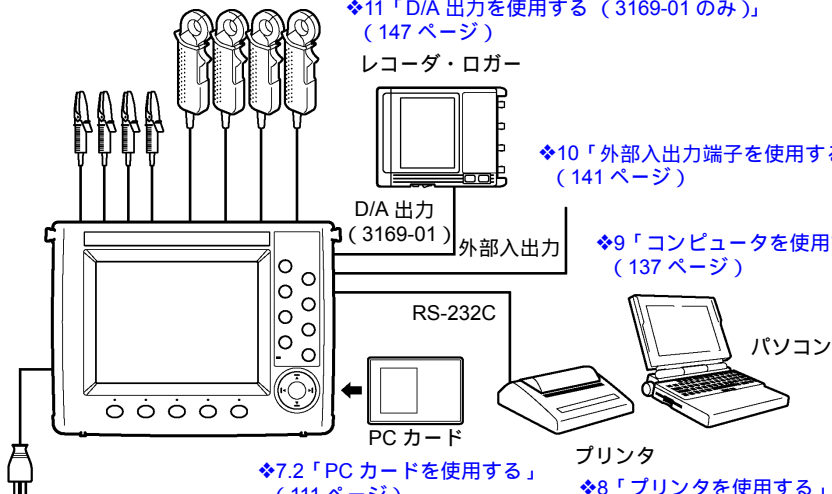
プリンタ

❖8「プリンタを使用する」
(129 ページ)

パソコン

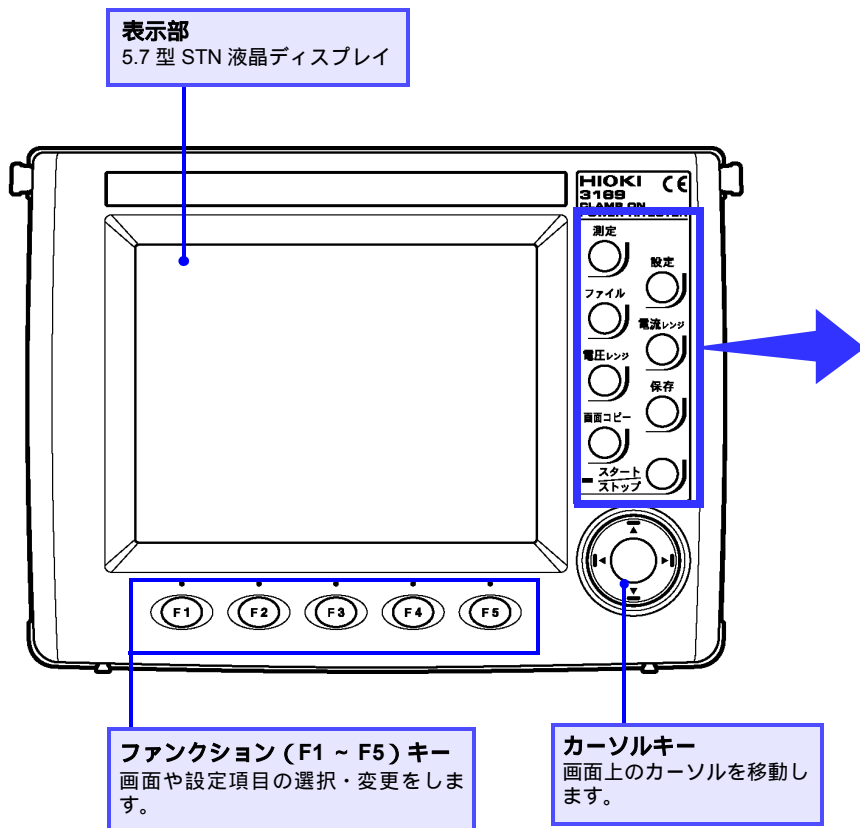
❖3「測定前の準備」
(23 ページ)

RS-232C にはプリンタかパソコンが接続可能です。

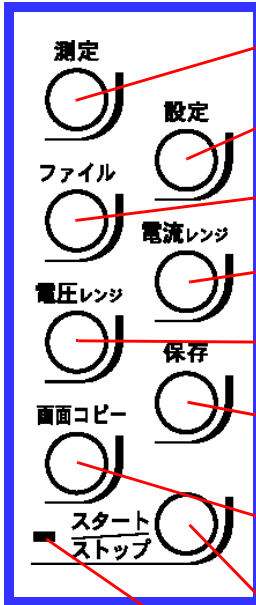


2.1 本体周辺の名称と機能

正面



正面拡大図



測定キー

測定値を表示させる画面に切り換えます。

設定キー

各種設定を表示させる画面に切り換えます。

ファイルキー

各種ファイル操作をする場合に使用します。

電流レンジキー

表示している測定回路の電流測定レンジの設定を行います。

電圧レンジキー

電圧測定レンジの設定を行います。

保存キー

PC カード、内部メモリに測定値をマニュアル保存します。
時系列測定中はマニュアル保存できません。

画面コピーキー

PC カード、内部メモリまたはプリンタに画面データを出力します。

スタート/ストップキー

積算測定など時系列測定の開始・終了操作をします。

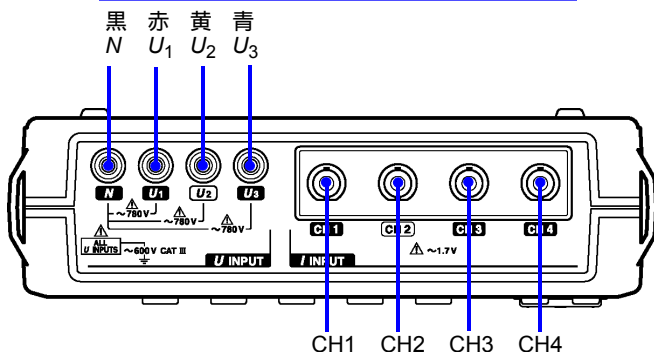
スタート/ストップ LED

時系列測定待機中は緑色点滅表示、時系列測定中は緑色点灯表示します。

上面

電圧入力端子

付属の 9438-03 電圧コードを接続します。



電流入力端子

オプションのクランプセンサを接続します。

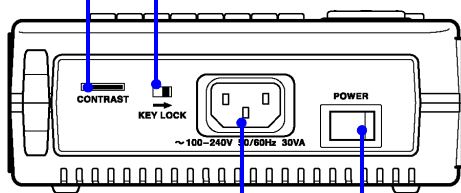
左面

コントラスト調整つまみ
(CONTRAST)

画面のコントラスト調整をします。

キーロック (KEY LOCK) スイッチ

矢印方向にスライドさせると、電源スイッチを除くすべてのキー操作を無効にします。



AC 電源インレット

電源コードを接続します。電源電圧範囲は 100 ~ 240 V です。

電源スイッチ (POWER)

電源の ON/OFF をします。
○: 電源 OFF
|: 電源 ON

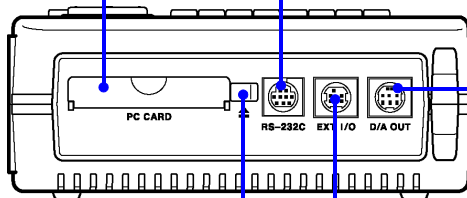
右面

PC カード挿入口

PC カードを挿入します。

RS-232C インタフェース端子

RS-232C ケーブルを使用して
パソコン・プリンタに接続します。



D/A 出力端子 (D/A OUT)

3169-01 のみ装備
付属の 9441 接続ケーブルを
接続して、アナログ出力がで
きます。

イジェクトボタン

イジェクトボタンを押して PC
カードを取り出します。

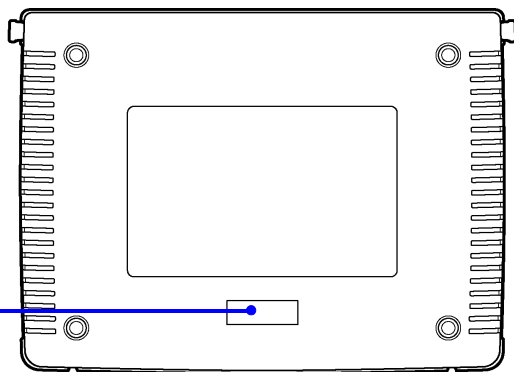
外部入出力端子 (EXT I/O)

オプションの 9440 接続ケーブルを接続し
て、時系列測定を開始・終了、PC カード
へのデータ保存制御ができます。

裏面

番号銘板

弊社の製造番号を示します。
管理上必要になりますので、
はがさないでください



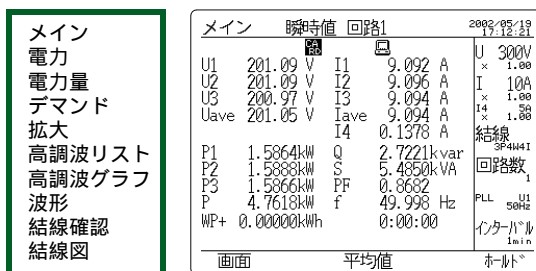
2.2 画面の名称と構成

2.2.1 画面構成

画面の基本構成は、「測定画面」、「設定画面」、「ファイル画面」の3つがあります。

それぞれの切り換えは、パネルキーの測定、設定、ファイルキーを押して切り換えます。

測定画面



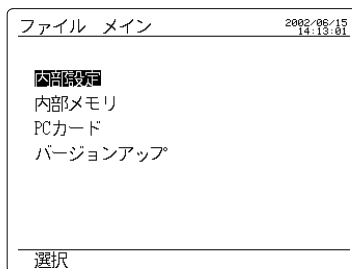
測定

F1

設定

ファイル

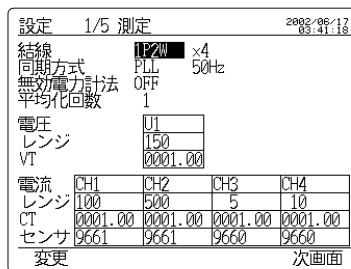
ファイル画面



F1

内部設定
内部メモリ
PCカード
バージョンアップ

設定画面



設定

ファイル

F5

測定設定画面
データ出力設定画面
保存印字項目設定画面
システム設定画面
D/A出力設定画面(3169-01のみ)

2.2.2 共通表示部











すべての測定画面で共通の表示をします。
(拡大表示、結線図画面を除く)

共通表示部									
メイン	瞬時値	回路1				2002/05/19			
						17:12:21			実時間表示
U1	201.09 V	I1	9.092 A			U 300V			
U2	201.09 V	I2	9.096 A			× 1.00			レンジ表示
U3	200.97 V	I3	9.094 A			I 10A			
Uave	201.05 V	Iave	9.094 A			× 1.00			
		I4	0.1378 A			I4 × 1.00			
P1	1.5864kW	Q	2.7221kvar			結線			結線表示
P2	1.5888kW	S	5.4850kVA			3P4W4I			
P3	1.5866kW	PF	0.8682			回路数			回路数表示
P	4.7618kW	f	49.998 Hz			1			
WP+	0.00000kWh		0:00:00			PLL 50Hz			同期方式表示
						インターバル			
						1min			インターバル時間表示
画面	平均値					ホールド			

実時間表示	現在の時刻を表示します。
レンジ表示	電圧レンジと表示している回路の電流レンジを表示します。VT 比、CT 比をそれぞれのレンジの下に表示します。結線方式を 3P4W4I に設定時のみ、I4 の電流レンジと CT 比を表示します。
結線表示	設定画面で設定した結線方式を表示します。
回路数表示	設定画面で設定した測定回路数を表示します。
同期方式表示	設定画面で設定した同期方式と測定ライン周波数を表示します。
インターバル時間表示	設定画面で設定したインターバル時間を表示します。

2.2.3 画面のマーク表示

メイン				瞬時値	回路1	VAR	2002/06/13
							00:01:11
U1	over	V	I1	over	A	U 150V	×
U2	over	V	I2	over	A	I 5A	×
U3*	over	V	I3*	over	A	×	1.00
Uave	over	V	Iave	over	A		
P	over	kW	Q	over	kvar	結線	3P3W2M
			S	over	kVA	回路数	2
			PF	over		PLL	50Hz
			f	50.000	Hz	インターバル	U1
WP+	0.000	Wh		0:00:00		ALL WAVE	
画面				回路	平均値	ホールド	

	無効電力計法の設定が ON のとき点灯します。
	表示ホールド中点灯します。
	データ保存先の設定が PC カードのとき、点灯します。PC カードにアクセスしているとき、点滅します。
	データ保存先の設定が内部メモリのとき、点灯します。内部メモリにアクセスしているとき、点滅します。
	PC カードまたは内部メモリの容量がいっぱいのとき、点灯します。
	RS-232C 接続先の設定が PC のとき、点灯します。
	RS-232C 接続先の設定がプリンタのとき、点灯します。
	PLL 同期が外れた場合に点灯します。このとき、自動的に固定クロックになります。
	キーロック状態のとき、点灯します。
	電圧、電流ダイナミックレンジオーバーのとき、点灯します。
over	オーバレンジのとき表示します。

注記

U3*, I3* は、3P3W2M（三相 3 線 2 電力計法）時、2 電圧、2 電流測定から演算で求めていることを示します。

❖ 「付録」(183 ページ)

測定前の準備

3

本器を設置する前には必ず「ご使用にあたっての注意」(6 ページ)をお読みください。

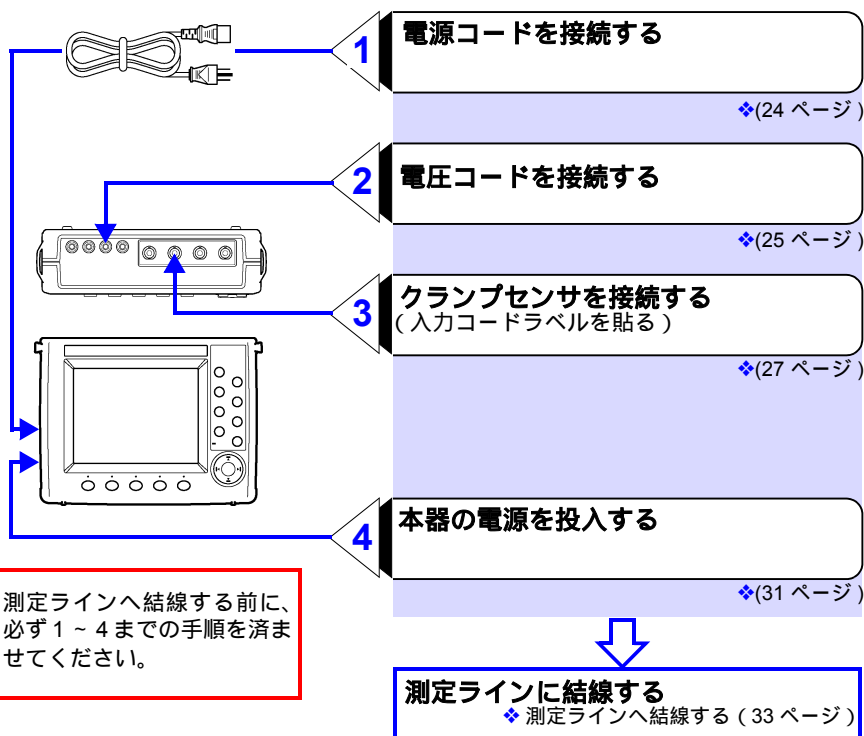
3.1 接続手順



警告

感電事故を避けるため、9722 接続コードを使用して測定ラインから電源を供給する場合は、3.6「測定ラインから電源を供給する」(32 ページ)を必ずお読みください。

取り付け、結線をする前に必ず参照箇所をお読みください。



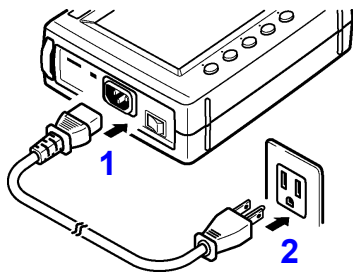
3.2 電源コードを接続する



警告

- 電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。
- 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形2極コンセントに電源コードを接続してください。また、接地アダプタを使用する場合は、接地アダプタから出ている緑色の線を接地線に接続してください。

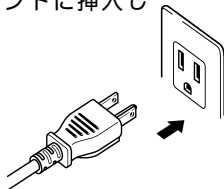
電源コードを接続する



1. 電源コードを本器のAC電源インレットに接続します。
2. 電源コードの入力プラグをコンセントに接続します。

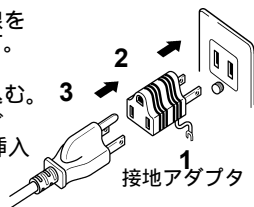
接地式コンセントを使用

電源コードのプラグ部をコンセントに挿入します。



非接地式コンセントを使用

1. 接地アダプタの緑線を接地線に接続します。
2. 接地アダプタをコンセントに差し込む。
3. 電源コードのプラグを接地アダプタに挿入します。



3.3 電圧コードを接続する



⚠ 危険

電圧コードは、本体に接続してから活線状態の測定ラインに結線することになります。短絡・感電事故を防ぐため下記の事項をお守りください。

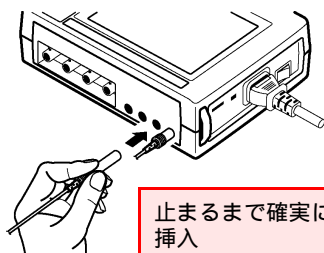
- 電圧コードは、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、損傷が大きくなるので、測定しないでください。
- 電圧コードのクリップ先端の金属部で測定ラインの 2 線間を接触させないでください。またクリップ先端の金属部には絶対に触れないでください。
- 電圧入力端子 U_1 , U_2 , U_3 は N 端子に対し共通であり、それぞれの入力は絶縁されていません。感電事故を防ぐため、端子部には触れないでください。

3

⚠ 注意

- 安全のため、電圧コードは付属の 9438-03 電圧コードを使用してください。
- 付属の電圧コードは、赤、黄、青、黒色のコードが各 1 本ずつセットになっています。測定ラインによって必要な本数を接続してください。測定に必要な電圧コードは接続しないでください。

電圧コードを接続する



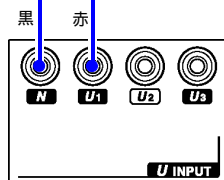
1. 測定ラインによって必要な本数の電圧コードを、本器の電圧入力端子に接続します。
2. 止まるまで確実に挿入します。

注記

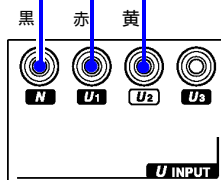
電圧コードの接続、取り外しは電圧コードのプラグ部分を持って行ってください。

測定ラインと電圧コード

単相 2 線 (1P2W)



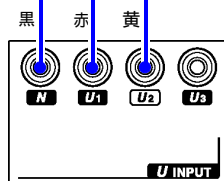
単相 3 線 (1P3W)



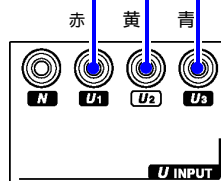
測定ライン

電圧入力端子

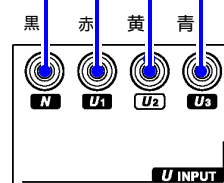
三相 3 線 (3P3W2M)



三相 3 線 (3P3W3M)



三相 4 線 (3P4W, 3P4W4I)



3.4 クランプセンサを使用する（オプション）

危険

クランプセンサは、本体に接続してから活線状態の測定ラインに結線することになります。感電、短絡事故を防ぐため、下記の事項を必ずお守りください。

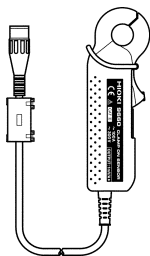
- ・ クランプセンサは、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、損傷が大きくなるので、測定しないでください。
- ・ クランプセンサを開いたとき、クランプの金属部で測定ラインの2線間を接触させたり、裸導体を使用しないでください。
- ・ 本体の電源が入った状態、または測定導体をクランプした状態で、コネクタの抜き差しをしないでください。本体およびセンサの故障の原因になります。
- ・ 本器の電流入力部は絶縁されていません。感電事故を避けるため、オプションのクランプセンサのみ使用してください。

3

クランプセンサには、弊社の 9660, 9661, 9667, 9669, 9694 クランプオンセンサをご使用ください。

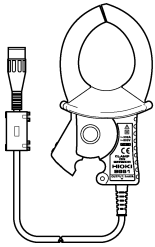
3.4.1 クランプセンサの仕様

詳しくは各クランプセンサの取扱説明書をご覧ください。



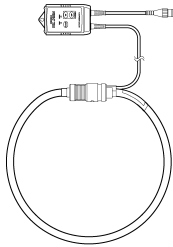
9660 クランプオンセンサ

定格一次電流	AC100 A
出力電圧	AC1 mV/A
最大許容入力	130 A 連続 (45 ~ 66 Hz, 周囲温度 50°C)
振幅確度	±0.3%rdg. ±0.02%f.s.(f.s. は 100 A, 45 ~ 66 Hz)
位相確度	90 A以下±1°以内, 90Aを超え100 A以下±1.3°以内 (45 Hz ~ 5 kHz)
振幅周波数特性	±1% 以内 (66 Hz ~ 5 kHz, 確度からの偏差)
対地間最大定格電圧	AC300 Vrms
測定可能導体径	φ15 mm 以下
使用温湿度範囲	0 ~ 50°C, 80%rh 以下



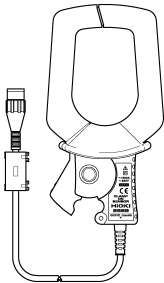
9661 クランプオンセンサ

定格一次電流	AC500 A
出力電圧	AC1 mV/A
最大許容入力	550 A 連続 (45 ~ 66 Hz, 周囲温度 50°C)
振幅確度	±0.3%rdg. ±0.01%f.s. (f.s. は500 A, 45 Hz ~ 66 Hz)
位相確度	±0.5° 以内 (45 Hz ~ 5 kHz)
振幅周波数特性	±1% 以内 (66 Hz ~ 5 kHz, 確度からの偏差)
対地間最大定格電圧	AC600 Vrms
測定可能導体径	φ46 mm 以下
使用温湿度範囲	0 ~ 50°C, 80%rh 以下



9667 フレキシブルクランプオンセンサ

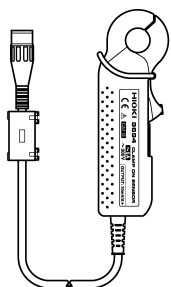
定格一次電流	AC50 A ~ 500 A AC500 A ~ 5000 A
出力電圧	AC500 mVf.s. (AC1 mV/A) AC500 mVf.s. (AC0.1 mV/A)
最大許容入力	10000 A 連続 (45 ~ 66 Hz)
振幅確度	±2.0%rdg. ±1.5 mV (45 Hz ~ 66 Hz)
位相確度	±1° 以内 (45 Hz ~ 66 Hz)
振幅周波数特性	±3 dB 以内 (10 Hz ~ 20 kHz)
対地間最大定格電圧	AC1000 Vrms
測定可能導体径	φ254 mm 以下
使用温湿度範囲	0 ~ 40°C, 80%rh 以下
電源	単 4 形アルカリ乾電池 (LR03) × 4 または 9445-02AC アダプタ



9669 クランプオンセンサ

定格一次電流	AC1000 A
出力電圧	AC0.5 mV/A
最大許容入力	1000 A 連続 (45 ~ 66 Hz, 周囲温度 50°C)
振幅確度	±1.0%rdg. ±0.01%f.s. (f.s. は 1000 A, 45 Hz ~ 66 Hz)
位相確度	±1° 以内 (45 Hz ~ 5 kHz)
振幅周波数特性	±2% 以内 (66 Hz ~ 5 kHz, 確度からの偏差)
対地間最大定格電圧	AC600 Vrms
測定可能導体径	φ55 mm 以下
使用温湿度範囲	0 ~ 50°C, 80%rh 以下

9694 クランプオンセンサ

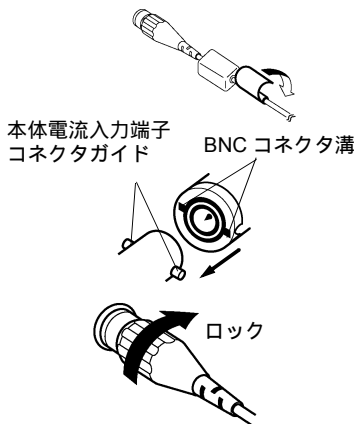


定格一次電流	AC 5 A
出力電圧	AC10 mV/A
最大許容入力	50 A 連続 (45 ~ 66 Hz, 周囲温度 50°C)
振幅確度	$\pm 0.3\% \text{rdg.} \pm 0.02\% \text{f.s.}$ (f.s. は 5 A, 45 ~ 66 Hz)
位相確度	$\pm 2^\circ$ 以内 (45 Hz ~ 5 kHz)
振幅周波数特性	$\pm 1\%$ 以内 (66 Hz ~ 5 kHz, 確度からの偏差)
対地間最大定格電圧	AC300 Vrms
測定可能導体径	$\phi 15 \text{ mm}$ 以下
使用温湿度範囲	0 ~ 50°C, 80%rh 以下

3

3.4.2 クランプセンサを接続する

クランプセンサを接続する



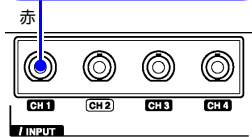
1. クランプセンサの端子側とクランプ側に、同じ色の入力コードラベルを貼ります。
2. BNC コネクタの溝を、本体側のコネクタガイドに合わせて差し込み、右へ回してロックします。
(取り外す場合は、コネクタを左側に回してロックを解除してから、引き抜きます)

注記

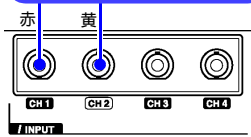
BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。

測定ラインとクランプセンサ

単相 2 線 (1P2W)



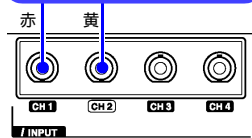
単相 3 線 (1P3W)



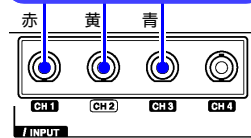
測定ライン

電流入力端子

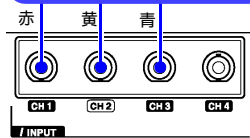
三相 3 線 (3P3W2M)



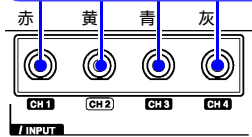
三相 3 線 (3P3W3M)



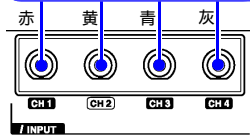
三相 4 線 (3P4W)



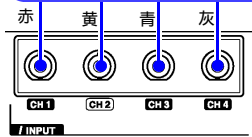
三相 4 線 (3P4W4I)



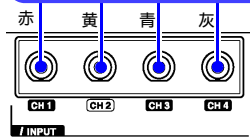
単相 2 線 × 4 (1P2W × 4)



単相 3 線 × 2 (1P3W × 2)



三相 3 線 × 2 (3P3W2M × 2)



3.5 電源を投入する・電源を切る

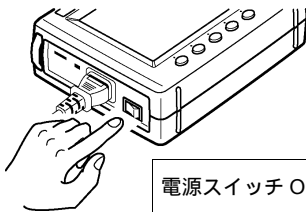


警告

電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。

電源を投入する・電源を切る

電源 ON



電源スイッチ ON

電源スイッチを ON(I) にします。

電源投入と同時にセルフテスト画面が表示されます。セルフテスト終了後、測定画面に移ります。

電源投入後の画面
(セルフテスト画面)

HIOKI 3169

CLAMP ON POWER HiTESTER

Version 1.00

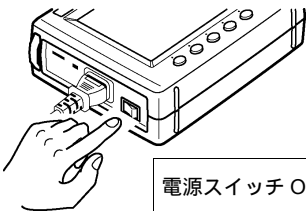
BACKUP TEST OK
FLASH TEST OK
DRAM TEST OK
SRAM TEST OK
VRAM TEST OK
ADJUST TEST OK

製品の形名

バージョン
ナンバー

内部メモリ
テスト結果

電源 OFF



電源スイッチ OFF

電源スイッチを OFF(O) にします。

注記

セルフテストでエラーが発生した場合、本器は故障状態にあります。お買い上店（代理店）が最寄りの営業所にご連絡ください。

3.6 測定ラインから電源を供給する



9722 接続コード（オプション）を使用して、測定ラインから電源を供給することができます。

9722 接続コード使用時は CE 適合外となります。

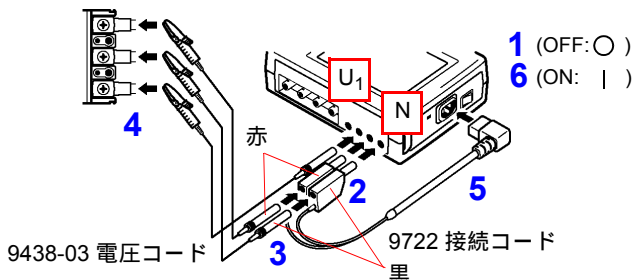
警告

感電、短絡事故を避けるため以下のことをお守りください。

- ・過電圧カテゴリ CAT の環境で使用してください。
- ・接続コードには、必ず弊社指定の 9722 接続コード（オプション）を使用してください。
- ・9722 接続コード使用時は、240 V を超える測定ラインには絶対結線しないでください。
- ・本器の電源スイッチを OFF にしてから、すべての結線を行ってください。電源スイッチが ON の状態で結線すると、測定ラインと電圧コード先端の金属部で火花が飛ぶ場合があります、たいへん危険です。
- ・インバータの二次側のように、商用周波数以外の高い周波数成分を含むラインには、絶対に結線しないでください。
- ・測定ラインに接続する前に、ご使用になる測定ラインの電圧および周波数が、AC100 ~ 240 V, 50/ 60 Hz であることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になりますので使用しないでください。
- ・本器の最大定格電力は 30 VAm_{ax} です。9722 接続コード使用時は、計器用変圧器 VT (PT) の二次側では使用しないでください。

必ず以下の手順で結線をしてください。手順を誤ると非常に危険です。取り外し時は、逆の手順で取り外してください。

1. 本器の電源スイッチが OFF になっていることを確認します。
2. 9722 接続コードのバナナプラグの黒を本器の N 端子に、赤を U₁ 端子に接続します。（3P3W3M 結線時は黒を U₂ 端子に接続）
3. 付属の 9438-03 電圧コードの黒、赤をそれぞれ 9722 接続コードのバナナプラグに接続します。その他の色の電圧コードは結線方式に応じて本器に接続します。
4. 9438-03 電圧コードのクリップを測定ラインに接続します。
5. 本器の電源インレットに、9722 接続コードのコネクタを接続します。
6. 本器の電源スイッチを ON にし、電源を投入します。



測定ラインへ結線する

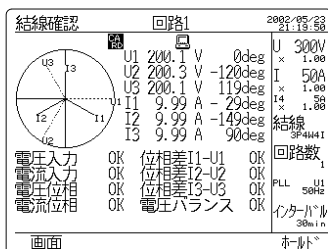
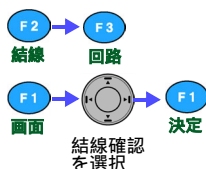
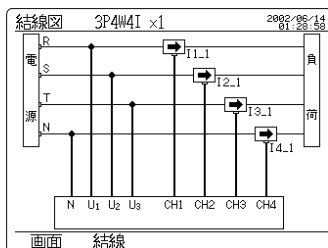
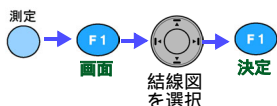
4

結線前には必ず「ご使用にあたっての注意」(6 ページ)をお読みください。

4.1 結線手順

9722 接続コードを接続する場合の結線手順は、3.6「測定ラインから電源を供給する」(32 ページ)をご覧ください。

- ❖ 3.3「電圧コードを接続する」(25 ページ)
- ❖ 3.4「クランプセンサを使用する(オプション)」(27 ページ)
- ❖ 3.5「電源を投入する・電源を切る」(31 ページ)



1 電圧コード・クランプセンサが入力端子へ正しく接続されているか確認する

2 本器の電源を ON(I) にする

3 測定画面で結線図画面を選択して結線図を表示する

4 F2 (結線) F3 (回路) キーで結線方式、回路数を設定する

5 結線図を見ながら電圧コード、クランプセンサを測定ラインへ結線する

6 結線確認画面を選択して現在の結線状態を確認する

7 用途に応じ、設定画面で設定をする

測定

❖ 測定方法 (89 ページ)

4

4.2 結線方法

4.2.1 結線図を表示する



測定

測定キーを押して、測定画面を表示させます。



F1 画面

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



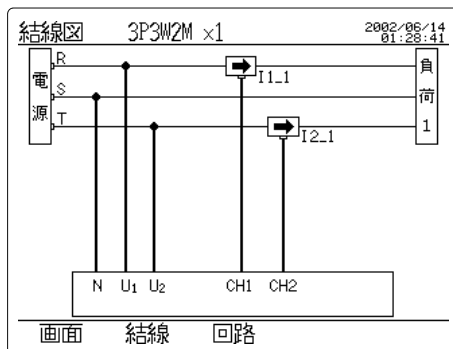
カーソルキーで "**結線図**" を選択します。



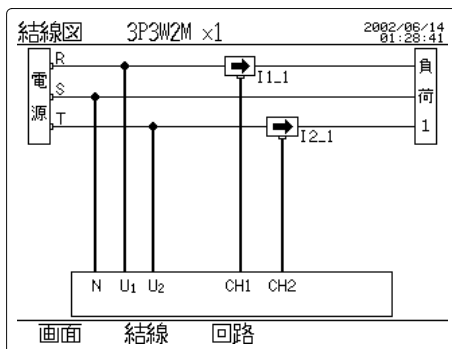
F1 決定

F1 (決定) キーを押して、結線図画面を表示させます。

(例: 3P3W2M × 1 (三相3線))



結線図画面



4

(1) 結線方式を設定する



結線 F2 (結線) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1P2W	単相 2 線ラインの測定
1P3W	単相 3 線ラインの測定
3P3W2M	三相 3 線ラインの測定 (2 電力計法による) 2 箇所の電流測定だけで三相電力を測定する場合に使用できます。
3P3W3M	三相 3 線ラインの測定 (3 電力計法による)
3P4W	三相 4 線ラインの測定
3P4W4I	三相 4 線ラインの測定 (中性線測定をする場合に使用します)



カーソルキーで結線方式を選択します。



決定 F1 (決定) キーを押します。

(2) 回路数を設定する (複数回路測定の場合)



回路 F3 (回路) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1P2W	1 (1 回路), 2 (2 回路), 3 (3 回路), 4 (4 回路)
1P3W	1 (1 回路), 2 (2 回路)
3P3W2M	1 (1 回路), 2 (2 回路)
3P3W3M, 3P4W, 3P4W4I	1 (1 回路)



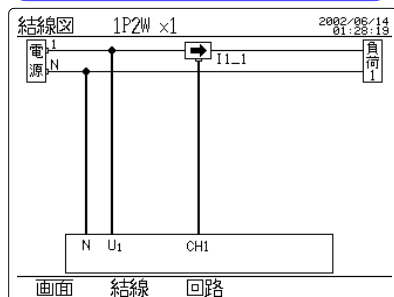
カーソルキーで回路数を選択します。



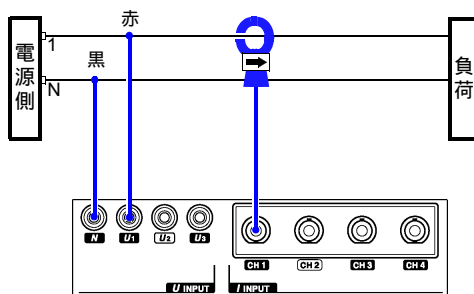
決定 F1 (決定) キーを押します。

4.2.2 単一回路測定時の基本的な結線

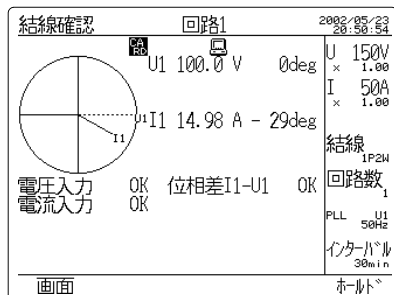
単相 2 線 (1P2W)



結線図画面



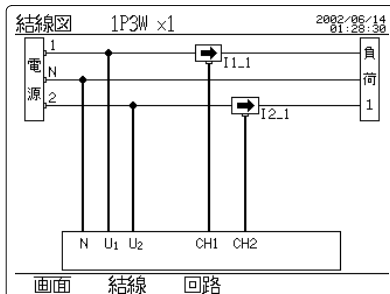
⇒ 矢印を負荷側にむける



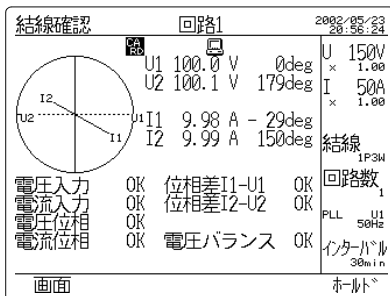
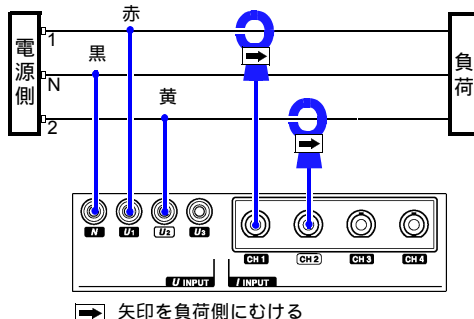
結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

❖ 4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)

単相 3 線 (1P3W)



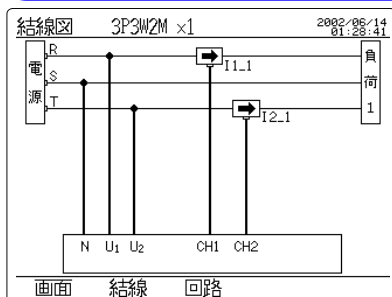
結線図画面



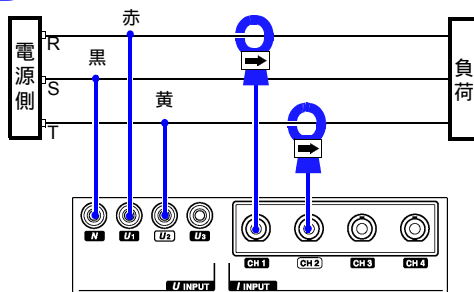
結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

❖ 4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)

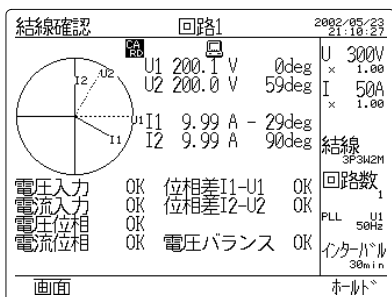
三相 3 線 (3P3W2M) 2 電力計法



結線図画面

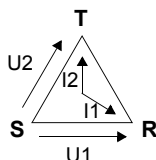


➡ 矢印を負荷側にむける

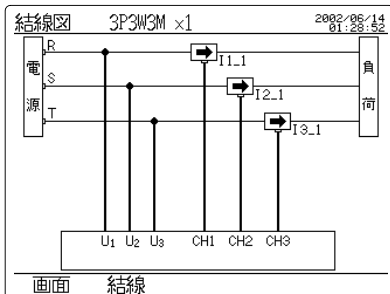


結線確認画面(力率 1 のとき)

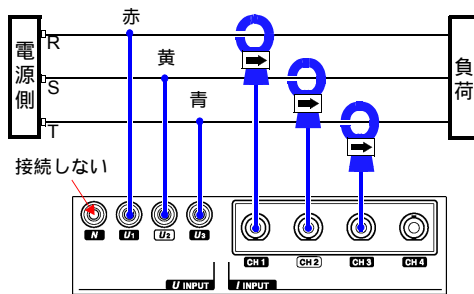
❖ 4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)



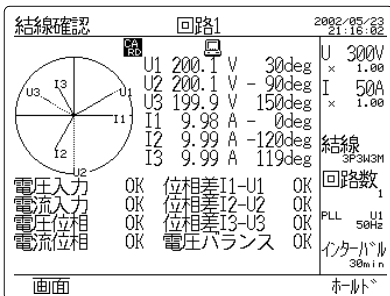
三相 3 線 (3P3W3M) 3 電力計法



結線図画面



矢印を負荷側にむける

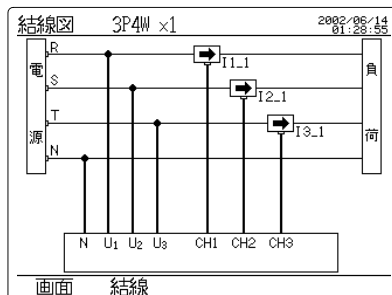


結線確認画面(力率 1 のとき)

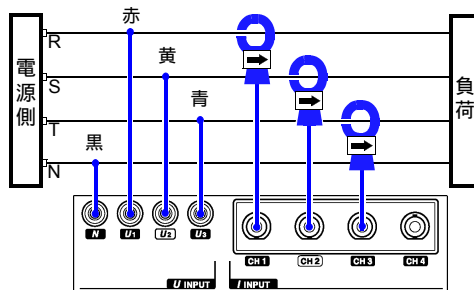
❖4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)

三相 4 線 (3P4W)

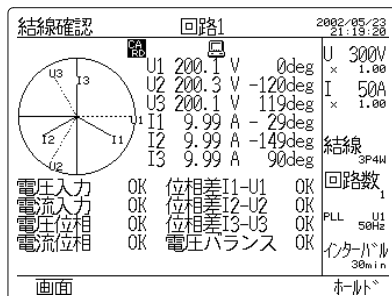
N : 中性線



結線図画面



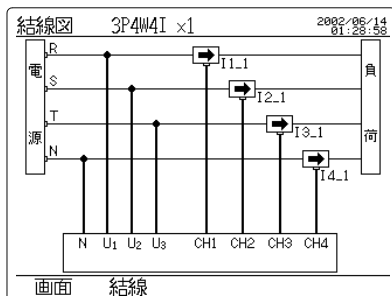
⇒ 矢印を負荷側にむける



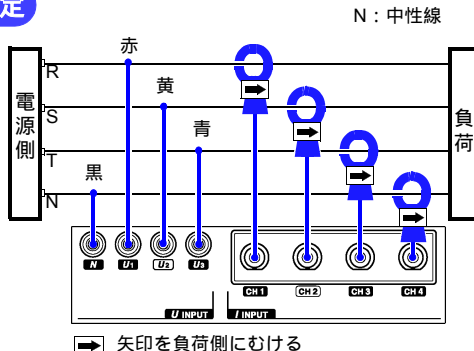
結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

❖4.2.5「結線を確認する」(46 ページ)

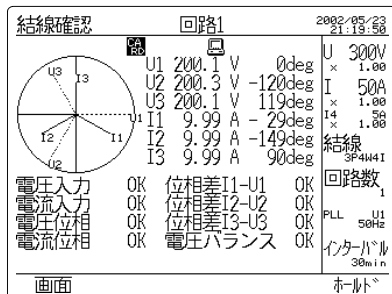
三相4線(3P4W4I) 中性線電流測定



結線図画面



中性線電流 I4 の結線確認は行いません。



結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

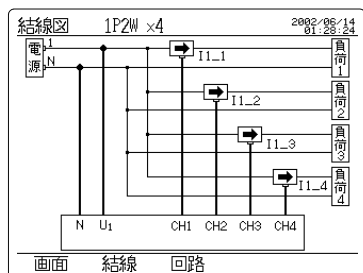
❖4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)

4.2.3 複数回路測定時の結線

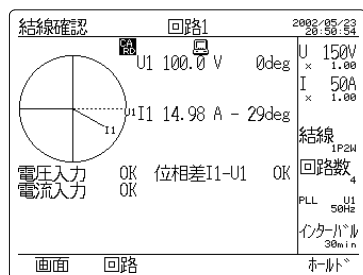
注記

- ・ 本器は1台で同一電圧系統（同一トランス）の複数回路の測定が可能です。
- ・ 結線モードは全回路共通です。
- ・ クランプセンサを本体に接続していない電流チャンネルは、測定値がゼロになりません。

単相 2 線 4 回路 (1P2W × 4)



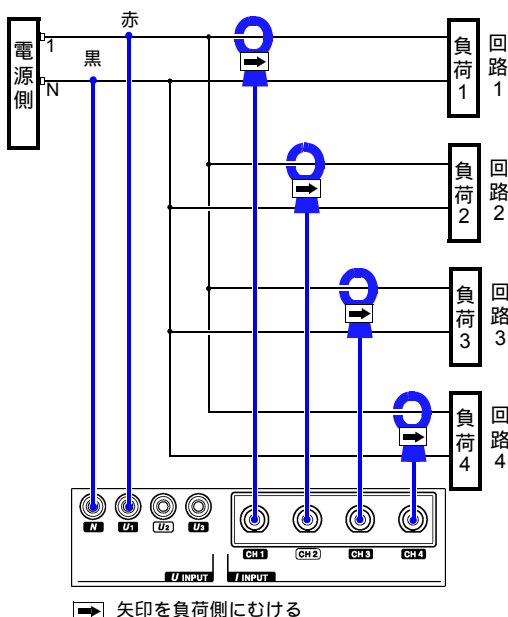
結線図画面



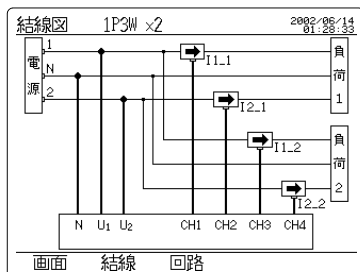
F2 キーで表示回路切換え

結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

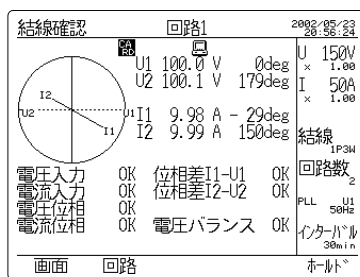
❖ 4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)



単相 3 線 2 回路 (1P3W × 2)



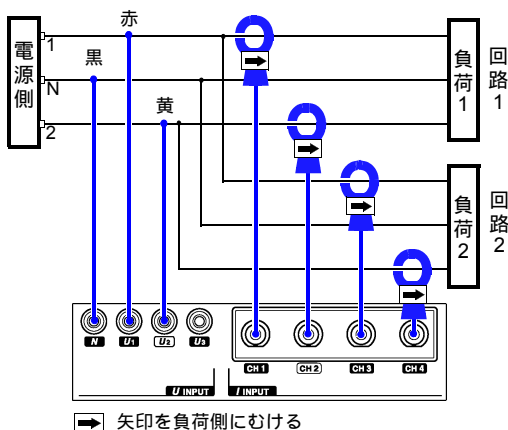
結線図画面



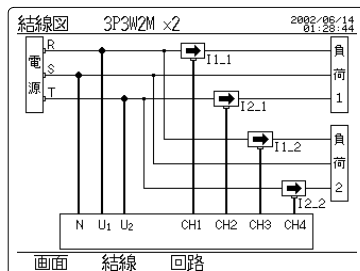
F2 キーで表示回路切換え

結線確認画面(力率が遅れ 0.87 のとき)

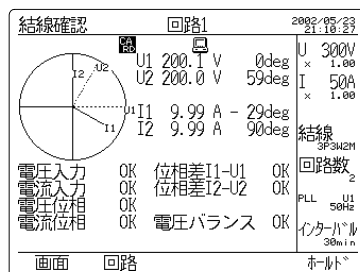
❖4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)



三相 3 線 2 回路 (3P3W2M × 2) 2 電力計法



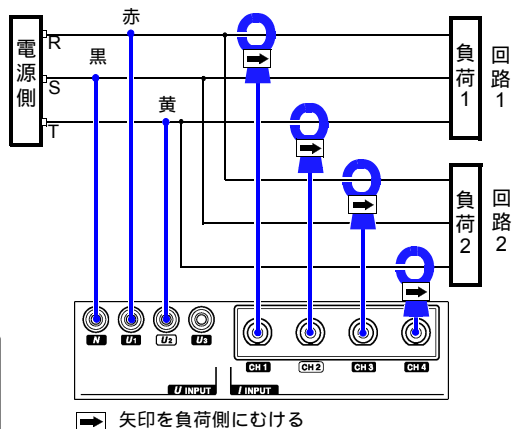
結線図画面



F2 キーで表示回路切換え

結線確認画面(力率 1 のとき)

❖4.2.5 「結線を確認する」(46 ページ)



➡ 矢印を負荷側にむける

4.2.4 測定ラインへ結線する

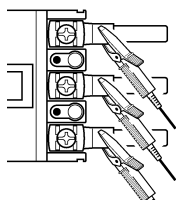
結線図にしたがって電圧コード、クランプセンサを測定ラインに接続します。

注記

正確に測定するため、本器の設定と実際の結線は正しく行ってください。

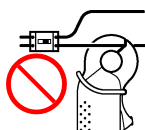
電圧コードを測定ラインへ結線する

(例)

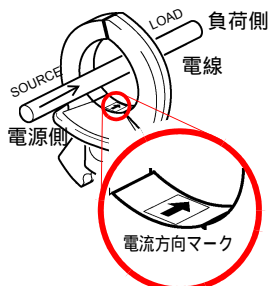
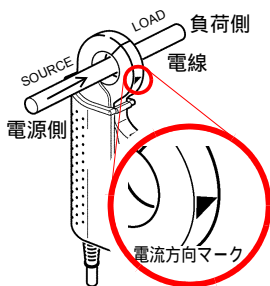


電源側のねじや配線用バーなどの金属部に確実にクリップしてください。

クランプセンサを測定ラインへクランプする

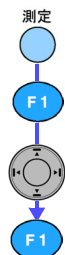


導体は必ず1本だけクランプしてください。单相(2本)、三相(3本)を同時にクランプした場合は、測定できません。



電流方向マークを負荷側へ向けてクランプします。

4.2.5 結線を確認する



正しく結線されているか確認します。

測定キーを押して、測定画面を表示させます。

画面

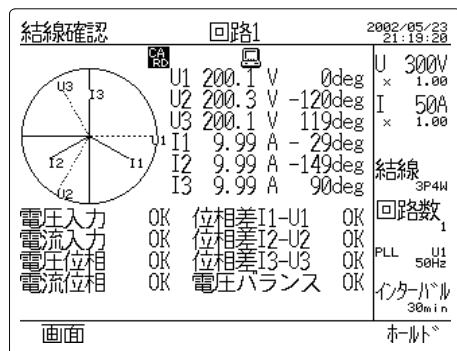
F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

カーソルキーで "**結線確認**" を選択します。

決定

F1 (決定) キーを押して、結線確認画面を表示させます。

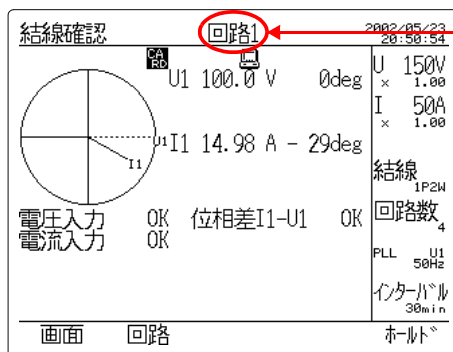
結線状態が電圧、電流ベクトルと結線確認判定結果で表示されます。



注記

- 結線確認機能では、正しく結線されていても NG になる場合や、誤結線でも OK になる場合があります。ベクトル表示、測定値も異常がないか確認してください。
- ベクトルの線の長さは入力レベルと無関係です。位相の関係のみを表示しています。
- 位相角表示の符号は、「-」が遅れ位相 (LAG)、「+」が進み位相 (LEAD) です。位相角の基準は PLL ソース (U_1) の基本波です。
- 表示している電圧・電流レベルと位相角は、基本波成分の値です。

(1) 回路を切替える（複数回路測定の場合）



表示している回路を示します。



F2 回路

F2（回路）キーを押すごとに表示する回路が
"回路1" "回路2" "回路3" "回路4"と切り換わります。

（1P3W, 3P3W2M 時は回路2まで）

(2) 電圧レンジを変更する



電圧レンジキーを押すごとにレンジが
"150 V" "300 V" "600 V"と切り換わります。

(3) 電流レンジを変更する



電流レンジキーを押すごとに表示している回路のレンジが以下のよう
に切り換わります。

9660 使用時	"5 A" "10 A" "50 A" "100 A"
9661 使用時	"5 A" "10 A" "50 A" "100 A" "500 A"
9667 使用時 5000/500 A レンジ	"5 kA"/ "500 A" 固定
9669 使用時	"100 A" "200 A" "1 kA"
9694 使用時	"500 mA" "1 A" "5 A"

クランプセンサの種類を変更する場合は、**設定**キーを押して測定設定画面で行います。

❖5.2.9「クランプセンサを設定する」(62 ページ)

結線確認項目と判定条件は以下の通りです。

結線確認項目	判定条件
電圧入力	入力が電圧レンジの 10% 未満のとき NG
電流入力 (3P4W4I 時の I4 は除く)	入力が電流レンジの 1% 未満のとき NG
位相差 (電流 - 電圧)	各相電圧を基準にして各電流が ± 60 度の範囲外 のとき NG
電圧位相	1P3W : U2 が U1 に対して 180 度 ± 10 度の範囲 外のとき NG 3P3W2M : U2 が U1 に対して進み 60 度 ± 10 度 の範囲外のとき NG 3P3W3M, 3P4W, 3P4W4I : U2 が U1 に対して遅れ 120 度 ± 10 度の範囲外のとき、U3 が U1 に対 して進み 120 度 ± 10 度の範囲外のとき NG
電流位相 (三相のときのみ)	電流の相順が逆相のとき NG
電圧バランス (1P2W を除く)	一方の電圧の大きさが他方の電圧の大きさの 70% 以下のとき NG

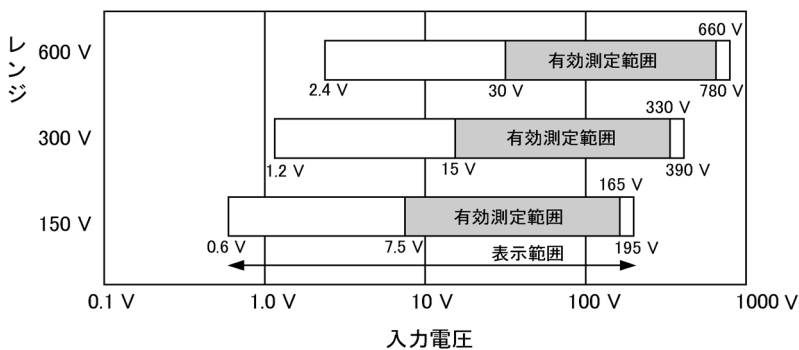


結線確認結果が NG になる

電圧入力が NG になる	<ul style="list-style-type: none"> 電圧クリップが被測定体に正常に噛まれていま すか？ 電圧コードが本器の電圧入力端子に正常に挿入 されていますか？
電流入力が NG になる	<ul style="list-style-type: none"> クランプセンサが本器の電流入力端子に確実に 挿入されていますか？ 電流レンジの設定が入力レベルに対して大き すぎませんか？
電圧位相が NG になる	<ul style="list-style-type: none"> 電圧コードの接続先が間違っていないか？
電流位相が NG になる	<ul style="list-style-type: none"> クランプセンサの矢印は負荷側を向いていま すか？ クランプセンサの接続先が間違っていないか？
位相差 (I - U) が NG になる	<ul style="list-style-type: none"> 電圧コードとクランプセンサは正しい位置に接 続されていますか？ クランプセンサの矢印は負荷側を向いていま すか？ 測定ラインの力率は 0.5 以下と悪くないで すか？
電圧バランスが NG になる	<ul style="list-style-type: none"> 測定ラインの結線方式と設定が違っていない か？ 電圧クリップが被測定体に正常に噛まれていま すか？ 電圧コードが電圧入力端子に正常に挿入されて いますか？

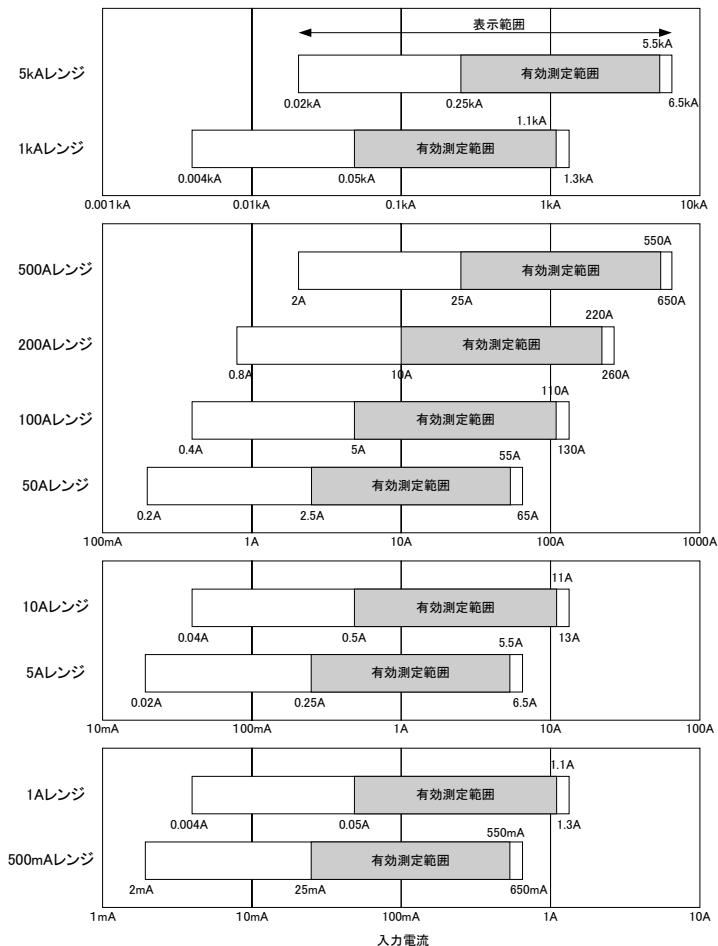
4.3 測定レンジについて

オートレンジ機能はなく、選択したレンジで動作します。
測定レンジの表示範囲、有効測定範囲（確度保証範囲）は以下のとおりです。



電圧レンジの表示範囲・有効測定範囲

○電流レンジ



電流レンジの表示範囲・有効測定範囲

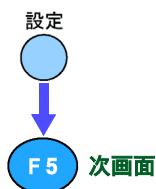
注記

- 過大入力警告
波形の取り込み (A/D 変換) において入力信号が、最大値あるいは最小値を超えてしまった場合 (クレストファクタオーバー) に表示します。この場合にはレンジ設定を余裕のある設定に変更してください。(表示: **Low** **Over**)
- オーバレンジ
測定値が各レンジの 130% f.s. を超えた場合に表示されます。この場合にもレンジ設定を余裕のある設定に変更してください。(表示: over)

設定方法

5

5.1 設定画面

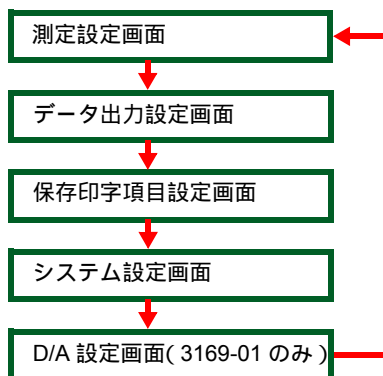


設定キーを押して、設定画面を表示させます。

設定 1/5 測定		2003/05/17 03:52:04
結線	1P2W	×1
同期方式	PLL	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
変更		次画面

F5

F5（次画面）キーまたは**設定**キーを押すごとに画面が以下のように切り換わります。



5.2 測定設定画面での設定

測定設定画面では以下の項目を設定することができます。

- ・ 結線方式の設定
- ・ 測定回路数の設定
- ・ 同期方式の設定
- ・ 無効電力計法の設定
- ・ 表示平均化処理回数
- ・ 電圧レンジの設定
- ・ VT (PT) 比の設定
- ・ 電流レンジの設定
- ・ CT 比の設定
- ・ クランプセンサの設定

設定 1/5 測定		2002/06/17 03:52:04
結線	1P2W	x1
同期方式	PLL	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
変更		次画面

測定設定画面

5.2.1 結線方式を設定する

設定	1/5 測定	2002/06/17 03:52:04
結線	1P2W	×1 50Hz
同期方式	PLL	
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
変更		次画面

設定



F5

次画面 F5（次画面）キーを押して、測定設定画面を表示させます。
（3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります）



カーソルを "結線" の項へ移動させます。

F1

変更 F1（変更）キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1P2W	単相 2 線ラインの測定
1P3W	単相 3 線ラインの測定
3P3W2M	三相 3 線ラインの測定（2 電力計法による） 2 箇所の電流測定だけで三相電力を測定する場合に使用できます。
3P3W3M	三相 3 線ラインの測定（3 電力計法による）
3P4W	三相 4 線ラインの測定
3P4W4I	三相 4 線ラインの測定（中性線測定をする場合に使用します）



カーソルキーで測定方式を選択します。

F1

決定 F1（決定）キーを押します。

注記 3P3W2M と 3P3W3M

有効電力値は 3P3W2M（2 電圧、2 電流、2 電力計法）、3P3W3M（3 電圧、3 電流、3 電力計法）のどちらの方法で測定しても等しい値になります。3P3W2M の場合、U3、I3 は U1、U2 または I1、I2 より演算で求めた値になります。

測定回路数を設定する

設定 1/5 測定		2002/06/17 03:52:30
結線	1P2W	1
同期方式	PLL	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
x1	x2	x3 x4 次画面

設定



F5

次画面

F5



F1



F2



F3



F4



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)

カーソルを回路数の項へ移動させます。

ファンクションキーで回路数を設定します。

1P2W	× 1 (1 回路) , × 2 (2 回路) , × 3 (3 回路) , × 4 (4 回路)
1P3W	× 1 (1 回路) , × 2 (2 回路)
3P3W2M	× 1 (1 回路) , × 2 (2 回路)
3P3W3M, 3P4W, 3P4W4I	× 1 (1 回路) のみ

同一電圧系統 (同一トランス) での複数回路の測定が可能です。

5.2.2 同期方式を設定する

設定 1/5 測定

2002/05/17 03:52:38

結線

1P2W x1

同期方式

PLL 50Hz

無効電力計法

OFF

平均化回数

1

電圧

U1

レンジ

150

VT

0001.00

電流

CH1

レンジ

5

CT

0001.00

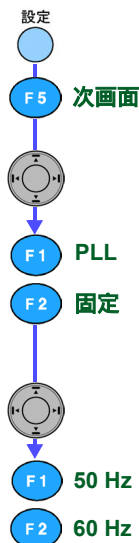
センサ

9661

PLL

固定

次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5（次画面）キーを押して、測定設定画面を表示させます。
（3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります）

カーソルを "**同期方式**" の項へ移動させます。

ファンクションキーで同期方式を設定します。

PLL	PLL 同期（初期設定）
固定	固定クロック

通常は PLL 同期に設定

カーソルを測定周波数の項へ移動させます。

ファンクションキーで測定するラインの周波数に合わせて設定します。
（50 Hz：初期設定）

◆ PLL とは？

PLL とは、Phase Locked Loop の略で位相同期回路のことです。
本器では、測定信号の基本波（50/60 Hz）に同期して 128 倍の周波数を生成し、電圧および電流の入力波形をサンプリングしています。
PLL のもとになる入力（PLL ソース）が無い場合は、入力波形をサンプリングする手段が得られないため、演算ができなくなります。この状態を PLL アンロックと呼びます。
本器では、PLL ソースが無い状態になると、内部クロック（50,60Hz 固定クロック）に切り換えて測定を行います。

5.2.3 無効電力計法を設定する

設定	1/5 測定	2002/06/17 03:52:46
結線	1P2W	×1
同期方式	PI	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
OFF	ON	次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。



次画面

F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)



カーソルを "**無効電力計法**" の項へ移動させます。



OFF

ファンクションキーで無効電力計法を設定します。



ON

OFF	無効電力計法を使用しない (初期設定)
ON	無効電力計法を使用する

注記

無効電力計法 OFF (使用しない) を選択した場合、無効電力には遅れ、進みの符号が付きません。



無効電力計法とは？

- 無効電力計法は、大口需要家等に設置される無効電力量計と同様に、電圧・電流から直接無効電力を測定する方法です。
- 測定する電圧、電流波形によっては、無効電力計法の設定により、無効電力、皮相電力、力率の測定値が異なることがあります。
- < 力率値への影響 >

無効電力計法 OFF (使用しない) を選択した場合、力率は有効電力の皮相電力に対する比になります。高調波成分を含めて演算しますので、高調波電流が大きくなるほど力率は悪くなります。(実効値力率)
無効電力計法 ON (使用する) を選択した場合、力率は基本波電圧と基本波電流との位相差の余弦になります。高調波成分を含まない基本波成分だけで演算します。(電力比力率)

5.2.4 表示平均化処理回数を設定する

設定	1/5 測定	2002/06/17 03:52:49
結線	1P2W	×1
同期方式	PLL	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
変更	次画面	

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)



カーソルを "**平均化回数**" の項へ移動させます。

F1



変更 F1 (変更) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1 (初期設定), 2, 5, 10, 20 回



カーソルキーで表示平均化処理回数を選択します。

F1



決定 F1 (決定) キーを押します。

注記

- 表示平均化処理回数は、瞬時値の移動平均化処理を行う回数です。
(高調波測定項目以外の瞬時値)
- 移動平均は、取り込んだ測定データを設定回数まで単純に順次加算していき、設定回数で割った値を表示します。
設定回数に達した後は、新しい測定データを取り込むと同時に最も古い測定データを捨てて、常に設定された回数の単純平均をすることになります。
表示値 = $(Z (n - (N - 1)) + Z (n - (N - 2)) + \dots + Z n) / N$
Zn : n 回目の測定データ
N : 設定回数
測定ラインの変動が大きいとき、表示平均化処理を設定すると表示が安定します。

5.2.5 電圧レンジを設定する

設定 1/5 測定		2002/06/17 03:53:10
結線	1P2W	×1
同期方式	PLL	50Hz
無効電力計法	OFF	
平均化回数	1	
電圧	U1	
レンジ	150	
VT	0001.00	
電流	CH1	
レンジ	5	
CT	0001.00	
センサ	9661	
-	+	次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)



カーソルを "**電圧レンジ**" の項へ移動させます。

F1

-

ファンクションキーで電圧レンジを設定します。
(150 V, 300 V, 600 V レンジから選択)

F2

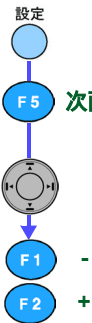
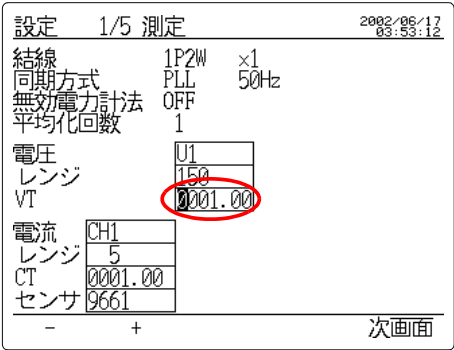
+

-	小さい電圧レンジに変更
+	大きい電圧レンジに変更

注記

測定画面では、電圧レンジキーで直接レンジを変更することもできます。

5.2.6 VT 比 (PT 比) を設定する



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)

カーソルを "VT" の変更する桁へ移動させます。

ファンクションキーで VT 比を設定します。
(カーソル◀: 桁を上位に移動 / カーソル▶: 桁を下位に移動)

-	数値を下げる
+	数値を上げる

設定範囲 : 0.01 ~ 9999.99 (初期値 : 1.00)

注記 外付けの VT (変圧器) の二次側で測定する場合、電圧値を一次側に換算して表示するとき使用します。

◆ **VT とは？**

VT (計器用変圧器): Voltage transformer の略です。PT (Potential transformer) とも呼ばれています。

高電圧を測定する場合に、適当な値に電圧を変換 (降圧) して計器に供給するのに用います。

VT 比 (変圧比): VT の二次側の電圧値を一次側に換算するための比率をいいます。

5.2.7 電流レンジを設定する

設定 1/5 測定 2002/06/17 03:53:51

結線 1P2W ×4
同期方式 PLL 50Hz
無効電力計法 OFF
平均化回数 1

電圧 U1
レンジ 150
VT 0001.00

電流	CH1	CH2	CH3	CH4
レンジ	5	5	5	5
CT	0001.00	0001.00	0001.00	0001.00
センサ	9661	9661	9661	9661
	-	+		

次画面

設定



F5



F1



F2



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5（次画面）キーを押して、測定設定画面を表示させます。
（3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります）

カーソルを設定変更する回路の "**電流レンジ**" の項へ移動させます。

ファンクションキーで電流レンジを設定します。

-	小さい電流レンジに変更
+	大きい電流レンジに変更

レンジ構成：

9660	5 A, 10 A, 50 A, 100 A
9661	5 A, 10 A, 50 A, 100 A, 500 A
9667-5 kA (5000 A レンジ)	5 kA
9667-500 A (500 A レンジ)	500 A
9669	100 A, 200 A, 1 kA
9694	0.5 A, 1 A, 5 A

注記

クランプセンサによって選択できるレンジが異なります。
結線方式が 3P4W4I のとき、I1 ~ I3 と I4 は別の電流レンジを設定できます。

5.2.8 CT 比を設定する

設定 1/5 測定

2002/06/17 03:53:55

結線

1P2W ×4

同期方式

PLL 50Hz

無効電力計法

OFF

平均化回数

1

電圧

U1

レンジ

150

VT

0001.00

電流

CH1 CH2 CH3 CH4

レンジ

5 5 5 5

CT

0001.00 0001.00 0001.00 0001.00

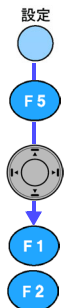
センサ

9661 9661 9661 9661

-

+

次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5（次画面）キーを押して、測定設定画面を表示させます。
（3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります）

カーソルを設定変更する回路の**"CT"**の変更する桁へ移動させます。

ファンクションキーで CT 比を回路ごとに設定します。
（カーソル◀: 桁を上位に移動 / カーソル▶: 桁を下位に移動）

-	数値を下げる
+	数値を上げる

設定範囲：0.01 ～ 9999.99（初期値：1.00）

注記

外付けの CT（変流器）の二次側で測定する場合、電流値を一次側に換算して表示するとき使用します。



CT とは？

CT（計器用変流器）：Current transformer の略です。
大電流を測定する場合に、適当な値まで電流を小さくして計器に供給するのに用います。
CT 比（変流比）：CT の二次側の電流値を一次側に換算するための比率をいいます。

5.2.9 クランプセンサを設定する

設定 1/5 測定		2002/06/17 03:54:06	
結線	1P2W	×	4
同期方式	PLL	50	Hz
無効電力計法	OFF		
平均化回数	1		
電圧	U1		
レンジ	150		
VT	0001.00		
電流	CH1	CH2	CH3
レンジ	5	5	5
CT	0001.00	0001.00	0001.00
センサ	9661	9661	9661
変更			次画面

設定



F5

次画面

設定キーを押して、設定画面を表示させます。



F1

変更

F5 (次画面) キーを押して、測定設定画面を表示させます。
(3169 では設定 1/4、3169-01 では設定 1/5 となります)

カーソルを設定変更する回路の "**センサ**" の項へ移動させます。

F1 (変更) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

9660	9660 クランプオンセンサ (100 A 定格) を使用
9661	9661 クランプオンセンサ (500 A 定格) を使用
9667-5kA	9667 フレキシブルクランプオンセンサ (5000 A 定格) を使用 (5000 A レンジ)
9667-500A	9667 フレキシブルクランプオンセンサ (500 A 定格) を使用 (500 A レンジ)
9669	9669 クランプオンセンサ (1000A 定格) を使用
9694	9694 クランプオンセンサ (5 A 定格) を使用

カーソルキーで使用するクランプセンサを回路ごとに選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押します。

注記

- 結線方式が 3P4W4I のとき、I1 ~ I3 と I4 は別のクランプセンサを設定できます。
- 9667 は 9667 側にレンジ設定があります。(500/5000 A レンジ)
9667 の電源が一度 OFF になり、再度復帰した場合は、必ず 5000 A レンジになります。長期測定の目的で AC アダプタを使用する場合は、乾電池の併用をお勧めします。

5.3 データ出力設定画面での設定

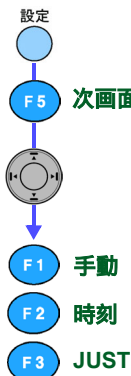
データ出力設定画面では以下の項目を設定することができます。

- 時系列測定開始方法の設定
- 時系列測定終了方法の設定
- インターバル時間の設定
- データ保存先の設定
- データファイル名の設定
- RS-232C 接続先の設定
- 画面コピー先の設定

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:57
測定開始方法	時刻	2002/06/17 03:55
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	JUST 次画面

5.3.1 時系列測定開始方法を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:57
測定開始方法	時刻	2002/06/17 03:55
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	JUST 次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5（次画面）キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
（3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります）

カーソルを "**測定開始方法**" の項へ移動させます。

ファンクションキーで時系列測定開始方法を設定します。

手動	スタート/ストップ キーを押したときに測定開始（初期設定）
時刻	設定した時刻で測定開始
JUST	設定されているインターバル時間により、区切りのよい時刻から測定開始 例 現在の時刻が 10:41:22 のとき、インターバル時間が 30 分に設定されている状態で スタート/ストップ キーを押して測定を開始させると、待機状態になり、時系列測定は 11:00:00 から開始します。 同様に、インターバル時間が 10 分に設定されていると、10:50:00 に測定開始します。

時系列測定開始時刻を設定する（開始方法を時刻に設定した場合）

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:55:02
測定開始方法	時刻	2002/06/17 03:55
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
-	+	自動 次画面



カーソルを測定開始時刻の変更したい日時へ移動させます。

ファンクションキーで開始時刻を設定します。

（カーソル◀：桁を上位に移動 / カーソル▶：桁を下位に移動）

-	数値を下げる
+	数値を上げる
自動	開始時刻を現在時刻より後に設定します。

注記

- ・ **スタート/ストップ**キーを押したときに設定した測定開始時刻が、現在の時刻を過ぎていたときは、エラーメッセージが表示され、JUST スタート（区切りのよい時刻からスタート）で測定を開始します。

5.3.2 時系列測定終了方法を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:55:12
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	タイマ
		次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面

F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
(3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります)



カーソルを "**測定終了方法**" の項へ移動させます。

F1

手動

ファンクションキーで時系列測定終了方法を設定します。

F2

時刻

手動	スタート/ストップキーを押したときに測定終了 (初期設定)
時刻	設定した時刻で測定終了
タイマ	設定した時間で測定終了 1 秒 ~ 8784 時間

F3

タイマ

注記

時刻、タイマ設定時、測定中に**スタート/ストップ**キーを押すと、確認のメッセージが表示されます。

F1 (はい) キーを押すと強制終了します。

時系列測定終了時刻を設定する（終了方法を時刻に設定した場合）

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:55:26
測定開始方法	手動	
測定終了方法	時刻 2002/06/17 04:55	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
-	+	次画面



カーソルを測定終了時刻の変更したい日時へ移動させます。

ファンクションキーで終了時刻を設定します。
(カーソル◀: 桁を上位に移動 / カーソル▶: 桁を下位に移動)

-	数値を下げる
+	数値を上げる

タイマ時間を設定する（終了方法をタイマに設定した場合）

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:55:55
測定開始方法	手動	
測定終了方法	タイマ 0000:01:00	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
-	+	次画面



カーソルをタイマ時間の変更したい時間へ移動させます。

ファンクションキーでタイマ時間を設定します。
(カーソル◀: 桁を上位に移動 / カーソル▶: 桁を下位に移動)

-	数値を下げる
+	数値を上げる

5.3.3 インターバル時間を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:56:04
測定開始方法	手動	
測定終了方法	タイマ 0000:01:00	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
変更		次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 **F5** (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
(3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります)



カーソルを "**インターバル時間**" の項へ移動させます。

F1



変更 **F1** (変更) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

標準インターバル	1, 2, 5, 10, 15, 30 秒, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60 分
短時間インターバル	全波 (1 周期ごと), 100m, 200m, 500m 秒



カーソルキーでインターバル時間を選択します。

F1



決定 **F1** (決定) キーを押します。

注記

- データ保存項目とインターバル時間の設定により、データ保存可能時間が変化します。
- インターバル時間の設定により、設定できるデータ出力項目の範囲が変化します。
- インターバル時間が 30 秒以下のときは、高調波測定データ出力、プリント出力はできません。
- 短時間インターバル設定時は、通常測定の瞬時値のみの出力となります。また、バイナリ形式のファイルになりますので、市販の表計算ソフトなどで読み込む場合には、テキスト形式への変換が必要です。変換ソフトは、付属の CD-R をご覧ください。

注記

インターバル時間を 2 秒以下に設定するときは、以下のことにご注意ください。

- ・ オプションの PC カードをご使用ください。
- ・ PC カードは必ずフォーマットしてください。
- ・ 時系列測定開始前に PC カードを挿入してください。
- ・ 測定途中で PC カードを抜かないでください。
- ・ 通信を行わないでください。
- ・ 過度なキー操作をしないでください。

5.3.4 データ保存先を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:56:07
測定開始方法	手動	
測定終了方法	タイマ 0000:01:00	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
PCカード 内部メモリ		次画面

設定



F5

次画面

F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。

(3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります)

カーソルを "データ保存先" の項へ移動させます。

F1

PC

カード

F2

内部

メモリ

F2 キーでデータ保存先を設定します。

注記

PC カード設定時、PC カードが挿入されていない場合や、PC カードへの書き込み失敗時は、内部メモリにバックアップデータとして保存します。

5.3.5 データファイル名を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:56:30
測定開始方法	手動	
測定終了方法	タイマ 0000:01:00	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名	ABCDEFGH	
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
変更		次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 **F5** (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
(3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります)



カーソルを "**データファイル名**" の項へ移動させます。

F1



変更 **F1** (変更) キーを押して、ファイル名入力ウィンドウを表示させます。



カーソル、ファンクションキーでファイル名を設定します。
(半角英数 8 文字まで)

F1



入力

F2



BS

F3



決定

F4



取消

カーソル	文字の選択
入力	選択した文字を入力
BS	バックスペース (入力した文字を削除)
決定	入力したファイル名を決定
取消	入力したファイル名を取り消す

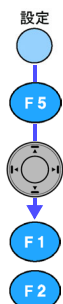
注記

ファイル名を設定しない場合は、自動的にファイル名を付けます。

❖7.1「ファイルの種類」(109 ページ)

5.3.6 RS-232C 接続先を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:57:44
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
PC	プリンタ	次画面



次画面

PC

プリンタ

設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5（次画面）キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
（3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります）

カーソルを "**RS-232C 接続先**" の項へ移動させます。

ファンクションキーで RS-232C インタフェースの接続先を設定します。（PC：初期設定）

5

5.3.7 画面コピー先を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:57:57
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	プリンタ	
画面コピー先	PCカード	
PCカード 内部メモリ プリンタ		次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面

F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
(3169 では設定 2/4、3169-01 では設定 2/5 となります)



カーソルを "**画面コピー先**" の項へ移動させます。

F1

PC

カード

ファンクションキーで画面コピー先を設定します。

F2

内部

メモリ

F3

プリンタ

注記

F3 (プリンタ) キーは、RS-232C 接続先がプリンタに設定されていないと表示しません。

5.4 保存印字項目設定画面での設定

保存印字項目設定画面では以下の項目を設定、確認することができます。

- 出力データ数、保存可能時間の確認
- 通常測定データ出力項目の設定
- 電力量・デマンド測定データ出力の設定
- 高調波測定データ出力項目の設定

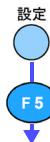
5.4.1 出力データ数・保存可能時間を確認する

出力データ数を表示します。
保存したデータを、市販の表計算ソフトで読み込む場合は、出力データ数が256以下になるように設定してください。

5

保存印字項目設定画面

保存可能時間を表示します。
設定されているデータ保存先(PC カード / 内部メモリ)
に対して、保存可能時間を表示します。
(XXX 日 XX 時間 :XX 分 :XX 秒)



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。
(3169 では設定 3/4、3169-01 では設定 3/5 となります)

5.4.2 通常測定データ出力項目を設定する

設定 3/5 保存, 印字項目		2003/05/13 15:16:21	
		出力データ数 25	
通常測定	ON	瞬時値	OFF
		平均値	ON
高調波	OFF	最大値	OFF
		最小値	OFF
電力量, デマンド		ON	
保存可能時間		114日 6時55分 0秒	
OFF ON		次画面	

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。
(3169 では設定 3/4、3169-01 では設定 3/5 となります)



カーソルを "**通常測定**" の項へ移動させます。

F2

**ON**

F2 (ON) キーを押して、通常測定を ON に設定します。



カーソルを "**瞬時値**" の項へ移動させます。

F1

**OFF**

ファンクションキーでデータ出力の ON/OFF を設定します。

F2

**ON**

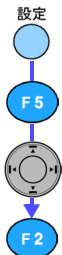
他の項目 ("**平均値**"、"**最大値**"、"**最小値**") も同様に設定します。

注記

- 通常測定データには、電圧・電流・有効電力・無効電力・皮相電力、力率・周波数・各 CH 電力値があります。
- 通常測定データ内での細かい設定はできません。

5.4.3 電力量・デマンド測定データ出力項目を設定する

設定 3/5 保存, 印字項目		2003/05/13 15:16:42	
		出力データ数 25	
通常測定	ON	瞬時値	OFF
		平均値	ON
高調波	OFF	最大値	OFF
		最小値	OFF
電力量, デマンド		ON	
保存可能時間		114日 6時55分 0秒	
OFF	ON	次画面	



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。
(3169 では設定 3/4、3169-01 では設定 3/5 となります)

カーソルを "**電力量, デマンド**" の項へ移動させます。

F2 (ON) キーを押して、電力量・デマンド測定データを ON に設定します。

注記

- ・ 電力量, デマンド測定データには、トータル電力量・インターバル時間内電力量・デマンド値・最大デマンド値があります。
- ・ 電力量, デマンド測定データ内での細かい設定はできません。

5.4.4 高調波測定データ出力項目を設定する

(1) 高調波測定データ出力を設定する

設定 3/5 保存, 印字項目		2003/05/13 15:17:07	
		出力データ数 48	
通常測定	ON	瞬時値	OFF
		平均値	ON
高調波	ON	最大値	OFF
		最小値	OFF
電力量, テンプレート		ON	
保存可能時間		59日 12時 0分 0秒	
OFF	ON	詳細設定	次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。
(3169 では設定 3/4、3169-01 では設定 3/5 となります)



カーソルを "**高調波**" の項へ移動させます。

F2



ON

F2 (ON) キーを押して、高調波測定を ON に設定します。



カーソルを "**瞬時値**" の項へ移動させます。

F1



OFF

ファンクションキーでデータ出力の ON/OFF を設定します。

F2



ON

他の項目 ("**平均値**"、"**最大値**"、"**最小値**") も同様に設定します。

(2) 高調波測定データ出力の詳細を設定する

設定 3/5 保存, 印字項目 2003/05/13 15:18:01

高調波出力詳細設定 出力データ数 67

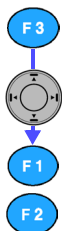
回路	ON			
CH	U1 ON	U2 OFF	U3 OFF	P ON
	I1 ON	I2 OFF	I3 OFF	I4 OFF
種類	レベル ON	含有率 OFF	位相角 OFF	
	THD ON	総合値 OFF	波形 OFF	

出力次数 選択

*01	02	*03	04	*05	06	*07	08	*09	10
*11	12	*13	14	15	16	17	18	19	20
*21	22	*23	24	25	26	27	28	29	30
*31	32	*33	34	35	36	37	38	39	40

保存可能時間 42日 14時49分 0秒

OFF ON 戻る



F3 詳細設定 保存印字項目設定画面で **F3** (詳細設定) キーを押して、高調波出力詳細設定画面を表示させます。

カーソル、ファンクションキーで各データ出力の ON/OFF を設定します。

F1 OFF

F2 ON

注記

- ・プリンタへの自動出力では、波形は印字されません。
- ・結線方式が 3P3W2M のとき U3, I3 の波形は保存されません。

出力次数を選択する

設定 3/5 保存, 印字項目 2003/05/13 15:18:28
高調波出力詳細設定 出力データ数 67

回路	1 ON			
CH	U1 ON	U2 OFF	U3 OFF	P ON
	I1 ON	I2 OFF	I3 OFF	I4 OFF
種類	レベル ON	含有率 OFF	位相角 OFF	
	THD ON	総合値 OFF	波形 OFF	
出力次数	選択			
	*01	*02	*03	*04
	*11	*12	*13	*14
	*21	*22	*23	*24
	*31	*32	*33	*34
	*05	*06	*07	*08
	*15	*16	*17	*18
	*25	*26	*27	*28
	*35	*36	*37	*38
	*09	*10	*19	*20
	*29	*30	*39	*40
保存可能時間	42日 14時49分 0秒			
全次数	奇数次	偶数次	選択	戻る



カーソルを " 出力次数 " の項へ移動させます。



F1 全次数 ファンクションキーで出力次数を設定します。

F2 奇数

F3 偶数

F4 選択

F4(選択)にした場合



カーソルキーを出力させる次数へ移動させます。



F1 OFF ファンクションキーでデータ出力の ON/OFF を設定します。
(* マークの付いた次数のデータを出力します)

F2 ON

5.5 システム設定画面での設定

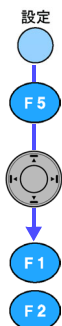
システム設定画面では以下の項目を設定することができます。

- 高調波 THD 演算方式の設定
- 高調波表示次数の設定
- RS-232C の設定
- LCD バックライトの設定
- ビープ音の設定
- ID 番号の設定
- 時計の設定
- 表示言語の設定
- バージョン・製造番号情報の表示

設定	4/5 システム	2002/06/17 03:59:32
THD演算方式	THD-R	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver. 1.00
THD-F	THD-R	次画面

5.5.1 高調波 THD 演算方式を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 03:59:32
THD演算方式	THD-R	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビーブ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
THD-F	THD-R	次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5（次画面）キーを押して、システム設定画面を表示させます。
（3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります）

カーソルを **"THD 演算方式"** の項へ移動させます。

ファンクションキーで THD 演算方式を設定します。

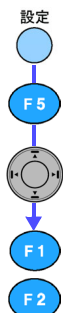
THD-F	総合高調波歪み率（基本波基準） 基本波あたりの総合高調波の割合（初期設定）
THD-R	総合高調波歪み率（実効値基準） 基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合

注記

選択した THD 演算方式は、高調波電圧と高調波電流の両方に有効になります。

5.5.2 高調波表示次数を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:02
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
全次数	奇数次	次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)

カーソルを "**高調波表示次数**" の項へ移動させます。

F1 全次数 ファンクションキーで高調波リスト、グラフ画面での高調波表示次数を設定します。

F2 奇数次

5.5.3 RS-232C を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:12
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
変更	次画面	

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)



カーソルを "**ボーレート**" の項へ移動させます。

F1



変更 F1 (変更) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

2400 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps



カーソルキーでボーレートを選択します。

F1



決定 F1 (決定) キーを押します。



カーソルを "**行末コード**" の項へ移動させます。

F1



CR+LF F1 ファンクションキーで行末コードを設定します。

F2



CR F2



カーソルを "**フロー制御**" の項へ移動させます。

F1



なし F1 ファンクションキーでフロー制御を設定します。

F2



XON/XOFF F2

F3



RTS/CTS F3

F4



両方 F4

5.5.4 LCD バックライトを設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:16
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
OFF	ON	AUTO
		次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 F5（次画面）キーを押して、システム設定画面を表示させます。
（3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります）



カーソルを "**バックライト**" の項へ移動させます。

F1

OFF

ファンクションキーで LCD バックライトを設定します。

F2

ON

F3

AUTO

OFF	バックライトを常に OFF
ON	バックライトを常に ON
AUTO	最後のキー操作から 5 分後、自動的にバックライトを OFF （初期設定）

注記

バックライトの寿命は約 50,000 時間です。

5.5.5 ビープ音を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:21
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
OFF	ON	次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)



カーソルを "**ビープ音**" の項へ移動させます。

F1



OFF ファンクションキーでビープ音を設定します。

F2

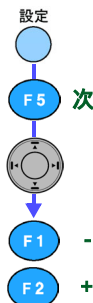


ON

OFF	ビープ音を使用しない
ON	ビープ音を使用する (初期設定)

5.5.6 ID 番号を設定する

設定 4/5 システム		2002/06/17 04:00:23
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
-	+	次画面



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。

(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)

カーソルを **"ID"** の項へ移動させます。

(カーソル◀: 桁を上位に移動 / カーソル▶: 桁を下位に移動)

-	数値を下げる
+	数値を上げる

設定範囲 : 001 ~ 999 (初期値 : 001)

注記

機器識別用に機器ごとに任意の数値を設定します。この ID 番号値は保存データの先頭にある設定条件のデータの中に含まれます。特に必要でない場合は設定しなくても構いません。

5.5.7 時計を設定する

設定 4/5 システム		2002/06/17 04:00:32
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver. 1.00
-	+	更新 次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)



カーソルを "**日付・時刻**" の設定したい項へ移動させます。

F1



-

ファンクションキーで日付・時刻を設定します。

F2



+

-	数値を下げる
+	数値を上げる

F3

**更新**

F3 (更新) キーを押します。

注記

測定を開始する前に時報などを利用して時計を設定してください。

5.5.8 表示言語を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:45
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
変更	次画面	

設定



F5



F1



F1



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)

カーソルを "**LANGUAGE**" の項へ移動させます。

変更 F1 (変更) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

JAPANESE (日本語), ENGLISH (英語), DEUTSCH (ドイツ語),
ITALIANO (イタリア語), CHINESE SIMPLE (中国語簡体字),
CHINESE TRAD (中国語繁体字)

カーソルキーで表示言語を選択します。

決定 F1 (決定) キーを押します。

5.5.9 製造番号情報・バージョンを表示する

設定	4/5 システム	2002/06/17 03:59:32
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
THD-F	THD-R	次画面

設定



F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。
(3169 では設定 4/4、3169-01 では設定 4/5 となります)

"**シリアル No.**" の項に製造番号情報とバージョンが表示されます。

測定方法

6

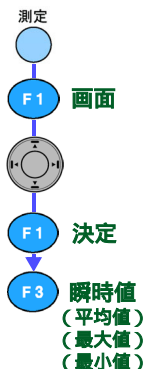
測定前に必ず「ご使用にあたっての注意」(6 ページ) および 4 「測定ラインへ結線する」(33 ページ) をお読みください。

6.1 電圧・電流・電力値（瞬時値）を測定する

メイン	瞬時値	回路1	2002.06.13 00:00:58
U1	208.00 V	I1	4.9935 A
U2	207.97 V	I2	4.9958 A
U3*	207.80 V	I3*	4.9940 A
Uave	207.93 V	Iave	4.9944 A
P	1.5610kW	Q	0.8937kvar
		S	1.7987kVA
		PF	0.8678
		f	49.998 Hz
WP+	0.00000kWh		0:00:00
画面	回路	平均値	ホールド

表示している項目を示します。

F2 ← 表示する回路を切り換えます。
(複数回路設定時)



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

カーソルキーで "**メイン**" を選択します。

F1 (決定) キーを押して、メイン画面を表示させます。

F3 キーを押すごとに表示項目が
 "瞬時値" "平均値" "最大値" "最小値" と切り換わります。

注記

- 結線方式が 3P3W2M のとき、U3, I3 はベクトル演算で求めた値になります。「付録」(183 ページ) 参照
- 3P3W3M のときの P1, P2, P3 は参考データになります。
- 3P4W, 3P4W4I のときの電圧値は相電圧になります。
- 複数回路測定時は **F2** (回路) キーで表示する回路を切り換えます。

6.2 各相の電力値（瞬時値）を測定する

電力				2002/06/13 00:11:43	
瞬時値				回路1	
P1	0.8655kW	Q1	0.4963kvar	×	1.00
P2	0.8684kW	Q2	0.4949kvar	I	5A
P3	0.8673kW	Q3	0.4964kvar	×	1.00
P	2.6013kW	Q	1.4876kvar	結線	
S1	0.9977kVA	PF1	0.8675	3P4W	
S2	0.9995kVA	PF2	0.8688	回路数	
S3	0.9994kVA	PF3	0.8679	1	
S	2.9966kVA	PF	0.8681	PLL	
				U1	
				50Hz	
				インターバル	
				1min	
画面		平均値		ホルト	

表示している項目を示します。

測定



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1

画面

F1（画面）キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで「電力」を選択します。

F1

決定

F1（決定）キーを押して、各チャネルの電力表示画面を表示させます。

F3

瞬時値

（平均値）

（最大値）

（最小値）

F3 キーを押すごとに表示項目が

「瞬時値」 「平均値」 「最大値」 「最小値」と切り換わります。

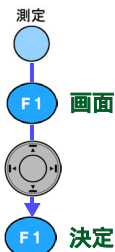
↑

注記

- 3P3W2M 時の各チャネルの有効電力（P1,P2）、無効電力（Q1,Q2）、皮相電力（S1,S2）、力率（PF1,PF2）は、無意味なデータです。総合値 P,Q,S,PF のみ使用してください。ただし、各チャネルの値は結線確認時の参考データになります。
- 3P3W3M 時の各チャネルの有効電力（P1,P2,P3）、無効電力（Q1,Q2,Q3）、皮相電力（S1,S2,S3）は、参考データになります。
- 無効電力計法の設定が「OFF」のとき、各チャネルの無効電力（Q1,Q2,Q3）、皮相電力（S1,S2,S3）は線間電圧を使用した演算結果になります。
- 複数回路測定時は F2（回路）キーで表示する回路を切り換えます。

6.3 波形を表示する

選択したチャンネルの電圧、電流波形を表示することができます。

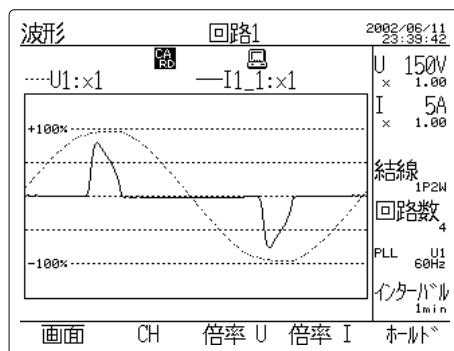


測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

カーソルキーで "**波形**" を選択します。

F1 (決定) キーを押して、波形表示画面を表示させます。



注記

- 結線方式が 3P3W3M のときの電圧波形は、仮想中性点を基準にした相電圧波形となります。
- 結線方式が 3P3W2M のときの U3, I3 の波形は表示されません。

(1) 表示チャンネルを変更する

F2

CH

F2(CH)キーを押すごとに表示チャンネルが以下のように切り換わります。

1P2W	U1, I1 回路 1	U1, I1 回路 2	U1, I1 回路 3	U1, I1 回路 4
1P3W	U1, I1 回路 1	U2, I2 回路 1	U1, I1 回路 2	U2, I2 回路 2
3P3W2M	U1, I1 回路 1	U2, I2 回路 1	U1, I1 回路 2	U2, I2 回路 2
3P3W3M	U1, I1	U2, I2	U3, I3	
3P4W	U1, I1	U2, I2	U3, I3	
3P4W4I	U1, I1	U2, I2	U3, I3	I4

(2) 電圧縦軸倍率を変更する

F3

倍率U

F3(倍率U)キーを押すごとに電圧の縦軸倍率が
× 1/2 × 1 × 2 × 5 × 10 と切り換わります。

(3) 電流縦軸倍率を変更する

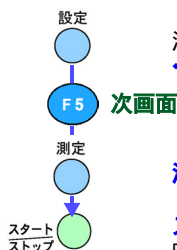
F4

倍率I

F4(倍率I)キーを押すごとに電流の縦軸倍率が
× 1/2 × 1 × 2 × 5 × 10 と切り換わります。

6.4 平均値・最大値・最小値を測定する

電圧、電流、電力値、高調波の平均値、最大値、最小値を測定します。



測定設定、データ出力設定、保存印字項目設定画面で各種設定をします。

❖5「設定方法」(51 ページ)

測定キーを押して、測定画面を表示させます。

スタート/ストップキーを押して、測定を開始させます。

時系列測定を開始すると LED が点灯し、測定中となります。

測定開始方法が「時刻」または「JUST」のときは、測定開始時刻になるまで待機動作に入り (LED は点滅) 開始時刻になると測定を開始します。

< 時系列測定の終了 >



データ出力設定画面で設定されている測定終了方法で時系列測定を終了します。

手動で終了させる場合、強制終了する場合は**スタート/ストップ**キーを押します。

注記

- ・ **スタート/ストップ**キーを押して時系列測定を開始すると、平均値、最大値、最小値が表示されます。
- ・ 表示値は、時系列測定開始から現在までの平均、最大、最小値です。
- ・ 保存、印字される値は、インターバル時間ごとの平均、最大、最小値です。
- ・ 高調波の平均、最大、最小値表示はありません。

6.4.1 電圧・電流・電力値（平均値・最大値・最小値）を表示する

メイン	瞬時値	回路1	2002.06.13 00:06:59
U1	208.00 V	I1	4.9935 A
U2	207.97 V	I2	4.9958 A
U3*	207.80 V	I3*	4.9940 A
Uave	207.93 V	Iave	4.9944 A
P	1.5610kW	Q	0.8937kvar
		S	1.7987kVA
		PF	0.8678
		f	49.998 Hz
WP+	0.00000kWh		0:00:00
画面	回路	平均値	ホールド

表示している項目を示します。

F2 表示する回路を切り換えます。
(複数回路設定時)

F1

画面

測定画面で **F1** (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで "**メイン**" を選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押して、メイン画面を表示させます。

F3

瞬時値
(平均値)
(最大値)
(最小値)

F3 キーを押すごとに表示項目が
"瞬時値" "平均値" "最大値" "最小値" と切り換わります。

注記

複数回路測定時は **F2** (回路) キーで表示する回路を切り換えます。

6.4.2 各相電力の平均値・最大値・最小値を表示する

電力				2002-06-13 00:11:43	
瞬時値				回路1	
P1	0.8655kW	Q1	0.4963kvar	×	1.00
P2	0.8684kW	Q2	0.4949kvar	I	5A
P3	0.8673kW	Q3	0.4964kvar	×	1.00
P	2.6013kW	Q	1.4876kvar		
				結線	
S1	0.9977kVA	PF1	0.8675	3P4W	
S2	0.9995kVA	PF2	0.8688	回路数	
S3	0.9994kVA	PF3	0.8679	1	
S	2.9966kVA	PF	0.8681	PLL	
				U1	
				50Hz	
				インターバル	
				1min	
画面		平均値		ホールド	

表示している項目を示します。

F1 画面

測定画面で **F1** (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで "**電力**" を選択します。

F1 決定

F1 (決定) キーを押して、各チャネルの電力表示画面を表示させます。

F3 瞬時値
(平均値)
(最大値)
(最小値)

F3 キーを押すごとに表示項目が
"**瞬時値**" "**平均値**" "**最大値**" "**最小値**" と切り換わります。



注記


複数回路測定時は **F2** (回路) キーで表示する回路を切り換えます。

❖ 6.2 「各相の電力値 (瞬時値) を測定する」 (90 ページ)

6.5 電力量を測定する

電力量 (Wh) を測定します。

電力量	回路1	VAR	2002/06/13 00:17:38
測定中			U 300V × 1.00
有効電力量			I 5A × 1.00
消費	WP+ 0.07360kWh		
回生	WP- -0.00000kWh		
無効電力量			結線 3P3W2M
遅れ	WQ+ 0.05421kvarh		回路数 2
進み	WQ- -0.00000kvarh		PLL U1 50Hz
開始時刻	2002/06/13 00:15:00		インターバル 1min
終了時刻	2002/07/13 00:00:00		
経過時間	0:02:32		
画面	回路		ホールド

F2  表示する回路を切り換えます。
(複数回路設定時)

設定

F5

次画面

測定設定、データ出力設定、保存印字項目設定画面で測定開始・終了方法、インターバル時間、データ保存先、データ出力項目などを設定します。

❖5「設定方法」(51 ページ)

測定

F1

画面

測定 キーを押して、測定画面を表示させます。

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで "**電力量**" を選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押して、電力量表示画面を表示させます。

スタート
ストップ

F1

スタート/ストップ キーを押して、電力量測定を開始させます。

注記

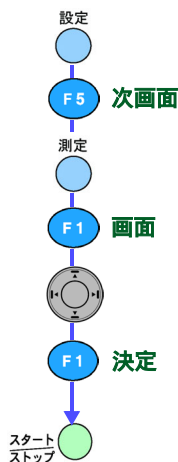
- ・時系列測定開始からのトータル電力量が表示されます。
- ・無効電力計法の設定が「OFF」のとき、無効電力量の進み (WQ-) の値は表示しません。
- ・複数回路測定時は、**F2** (回路) キーで表示する回路を切り換えます。

6.6 デマンド測定をする

需要（デマンド）時限ごとの積算測定を繰り返して行うデマンド測定を行います。

デマンド		回路1	VAR	2002/06/13 00:17:58
測定中	現在値			
前回値				
P 1.7339kW	WP+ 0.01581kWh	U 300V	×	1.00
Q 1.2769kvar	WP- -0.00000kWh	I 5A	×	1.00
PF 0.8052	WQ+ 0.01164kvarh	結線		
	WQ- -0.00000kvarh	3P3W2M		
最大デマンド		回路数		
P 1.7339kW	2002/06/13 00:16:00	2		
開始時刻	2002/06/13 00:17:00	PLL U1		
終了時刻	2002/06/13 00:18:00	50Hz		
経過時間	0:00:32	インターバル		
		1min		
画面	回路	ホールド		

F2 ← 表示する回路を切り換えます。
(複数回路設定時)



測定設定、データ出力設定、保存印字項目設定画面で測定開始・終了方法、インターバル時間、データ保存先、データ出力項目などを設定します。

❖5「設定方法」(51 ページ)

測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

カーソルキーで "**デマンド**" を選択します。

F1 (決定) キーを押して、デマンド表示画面を表示させます。

スタート/ストップキーを押して、デマンド測定を開始させます。

注記

- ・ インターバル時間ごとのデマンド値（前回値）、各インターバル時間内の電力量（現在値）、時系列測定開始からの最大デマンド値およびその発生日時が表示されます。
- ・ 無効電力計法の設定が「OFF」のとき、無効電力量の進み（WQ-）の値は表示しません。
- ・ 複数回路測定時は、**F2**(回路)キーで表示する回路を切り換えます。

6.7 高調波を測定する

6.7.1 高調波リストを表示する

測定



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1

画面

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで "**高調波リスト**" を選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押して、高調波リスト表示画面を表示させます。

リスト				回路1		2002/06/11 18:53:05	
U1	[V]	[%]	[deg]	U1	ORD 01	U	150V
1	104.72	100.00	0.00			I	1.00
2	0.17	0.16	-155.96			I	5A
3	1.61	1.54	-129.87				
4	0.87	0.86	-102.30				
5	1.57	1.50	-102.92				
6	0.82	0.76	-177.21				
7	0.75	0.76	-202.70				
8	0.89	0.88	-129.81				
9	0.24	0.23	-155.96				
10	0.03	0.03	-159.35				
11	0.13	0.10	-233.28				
12	0.04	0.03	-108.13				
13	0.41	0.39	66.02				
14	0.04	0.03	-142.01				
15	0.12	0.11	-176.49				
16	0.01	0.01	-79.25				
17	0.03	0.03	-79.25				
18	0.01	0.01	-17.75				
19	0.01	0.01	63.41				
20	0.04	0.04	171.63				
				TOTAL	104.75 V	結線	1P2W
				THD	2.35 %	回路数	4
				f	59.950 Hz	PLL	U1 60Hz
						インターバル	1min
画面		CH	次数	ホールド			

F2

❖ 「(1) 表示チャネルを変更する」
(100 ページ)

F4

❖ 「(2) 表示次数を変更する」
(100 ページ)

高調波レベル	各次高調波のレベル
高調波含有率	基本成分を 100% とし、各次高調波を割合で示したもの
高調波電圧（電流）位相角	U ₁ 入力の基本波成分の位相を基準とした場合の各次高調波の位相角
高調波電力位相角	各次高調波の力率を角度表示したもの

高調波電圧レベルリスト画面

リスト				回路1		2002/06/11 19:53:05	
U1	[V]	[A]	[deg]	ORD	01	U	150V
1	104.72	100.00	-15.00	104.72 V	I	5A	1.00
2	0.11	0.11	-120.00	100.00 %	x	1.00	
3	0.07	0.07	-120.00	0.00deg			
4	0.07	0.07	-120.00				
5	0.07	0.07	-120.00				
6	0.07	0.07	-120.00				
7	0.07	0.07	-120.00				
8	0.07	0.07	-120.00				
9	0.07	0.07	-120.00				
10	0.07	0.07	-120.00				
11	0.07	0.07	-120.00				
12	0.07	0.07	-120.00				
13	0.07	0.07	-120.00				
14	0.07	0.07	-120.00				
15	0.07	0.07	-120.00				
16	0.07	0.07	-120.00				
17	0.07	0.07	-120.00				
18	0.07	0.07	-120.00				
19	0.07	0.07	-120.00				
20	0.07	0.07	-120.00				
TOTAL				104.75 V	結線	1F2W	
THD				2.35 %	回路数	4	
f				59.950 Hz	PLL	U1	
					60Hz		
					1min		

指定次数の高調波レベル、含有率、位相角データカーソルキーの◀▶で次数を変更します。

40 次までの総合値

総合高調波歪み率 (THD-F または THD-R) 電力にはありません

周波数

高調波レベル 含有率 位相角

[illegible]

F2



(1) 表示チャンネルを変更する

F 2

CH

F2 (CH) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1P2W	U1, I1, P
1P3W	U1, U2, I1, I2, P
3P3W2M	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P3W3M	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P4W	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P4W4I	U1, U2, U3, I1, I2, I3, I4, P

複数回路設定時は、I,P の後に回路を表す番号が付きます。

(I1 1, I1 2, P 1, P 2など)

カーソルキーで表示したいチャンネルを選択します。



決定

F1 (決定) キーを押します。

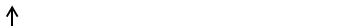
(2) 表示次数を変更する

F4

次数

F4 (次数) キーを押すごとに表示次数が

"1 ~ 20 次" "21 ~ 40 次" "奇数次のみ"と切り換わります。

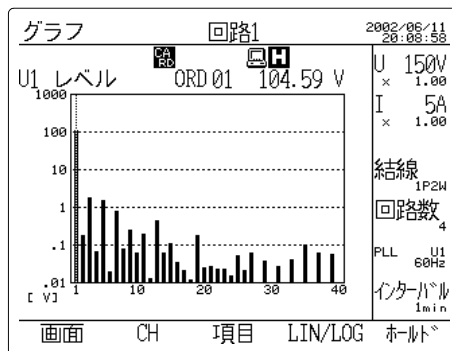


注記

システム設定画面で高調波表示次数の設定を "**奇数次**" とすると、**F4** に次数は表示されません。

6.7.2 高調波グラフを表示する

- 測定
- F1** 画面 **F1** (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。
- カーソルキーで "**高調波グラフ**" を選択します。
- F1** 決定 **F1** (決定) キーを押して、高調波グラフ画面を表示させます。



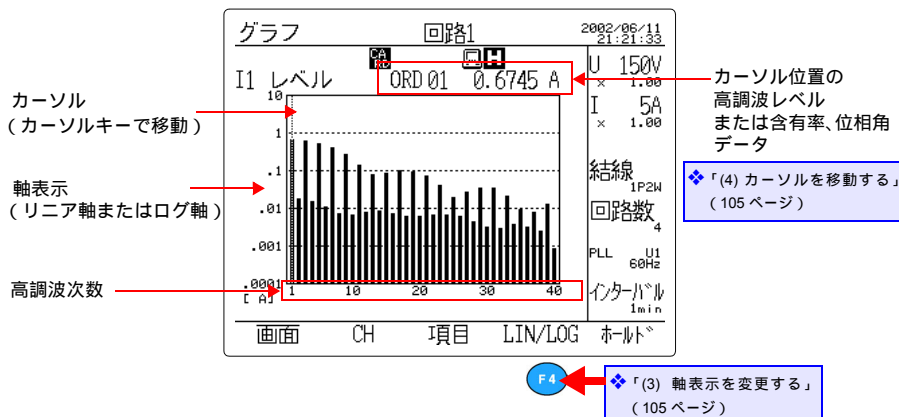
- F2** **F3**
- ❖ 「(1) 表示チャンネルを変更する」
(104 ページ)
- ❖ 「(2) 表示項目を変更する」
(104 ページ)

注記

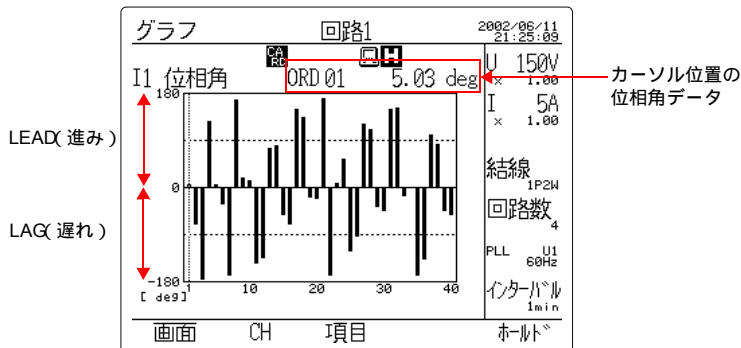
高調波グラフには、電圧・電流・電力に対してそれぞれ高調波レベル・含有率・位相角があります。

高調波レベル	各次高調波のレベル
高調波含有率	基本成分を 100% とし、各次高調波を割合で示したもの
高調波電圧（電流）位相角	U ₁ 入力の基本波成分の位相を基準とした場合の各次高調波の位相角
高調波電力位相角	各次高調波の力率を角度表示したもの

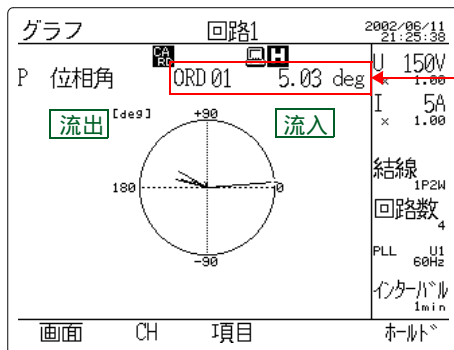
高調波電流レベルグラフ画面



高調波電流位相角グラフ画面



高調波電力位相角グラフ画面

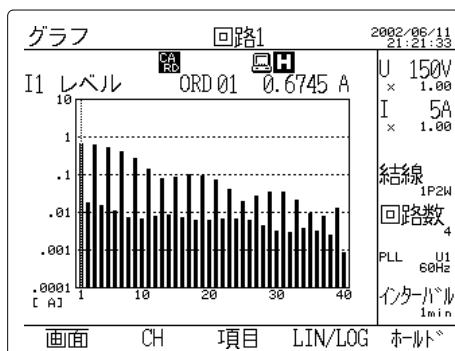


次数ごとの位相角データ
カーソルキーの◀/▶
で次数を変更します。
表示している次数の
ベクトルの先には「+」
が表示されます。

注記

- 流入の場合は、その次数の高調波が負荷に流れ込んでいる状態で、流出の場合は、負荷から流れ出している状態です。
- ベクトルの長さは基本波成分の皮相電力を 100% とし、各次高調波の皮相電力を割合で示しています。
- 横軸が有効電力、縦軸が無効電力を示し、ログ軸で示しています。
- 測定設定画面で無効電力計法の設定を「ON」にした場合は、高調波電力位相角は「0 ~ ± 180 度」で表わされます。また、無効電力計法の設定を「OFF」にした場合は、「0 ~ +180 度」で表わされます。

(1) 表示チャンネルを変更する



CH

F2 (CH) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

1P2W	U1, I1, P
1P3W	U1, U2, I1, I2, P
3P3W2M	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P3W3M	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P4W	U1, U2, U3, I1, I2, I3, P
3P4W4I	U1, U2, U3, I1, I2, I3, I4, P

複数回路設定時は、I, P の後に回路を表す番号が付きま
(I₁_1, I₁_2, P_1, P_2 など)



カーソルキーで表示したいチャンネルを選択します。



決定

F1 (決定) キーを押します。

(2) 表示項目を変更する



項目

F3 (項目) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

レベル, 含有率, 位相角



カーソルキーで表示したい項目を選択します。



決定

F1 (決定) キーを押します。

(3) 軸表示を変更する



F4 (LIN/LOG) キーを押して、軸表示を変更します。

注記

- ・縦軸がリニア軸（ログ軸）の場合、F4 (LIN/LOG) キーを押すとログ軸（リニア軸）に変わります。
- ・リニア軸のフルスケールはレンジによって決まります。

(4) カーソルを移動する



カーソルキーの◀▶を押すことによって、画面上のカーソル（点線）を移動させ、各次高調波のレベル、含有率、位相角がわかります。

(5) 高調波表示次数を変更する

高調波表示次数を「全次数」、「奇数次」から選択できます。

❖5.5.2「高調波表示次数を設定する」(81 ページ)

6.8 拡大して表示する

拡大		2002/06/13 08:18:33	
U1		199.89	V
I1	-1	4.9917	A
P1	-1	0.8655	kW
PF1	-1	0.8675	
F		49.995	Hz
画面		項目	ホルト ^o

測定



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

F1

画面

F1 (画面) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで "**拡大**" を選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押します。



カーソルキーで変更したい項目を選択します。

F2

項目

F2 (項目) キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで表示したい項目を選択します。

F1

決定

F1 (決定) キーを押して、選択した項目を拡大表示させます。

注記

- ・ 拡大表示できる項目は通常測定の瞬時値と電力量のみです。
- ・ 拡大画面では、電圧・電流レンジキーは無効です。

6.9 表示をホールドする

F5 ホールド

メイン		瞬時値		回路1		2022/05/13 00:06:53	
U1	208.00 V	I1	4.9935 A	U	300V	×	1.00
U2	207.97 V	I2	4.9958 A	I	5A	×	1.00
U3*	207.80 V	I3*	4.9940 A				
Uave	207.93 V	Iave	4.9944 A				
P	1.5610kW	Q	0.8937kvar	結線 3P3W2M			
		S	1.7987kVA	回路数 2			
		PF	0.8678	PLL 50Hz			
		f	49.998 Hz	インターバル 1min			
WP+	0.00000kWh		0:00:00	インターバル 1min			
画面	回路	平均値	ホールド				

表示ホールド中点灯

F5

各測定画面で **F5** (ホールド) キーを押すと、表示がホールドされます。もう一度押すと、表示のホールドは解除されます。

注記

- 表示ホールド中の**スタート/ストップ**キーは無効です。
- 表示ホールド中に**保存**キーを押してマニュアル保存すると、ホールドされている瞬時値を保存します。
- 時系列測定中の自動出力は、表示ホールドに関係なくインターバル時間ごとのデータが出力されます。



設定・測定データの読み込みと保存

7

7.1 ファイルの種類

ファイルの種類

ファイル	モード		ファイル名	保存形式	備考
設定ファイル			69SET00.SET ~ 69SET99.SET #####.SET	テキスト	
測定データファイル	自動出力	標準インターバル	69MEAS00.CSV ~ 69MEAS99.CSV #####.CSV	テキスト	
			69INST00.BIN ~ 69INST99.BIN #####.BIN	バイナリ	
		短時間インターバル			
	マニュアル (時系列測定中以外)		69MANU00.CSV ~ 69MANU99.CSV	テキスト	
波形データファイル	自動出力	標準インターバル	69WAVE00.WUI ~ 69WAVE99.WUI #####.WUI	バイナリ	
			69MANU00.WUI ~ 69MANU99.WUI	バイナリ	
バックアップデータファイル	自動出力	標準インターバル (測定データ)	69BACK00.CSV ~ 69BACK99.CSV	テキスト	内部メモリのみに保存
		標準インターバル (波形データ)	69BACK00.WUI ~ 69BACK99.WUI	バイナリ	
		短時間インターバル (測定データ)	69BACK00.BIN ~ 69BACK99.BIN	バイナリ	
画面コピーファイル	マニュアル		69BMP00.BMP ~ 69BMP99.BMP	BMP	

- ##### は任意に設定されたファイル名です。
- PC カードと内部メモリの同時保存はできません。
- データ保存先が PC カードのとき、PC カード未実装・PC カード書き込み失敗時に内部メモリへバックアップデータファイルとして保存します。(自動出力データのみ)
- PC カード、内部メモリに保存できるファイル数は、測定データファイル、波形データファイル、バックアップデータファイル、画面コピーファイル合わせて 100 ファイルまでです。
設定ファイルは、PC カード 10 ファイル、内部メモリ 5 ファイルまでです。
- バイナリ形式のファイルは、市販の表計算ソフトなどで読込む場合には、テキスト形式に変換する必要があります。変換ソフトは、付属の CD-R の中にあります。
- 測定データのヘッダは付録の一覧表 (185 ページ) をご覧ください。

7

ステータスデータ (STATUS)

測定データファイル (標準インターバル時) に付加されるデータです。
以下の 10bit データを 2 進数で表した数値で、時系列測定期間中にオーバーレンジや過大入力 (クレストファクタオーバ)、停電があったかどうかを示すデータです。

ビット	bit9	bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
項目	PLL	pd	or	ovl4	ovl3	ovl2	ovl1	ovU3	ovU2	ovU1

ov : 過大入力 クレストファクタオーバしたデータを含む

or : オーバレンジ レンジの 130% を越えるデータを含む

pd : 停電 停電が発生

PLL : PLL アンロック PLL アンロックが発生

例えば、時系列測定中に停電があった場合、ステータスデータは「0100000000」となります。

注記

市販の表計算ソフト上では、上位ビットの「0」は表示されない場合があります。

7.2 PC カードを使用する

7.2.1 使用可能 PC カード



警告

弊社オプションの PC カードを必ず使用してください。
弊社オプション以外の PC カードを使用すると、正常に保存、読み出しができない場合があります、動作保証はできません。

弊社オプション

PC カード（アダプタ付属）

- 9626 PC カード 32M
- 9627 PC カード 64M
- 9726 PC カード 128M
- 9727 PC カード 256M
- 9728 PC カード 512M



注意

- PC カードは必ずフォーマットしてから使用してください。
（本体あるいはパソコンであらかじめフォーマットしてください）
- PC カードをパソコン等でフォーマットする場合は、「FAT(16)」形式を使用してください。「FAT32」形式でフォーマットすると正常に使用できなくなります。
- 粉塵の多い場所や油分を含んだ気中では使用しないでください。コネクタの接触不良の原因になります。

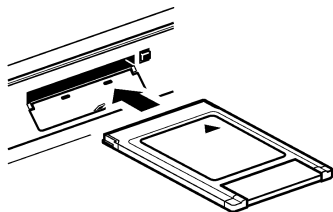
7.2.2 PC カードの抜き差し

注意

- 表裏および挿入方向を間違えて無理に挿入しないでください。PC カードまたは本体を損傷することがあります。
- 本器が PC カードをアクセス（**CARD** マークが点滅）している間は、絶対に PC カードを抜かないでください。PC カード内のデータを破壊する可能性があります。
- PC カードを使用しない場合は、カバーを閉めてください。
- 本器を輸送する際は PC カードを抜いて、カバーを閉めてください。

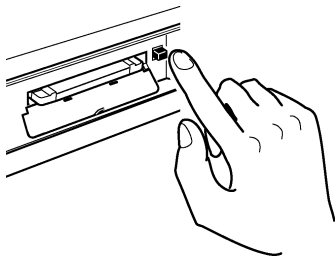
PC カードを挿入する・取り出す

PC カードを挿入する



ふたを開け、PC カードの矢印の面を上にして、差し込む方向に向けて、奥まで差し込みます。

PC カードを取り出す



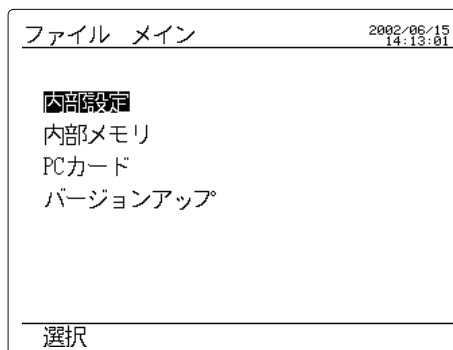
イジェクトボタンを押して、PC カードを引き抜きます。

7.3 ファイル操作

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。



内部設定

内部メモリの設定ファイル読み込み・保存、
ファイル削除、コピー

内部メモリ

内部メモリのフォーマット、コピー

PC カード

PC カードのファイル削除、
設定ファイルの読み込み・保存、フォーマット

バージョンアップ

本器のバージョンアップ

注記

ファイル一覧画面では、本器で使用しているファイルの拡張子と同じ拡張子のファイルのみ表示します。

7.3.1 内部メモリを初期化（フォーマット）する

内部メモリのファイルを削除したい場合に使用します。内部メモリでは、ファイルごとの削除はできません。（設定ファイルを除く）

ファイル



選択

ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。

カーソルを "**内部メモリ**" の項へ移動させます。

F1（選択）キーを押して、内部メモリファイル一覧画面を表示させます。

内部メモリ				2002/06/13 19:10:37
69MEAS00.CSV	2002/06/13	19:07	4KB	
69MEAS01.CSV	2002/06/13	19:07	4KB	
69BMP00.BMP	2002/06/13	19:07	10KB	
69BMP01.BMP	2002/06/13	19:07	10KB	
69MEAS02.CSV	2002/06/13	19:07	4KB	
69BMP02.BMP	2002/06/13	19:08	10KB	
選択 全選択 コピー フォーマット 戻る				



フォーマット

F4（フォーマット）キーを押すと、確認メッセージが表示されます。



はい

F1（はい）キーを押して、フォーマットを開始させます。

フォーマット中は、"**処理中です。しばらくお待ちください。**" を表示（表示が消えたら終了）



戻る

F5（戻る）キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

- ・フォーマットを実行すると、内部メモリ内のすべてのファイルは削除され、元に復元できませんので注意してください。
- ・PC カードへの保存時でも、時系列測定を開始する前に内部メモリをフォーマットし、バックアップメモリ領域を確保しておくことをお奨めします。内部メモリがフルの状態だと、PC カードへの保存失敗時にデータのバックアップができません。

7.3.2 PC カードを初期化（フォーマット）する

PC カードを購入して初めて使用する場合には、フォーマットする必要があります。

また、すべてのファイルを削除したい場合にも使用できます。

ファイル



F1 選択

ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。

カーソルを "**PC カード**" の項へ移動させます。

F1 (選択) キーを押して、PC カードファイル一覧画面を表示させます。

PCカード				2002/06/13 20:53:20
69BMP00	.BMP	2002/06/13 00:01	10KB	
69BMP01	.BMP	2002/06/13 00:05	10KB	
69BMP02	.BMP	2002/06/13 00:52	10KB	
69MEAS00	.CSV	2002/06/13 00:07	2KB	
MAINMIN	.BMP	2002/06/13 00:08	10KB	
POWERAVE	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB	
69MEAS01	.CSV	2002/06/13 00:12	2KB	
POWERMIN	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB	
69BMP03	.BMP	2002/06/13 10:11	10KB	
69MEAS02	.CSV	2002/06/13 00:14	2KB	
設定保存 読み込み フォーマット <-- 戻る				

F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。

F4

F3 フォーマット

F3 (フォーマット) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。

F1 はい

F1 (はい) キーを押して、フォーマットを開始させます。

フォーマット中は、"**処理中です。しばらくお待ちください。**" を表示 (表示が消えたら終了)

F5 戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

フォーマットを実行すると、PC カード内のすべてのファイルは削除され、元に復元できませんので注意してください。

7.3.3 設定ファイルを保存する

本器に設定されている現在の設定条件を内部メモリ、PC カードに保存します。

(1) 内部メモリへ保存する

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。



カーソルを "**内部設定**" の項へ移動させます。

F1

選択

F1 (選択) キーを押して、内部設定ファイル一覧画面を表示させます。

内部設定				2002/06/13 19:10:04
AB	.SET	2002/06/13 19:08	1KB	
CC	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
01	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
KLMNO	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
設定保存 読込み 削除 <-- 戻る				

F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。

F4

F1

**設定
保存**

F1 (設定保存) キーを押して、ファイル名入力ウィンドウを表示させます。



カーソル、ファンクションキーでファイル名を設定します。

F1

入力

F2

BS

カーソル	文字の選択
入力	選択した文字を入力
BS	バックスペース (入力した文字を削除)

F3

決定

F3 (決定) キーを押して、設定ファイルを内部メモリに保存します。

F5

戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

- 設定ファイルの拡張子は「.SET」です。(自動的に付きます)
- ファイル名を設定せずに **F3** (決定) キーを押すと、自動的にファイル名が付きます。"69SETXX.SET" (XX: 00 ~ 99)
- 内部メモリに保存できる設定ファイル数は5ファイルです。

(2) PC カードへ保存する

ファイル



F1

選択

ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。

カーソルを "**PC カード**" の頂へ移動させます。

F1 (選択) キーを押して、PC カードファイル一覧画面を表示させます。

PCカード			2002/06/13 18:58:18
69BMP00	.BMP	2002/06/13 00:01	10KB
69BMP01	.BMP	2002/06/13 00:05	10KB
69BMP02	.BMP	2002/06/13 00:52	10KB
69MEAS00	.CSV	2002/06/13 00:07	2KB
MAINMIN	.BMP	2002/06/13 00:08	10KB
POWERAVE	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB
69MEAS01	.CSV	2002/06/13 00:12	2KB
POWERMIN	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB
69BMP03	.BMP	2002/06/13 10:11	10KB
69MEAS02	.CSV	2002/06/13 00:14	2KB
設定保存 読込み フォーマット <-- 戻る			

F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。

F4

F1

設定
保存

F1 (設定保存) キーを押して、ファイル名入力ウィンドウを表示させます。



F1

入力

F2

BS

F3

決定

カーソル、ファンクションキーでファイル名を設定します。

カーソル	文字の選択
入力	選択した文字を入力
BS	バックスペース (入力した文字を削除)

F3 (決定) キーを押して、設定ファイルを PC カードに保存します。

F5

戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

- ・設定ファイルの拡張子は「.SET」です。(自動的に付きます)
- ・ファイル名を設定せずに **F3** (決定) キーを押すと、自動的にファイル名が付きます。"69SETXX.SET" (XX: 00 ~ 99)
- ・PC カードに保存できる設定ファイル数は 10 ファイルです。

7.3.4 設定ファイルを読み込む

PC カード、内部メモリに保存されている設定ファイルの設定条件に、本器をセットします。

(1) 内部メモリから読み込む

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。



カーソルを "**内部設定**" の項へ移動させます。



選択

F1 (選択) キーを押して、内部設定ファイル一覧を表示させます。

内部設定				2002/06/13 19:10:04
AB	.SET	2002/06/13 19:08	1KB	
CC	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
01	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
KLMNO	.SET	2002/06/13 19:09	1KB	
設定保存 読み込み 削除 <-- 戻る				



F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。



カーソルキーで読み込むファイルを選択します。



読み込み

F2 (読み込み) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。



はい

F1 (はい) キーを押して、内部メモリ内の設定ファイルを読み込みます。



戻る

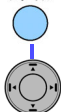
F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

時系列測定中は、読み込みはできません。

(2) PC カードから読む

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。

カーソルを "**PC カード**" の頂へ移動させます。

F1 選択

F1 (選択) キーを押して、PC カードファイル一覧を表示させます。

PCカード				2002/06/14 00:04:20
69BMP14	.BMP	2002/06/13	19:06	10KB
69BMP15	.BMP	2002/06/13	20:53	10KB
69BMP16	.BMP	2002/06/13	19:08	10KB
69BMP17	.BMP	2002/06/13	19:08	10KB
69BMP18	.BMP	2002/06/13	19:09	10KB
69BMP21	.BMP	2002/06/13	19:09	10KB
012	.SET	2002/06/14	00:03	1KB
69BMP23	.BMP	2002/06/13	19:10	10KB
CARDDEL	.BMP	2002/06/13	20:55	10KB
CARDSAVE	.BMP	2002/06/13	18:50	10KB
設定保存 読み込み フォーマット <-- 戻る				

F4

F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。



カーソルキーで読み込むファイルを選択します。

F2 読み込み

F2 (読み込み) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。

F1 はい

F1 (はい) キーを押して、PC カード内の設定ファイルを読み込みます。

F5 戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

時系列測定中は読み込みできません。

7.3.5 ファイルを削除する

(1) 内部設定ファイルを削除する

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。



カーソルを "**内部設定**" の項へ移動させます。



選択

F1 (選択) キーを押して、内部設定ファイル一覧画面を表示させます。

内部設定			2002/06/13 23:49:41
AB	.SET 2002/06/13 19:08	1KB	
CC	.SET 2002/06/13 19:09	1KB	
01	.SET 2002/06/13 19:09	1KB	
*KLMNO	.SET 2002/06/13 19:09	1KB	
設定保存 読み込み 削除 <-- 戻る			



F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。



ファイル一覧の中から削除したいファイルを選択します。



選択



全選択

選択	一つのファイルを選択
全選択	全ファイルを選択

(選択したファイルの先頭に*マークが付きます)



F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。



削除

F3 (削除) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。



はい

F1 (はい) キーを押して、選択したファイルを削除します。



戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

選択されているファイルで再度 **F1** (選択) **F2** (全選択) キーを押すと、選択が解除されます。

(2) PC カードのファイルを削除する

ファイル



選択

ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。

カーソルを "**PC カード**" の項へ移動させます。

F1 (選択) キーを押して、PC カードファイル一覧画面を表示させます。

P C カード				2002/06/13 20:55:03
*69BMP00	.BMP	2002/06/13 00:01	10KB	
69BMP01	.BMP	2002/06/13 00:05	10KB	
69BMP02	.BMP	2002/06/13 00:52	10KB	
69MEAS00	.CSV	2002/06/13 00:07	2KB	
MAINMIN	.BMP	2002/06/13 00:08	10KB	
POWERAVE	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB	
69MEAS01	.CSV	2002/06/13 00:12	2KB	
POWERMIN	.BMP	2002/06/13 00:12	10KB	
69BMP03	.BMP	2002/06/13 10:11	10KB	
69MEAS02	.CSV	2002/06/13 00:14	2KB	
選択 全選択 削除 --> 戻る				

F4 キーが () になっているときは、

F4 () キーを押して、ファンクションキーの項目を変更します。

ファイル一覧の中から削除したいファイルを選択します。



選択



全選択

選択	一つのファイルを選択
全選択	全ファイルを選択

(選択したファイルの先頭に * マークが付きます)



削除

F3 (削除) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。



はい

F1 (はい) キーを押して、選択したファイルを削除します。



戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

選択されているファイルで再度 **F1** (選択) **F2** (全選択) キーを押すと、選択が解除されます。

7.3.6 内部メモリのファイルを PC カードへコピーする

ファイル



ファイルキーを押して、ファイルメイン画面を表示させます。



カーソルを "**内部メモリ**" の項へ移動させます。



選択

F1 (選択) キーを押して、内部メモリファイル一覧を表示させます。

内部メモリ			2003/03/23 08:01:25
69MEAS00.CSV	2002/12/10 09:08	2KB	
69MEAS01.CSV	2002/12/12 11:41	7KB	
69MEAS02.CSV	2002/12/12 11:41	6KB	
*69MEAS03.CSV	2002/12/12 11:41	6KB	
69MEAS04.CSV	2002/12/12 11:41	9KB	
69MEAS05.CSV	2002/12/12 15:23	3KB	
69MEAS06.CSV	2002/12/12 15:24	4KB	
69MEAS07.CSV	2002/12/12 15:25	4KB	
69MEAS08.CSV	2002/12/12 15:26	31KB	
69MEAS09.CSV	2002/12/12 15:26	24KB	
選択 全選択 コピー フォーマット 戻る			



ファイル一覧の中からコピーしたいファイルを選択します。



選択



全選択

選択	一つのファイルを選択
全選択	全ファイルを選択

(選択したファイル名の先頭に * マークが付きます)



コピー

F3 (コピー) キーを押すと、確認メッセージが表示されます。



はい

F1 (はい) キーを押して、選択した内部メモリのファイルを PC カードへコピーします。



戻る

F5 (戻る) キーを押して、ファイルメイン画面に戻ります。

注記

- 選択されているファイルで再度 **F1** (選択) **F2** (全選択) キーを押すと、選択が解除されます。
- PC カードにコピーしようとするファイルと同名のファイルが存在すると、上書きします。

7.4 測定データを保存する

7.4.1 測定データを自動保存する

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面

F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。時系列測定開始方法、終了方法、インターバル時間、データ出力ファイル名、データ保存先 (PC カードまたは内部メモリ (1 M バイト)) を設定します。

❖5.3「データ出力設定画面での設定」(63 ページ)

設定	2/5	データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動		
測定終了方法	手動		
インターバル時間	1 分		
データ保存先	PCカード		
データファイル名			
RS-232C接続先	PC		
画面コピー先	PCカード		
手動	時刻	JUST	次画面

F5

次画面

F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。保存項目を設定します。

❖5.4「保存印字項目設定画面での設定」(73 ページ)

設定	3/5	保存, 印字項目	2002/05/13 15:16:21
		出力データ数	25
通常測定	ON	瞬時値	OFF
		平均値	ON
高調波	OFF	最大値	OFF
		最小値	OFF
電力量, テマント		ON	
保存可能時間	114日	6時55分	0秒
OFF	ON	次画面	

測定



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

スタート
ストップ



スタート/ストップキーを押して、時系列測定を開始させます。測定データがインターバル時間ごとにデータ保存先へ保存されます。

インターバル時間の設定による保存可能データ

インターバル 時間設定	通常測定データ	電力量・デマンド 測定データ	高調波測定データ
1/2/5/10/15/30/60 分			
1/2/5/10/15/30 秒			×
全波 /100/200/500 ms	(瞬時値のみ) バイナリデータ	×	×

: 保存可能 × : 保存不可

保存可能時間

通常測定全項目 ON, 電力量・デマンド ON

結線	1P2W × 4	1P3W × 2	3P3W2M × 2	3P3W3M, 3P4W	3P4W4I
データ項目数	160	180	196	118	122
PC カード 64 MB インターバル時間					
1 分	22 日	20 日	18 日	31 日	30 日
2 分	45 日	40 日	37 日	62 日	60 日
5 分	114 日	102 日	94 日	156 日	151 日
10 分	229 日	204 日	188 日	313 日	302 日
15 分	344 日	307 日	282 日	366 日	366 日
30 分	366 日	366 日	366 日	366 日	366 日
60 分	366 日	366 日	366 日	366 日	366 日
内部メモリ インターバル時間					
1 分	8 時間	7 時間	7 時間	12 時間	11 時間
2 分	17 時間	15 時間	14 時間	24 時間	23 時間
5 分	1.8 日	1.6 日	1.5 日	2.5 日	2.4 日
10 分	3 日	3 日	3 日	5 日	4 日
15 分	5 日	4 日	4 日	7 日	7 日
30 分	11 日	9 日	9 日	15 日	14 日
60 分	22 日	19 日	18 日	30 日	29 日

通常測定全項目 ON, 電力量・デマンド ON, 高調波全項目 ON (インターバル時間 : 1 分)

結線	1P2W × 4	1P3W × 2	3P3W2M × 2	3P3W3M, 3P4W	3P4W4I
データ項目数	4536	4076	5556	3530	3534
PC カード 64 MB	18 時間	20 時間	15 時間	23 時間	23 時間
内部メモリ	17 分	19 分	14 分	23 分	23 分

通常測定全項目 ON, 電力量・デマンド ON, 高調波全項目 OFF
(インターバル時間: 1 秒)

結線	1P2W × 4	1P3W × 2	3P3W2M × 2	3P3W3M, 3P4W	3P4W4I
データ項目数	160	180	196	118	122
PC カード 64 MB	8 時間	8 時間	7 時間	12 時間	12 時間
内部メモリ	8 分	7 分	7 分	12 分	11 分

通常測定瞬時値のみ

結線	1P2W × 4	1P3W × 2	3P3W2M × 2	3P3W3M, 3P4W	3P4W4I
データ項目数	160	180	196	118	122
PC カード 64 MB インターバル時間					
全波	2 時間	3 時間	2 時間	3 時間	3 時間
100ms	14 時間	19 時間	17 時間	23 時間	22 時間
200ms	29 時間	38 時間	34 時間	46 時間	44 時間
500ms	73 時間	96 時間	85 時間	116 時間	110 時間
内部メモリ インターバル時間					
全波	2 分	3 分	2 分	3 分	3 分
100ms	14 分	18 分	16 分	22 分	21 分
200ms	28 分	37 分	33 分	45 分	43 分
500ms	72 分	94 分	83 分	113 分	72 分

注記

- ・ 短時間インターバル(全波/100 ms/200 ms/500 ms)で保存したデータファイルと高調波測定で保存した波形データファイルは、バイナリ形式のファイルになります。バイナリ形式のファイルは、市販の表計算ソフトなどで読込む場合、テキスト形式に変換する必要があります。変換ソフトは、付属の CD-R 内にあります。
- ・ 保存印字項目設定画面の出力データ数が 256 項目を超えると、市販の表計算ソフトで全データを読込めない場合があります。市販の表計算ソフトでデータを読込む場合は、出力データ数が 256 項目以下になるように設定してください。

7.4.2 測定データをマニュアル保存する

瞬時値データをマニュアルで保存します。

設定



F5

次画面

設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5（次画面）キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。
データ保存先（PC カードまたは内部メモリ（1 M バイト））を設定します。

❖5.3「データ出力設定画面での設定」（63 ページ）

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	JUST 次画面

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目設定画面を表示させます。
高調波測定データを出力する場合は、高調波出力詳細設定項目を設定します。

❖5.4「保存印字項目設定画面での設定」(73 ページ)

設定 3/5 保存, 印字項目		2003/05/13 15:16:21
		出力データ数 25
通常測定	<input checked="" type="checkbox"/> ON	瞬時値 OFF
		平均値 ON
高調波	OFF	最大値 OFF
		最小値 OFF
電力量, デマンド <input checked="" type="checkbox"/> ON		
保存可能時間		114日 6時55分 0秒
OFF ON		次画面

測定



保存



測定キーを押して、測定画面を表示させます。

保存キーを押して、測定データをマニュアル保存します。

注記

- ・時系列測定中はマニュアル保存できません。
- ・自動的にファイル名が付きます。
測定データ: 69MANUXX.CSV (XX: 00 ~ 99)
波形データ: 69MANUXX.WUI (XX: 00 ~ 99) バイナリデータ
- ・保存印字項目設定画面で、瞬時値、平均値、最大値、最小値の設定に関わらず、瞬時値が必ず保存されます。高調波測定データは、保存印字項目設定画面で設定されている項目の瞬時値データを保存します。

7.5 画面コピーする

画面を、PC カードまたは内部メモリにハードコピーします。

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動 時刻	JUST	次画面



カーソルを "**画面コピー先**" の項へ移動させます。

F1

**PC
カード**

ファンクションキーで画面コピー先を設定します。

F2

**内部
メモリ**

PC カード	PC カードに保存
内部メモリ	内部メモリ (1 M バイト) に保存

❖ 5.3.7 「画面コピー先を設定する」(72 ページ)

画面コピーしたい
画面を表示

画面コピー



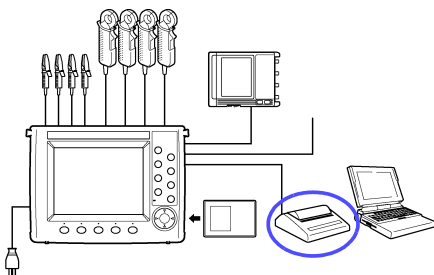
画面コピーキーを押して、表示されている画面を保存します。

プリンタを使用する

8

⚠ 注意

- ・本器およびプリンタの損傷を避けるため、電源が入った状態でコネクタの抜き差しを行わないでください。
- ・高温・高湿環境下における印字は極力避けてください。プリンタの寿命が著しく短くなる恐れがあります。



本器のRS-232Cインタフェースを利用して、オプションの 9442 プリンタに測定データの印字や画面コピーができます。

9442 プリンタ (オプション)

9442 プリンタを使用するためには、以下のものがが必要です。

- ・ 9442 プリンタ (感熱紙 1 巻付属)
- ・ 9443-01 AC アダプタ (AC100 V, 50/60 Hz)
- ・ 1196 記録紙 (感熱紙 112 mm x 25 m, 10 巻)
- ・ 9721 RS-232C ケーブル (プリンタ接続用)

注記

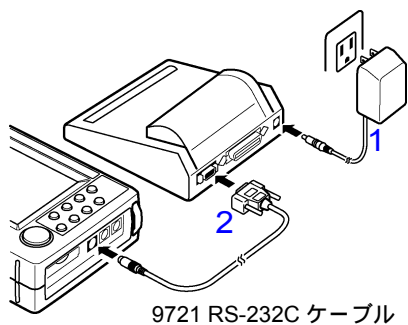
- ・ プリンタの取扱い方法につきましては、プリンタ付属の取扱説明書を良くお読みください。
- ・ プリンタ用紙には、1196 記録紙または同等品をご使用ください。

8.1 プリンタを接続する

本器と 9442 プリンタを接続する

接続に必要なもの：

9721 RS-232C ケーブル



9443-01 AC アダプタ

1. 9442 プリンタに 9443-01 AC アダプタを接続します。
2. 9721 RS-232C ケーブルで本器の RS-232C コネクタとプリンタのシリアル (SERIAL) コネクタを接続します。
3. 本器およびプリンタの電源を投入します。

3 電源 ON

9442 プリンタを設定する

9442 プリンタの出荷時の設定は、3166, 3169 (3169-01) クランプオン
パワーハイテスタに接続して使用するための条件に設定されています。
設定の変更をせずにそのままご使用いただけます。

9442 プリンタのソフトウェア DIP SW の設定は次のようになっています。

設定方法については、9442 プリンタに同梱されています DPU-414 取扱
説明書をご覧ください。

(1) ソフトウェア DIP SW1

スイッチ番号	設定	機能	ON	OFF
1	OFF	入力方式設定	パラレル	シリアル
2	ON	印字速度	高速	低速
3	ON	オートローディング	有効	無効
4	OFF	CR 機能	改行復帰	復帰
5	ON	設定コマンド	有効	無効
6	OFF	印字濃度選択 100%		
7	ON			
8	ON			

(2) ソフトウェア DIP SW2

スイッチ番号	設定	機能	ON	OFF
1	ON	印字モード	普通印字 (40 桁)	縮小印字 (80 桁)
2	ON	ユーザ定義文字 バックアップ	有効	無効
3	ON	文字種	普通文字	特殊文字
4	ON	ゼロ字体	0	
5	ON	国際文字選択日本語		
6	ON			
7	ON			
8	ON			

印字モードの設定は、本体側で自動的に「OFF」(縮小印字)にして印字します。

(3) ソフトウェア DIP SW3

スイッチ番号	設定	機能	ON	OFF
1	ON	データビット長	8 ビット	7 ビット
2	ON	パリティ有無	無し	有り
3	ON	パリティ設定	奇数	偶数
4	OFF	制御フロー	H/W BUSY	XON/XOFF
5	OFF	ボーレート選択 9600 bps		
6	ON			
7	ON			
8	ON			

8.2 プリンタの設定をする

8.2.1 RS-232C 接続先を設定する

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:57:44
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
PC	プリンタ	次画面

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。



カーソルを "**RS-232C 接続先**" の項へ移動させます。

F2

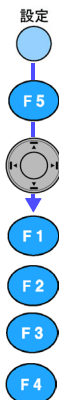
プリンタ F2 (プリンタ) キーを押して、RS-232C 接続先をプリンタに設定します。

注記

- 初期設定では、RS-232C 接続先は PC に設定されています。
- インターバル時間の設定が 30 秒以下のときはプリンタに測定データを出力できません。
- プリンタに測定データを自動出力させるには、インターバル時間を 1 分以上に設定してください。

8.2.2 RS-232C を設定する

設定	4/5 システム	2002/06/17 04:00:12
THD演算方式	THD-F	
高調波表示回数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver.1.00
変更	次画面	



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。

カーソルを "**RS-232C**" の項へ移動させます。

ファンクションキーで、以下のように設定します。

設定項目	選択内容
ボーレート	9600 bps
行末コード	CR+LF
フロー制御	XON/XOFF

❖5.5.3 「RS-232C を設定する」(82 ページ)

8.3 プリンタへ測定データを自動出力する

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

プリンタの設定をします。

❖8.2「プリンタの設定をする」(132 ページ)

F5



次画面 F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。

時系列測定開始方法、終了方法、インターバル時間を設定します。

❖5.3「データ出力設定画面での設定」(63 ページ)

設定	2/5	データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動		
測定終了方法	手動		
インターバル時間	1 分		
データ保存先	PCカード		
データファイル名			
RS-232C接続先	PC		
画面コピー先	PCカード		
手動	時刻	JUST	次画面

F5 次画面 F5 (次画面) キーを押して、保存印字項目画面を表示させます。
印字項目を設定します。

❖5.4「保存印字項目設定画面での設定」(73 ページ)

設定	3/5 保存, 印字項目	2003/05/13 15:16:21
		出力データ数 25
通常測定	<input checked="" type="checkbox"/> ON	瞬時値 OFF
		平均値 ON
高調波	OFF	最大値 OFF
		最小値 OFF
電力量, テンメント <input checked="" type="checkbox"/> ON		
保存可能時間		114日 6時55分 0秒
OFF	ON	次画面

測定 キーを押して、測定画面を表示させます。

スタート/ストップ キーを押して、時系列測定を開始させます。
測定データがインターバル時間ごとにプリンタへ印字されます。

注記

- ・ インターバル時間が 30 秒以下の設定のときは、プリンタへの自動出力はできません。
- ・ 印字項目を多く設定すると、インターバル時間内に印字が終了しないことがあります。その場合、プリンタのバッファメモリ(約 28KB)が一杯になったときに出力されたインターバルデータは、印字されません。

8.4 プリンタへ画面コピーする

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。
プリンタの設定をします。

❖8.2「プリンタの設定をする」(132 ページ)

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	JUST 次画面



カーソルを "**画面コピー先**" の項へ移動させます。

F3

プリンタ F3 (プリンタ) キーを押します。

❖5.3.7「画面コピー先を設定する」(72 ページ)

画面コピーしたい
画面を表示

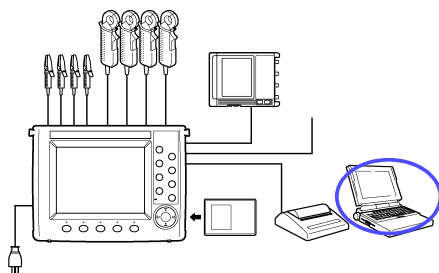
画面コピー



画面コピーキーを押して、表示されている画面を印字します。

コンピュータを使用する

9



本器はRS-232Cインタフェースを標準装備しています。
RS-232C インタフェースを使用すると、パーソナルコンピュータ(以下PC)から本器の設定を行ったり、測定データの取得ができます。
ここでは、本器とPCとの接続方法を説明します。
詳細内容、通信コマンドにつきましては、RS-232C 取扱説明書(CD-R 版)をご覧ください。

注記

RS-232C インタフェースの通信には、専用の 9612 RS-232C ケーブル(オプション)が必要です。

9.1 RS-232C の接続をする

警告

- ・感電事故を防ぐため、RS-232C ケーブルをコネクタに接続する前に、必ず本器の電源コードおよび結線を外してください。
- ・本器と PC の接続は、電源を切った状態で接続してください。
- ・機器の破損を防ぐため、電源を入れた状態で接続ケーブルの脱着を行わないでください。

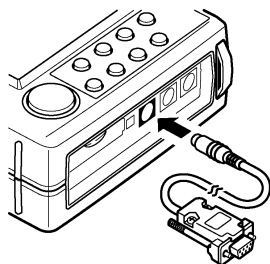
注意

接続するときは、本器のコネクタと 9612 RS-232C ケーブルの向きを合わせ、まっすぐに差し込んでください。無理な力を加えると接続部の破損や接触不良の原因となります。

注記

- ・RS-232C ケーブルの接続後は、必ずネジ止めをしてください。
- ・PC 側のコネクタが、D-sub9 ピン以外の場合は、市販の変換アダプタをご利用ください。

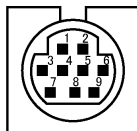
本器と PC を接続する



9612 RS-232C ケーブル
(クロスケーブル)

本器と PC の接続には、専用の 9612 RS-232C ケーブル（オプション）が必要です。
9612 RS-232C ケーブルはクロスケーブルです。

1. 本器と PC の電源を OFF にします。
2. 9612 RS-232C ケーブルで、本器の RS-232C コネクタと PC の RS-232C コネクタを接続します。



RS-232C
コネクタ

ピン番号	相互接続回路名称		CCITT	EIA	JIS	慣用略号
			回路番号	略号	略号	
2	受信データ	Receive Data	104	BB	RD	RxD
3	送信データ	Send Data	103	BA	SD	TxD
5	信号用接地 または共通帰線	Signal Ground	102	AB	SG	GND
7	送信要求	Request to Send	105	CA	RS	RTS
8	送信可	Clear to Send	106	CB	CS	CTS

9.2 RS-232C の設定をする

RS-232C の設定をします。本器と PC とで RS-232C による通信を行うには、本器の RS-232C の設定を PC 側の設定と同じにしなければなりません。

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、データ出力設定画面を表示させます。

設定	2/5 データ出力	2002/06/17 03:54:29
測定開始方法	手動	
測定終了方法	手動	
インターバル時間	1 分	
データ保存先	PCカード	
データファイル名		
RS-232C接続先	PC	
画面コピー先	PCカード	
手動	時刻	JUST 次画面



カーソルを "**RS-232C 接続先**" の項へ移動させます。

F1

PC F1 (PC) キーを押して、RS-232C 接続先を PC に設定します。

F5

次画面 F5 (次画面) キーを押して、システム設定画面を表示させます。

設定 4/5 システム		2002/06/17 03:59:32
THD演算方式	THD-F	
高調波表示次数	全次数	
RS-232C		
ボーレート	9600bps	
行末コード	CR+LF	
フロー制御	なし	
バックライト	AUTO	
ビープ音	ON	
ID	001	
日付・時刻	2002/06/17 03:59:19	
LANGUAGE	JAPANESE	
シリアルNo.	020502831	Ver. 1.00
THD-F	THD-R	次画面



カーソルを "RS-232C" の変更したい項へ移動させます。
各設定項目について設定します。

設定項目	選択内容
ボーレート	2400, 9600, 19200, 38400 bps
行末コード	CR+LF, CR
フロー制御	なし, XON/XOFF, RTS/CTS, 両方

注記

- オーバーランエラー、フレーミングエラーなどがでる場合は、ボーレートを落としてください。
- 本体との通信中に変更をしないでください。
- ❖ 5.5.3 「RS-232C を設定する」 (82 ページ)

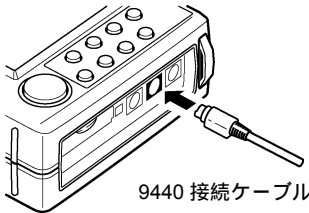
外部入出力端子を使用する

10

外部入出力端子は、0/5 V のロジック信号あるいは短絡 / 開放の接点信号で、本器をコントロールするための入出力端子です。
接続には、専用の 9440 接続ケーブル（オプション）が必要です。

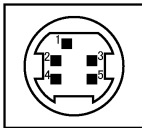
10.1 外部入出力端子を接続する

外部入出力端子を接続する



外部入出力端子 (EXT I/O) に 9440 接続ケーブルをコネクタ・ガイド溝を合わせ、差し込みます。（ロック機構あり）

接続ケーブルを外すときは、ケーブルの樹脂部分を持って引き抜きます。



外部入出力端子
(EXT I/O) コネクタ

ピン番号	信号名	9440 ケーブル色
1	スタート / ストップ (入力)	赤
2	-	白
3	ステータス (出力)	黒
4	データ保存 (入力)	黄
5	グランド (共通)	青

注記

接続ケーブルのコネクタは樹脂製のコネクタを使用しています。
ガイド溝を合わせずに無理やり押し込んだり、ロックを解除せずに無理に引っ張ったりするとコネクタを破損します。

10.2 外部入出力端子の機能

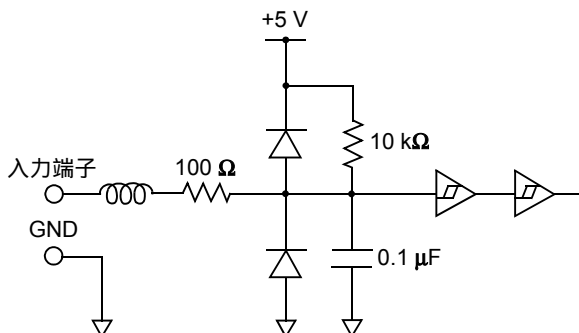
注意

本器の損傷を避けるため、入力端子には $-0.5\text{V} \sim +5.5\text{V}$ の範囲を超える電圧を入力しないでください。

注記

- ・ ノイズやチャタリングを含む信号を入力した場合は、正常に動作しません。
- ・ キーロックされている場合でも外部入出力機能は有効になっています。

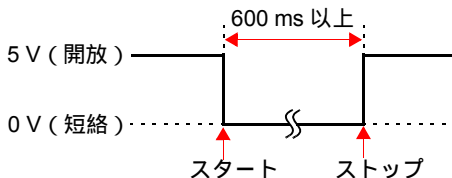
入力端子



制御は0/5 Vのロジック信号、あるいは短絡/開放の接点信号で行います。

(1) 時系列測定スタート/ストップ

開放 (Hi レベル) 短絡 (Lo レベル): 測定スタート
短絡 (Lo レベル) 開放 (Hi レベル): 測定ストップ



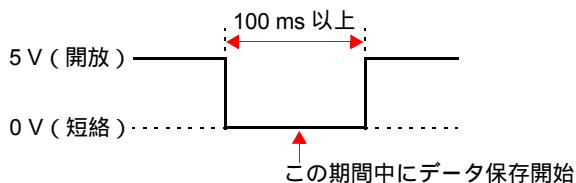
注記

測定スタート信号が入力されてから、本器がスタートするまで約 600 ms の遅延があります。

(2) データ保存先へのデータ保存

データ保存先に設定されている PC カードまたは内部メモリへ測定データをマニュアル保存します。

短絡 (Lo レベル): マニュアル保存

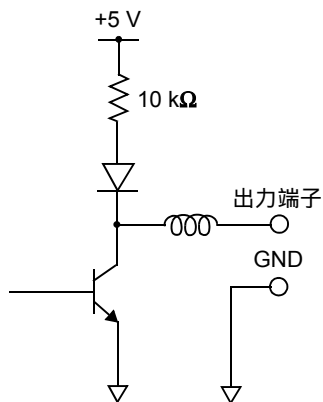


入力電圧範囲	Hi レベル : 2.5 ~ 5.0 V
	Lo レベル : 0 ~ 1.0 V
最大入力電圧	-0.5 ~ 5.5 V

注記

- ・ 時系列測定中は無効です。
- ・ 100 ms 未満のパルスでは正常に動作しません。

出力端子



ステータス出力

時系列測定中を示すステータス信号が出力されます。

時系列測定中：短絡（Lo レベル）

時系列測定中以外：開放（Hi レベル）

注記

- ・ 待機中は測定中以外として扱います。
- ・ 信号の遅延時間は、約 600 ms です。

出力信号

出力電圧範囲

最大入力電圧

オープンコレクタ出力（電圧出力付き）

Hi レベル：4.5 ~ 5.0 V

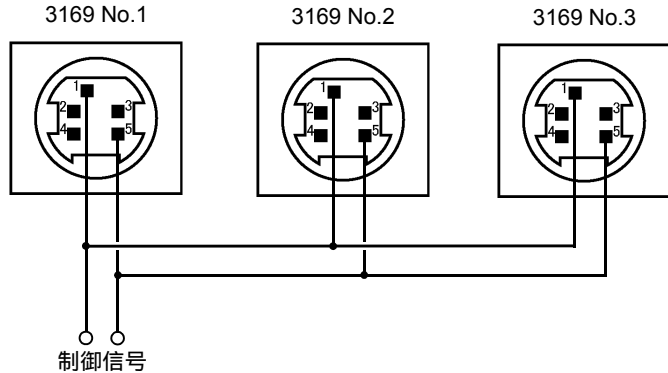
Lo レベル：0 ~ 0.5 V

0 ~ 30 V, 50 mAmax., 200 mWmax.

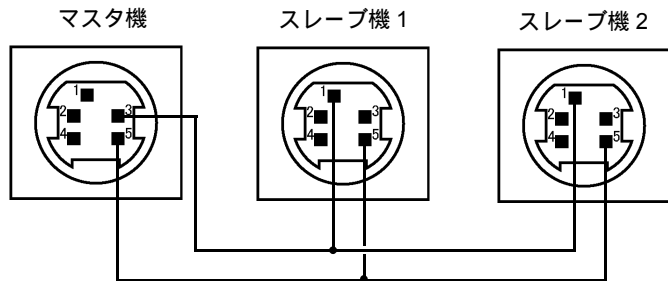
10.3 複数台の 3169 を制御する

本器を複数台使用して測定を行う場合、外部入出力端子を使用して時系列測定の開始 / 終了を同期させることができます。

並列接続



マスタ、スレーブ接続



マスタ機から出力される時系列測定開始信号に同期して、スレーブ機が時系列測定を開始します。



D/A 出力を使用する (3169-01 のみ)

11

D/A 出力機能により、電圧、電流、電力などのアナログ (D/A) 出力が取り出せます。

11.1 D/A 出力端子を接続する

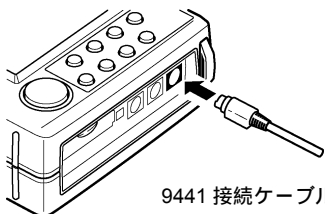
警告

D/A 出力端子へのコネクタの脱着時は、各機器の電源を OFF にしてください。感電事故の原因になります。

注意

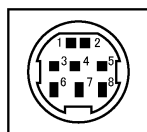
- 本器の損傷を避けるため、電源が入った状態ではコネクタの抜き差しを行わないでください。(D/A 出力は、電圧、電流入力とは絶縁されています)
- 出力は 4 チャネル装備されていますが、それぞれは絶縁されていないので注意してください。
- 出力には付属の専用ケーブル (9441 接続ケーブル) を使用してください。
- 本器の損傷を避けるため、出力端子を短絡したり電圧を入力しないでください。

D/A 出力端子を接続する



D/A 出力端子に 9441 接続ケーブルをコネクタ・ガイド溝を合わせ、差し込みます。(ロック機構あり)

接続ケーブルを外すときは、ケーブルの樹脂部分を持って引き抜きます。



D/A 出力端子
(D/A OUT) コネクタ

ピン番号	信号名	9441 コード色
1	D/A 出力 ch1	赤
2	D/A 出力 ch2	白
3	D/A 出力 ch3	黒
4	D/A 出力 ch4	黄
5	グラウンド	青
6	グラウンド	緑
7	グラウンド	茶
8	グラウンド	灰

注記

- 5 ~ 8 ピンのグラウンドは共通です。
- 接続ケーブルのコネクタは樹脂製のコネクタを使用しています。ガイド溝を合わせずに無理やり押し込んだり、ロックを解除せずに無理に引っ張ったりするとコネクタを破損します。
- 出力端子の出力抵抗は約 100 Ω です。接続する記録計などは、入力抵抗が 100 k Ω 以上あるものを使用してください。

11.2 D/A 出力の設定をする

11.2.1 D/A 出力項目を設定する

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5

次画面 **F5**(次画面)キーを押して、設定 5/5 D/A 出力設定画面を表示させます。

設定 5/5 D/A出力				2002/06/17 04:35:58	
D/A出力項目					
	種類	項目	次数	倍率	
CH1	電力値	U1	—	1	
CH2	電力値	I1 _1	—	1	
CH3	電力値	P _1	—	1	
CH4	電力値	Q _1	—	1	
積算出力レート				5V/5kWh	
変更				次画面	



カーソルを変更したい項目へ移動させます。

F1

変更

F1(変更)押して、選択ウィンドウを表示させます。



カーソルキーで選択内容 から変更したい項目を選択します。

F1

決定

F1(決定)キーを押します。

選択内容

種類	項目	次数	倍率
電力値	電圧 (U1,U2,U3,Uave) 電流 (I1,I2,I3,I4,Iave) 電力 (P,Q,S) 力率 (PF) 周波数 (f) 電力量 (WP+,WP-, WQ+,WQ-)	-	1
高調波レベル	電圧 (U1,U2,U3) 電流 (I1,I2,I3,I4) 電力 (P)	1 ~ 40	1,10,100
高調波含有率	電圧 (U1,U2,U3) 電流 (I1,I2,I3,I4) 電力 (P)	1 ~ 40	1,10,100
高調波位相角	電圧 (U1,U2,U3) 電流 (I1,I2,I3,I4) 電力 (P)	1 ~ 40	1
高調波総合値	電圧 (U1,U2,U3) 電流 (I1,I2,I3,I4) 電力 (P)	-	1
THD(-Fまたは-R)	電圧 (U1,U2,U3) 電流 (I1,I2,I3,I4)	-	1

複数回路測定時は、各回路の項目を選択できます。
各項目の後に回路を表す番号が付きます。(I1_1, I1_2, P_1, P_2 など)

注記

- 設定できる項目は、結線によって違います。
- 「高調波レベル」の「倍率」設定によってフルスケールレンジが変わります。
5 A レンジの場合

倍率	フルスケール出力
1	5 A
10	0.5 A
100	0.05 A

- 「高調波含有率」の「倍率」設定によってフルスケール出力 (DC5 V) は以下ようになります。

倍率	フルスケール出力
1	100%
10	10%
100	1%

11.2.2 積算出力レートを設定する

電力量を D/A 出力する場合の出力レートを設定します。
出力レートは設定された電力量のフルスケールに対して DC \pm 5V で出力されます。

設定



設定キーを押して、設定画面を表示させます。

F5



次画面 F5(次画面)キーを押して、設定 5/5D/A 出力設定画面を表示させます。

設定 5/5 D/A出力
 2002/06/17
20:53:00

D/A出力項目

	種類	項目	次数	倍率
CH1	電力値	U1	--	1
CH2	電力値	I1 _1	--	1
CH3	電力値	P _1	--	1
CH4	電力値	WP+ _1	--	1

積算出力レート
 5V/5kWh

変更
次画面



カーソルを "**積算出力レート**" の項に移動させます。

F1



変更 F1(変更)キーを押して、選択ウィンドウを表示させます。

5V/1kWh,5V/5kWh (初期設定) ,5V/10kWh,5V/50kWh,5V/100kWh,
5V/500kWh,5V/1MWh



カーソルキーで積算出力レートを選択します。

F1



決定 F1(決定)キーを押します。

11.3 出力の応答性

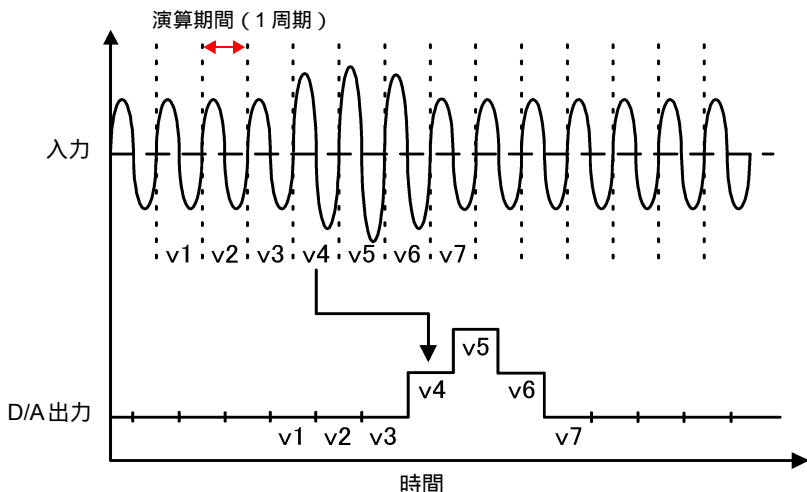
本器は 1 周期ごとに各種演算を連続して行っています。(高調波測定は 16 周期おきの 1 周期ごとの演算)

D/A 出力も、この周期でデータ更新しています。

よって、突入電力などの過渡的な入力波形の変化に対しても忠実に出力できることになります。

通常測定データ

1 周期ごと (50 Hz : 約 20 msec, 60 Hz : 約 17 msec) に出力が更新されます。

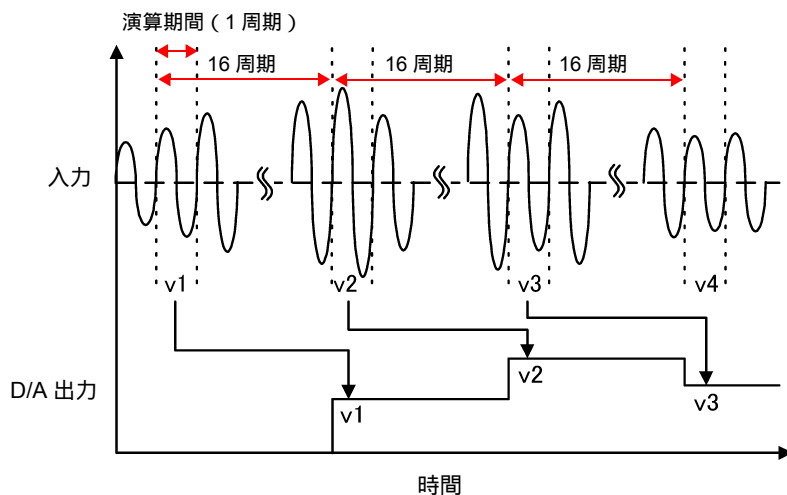


注記

出力の更新レートは 1 周期ごとですが、入力された波形に対応する D/A 出力が実際に出力されるまでには、2 ~ 3 周期の時間遅れが生じますので注意してください。

高調波測定データ

16 周期ごと (50 Hz : 約 320 msec, 60 Hz : 約 270 msec) に出力が更新されます。



注記

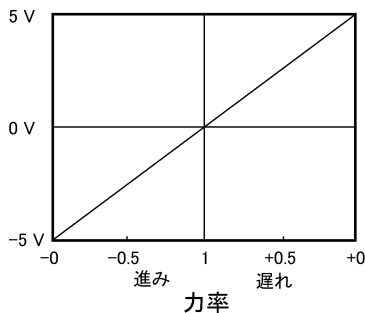
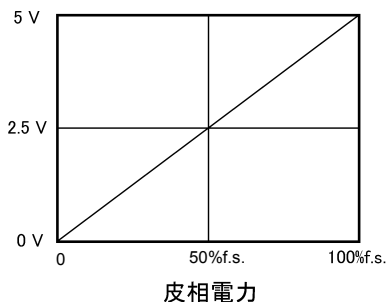
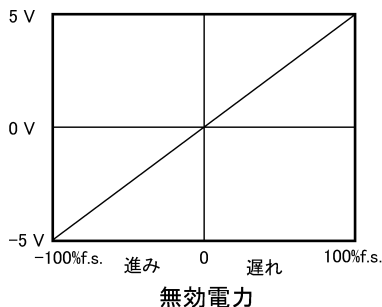
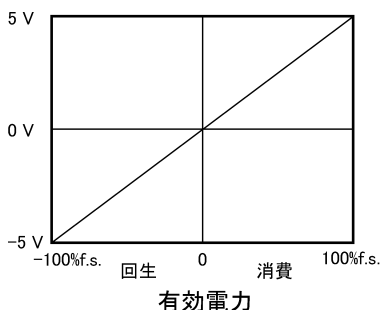
出力項目設定変更後、測定画面に戻ってから変更が有効になります。

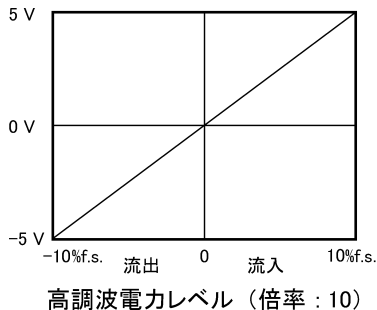
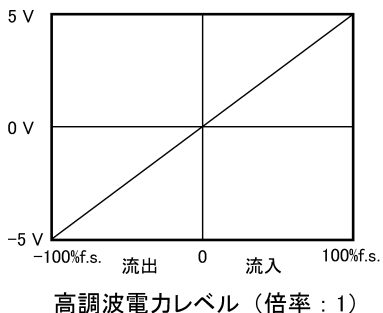
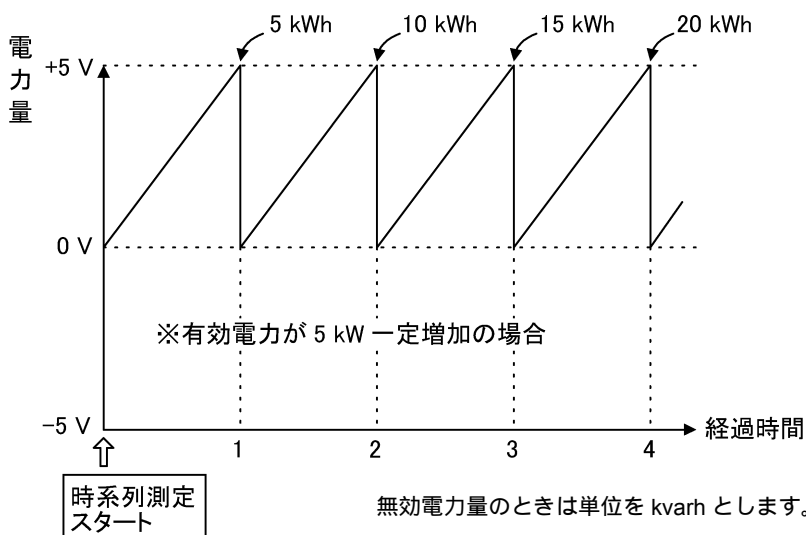
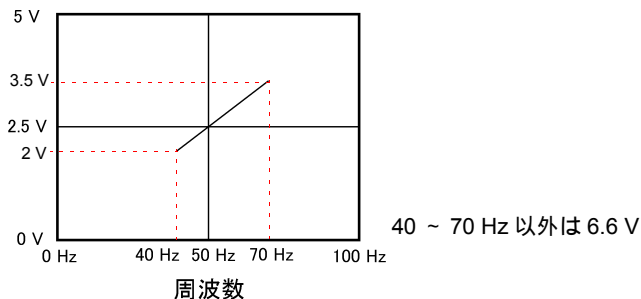
11.4 出力波形

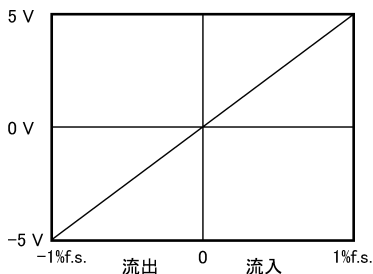
D/A 出力項目により出力波形のフォーマットが異なりますので、以下の例を参考にしてください。

注記

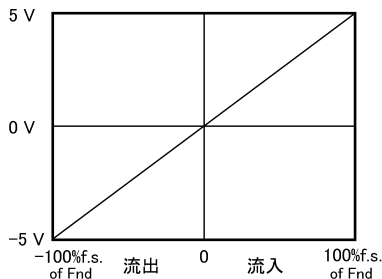
- 出力レートは、 $DC \pm 5 \text{ V/f.s.}$ です。
- プラスのオーバレンジでは、約 6.6 V を出力します。マイナスのオーバレンジでは、約 -6.6 V を出力します。
- 電力量は単一増加する場合には、設定フルスケールに達すると出力電圧はいったん 0 V に戻り、また増加します。(のこぎり波状に記録されます)
- VT・CT 比を 1 以外の値に設定した場合、レンジの f.s. はスケーリング値を乗じた値になります。
- D/A 出力は、表示ホールドに関係なく更新されます。



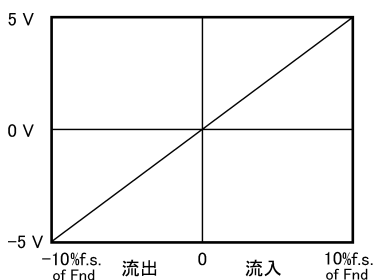




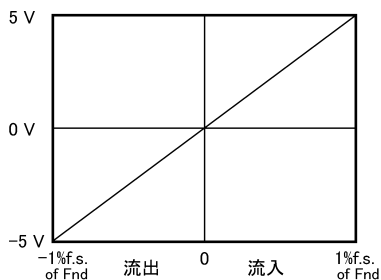
高調波電力レベル（倍率：100）



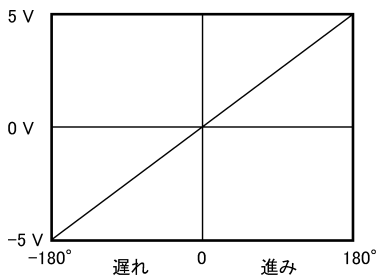
高調波電力含有率（倍率：1）



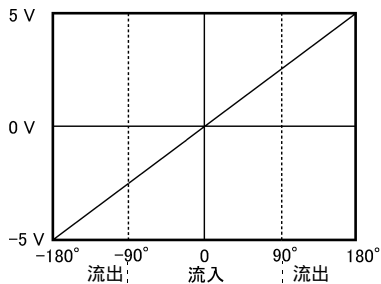
高調波電力含有率（倍率：10）



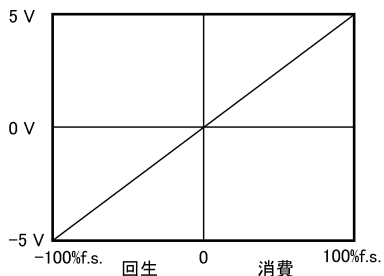
高調波電力含有率（倍率：100）



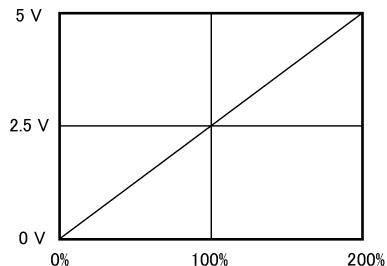
高調波電圧（電流）位相角



高調波電力位相角



総合電力値



総合高調波歪み率 (THD-F, THD-R)

注記

- 高調波電圧，電流レベル、電圧，電流含有率の場合には、マイナスに出力されることはありません。
- 高調波電圧，電流位相角の基準は、PLL 同期ソース U_1 の基本波の位相です。
- 高調波電力の位相角は、各次高調波の力率を角度に直したものです。
- 総合電圧（電流）値の場合には、マイナスに出力されることはありません。

停電時の動作

12

12

測定中に本器へ供給する電源ラインが何らかの原因で遮断される期間が発生する場合があります。

その期間は、測定動作そのものは停止していますが、それ以前の測定データ・設定条件はバックアップする機能を備えています。

- (1) 実時間
正常に動き続けます。
- (2) 設定条件
設定はすべて保持されます。
- (3) 測定データ
最大・最小・平均値、電力量の値は、停電直前までの値を保持します。
また、デマンド値は停電直前時の一つ前のデマンド時間の値を保持します。短時間インターバル（全波 /100 ms/ 200 ms/ 500 ms）での時系列測定時は、停電の 10 秒前までのデータを保持します。
- (4) 停電復帰後の動作

本器の動作	<p>待機中に停電した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 時系列測定開始の設定時刻前に復帰した場合、待機中に戻り、設定時刻がくると時系列測定を開始します。 時系列測定開始の設定時刻後に復帰した場合、復帰後次のインターバル時間に時系列測定を開始します。 <p>時系列測定中に停電した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 停電中、時系列測定は一時停止となります。復帰後は、残りの時系列測定を行います。この場合、停電していた時間の測定データは "0" として処理します。
PC カード、 内部メモリの動作	<ul style="list-style-type: none"> メモリアクセス中に停電した場合、保存中のデータは保証されません。最悪の場合は、ファイルそのものが破壊される可能性があります。時系列測定時は、復帰後に停電時刻と復帰時刻を保存します。 メモリアクセス中以外に停電した場合、時系列測定時は、復帰後に停電時刻と復帰時刻を保存します。
プリンタの動作	<p>印字中に停電した場合、直ちに印字動作は停止します。（プリンタがバッテリーで動作している場合を除く）</p>

仕様

13

13

本仕様は、3169, 3169-01 クランプオンパワーハイトスタ に適用する

環境・安全仕様

使用場所	屋内、高度 2000 m まで
保存温湿度範囲	-10 ~ 50°C, 80%rh 以下 (結露しないこと)
使用温湿度範囲	0 ~ 40°C, 80%rh 以下 (結露しないこと)
耐電圧 (50/60 Hz, 1 分間)	AC5.55 kVrms/1 分間 (感度電流 1 mA) 電圧入力端子 - 本体ケース間 AC3.25 kVrms/1 分間 (感度電流 1 mA) 電圧入力端子 - 電流入力端子, 外部インタフェース端子間 AC2.3 kVrms/1 分間 (感度電流 1 mA) 電源 - 本体ケース間 AC1.35 kVrms/1 分間 (感度電流 10 mA) 電源 - 電流入力端子, 外部インタフェース端子間
電源	定格電源電圧: AC100 ~ 240 V 定格電源周波数: 50/60 Hz (定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮しています)
最大定格電力	30 VA
寸法	約 210(W) × 160(H) × 60(D) mm (突起物含まず)
質量	約 1.2 kg (3169, 3169-01)
適合規格	安全性 EN61010-1:1993+A2:1995 電圧入力部 汚染度 2, 過電圧カテゴリ (予想される過渡過電圧 6000 V) 電源部 汚染度 2, 過電圧カテゴリ (予想される過渡過電圧 2500 V) EMC EN61326:1997+A1:1998+A2:2001 CLASS A EN61000-3-2:2000 EN61000-3-3:1995+A1:2001

入力仕様

測定ライン	単相 2 線 (1P2W), 単相 3 線 (1P3W), 三相 3 線 (3P3W2M, 3P3W3M), 三相 4 線 (3P4W, 3P4W4I)
測定回路数	4 回路 (1P2W), 2 回路 (1P3W, 3P3W2M), 1 回路 (3P3W3M, 3P4W, 3P4W4I) 電圧は共通
測定ライン周波数	50/60 Hz
入力方式	電圧: 絶縁入力 (U_1, U_2, U_3, N の間非絶縁) 電流: クランプセンサによる絶縁入力
測定方式	電圧・電流同時デジタルサンプリング方式 PLL 同期, または 50/60 Hz 固定クロック
PLL 同期ソース	電圧 U_1
PLL 同期周波数範囲	45 ~ 66 Hz
サンプリング周波数	128 ポイント / 波
A/D コンバータ分解能	16 ビット
入力抵抗 (50/60 Hz)	電圧: 2.0 M \pm 10% (差動入力) 電流: 200 k \pm 10%
定格最大動作電圧	電圧入力部: AC780 Vrms, 1103 Vpeak 電流入力部: AC1.7 Vrms, 2.4 Vpeak
最大同相電圧	電圧入力端子: AC600 Vrms (50/60 Hz)

測定項目

測定項目	電圧, 電流, 有効電力, 無効電力, 皮相電力, 力率, 有効電力量, 無効電力量, 周波数, 高調波
------	--

表示

表示更新レート	約 0.5 秒 (PC カード・内部メモリアクセス時、RS-232C 通信時は除く)
表示範囲	電圧・電流: レンジの 0.4 ~ 130% (0.4%未満はゼロサプレス) 電力: レンジの 0 ~ 130% (電圧もしくは電流値が 0 の場合はゼロサプレス) 高調波レベル: レンジの 0 ~ 130%
有効測定範囲	レンジの 5 ~ 110%
表示文字	日本語 / 英語
表示器	5.7 インチ STN モノクロ液晶ディスプレイ (320 × 240 ドット)
バックライト	オート OFF/ON/OFF
コントラスト	ダイヤル式調整

各測定項目

電圧・電流測定

測定方式	真の実効値方式
測定レンジ	電圧：150.00/300.00/600.00 V 電流： 9669 (0.5 mV/A) 使用時 100.00/200.00/1.0000k A 9661 (1 mV/A) 使用時 5.0000/10.000/50.000/100.00/500.00 A 9660 (1 mV/A) 使用時 5.0000/10.000/50.000/100.00 A 9667 5000 A レンジ (0.1mV/A) 使用時 5.0000 kA 9667 500 A レンジ (1 mV/A) 使用時 500.00 A 9694 (10 mV/A) 使用時 500.00 m/1.0000/5.0000 A (回路ごと設定可)
レンジ制御	マニュアルレンジ (電流レンジは回路ごとに設定可)
測定確度	電圧： $\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 0.1\% \text{f.s.}$ 電流： $\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 0.1\% \text{f.s.}$ + クランプセンサ仕様
クレストファクタ	電圧：2 以下 (フルスケール入力時) 電流：4 以下 (フルスケール入力時, 500 A, 1 kA, 5 kA レンジは 2 以下)

有効電力測定

測定レンジ	電圧 × 電流の組み合わせによる
測定確度	$\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 0.1\% \text{f.s.}$ + クランプセンサ仕様 (力率 = 1)
力率の影響	$\pm 1.0\% \text{rdg.}$ (45 ~ 66 Hz, 力率 = 0.5)
極性表示	消費の場合：符号なし 回生の場合：-

無効電力測定

測定レンジ	電圧 × 電流の組み合わせによる
無効電力計法の使用	「しない」 電圧・電流・有効電力の測定値から演算 「する」 無効電力計法により直接無効電力を測定
測定確度	無効電力計法使用「しない」場合 各測定値からの計算に対して $\pm 1 \text{dgt.}$ 無効電力計法使用「する」場合 $\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 0.1\% \text{f.s.}$ + クランプセンサ仕様 (無効率 = 1)
無効率の影響	$\pm 1.0\% \text{rdg.}$ (45 ~ 66Hz, 無効率 = 0.5, 無効電力計法使用する)
極性表示	遅れ位相 (LAG : 電圧に対して電流が遅れ) の場合：符号なし 進み位相 (LEAD : 電圧に対して電流が進み) の場合：- (無効電力計法を使用する場合のみ)

皮相電力測定

測定レンジ	電圧 × 電流の組み合わせによる
測定確度	各測定値からの計算に対して $\pm 1 \text{dgt.}$
極性表示	極性なし

力率測定

測定範囲	-1.0000（進み）～ 0.0000 ～ +1.0000（遅れ）
測定確度	各測定値からの計算に対して ± 1 dgt.
極性表示	遅れ位相（LAG：電圧に対して電流が遅れ）の場合：符号なし 進み位相（LEAD：電圧に対して電流が進み）の場合：- 無効電力計法により検出

周波数測定

測定方式	レシプロカル方式
測定範囲	40.000 ～ 70.000 Hz
測定ソース	電圧 U1（PLL 同期ソースと同じ）
測定確度	$\pm 0.5\% \text{rdg.} \pm 1 \text{dgt.}$ 電圧レンジの 10 ～ 110% の正弦波入力において

電力量測定

測定範囲	有効電力量 消費 0.00000 mWh ～ 99999.9 GWh 回生 -0.00000 mWh ～ -99999.9 GWh 無効電力量 遅れ 0.00000 mvarh ～ 99999.9 Gvarh 進み -0.00000 mvarh ～ -99999.9 Gvarh
測定確度	有効電力，無効電力の各測定確度 ± 1 dgt.
積算時間確度	$\pm 10 \text{ ppm} \pm 1 \text{ 秒} (23 \quad)$
測定表示	有効電力量：消費，回生別表示 無効電力量：遅れ，進み別表示

高調波測定

測定範囲	基本波周波数 45 ～ 66 Hz
測定方式	PLL 同期
解析次数	第 40 次まで
ウィンドウ幅	1 周期
ウィンドウの種類	レクタングュラ
解析データ数	128 ポイント
解析レート	1 回 / 16 周期
解析項目	高調波レベル：電圧・電流・電力の各次高調波レベル 高調波含有率：電圧・電流・電力の各次高調波含有率 高調波位相角：電圧・電流・電力の各次高調波位相角 総合値：電圧・電流・電力の 40 次高調波までのトータル値 総合高調波歪率：電圧・電流（THD-F もしくは THD-R）

高調波測定

精度	高調波レベル 1 ~ 20 次 : $\pm 1.0\% \text{rdg.} \pm 0.2\% \text{f.s.}$ 21 ~ 30 次 : $\pm 1.0\% \text{rdg.} \pm 0.3\% \text{f.s.}$ 31 ~ 40 次 : $\pm 2.0\% \text{rdg.} \pm 0.3\% \text{f.s.}$ ただし電流、電力の場合はクランプセンサの仕様が加算される 高調波電力位相角 精度保証範囲は各次の高調波電圧、電流レベルがともにレンジの 1% 以上 1 ~ 6 次 : $\pm 3^\circ$ 7 ~ 40 次 : $\pm (0.3^\circ \times k + 1^\circ)$ ただしクランプセンサの仕様が加算される (k= 高調波次数)
----	---

13

設定

VT (PT) 比	0.01 ~ 9999.99
CT 比	0.01 ~ 9999.99 (回路ごと設定)
測定開始方法	手動 / 時刻指定 時刻指定時は、西暦で年 / 月 / 日 時 : 分 (24 時間制)
測定終了方法	手動 / タイマ / 時刻指定 時刻指定時は、西暦で年 / 月 / 日 時 : 分 (24 時間制) タイマ指定時は、1 秒 ~ 8784 時間
データ出力 インターバル時間	標準 / 短時間 標準インターバル : 1/2/5/10/15/30 秒 / 1/2/5/10/15/30/60 分 インターバル時間の設定で出力項目数が変わる 最大測定期間は 1 年間で強制終了 メモリの容量オーバー時、測定は継続 短時間インターバル : 1 周期ごと / 0.1/0.2/0.5 秒 データ出力項目は瞬時値のみ 動作保証 PC カード : 9626, 9627, 9726, 9727, 9728 (オプション) 内部バッファメモリ (バックアップ機能なし) に一旦データ保存し、10 秒ごとに設定されたデータ保存先 (PC カード / 内部メモリ) に保存
データ保存先	メモリ : PC カード / 内部メモリ PC カード設定時、PC カードが挿入されていない場合は内部メモリに保存
ファイル名	設定されたファイル名による (半角英数字 8 文字以内) ファイル名が設定されていない場合は自動付加
RS-232C 接続先	PC / プリンタ インターバル時間 1 分未満設定時、プリンタ出力なし
測定高調波歪率選択	THD-F (基本波基準) / THD-R (基本波を含む総合高調波基準)
高調波表示次数選択	全次数 / 奇数次
サンプリング方法	PLL 同期 / 固定クロック (50/60 Hz)
バックライト	オート OFF / ON / OFF オート OFF は最後のキー操作から 5 分後に自動的に OFF オート OFF 後はいずれかのキー操作で ON (キーロック時も)
表示平均化処理回数	OFF/2/5/10/20 回 (連続波形の移動平均化処理)

設定

画面コピー先	プリンタ / 内部メモリ / PC カード
ピープ音	ON/OFF
表示言語	日本語 / 英語 / ドイツ語 / イタリア語 / 中国語 (簡体字・繁体字)
ID 番号	1 ~ 999
実時間設定	西暦で年 / 月 / 日 / 時 / 分 (24 時間制)

その他

バックアップリチウム電池寿命	時計・設定条件バックアップ用 (リチウム電池) 約 6 年 (23 参考値)
時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計
実時間確度	$\pm 10 \text{ ppm} \pm 1 \text{ 秒} (23)$ ($\pm 1.9 \text{ 秒} / \text{日以内} (23)$)
データ用内部メモリ容量	1 M バイト
周波数特性	基本波周波数 45 ~ 66 Hz において、基本波の第 50 次まで $\pm 3\% \text{f.s.} + \text{測定確度}$
温度係数	$\pm 0.03\% \text{f.s.} /$ 以内
同相電圧の影響	$\pm 0.2\% \text{f.s.}$ 以内 (AC600 Vrms, 50/60 Hz, 電圧入力端子短絡 - ケース間)
外部磁界の影響	$\pm 1.5\% \text{f.s.}$ 以内 (AC400 Arms/m, 50/60 Hz の磁界中において)
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/m にて電流 $\pm 3\% \text{f.s.}$ 以内 (9667 使用時、f.s. は 9667 の定格一次電流値)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて電流 $\pm 3\% \text{f.s.}$ 以内 (9667 使用時、f.s. は 9667 の定格一次電流値)

確度保証条件

確度保証条件	ウォームアップ時間 30 分以上, 正弦波入力, 力率 =1, PLL 同期時において
確度保証温湿度範囲	$23 \pm 5^\circ \text{C}$, 80%rh 以下
確度保証基本波範囲	45 ~ 66 Hz
確度保証表示範囲	有効測定範囲
確度保証期間	1 年間

外部インタフェース仕様

PC カードインタフェース

スロット	「PC Card Standard」準拠 TYPE II x 1 基
使用可能カード	フラッシュ ATA カード
対応記録容量	528 MB まで
データフォーマット	MS-DOS フォーマット
記録内容	設定データ, 測定データ, 画面データ

RS-232C インタフェース

方式	RS-232C「EIA RS-232C」準拠
コネクタ	ミニ DIN 9 ピンコネクタ × 1
転送方式	調歩同期方式、全 2 重
ボーレート	2400/ 9600/ 19200/ 38400 bps
データ長	8 bit
パリティチェック	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし, XON/XOFF, RTS/CTS
デリミタ	CR+LF/ CR

D/A 出力 (3169-01 のみ)

出力チャンネル数	4 ch
出力レベル	DC ± 5 V/f.s.
分解能	極性 + 11 ビット
出力確度	測定確度 $\pm 0.2\%$ f.s.
温度係数	$\pm 0.02\%$ f.s./ 以下
出力抵抗	100 $\pm 5\%$
出力更新レート	通常測定 of 項目: 測定入力 of 1 周期ごと 高調波測定 of 項目: 測定入力 of 16 周期ごと
出力項目	4 項目選択可能 瞬時値 電圧, 電流, 平均電圧, 平均電流, 有効電力, 無効電力, 皮相電力, 力率, 周波数 電力量 有効電力量 (消費 / 回生), 無効電力量 (遅れ / 進み) 高調波 各次高調波レベル, 各次高調波含有率, 各次高調波位相角, 総合値, THD-F/THD-R
電力量出力レート	5 V/1 kWh, 5 V/5 kWh, 5 V/10 kWh, 5 V/50 kWh, 5 V/100 kWh, 5 V/500 kWh, 5 V/1000 kWh

外部入出力

制御内容	時系列測定 of スタート / ストップ 状態出力 (時系列測定中 LOW レベル) データ保存
信号レベル	0/5 V のロジック信号, 短絡 / 開放 of 接点信号

付属品・オプション仕様

付属品	9438-03 電圧コード
	電源コード
	接地アダプタ
	詳細取扱説明書（冊子・CD-R）
	クイックスタートマニュアル（冊子）
	RS-232C 取扱説明書（CD-R）
	入力コードラベル
	9441 接続ケーブル（3169-01 のみ）
オプション	9660 クランプオンセンサ（100 Arms 定格）
	9661 クランプオンセンサ（500 Arms 定格）
	9667 フレキシブルクランプオンセンサ（5000 Arms 定格）
	9669 クランプオンセンサ（1000 Arms 定格）
	9694 クランプオンセンサ（5 Arms 定格）
	9290 クランプオンアダプタ（連続 1000 A, 1500 A まで, CT 比 10:1）
	9440 接続ケーブル（外部入出力用）
	9441 接続ケーブル（D/A 出力用, 3169-01 用）
	9612 RS-232C ケーブル（パソコン接続用）
	9442 プリンタ（感熱紙 1 巻, バッテリバック付き）
	9443-01 AC アダプタ（プリンタ用）国内向け
	9443-02 AC アダプタ（プリンタ用）EU 向け
	9443-03 AC アダプタ（プリンタ用）USA 向け
	1196 記録紙（25 m/10 巻）
	9721 RS-232C ケーブル（プリンタ接続用）
	9720 携帯用ケース（電圧コード, クランプセンサ収納可能）
	9722 接続コード（電源供給用）国内のみ
	9626 PC カード 32MB（32 MB コンパクトフラッシュカード+アダプタ）
	9627 PC カード 64MB（64 MB コンパクトフラッシュカード+アダプタ）
	9726 PC カード 128MB（128 MB コンパクトフラッシュカード+アダプタ）
	9727 PC カード 256MB（256 MB コンパクトフラッシュカード+アダプタ）
	9728 PC カード 512MB（512 MB コンパクトフラッシュカード+アダプタ）

13.1 演算式

瞬時値演算式

13

結線設定	単相 2 線		単相 3 線		三相 3 線		三相 4 線			
項目	1P2W		1P3W		3P3W2M		3P3W3M		3P4W,3P4W4I	
電圧 U [Vrms]	U_1		U_1 U_2		U_1 U_2 $U_3(U_{3s}=U_{1s}-U_{2s})$ *1		$U_1(U_{1s}=u_{1s}-u_{2s})$ $U_2(U_{2s}=u_{2s}-u_{3s})$ $U_3(U_{3s}=u_{3s}-u_{1s})$		U_1 U_2 U_3	
	$U_i = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{is})^2}$		$U_{ave} = \frac{U_1 + U_2}{2}$		$U_{ave} = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$					
電流 I [Arms]	I_1		I_1 I_2		I_1 I_2 $I_3(I_{3s}=-I_{1s}-I_{2s})$ *2		I_1 I_2 I_3 I_4 (3P4W4I 時のみ)			
	$I_i = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{is})^2}$		$I_{ave} = \frac{I_1 + I_2}{2}$		$I_{ave} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$					
有効電力 P [W]	P_1		$P_1 + P_2$				$P_1 + P_2 + P_3$ U_i は相電圧			
	$P_i = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{is} \times I_{is})$									
無効電力 Q [var]	Q_1		$\sqrt{S^2 - P^2}$							
	無効電力計法使用しない $Q_i = \sqrt{S_i^2 - P_i^2}$									
	無効電力計法使用する $Q_i = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left\{ U_{is} \times I_i \left(s + \frac{m}{4} \right) \right\}$		$Q_1 + Q_2$				$Q_1 + Q_2 + Q_3$ U_i は相電圧			
皮相電力 S [VA]	S_1		$S_1 + S_2$		$\frac{\sqrt{3}}{3} (S_1 + S_2 + S_3)$ U_i は線間電圧		$\frac{\sqrt{3}}{3} (S_1 + S_2 + S_3)$ U_i は線間電圧		$S_1 + S_2 + S_3$ U_i は相電圧	
	無効電力計法使用しない $S_i = U_i \times I_i$									
	無効電力計法使用する $S_i = \sqrt{P_i^2 + Q_i^2}$		$\sqrt{P^2 + Q^2}$							
力率 PF	$PF = s i \left \frac{P}{S} \right $									

*1: $U_{1s} + U_{2s} + U_{3s} = 0$ を前提条件とします。

*2: $I_{1s} + I_{2s} + I_{3s} = 0$ を前提条件とします。

注記

- U : 線間電圧 (三相 4 線時は相電圧) I : 線電流、 U_{ave}/I_{ave} : 回路内の平均電圧 / 平均電流、 si : 進み・遅れの極性 (無効電力計法より検出、符号なしは遅れ (LAG)、 $-$ は進み (LEAD)) u : 仮想中性点からの相電圧、 i : 測定チャネル、 M : サンプル数、 s : サンプルポイントナンバー、 m : 1 周期あたりのサンプル数 128 を示します。
- 有効電力 P の極性符号は、消費時 ($+P$) および再生時 ($-P$) で電力の潮流方向を示します。
- 測定誤差や不平衡等の影響により $S < |P|$ となる場合は、 $S = |P|$, $Q = 0$, $PF = 1$ となるよう処理します。
- $S = 0$ の場合は $PF = \text{over}$ となるよう処理します。

高調波の基本演算式

項目		第 k 次高調波		第 40 次までの総合値	
電圧 U [Vrms]	U_k	$\sqrt{U_{kr}^2 + U_{ki}^2}$		U_K	$\sqrt{\sum_{k=1}^{40} (U_k)^2}$
電圧位相角 U [deg]	U_k	$\tan^{-1}\left(\frac{U_{kr}}{-U_{ki}}\right)$ *1		-	-
電流 I [Arms]	I_k	$\sqrt{I_{kr}^2 + I_{ki}^2}$		I_K	$\sqrt{\sum_{k=1}^{40} (I_k)^2}$
電流位相角 I [deg]	I_k	$\tan^{-1}\left(\frac{I_{kr}}{-I_{ki}}\right)$ *1		-	-
電力 P [W]	P_k	$U_{kr} \times I_{kr} + U_{ki} \times I_{ki}$		P_K	$\sum_{k=1}^{40} P_k$
無効電力 Q [var] *3	Q_k	無効電力計法使用する $U_{kr} \times I_{ki} - U_{ki} \times I_{kr}$ *2	無効電力計法使用しない $\sqrt{S_k^2 - P_k^2}$	-	-
皮相電力 S [VA] *3	S_k	$\sqrt{P_k^2 + Q_k^2}$	$U_k \times I_k$	-	-
各次高調波含有率 [%]	電圧	$U_k / U_1 \times 100$ (%)		-	-
	電流	$I_k / I_1 \times 100$ (%)			
	電力	$P_k / P_1 \times 100$ (%)			
総合高調波歪率-F THD-F [%]	-	-		THD _{UF}	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} (U_k)^2}}{U_1} \times 100$ (%)
				THD _{IF}	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} (I_k)^2}}{I_1} \times 100$ (%)

項目	処理	第 k 次高調波	第 40 次までの総合値
総合高調波 歪率 -R THD-R [%]	-	-	$\text{THD}_{\text{UR}} \quad \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{40} (U_k)^2}} \times 100 (\%)$
			$\text{THD}_{\text{IR}} \quad \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{40} (I_k)^2}} \times 100 (\%)$

*1: 高調波位相角は PLL 同期 / 周波数ソースの基本波を基準位相 (0.0°) として補正して表示します。 $U_{\text{ki}} = U_{\text{kr}} = 0$ のとき $U_k = 0^\circ$ 、 $I_{\text{ki}} = I_{\text{kr}} = 0$ のとき $I_k = 0^\circ$ です。

*2: 電流の高調波成分の位相を 90° 遅らせて無効電力を演算します。

*3: 内部で演算しますが、表示はしません。

注記

k : 高調波次数 ($k = 1 \sim 40$), K : $K = 40$ を示します。

各結線設定における高調波の演算式

結線設定	単相 2 線	単相 3 線	三相 3 線		三相 4 線
項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W,3P4W4I
電圧 U_k [Vrms]	U_{1k}	U_{1k} U_{2k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k} *6	U_{1k} U_{2k} U_{3k} *4	U_{1k} U_{2k} U_{3k}
電流 I_k [Arms]	I_{1k}	I_{1k} I_{2k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} *5	I_{1k} I_{2k} I_{3k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}
有効電力 P_k [W]	P_{1k}	$P_{1k} + P_{2k}$	$P_{1k} + P_{2k}$	$P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$ *3	$P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$
無効電力 Q_k [var] *1	Q_{1k}	$Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$ *3	$Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$
皮相電力 S_k [VA] *2	S_{1k}	$S_{1k} + S_{2k}$	無効電力計法使用する $\sqrt{P_k^2 + Q_k^2}$		$S_{1k} + S_{2k} + S_{3k}$
			無効電力計法使用しない $\frac{\sqrt{3}}{3}(S_{1k} + S_{2k} + S_{3k})$		
電力位相角 θ_k [deg]	無効電力計法使用する $\tan^{-1}\left(\frac{Q_k}{P_k}\right)$ *7				
	無効電力計法使用しない $\cos^{-1}\left(\frac{P_k}{S_k}\right)$ *8				

*1: 無効電力計法を使用「する」場合、内部で演算しますが表示はしません。無効電力計法を使用「しない」場合、演算はしません。

*2: 内部で演算しますが表示はしません。

*3: P , Q の算出には仮想中性点からの相電圧を使用します。

$$P_k = u_{1kr} \cdot I_{1kr} + u_{1ki} \cdot I_{1ki} + u_{2kr} \cdot I_{2kr} + u_{2ki} \cdot I_{2ki} + u_{3kr} \cdot I_{3kr} + u_{3ki} \cdot I_{3ki}$$

$$Q_k = (u_{1kr} \cdot I_{1ki} - u_{1ki} \cdot I_{1kr}) + (u_{2kr} \cdot I_{2ki} - u_{2ki} \cdot I_{2kr}) + (u_{3kr} \cdot I_{3ki} - u_{3ki} \cdot I_{3kr})$$

*4: $U_{1s} = u_{1s} - u_{2s}$, $U_{2s} = u_{2s} - u_{3s}$, $U_{3s} = u_{3s} - u_{1s}$

U : 線間電圧、 u : 仮想中性点からの相電圧を示します。

*5: $I_{3s} = -I_{1s} - I_{2s}$ ($I_{1s} + I_{2s} + I_{3s} = 0$ を前提条件とします)

*6: $U_{3s} = U_{1s} - U_{2s}$ ($U_{1s} + U_{2s} + U_{3s} = 0$ を前提条件とします)

*7: $P_k = Q_k = 0$ のとき $\theta_k = 0^\circ$

*8: $S_k = 0$ のとき $\theta_k = 0^\circ$

注記

- 添字の数字は測定チャンネルを示します。(k : 解析次数)
- 上記式は第 k 次高調波を示しますが、総合値の場合は添字 k を K に置き換えます。

13.2 レンジ構成・組合せ確度

電力レンジ構成（9660,9661 使用時）

13

電圧	結線	電流				
		9661 クランプオンセンサ				
		9660 クランプオンセンサ (CAT III 300 V)				
		5.0000 A	10.000 A	50.000 A	100.00 A	500.00 A
150.00 V	1P2W	750.00 W	1.5000 kW	7.5000 kW	15.000 kW	75.000 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	1.5000 kW	3.0000 kW	15.000 kW	30.000 kW	150.00 kW
	3P4W 3P4W4I	2.2500 kW	4.5000 kW	22.500 kW	45.000 kW	225.00 kW
300.00 V	1P2W	1.5000 kW	3.0000 kW	15.000 kW	30.000 kW	150.00 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	3.0000 kW	6.0000 kW	30.000 kW	60.000 kW	300.00 kW
	3P4W 3P4W4I	4.5000 kW	9.0000 kW	45.000 kW	90.000 kW	450.00 kW
600.00 V	1P2W	3.0000 kW	6.0000 kW	30.000 kW	60.000 kW	300.00 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	6.0000 kW	12.000 kW	60.000 kW	120.00 kW	600.00 kW
	3P4W 3P4W4I	9.0000 kW	18.000 kW	90.000 kW	180.00 kW	900.00 kW

注記

- ・レンジ構成表は各測定レンジのフルスケール表示値を示します。
- ・電圧，電流は各レンジの 0.4 ~ 130%f.s. の範囲で表示、0.4%f.s. 未満はゼロサプレスします。
- ・電力は各レンジの 0 ~ 130%f.s. の範囲で表示、電圧もしくは電流値が 0 のときゼロサプレスします。
- ・9660 センサは 5 ~ 100 A レンジまで、9661 センサは 5A ~ 500A レンジまでがそれぞれ確度保証範囲です。
- ・皮相電力 (S)，無効電力 (Q) のレンジ構成も同じで、それぞれ単位が "VA"，"var" になります。
- ・VT 比，CT 比の設定がされている場合は、(VT 比 × CT 比) 倍されたレンジ構成となります。(1.0000 mW ~ 9.9999 GW の範囲外はスケールリングエラーで設定不可)

クランプセンサ組合せ確度（9660,9661 使用時）

レンジ	9660 クランプオンセンサ	9661 クランプオンセンサ
500.00 A		± 0.5%rdg. ± 0.11%f.s.
100.00 A	± 0.5%rdg. ± 0.12%f.s.	± 0.5%rdg. ± 0.15%f.s.
50.000 A	± 0.5%rdg. ± 0.14%f.s.	± 0.5%rdg. ± 0.2%f.s.
10.000 A	± 0.5%rdg. ± 0.3%f.s.	± 0.5%rdg. ± 0.6%f.s.
5.0000 A	± 0.5%rdg. ± 0.5%f.s.	± 0.5%rdg. ± 1.1%f.s.

電力レンジ構成（9669 使用時）

電圧	結線	電流		
		9669 クランプオンセンサ		
		100.00 A	200.00 A	1.0000 kA
150.00 V	1P2W	15.000 kW	30.000 kW	150.00 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	30.000 kW	60.000 kW	300.00 kW
	3P4W 3P4W4I	45.000 kW	90.000 kW	450.00 kW
300.00 V	1P2W	30.000 kW	60.000 kW	300.00 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 kW	120.00 kW	600.00 kW
	3P4W 3P4W4I	90.000 kW	180.00 kW	900.00 kW
600.00 V	1P2W	60.000 kW	120.00 kW	600.00 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	120.00 kW	240.00 kW	1.2000 MW
	3P4W 3P4W4I	180.00 kW	360.00 kW	1.8000 MW

注記

- レンジ構成表は各測定レンジのフルスケール表示値を示します。
- 電圧，電流は各レンジの 0.4 ~ 130%f.s. の範囲で表示、0.4%f.s. 未満はゼロサプレスします。
- 電力は各レンジの 0 ~ 130%f.s. の範囲で表示、電圧もしくは電流値が 0 のときゼロサプレスします。
- 皮相電力 (S)，無効電力 (Q) のレンジ構成も同じで、それぞれ単位が "VA"，"var" になります。
- VT 比，CT 比の設定がされている場合は、(VT 比 × CT 比) 倍されたレンジ構成となります。(1.0000 mW ~ 9.9999 GW の範囲外はスケールエラーで設定不可)

クランプセンサ組合せ確度（9669 使用時）

レンジ	9669 クランプオンセンサ
1.0000 kA	± 1.2%rdg. ± 0.11%f.s.
200.00 A	± 1.2%rdg. ± 0.15%f.s.
100.00 A	± 1.2%rdg. ± 0.2%f.s.

電力レンジ構成（9667 使用時）

電圧	結線	電流	
		9667 フレキシブルクランプオンセンサ	
		500 A レンジ	5000 A レンジ
150.00 V	1P2W	500.00 A	5.0000 kA
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	75.000 kW	750.00 kW
	3P4W 3P4W4I	150.00 kW	1.5000 MW
	3P4W 3P4W4I	225.00 kW	2.2500 MW
300.00 V	1P2W	150.00 kW	1.5000 MW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	300.00 kW	3.0000 MW
	3P4W 3P4W4I	450.00 kW	4.5000 MW
	3P4W 3P4W4I	450.00 kW	4.5000 MW
600.00 V	1P2W	300.00 kW	3.0000 MW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00 kW	6.0000 MW
	3P4W 3P4W4I	900.00 kW	9.0000 MW
	3P4W 3P4W4I	900.00 kW	9.0000 MW

注記

- ・ レンジ構成表は各測定レンジのフルスケール表示値を示します。
- ・ 電圧，電流は各レンジの 0.4 ~ 130%f.s. の範囲で表示、0.4%f.s. 未満はゼロサプレスします。
- ・ 電力は各レンジの 0 ~ 130%f.s. の範囲で表示、電圧もしくは電流値が 0 のときゼロサプレスします。
- ・ 皮相電力 (S)，無効電力 (Q) のレンジ構成も同じで、それぞれ単位が "VA"，"var" になります。
- ・ VT 比，CT 比の設定がされている場合は、(VT 比 × CT 比) 倍されたレンジ構成となります。(1.0000 mW ~ 9.9999 GW の範囲外はスケールエラーで設定不可)

クランプセンサ組合せ確度（9667 使用時）

レンジ	9667 クランプオンセンサ 5000 A レンジ	9667 クランプオンセンサ 500 A レンジ
5.0000 kA	± 2.2%rdg. ± 0.4%f.s.	
500.00 A		± 2.2%rdg. ± 0.4%f.s.

電力レンジ構成（9694 使用時）

電圧	結線	電流		
		9694 クランプオンセンサ（CAT III 300 V）		
		500.00 mA	1.0000 A	5.0000 A
150.00 V	1P2W	75.000 W	150.00 W	750.00 W
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	150.00 W	300.00 W	1.5000 kW
	3P4W 3P4W4I	225.00 W	450.00 W	2.2500 kW
300.00 V	1P2W	150.00 W	300.00 W	1.5000 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	300.00 W	600.00 W	3.0000 kW
	3P4W 3P4W4I	450.00 W	900.00 W	4.5000 kW
600.00 V	1P2W	300.00 W	600.00 W	3.0000 kW
	1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00 W	1.2000 kW	6.0000 kW
	3P4W 3P4W4I	900.00 W	1.8000 kW	9.0000 kW

注記

- レンジ構成表は各測定レンジのフルスケール表示値を示します。
- 電圧，電流は各レンジの 0.4 ~ 130%f.s. の範囲で表示、0.4%f.s. 未満はゼロサプレスします。
- 電力は各レンジの 0 ~ 130%f.s. の範囲で表示、電圧もしくは電流値が 0 のときゼロサプレスします。
- 皮相電力 (S)，無効電力 (Q) のレンジ構成も同じで、それぞれ単位が "VA"，"var" になります。
- VT 比，CT 比の設定がされている場合は、(VT 比 × CT 比) 倍されたレンジ構成となります。(1.0000 mW ~ 9.9999 GW の範囲外はスケールエラーで設定不可)

クランプセンサ組合せ確度（9694 使用時）

レンジ	9694 クランプオンセンサ
5.0000A	± 0.5%rdg. ± 0.12%f.s.
1.0000A	± 0.5%rdg. ± 0.2%f.s.
500.00mA	± 0.5%rdg. ± 0.3%f.s.

保守・サービス

14

14.1 清掃と保管方法

14

清掃方法

注意

- 本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。
- LCD ディスプレイは乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。
- クランプセンサのコア部つき合わせ面にゴミなどが付着した場合は、測定に影響がでますので、柔らかい布で軽くふき取ってください。

保管方法

- 保存温湿度範囲は、-10 ～ 50 ,80%rh です。
- 直射日光や高温、多湿、結露するような環境下での、保存や使用はしないでください。変形、絶縁劣化を起こし、仕様が満足しくなくなります。
- 長期間 (1 年以上) 保管した場合、本器が規定している仕様が満足できなくなります。使用するときには本器の校正をご依頼ください。

14.2 修理とサービス

注意

- 本器の調整や修理は、危険を良く知った技能者の責任で行ってください。
- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。
修理・校正業務のご用命は、「日置エンジニアリングサービス（株）」までお願いいたします。（TEL 0268-28-0823、FAX 0268-28-0824）

修理に出される前に

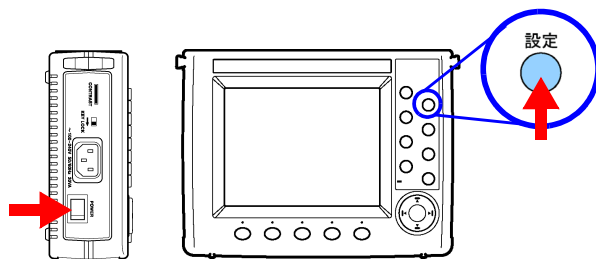
動作がおかしいとき、以下の項目をチェックしてください。

症状	チェック項目
画面に表示が出ない。	<ul style="list-style-type: none"> • 電源スイッチは ON になっていますか？ • 電源コードは確実に接続されていますか？ • LCD バックライトの設定が OFF になっていませんか？
キー操作ができない。	<ul style="list-style-type: none"> • キーのどれかが押されたままになっていませんか？ • キーロックスイッチが ON になっていませんか？
測定値が不安定になる。	<ul style="list-style-type: none"> • 測定しているラインの周波数は 50/60Hz ですか？ 400 Hz の周波数には対応していません。
思ったような測定データが取れない。	<ul style="list-style-type: none"> • 電圧コード、クランプセンサの結線は間違っていないですか？ • 測定しているラインと設定した測定ラインは一致していますか？
PC カードに保存ができない。	<ul style="list-style-type: none"> • PC カードが確実に挿入されていますか？ • PC カードは初期化されていますか？ • PC カードの容量が既にオーバーしていませんか？
パソコンと接続して正常に動作しない。	<ul style="list-style-type: none"> • 本器の電源は ON になっていますか？ • インタフェースケーブルは確実に接続されていますか？ • インタフェースの設定は合っていますか？
プリンタで印刷できない。	<ul style="list-style-type: none"> • プリンタの電源は ON になっていますか？ • インタフェースケーブルは確実に接続されていますか？ • インタフェースの設定は合っていますか？ • セットした記録紙の向き（表裏）は合っていますか？
電源が入らない。	<ul style="list-style-type: none"> • 電源保護用素子が破損している可能性があります。お客様による交換および修理はできませんので、お買上店か最寄りの営業所にご連絡ください。

その他、原因が分からない場合はシステムリセットを試みてください。各種設定条件が工場出荷時の初期設定状態になります。

システムリセット

電源を一度 OFF にし、**設定**キーを押しながら電源を ON にすると、システムリセットされます。



14

注記

システムリセットをすると、本器の設定（時計設定以外）は工場出荷時の設定になります。

14.3 測定器の廃棄方法

本器はシステムバックアップ用にリチウム電池を使用しています。

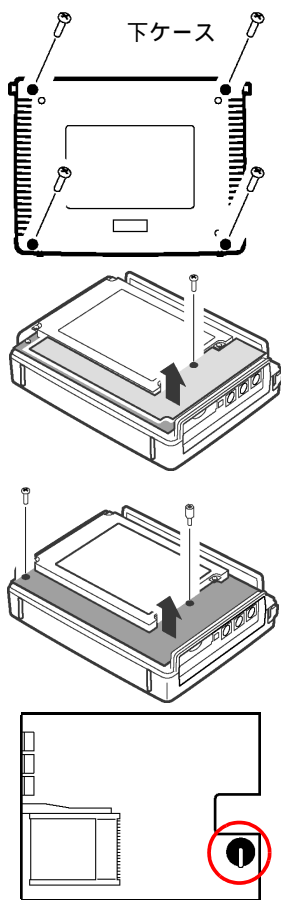
警告

- 感電事故を避けるため、電源スイッチを OFF にし、電源コードを外してからリチウム電池を取り外してください。
- 使用済の電池をショート、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。

注意

- 本器の保護機能が破損している場合は、使用できないように廃棄するか、知らないで動作させることのないように、表示しておいてください。
- 本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。

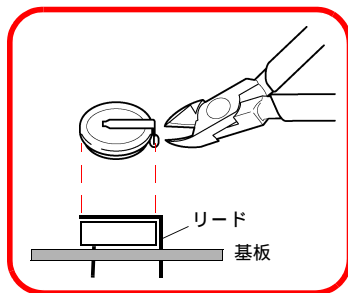
リチウム電池を外す



用意するもの

- ・ プラスドライバー 1本
- ・ ニッパ 1本
- ・ 六角レンチ 1本

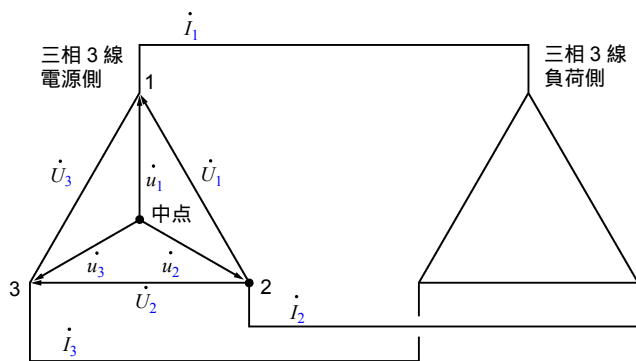
1. 本器の電源を OFF にします。
2. 本器を裏返し、下ケースを止めているネジを 4 本外します。
3. 再度裏返し、上ケースを外します。
4. 基板を止めているネジを 1 本外して、キー基板を外します。
5. 基板を止めているねじを 2 本外して、LCD を取り付けている基板を外します。
6. 基板の隅にあるボタン状のリチウム電池のリードを 2 本ともニッパで切断します。



付録

2 電力計法による電力測定と U_3, I_3 の測定理論

(3P3W2M 結線モード)



上図に三相3線ラインの擬似回路を示します。図中の記号は $\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$ が線間電圧のベクトル、 $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$ が線（相）電流のベクトル、 $\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$ が相電圧のベクトルを表しています。通常三相の電力 P は各相の電力の和として求められます。

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

しかし、三相3線ラインにおいては中点がなく、各相の電力を直接測定することができないことと、仮に中点があったとしても同時に3つの電力計が必要となることから、一般的には線間電圧を利用した2電力計法（2電圧・2電流）が使用されます。理論的には以下の式で導き出すことができます。

$\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{I}_1, \dot{I}_3$ を電力計で測定すると、

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

となります。

ここで、式 (1) と (2) が一致していることから、2 電力計法により三相 3 線の電力が測定できることが証明できます。

また、閉回路で漏れ電流のない回路という以外は特別な条件もないことから、電路の平衡・不平衡を問わず三相電力を求めることができます。本器の 3P3W2M 結線モードはこの方式を採用しています。

また、この条件において電圧、電流のベクトル和は常に 0 になることから、

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

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

を内部演算で実現し、3 つ目の電圧と電流を測定しています。 U_3, I_2 についても歪みのあるなしに関係なく測定が行われます。これらの値は、三相の皮相電力、力率の値にも反映されます。(無効電力計法使用しないに設定した場合)

注記

本器の 3P3W2M 結線モードでは、三相ラインの T 相の電流を各回路の I2 に入力するため、表示上、電流の I2 に三相ラインの T 相の電流測定値を、I3 に三相ラインの S 相の演算値を表示します。

出力データのヘッダ内容

瞬時値データ（通常測定） 電力量、デマンドデータ

分類	データヘッダ	内容	単位
日時	DATE	データ出力日 yyyy/m/d	
	TIME	データ出力時刻 h:mm:ss	
	ETIME	経過時間 hhhh:mm:ss	
情報	STATUS	各種情報を示す 10 ビットデータ	
電圧	U1_INST[V]	電圧実効値 CH1	V
	U2_INST[V]	電圧実効値 CH2	V
	U3_INST[V]	電圧実効値 CH3	V
	Uave_INST[V]	電圧実効値 CH 間平均値	V
電流	I1_INST[A]_1 ~ I1_INST[A]_4	電流実効値 CH1 回路 1 ~ 4	A
	I2_INST[A]_1 ~ I2_INST[A]_2	電流実効値 CH2 回路 1 ~ 2	A
	I3_INST[A]_1 ~ I3_INST[A]_2	電流実効値 CH3 回路 1 ~ 2	A
	Iave_INST[A]_1 ~ Iave_INST[A]_2	電流実効値 CH 間平均値 回路 1 ~ 2	A
	I4_INST[A]_1	電流実効値 CH4	A
電力	P_INST[W]_1 ~ P_INST[W]_4	有効電力 回路 1 ~ 4	W
	Q_INST[var]_1 ~ Q_INST[var]_4	無効電力 回路 1 ~ 4	var
	S_INST[VA]_1 ~ S_INST[VA]_4	皮相電力 回路 1 ~ 4	VA
力率	PF_INST_1 ~ PF_INST_4	力率 回路 1 ~ 4	
周波数	F_INST[Hz]	周波数	Hz
各 CH 値	P1_INST[W]_1 ~ P1_INST[W]_2	有効電力 CH1 回路 1 ~ 2	W
	P2_INST[W]_1 ~ P2_INST[W]_2	有効電力 CH2 回路 1 ~ 2	W
	P3_INST[W]_1	有効電力 CH3	W
	Q1_INST[var]_1 ~ Q1_INST[var]_2	無効電力 CH1 回路 1 ~ 2	var
	Q2_INST[var]_1 ~ Q2_INST[var]_2	無効電力 CH2 回路 1 ~ 2	var
	Q3_INST[var]_1	無効電力 CH3	var
	S1_INST[VA]_1 ~ S1_INST[VA]_2	皮相電力 CH1 回路 1 ~ 2	VA
	S2_INST[VA]_1 ~ S2_INST[VA]_2	皮相電力 CH2 回路 1 ~ 2	VA
	S3_INST[VA]_1	皮相電力 CH3	VA
	PF1_INST_1 ~ PF1_INST_2	力率 CH1 回路 1 ~ 2	
	PF2_INST_1 ~ PF2_INST_2	力率 CH2 回路 1 ~ 2	
	PF3_INST_1	力率 CH3	
電力量	時系列測定開始からの電力量		
	WP+_INTEG[Wh]_1 ~ WP+_INTEG[Wh]_4	有効電力量(消費) 回路 1 ~ 4	Wh
	WP-_INTEG[Wh]_1 ~ WP-_INTEG[Wh]_4	有効電力量(回生) 回路 1 ~ 4	Wh
	WQ+_INTEG[varh]_1 ~ WQ+_INTEG[varh]_4	無効電力量(遅れ) 回路 1 ~ 4	varh
	WQ-_INTEG[varh]_1 ~ WQ-_INTEG[varh]_4	無効電力量(進み) 回路 1 ~ 4	varh

分類	データヘッダ	内容	単位
デマンド	インターバル時間内の電力量		
	WP+_INTVL[Wh]_1 ~ WP+_INTVL[Wh]_4	有効電力量(消費) 回路 1 ~ 4	Wh
	WP-_INTVL[Wh]_1 ~ WP-_INTVL[Wh]_4	有効電力量(回生) 回路 1 ~ 4	Wh
	WQ+_INTVL[varh]_1 ~ WQ+_INTVL[varh]_4	無効電力量(遅れ) 回路 1 ~ 4	varh
	WQ-_INTVL[varh]_1 ~ WQ-_INTVL[varh]_4	無効電力量(進み) 回路 1 ~ 4	varh
	インターバル時間内の平均値(デマンド値)		
	P_DEM[W]_1 ~ P_DEM[W]_4	時間内平均値 有効電力(消費) 回路 1 ~ 4	W
	Q_DEM[var]_1 ~ Q_DEM[var]_4	時間内平均値 無効電力(遅れ) 回路 1 ~ 4	var
	PF_DEM_1 ~ PF_DEM_4	時間内平均値 力率 回路 1 ~ 4	
		$\frac{P_DEM}{\sqrt{P_DEM^2+Q_DEM^2}} \quad *1$	
	時系列測定内の最大デマンド値		
	P_DEM_MAX[W]_1 ~ P_DEM_MAX[W]_4	最大デマンド値 有効電力 回路 1 ~ 4	W
	P_DEM_MAX DATE_1 ~ P_DEM_MAX DATE_4	最大デマンド発生日 yyyy/m/d 回路 1 ~ 4	
	P_DEM_MAX TIME_1 ~ P_DEM_MAX TIME_4	最大デマンド発生時間 h:mm:ss 回路 1 ~ 4	

*1: インターバル時間内で回生電力のみが発生した場合、P_DEM=0, PF_DEM=1 となります。

注記

- 平均値データの場合は、ヘッダの「INST」が「AVE」になります。
- 最大値データの場合は、ヘッダの「INST」が「MAX」になります。
- 最小値データの場合は、ヘッダの「INST」が「MIN」になります。

瞬時値データ（高調波測定）

分類	データヘッダ	内容	単位
高調波レベル	U1(n)_INST[V]	第 n 次高調波電圧 (U1) 実効値	V
	U2(n)_INST[V]	第 n 次高調波電圧 (U2) 実効値	V
	U3(n)_INST[V]	第 n 次高調波電圧 (U3) 実効値	V
	I1(n)_INST[A]_1 ~ I1(n)_INST[A]_4	第 n 次高調波電流 (I1) 実効値 回路 1 ~ 4	A
	I2(n)_INST[A]_1 ~ I2(n)_INST[A]_2	第 n 次高調波電流 (I2) 実効値 回路 1 ~ 2	A
	I3(n)_INST[A]_1 ~ I3(n)_INST[A]_2	第 n 次高調波電流 (I3) 実効値 回路 1 ~ 2	A
	I4(n)_INST[A]_1	第 n 次高調波電流 (I4) 実効値	A
	P(n)_INST[W]_1 ~ P(n)_INST[W]_4	第 n 次高調波電力値 回路 1 ~ 4	W
高調波含有率	U1(n)_INST[%]	第 n 次高調波電圧 (U1) 含有率	%
	U2(n)_INST[%]	第 n 次高調波電圧 (U2) 含有率	%
	U3(n)_INST[%]	第 n 次高調波電圧 (U3) 含有率	%
	I1(n)_INST[%]_1 ~ I1(n)_INST[%]_4	第 n 次高調波電流 (I1) 含有率 回路 1 ~ 4	%
	I2(n)_INST[%]_1 ~ I2(n)_INST[%]_2	第 n 次高調波電流 (I2) 含有率 回路 1 ~ 2	%
	I3(n)_INST[%]_1 ~ I3(n)_INST[%]_2	第 n 次高調波電流 (I3) 含有率 回路 1 ~ 2	%
	I4(n)_INST[%]_1	第 n 次高調波電流 (I4) 含有率	%
	P(n)_INST[%]_1 ~ P(n)_INST[%]_4	第 n 次高調波電力 含有率 回路 1 ~ 4	%
高調波位相角	U1deg(n)_INST[deg]	第 n 次高調波電圧 (U1) 位相角	deg
	U2deg(n)_INST[deg]	第 n 次高調波電圧 (U2) 位相角	deg
	U3deg(n)_INST[deg]	第 n 次高調波電圧 (U3) 位相角	deg
	I1deg(n)_INST[deg]_1 ~ I1deg(n)_INST[deg]_4	第 n 次高調波電流 (I1) 位相角 回路 1 ~ 4	deg
	I2deg(n)_INST[deg]_1 ~ I2deg(n)_INST[deg]_2	第 n 次高調波電流 (I2) 位相角 回路 1 ~ 2	deg
	I3deg(n)_INST[deg]_1 ~ I3deg(n)_INST[deg]_2	第 n 次高調波電流 (I3) 位相角 回路 1 ~ 2	deg
	I4deg(n)_INST[deg]_1	第 n 次高調波電流 (I4) 位相角	deg
	Pdeg(n)_INST[deg]_1 ~ Pdeg(n)_INST[deg]_4	第 n 次高調波電力 位相角 回路 1 ~ 4	deg
総合値	TOTAL_U1_INST[V]	電圧総合値 (U1) (1 ~ 40 次)	V
	TOTAL_U2_INST[V]	電圧総合値 (U2) (1 ~ 40 次)	V
	TOTAL_U3_INST[V]	電圧総合値 (U3) (1 ~ 40 次)	V
	TOTAL_I1_INST[A]_1 ~ TOTAL_I1_INST[A]_4	電流総合値 (I1) (1 ~ 40 次) 回路 1 ~ 4	A
	TOTAL_I2_INST[A]_1 ~ TOTAL_I2_INST[A]_2	電流総合値 (I2) (1 ~ 40 次) 回路 1 ~ 2	A
	TOTAL_I3_INST[A]_1 ~ TOTAL_I3_INST[A]_2	電流総合値 (I3) (1 ~ 40 次) 回路 1 ~ 2	A
	TOTAL_I4_INST[A]_1	電流総合値 (I4) (1 ~ 40 次)	A
	TOTAL_P_INST[W]_1 ~ TOTAL_P_INST[W]_4	電力総合値 (1 ~ 40 次) 回路 1 ~ 4	W

分類	データヘッダ	内容	単位
THD-F (選択)	THDF_U1_INST[%]	電圧 (U1) 総合高調波歪み率 (THD-F)	%
	THDF_U2_INST[%]	電圧 (U2) 総合高調波歪み率 (THD-F)	%
	THDF_U3_INST[%]	電圧 (U3) 総合高調波歪み率 (THD-F)	%
	THDF_I1_INST[%]_1 ~ THDF_I1_INST[%]_4	電流 (I1) 総合高調波歪み率 (THD-F) 回路 1 ~ 4	%
	THDF_I2_INST[%]_1 ~ THDF_I2_INST[%]_2	電流 (I2) 総合高調波歪み率 (THD-F) 回路 1 ~ 2	%
	THDF_I3_INST[%]_1 ~ THDF_I3_INST[%]_2	電流 (I3) 総合高調波歪み率 (THD-F) 回路 1 ~ 2	%
	THDF_I4_INST[%]_1	電流 (I4) 総合高調波歪み率 (THD-F)	%
THD-R (選択)	THDR_U1_INST[%]	電圧 (U1) 総合高調波歪み率 (THD-R)	%
	THDR_U2_INST[%]	電圧 (U2) 総合高調波歪み率 (THD-R)	%
	THDR_U3_INST[%]	電圧 (U3) 総合高調波歪み率 (THD-R)	%
	THDR_I1_INST[%]_1 ~ THDR_I1_INST[%]_4	電流 (I1) 総合高調波歪み率 (THD-R) 回路 1 ~ 4	%
	THDR_I2_INST[%]_1 ~ THDR_I2_INST[%]_2	電流 (I2) 総合高調波歪み率 (THD-R) 回路 1 ~ 2	%
	THDR_I3_INST[%]_1 ~ THDR_I3_INST[%]_2	電流 (I3) 総合高調波歪み率 (THD-R) 回路 1 ~ 2	%
	THDR_I4_INST[%]_1	電流 (I4) 総合高調波歪み率 (THD-R)	%

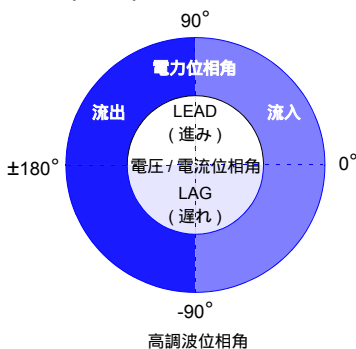
注記

- ・ n には高調波次数 (01 ~ 40) が入ります。
- ・ 高調波測定データは、通常測定データのあとに付加されます。
- ・ 平均値データの場合は、ヘッダの「INST」が「AVE」になります。
- ・ 最大値データの場合は、ヘッダの「INST」が「MAX」になります。
- ・ 最小値データの場合は、ヘッダの「INST」が「MIN」になります。

高調波位相角

高調波電圧位相角および高調波電流位相角は、PLL ソース (PLL のもとになる入力、本器では U1) の基本波成分の位相を基準としています。各次高調波成分の位相と基本波成分の位相との差を角度 (°) であらわし、符号は「遅れ位相 (LAG)」を「-」に、「進み位相 (LEAD)」を「+」にしています。

高調波電力位相角は、各次高調波の力率を角度 (°) に直したのになります。高調波電力位相角が、 $-90^{\circ} \sim +90^{\circ}$ の間の場合は、その次数の高調波が負荷に向かって流れ込んでいる状態 (流入) です。また、 $+90^{\circ} \sim +180^{\circ}$ と $-90^{\circ} \sim -180^{\circ}$ の間の場合は、その次数の高調波が負荷から流れ出している状態 (流出) です。



高調波電力位相角は無効電力計法の「ON/OFF」設定によって演算式が異なります。

無効電力計法の設定が「ON」の場合

高調波電力位相角

$$=\tan^{-1}\frac{Q}{P} [^{\circ}]$$

有効電力、無効電力ともに極性を持ち、結果は「 $0 \sim \pm 180^{\circ}$ 」で表わされます。

このため、「流入 / 流出」、「遅れ「-」 / 進み「+」」の判定ができます。

無効電力計法の設定が「OFF」の場合

高調波電力位相角

$$=\cos^{-1}\frac{P}{S} [^{\circ}]$$

有効電力は極性を持ちますが、皮相電力は極性を持たず、結果は「 $0 \sim +180^{\circ}$ 」で表わされます。このため、「流入 / 流出」の判定はできますが、「遅れ「-」 / 進み「+」」の判定はできません。

この演算式の違いにより、不平衡な三相負荷では高調波電力位相角の値が異なることがあります。

出力データについて

平均値 (AVE) の演算方法

電圧、電流、有効電力、無効電力、皮相電力、力率、周波数の平均値は、以下のような演算により求めています。

電圧

$$U_AVE = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} U_n$$

1 周期ごとの実効値をインターバル期間内で平均しています。

電流

$$I_AVE = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} I_n$$

1 周期ごとの実効値をインターバル期間内で平均しています。

有効電力

$$P_AVE = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} P_n$$

1 周期ごとの有効電力値をインターバル期間内で平均しています。(符号を含めて)

無効電力

$$Q_AVE = si \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |Q_n|$$

1 周期ごとの無効電力値の絶対値をインターバル期間内で平均しています。

注記

無効電力計法の設定が OFF のときは、無効電力値に符号が付きませ
ぬ。

皮相電力

$$S_AVE = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} S_n$$

1 周期ごとの皮相電力値をインターバル期間内で平均しています。

力率

$$PF_AVE = si \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |PF_n|$$

1 周期ごとの力率値の絶対値をインターバル期間内で平均しています。

周波数

$$F_{AVE} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} F_n$$

1 周期ごとの周波数値をインターバル期間内で平均しています。

N : インターバル期間内のデータ数

U_n : 1 周期ごとの電圧実効値

I_n : 1 周期ごとの電流実効値

P_n : 1 周期ごとの有効電力値

Q_n : 1 周期ごとの無効電力値

S_n : 1 周期ごとの皮相電力値

PF_n : 1 周期ごとの力率値

F_n : 1 周期ごとの周波数値

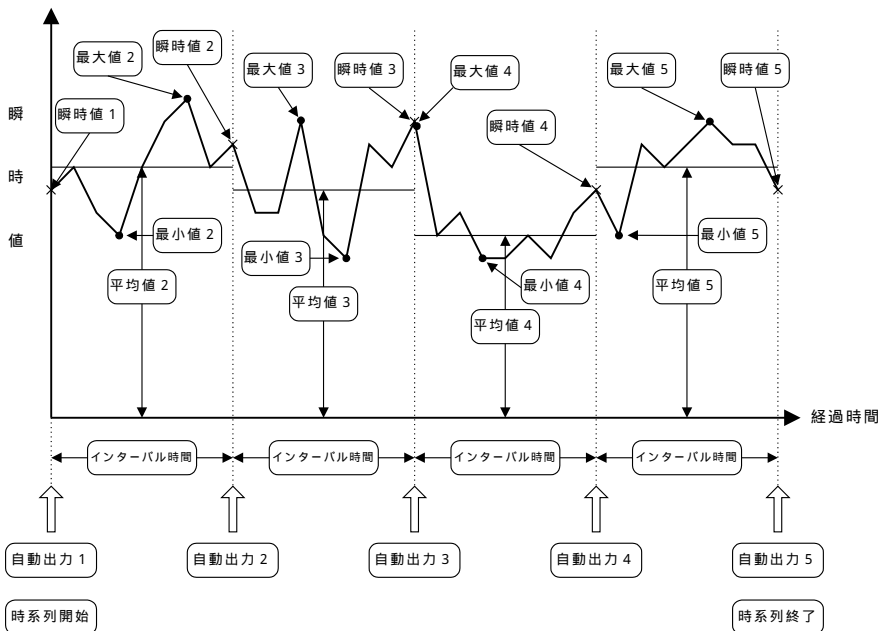
si : 遅れ進みの符号 (遅れ: 符号なし、進み: -)

$Q_n = 0$ のとき Q 、 $Q_n < 0$ のとき Q' としたとき

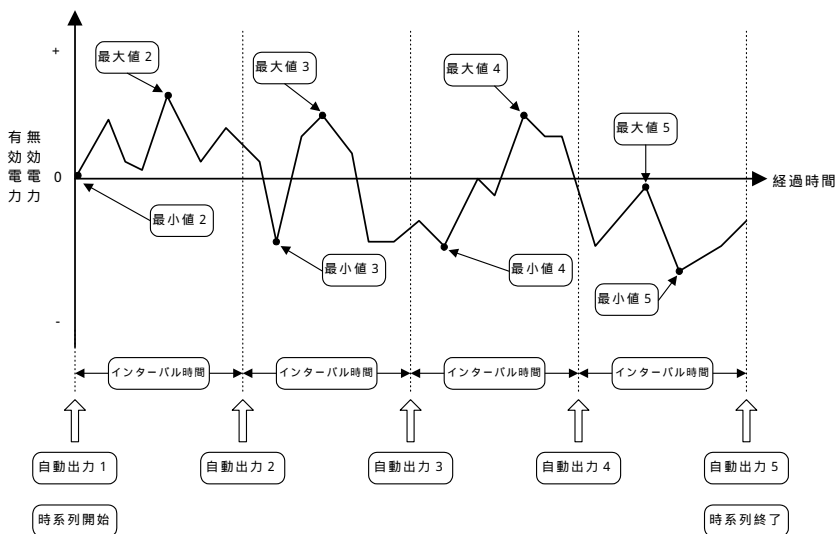
インターバル期間内において $Q = |Q'|$ のときに si は符号なし

$Q < |Q'|$ のときに si は -

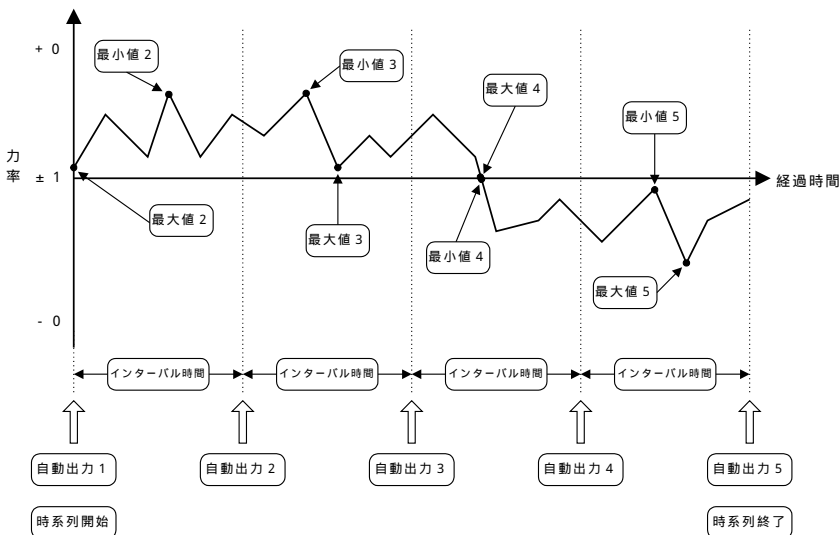
瞬時値、平均値、最大値、最小値のデータ出力タイミング



有効電力、無効電力の最大値、最小値



力率の最大値、最小値



注記

画面表示値は、時系列測定開始から現在までの平均・最大・最小値です。

エラーメッセージ

エラーメッセージ	対処方法
時系列測定中、待機中にこの設定の変更はできません	時系列測定を停止させてから、設定変更してください。
時系列測定中、待機中にこの機能の使用はできません	時系列測定中は機能しません。
時系列測定中、待機中にこの操作はできません	時系列測定を停止させてから、操作してください。
開始時刻を過ぎています JUST START します	開始時刻を現在時刻より未来に設定してください。
HOLD 中にこの設定の変更はできません	ホールドを解除してください。

これらのメッセージは、数秒で消えます。

エラーメッセージ	対処方法
HOLD 中、このキーは無効です	HOLD 中、このキーは無効です
インターバル設定が 1 分未満のときは高調波データ出力、プリンタ出力はできません	高調波データ出力、プリンタ出力する場合は、インターバル設定を 1 分以上にしてください。
高調波データ出力、プリンタ出力はできません	高調波データ出力、プリンタ出力する場合は、インターバル設定を 1 分以上にしてください。
測定開始前に PC カードをフォーマットしてください	PC カードをフォーマットしてください。
通常測定の瞬時値をバイナリ形式で保存します。	その他のデータは出力しません。短時間インターバル設定時は、通常測定の瞬時値をバイナリ形式で保存します。
PC カードがありません	PC カードをセットしてください。
このカードはサポートされていません	弊社オプションの PC カードを使用してください。
ライトプロテクトされています	ライトプロテクトを解除してください。
書き込み可能ファイル数を越えました	書き込み可能ファイル数を超えています。ファイルを削除するか、フォーマットしてください。
空き容量が足りません	ファイルを削除するか、フォーマットしてください。
フォーマットされていません	PC カードをフォーマットしてください。
同名のファイルが存在します	ファイル名を変更して保存してください。
コピーに失敗しました	PC カードをフォーマットするか、交換してください。
削除に失敗しました	再度実行してください。
内部メモリの初期化に失敗しました	再度実行してください。
設定ファイル以外の読み込みはできません	設定ファイルを選択してください。

これらのメッセージは、任意のキーを押すことによって消えます。

エラーメッセージ	対処方法
PC カードのフォーマットに失敗しました	PC カードがセットされているか確認してください。
内部メモリへ出力しました	データ保存先の設定がPC カードになっていて、PC カードがセットされていない場合やPC カードの容量が一杯になった場合、内部メモリにデータを保存します。PC カードをセットまたは交換してください。
内部メモリに保存できませんでした	内部メモリをフォーマットしてください。
ファイルエラーが発生しました	PC カード（内部メモリ）をフォーマットするか、新しいPC カードを使用してください。
ファイルが選択されていません	ファイルを選択してください。
いくつかのファイルが削除できませんでした	ファイルが壊れています。PC カードをフォーマットしてください。
バックアップに失敗しました	内部メモリをフォーマットしてください。
スケーリングエラー	VT・CT 比の設定を変更してください。

これらのメッセージは、任意のキーを押すことによって消えます。

保 証 書

形名 3169 (3169-01)	製造番号	保証期間 購入日 年 月より 1 年間
-----------------------------	------	------------------------

本製品は、弊社の厳密なる検査を経て合格した製品をお届けした物です。
 万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先に依頼してください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。
 (保証期間は購入日より 1 年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造月から 1 年を目安とします) 依頼の際は、本書を提示してください。

お客様 ご住所: 〒

ご芳名:

* お客様へのお願い

- ・保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
- ・「形名、製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。

1. 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）などの注意事項にしたがった正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。
2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
 - 1. 本書の提示がない場合。
 - 2. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
 - 3. 不当な修理や改造による故障および損傷。
 - 4. お買い上げ後の輸送や落とされた場合などによる故障および損傷。
 - 5. 外観上の変化（筐体のキズ）の場合。
 - 6. 火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
 - 7. 消耗部品（乾電池等）が消耗し取換えを要する場合。
 - 8. その他弊社の責任とみなされない故障。
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。（This warranty is valid only in Japan.）

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

〒 386-1192 上田市小泉 8 1
 TEL 0268-28-0555
 FAX 0268-28-0559



外国主要販売ネットワーク



外国代理店についてはHIOKI ホームページをご覧ください。
最寄りの営業所または本社販売企画課までお問い合わせください。

URL <http://www.hioki.co.jp/>

HIOKI USA CORPORATION

6 Corporate Drive, Cranbury, NJ 08512 USA

TEL +1-609-409-9109

FAX +1-609-409-9108

E-MAIL hioki@hiokiusa.com

索引

あ

RS-232C	19, 71, 82, 132, 138
ID 番号	85

い

インターバル時間	68, 124
----------------	---------

え

LCD	83
演算式	169

お

応答性	152
オーバレンジ	50

か

開始時刻	65
外部イベント	18
外部入出力端子	19, 141, 142
拡大表示	106
過大入力	50
画面コピー	72, 128, 136
画面コピー ファイル	109

き

KEY LOCK	18
キーロック	18
行末コード	82

く

組合せ確度	173, 174, 175, 176
クランプセンサ	27, 45, 62

け

結線	33, 53
結線確認	46
結線図	34, 36

こ

高調波	76, 98
高調波位相角	189

高調波含有率	99, 102
高調波グラフ	101
高調波電圧（電流）位相角	99, 102
高調波電力位相角	99, 102
高調波リスト	98
高調波レベル	99, 102
コピー	122
コントラスト調整	18
コンピュータ	137

さ

最小値	74, 76, 93
最大値	74, 76, 93

し

CT	61
次数	78, 81
システム設定	79
システムリセット	179
自動出力	134
自動保存	123
終了時刻	67
出力データ数	73
瞬時値	74, 76, 89, 90

す

ステータス	110
-------------	-----

せ

積算出力レート	151
接地アダプタ	24
設定画面	20, 51
設定 ファイル	109
設定ファイルを保存	116
設定ファイルを読み込む	118

そ

総合高調波歪み率	80
測定	64
測定開始	64
測定画面	20
測定終了	66
測定設定	52
測定データ ファイル	109

測定レンジ	49
-------------	----

た

タイマ	66
-----------	----

ち

中性線電流	41
-------------	----

て

THD	80
THD-R	80
THD-F	80
D/A 出力	147
D/A 出力端子	19
停電	159
データ保存	69
データ出力設定	63
デマンド	75, 97
電圧コード	24, 25, 45
電圧入力端子	18
電圧レンジ	47, 49, 58
電源コード	24
電源スイッチ	18, 31
電源投入	31
電流入力端子	18
電流方向マーク	45
電流レンジ	47, 50, 60
電力値	90
電力量	75, 96
電力レンジ	174
電力レンジ構成	175, 176

と

時計	86
----------	----

な

内部メモリ	114
-------------	-----

に

2 電力計法	183
入力コードラベル	29

は

バージョン	88
波形	91
波形データ ファイル	109
バックアップデータ ファイル	109
バックライト	83

ひ

PLL	55
PC カード	19, 109, 111, 115, 147, 149, 152, 154
PT	59
ピープ	84
表示	106, 107
表示言語	87
表示平均化処理	57
表示ホールド	107

ふ

ファイル	109, 113
ファイル画面	20
ファイル名	70
ファイルを削除	120
VT	59
フォーマット	114, 115
複数回路	35, 42
プリンタ	123, 128, 129
フロー制御	82

へ

平均値	74, 76, 93
ヘッダ	185

ほ

ホールド	107
ポーレート	82
保存	109
保存印字項目設定	73
保存可能時間	73, 124

ま

マーク	22
マニュアル保存	126

む

無効電力計法	56
--------------	----

HIOKI 3169, 3169-01 クランプオンパワーハイテスタ
取扱説明書

発行年月 2003年5月 改訂1版
編集・発行 日置電機株式会社
開発支援課

問合せ先 日置電機株式会社
販売企画課
〒386-1192 長野県上田市小泉 81
 0120-72-0560
TEL: 0268-28-0560
FAX: 0268-28-0579
E-mail: info@hioki.co.jp
URL <http://www.hioki.co.jp/>

Printed in Japan 3169A980-01

-
-
- ・本書の内容に関しては万全を期していますが、ご不明な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、本社 販売企画課または最寄りの営業所までご連絡ください。
 - ・本書は改善のため予告なしに記載事項を変更することがあります。
 - ・本書を無断で転載、複製することは禁止されています。
-
-

HIOKI

日置電機株式会社

本社 TEL0268-28-0555 FAX0268-28-0559
〒386-1192 上田市小泉 81
URL <http://www.hioki.co.jp/>

東北(営) TEL022-288-1931 FAX022-288-1934
〒984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-1 斎喜センタービル 2F

長野(営) TEL0268-28-0561 FAX0268-28-0569
〒386-1192 上田市小泉 81

東京(営) TEL03-5835-2851 FAX03-5835-2852
〒101-0032 千代田区岩本町 2-3-3 友泉岩本町ビル 1F

特販課 TEL03-5835-2855 FAX03-5835-2856
〒101-0032 千代田区岩本町 2-3-3 友泉岩本町ビル 1F

北関東(営) TEL048-266-8161 FAX048-269-3842
〒333-0847 川口市芝中田 2-23-24 日置ビル

神奈川(営) TEL046-224-8211 FAX046-224-8992
〒243-0016 厚木市田村町 8-8 柳田ビル 5F

静岡(営) TEL054-254-4166 FAX054-254-3160
〒420-0054 静岡市南安倍 1-3-10 山善ビル 7F

名古屋(営) TEL052-702-6807 FAX052-702-6943
〒465-0081 名古屋市名東区高間町 22

大阪(営) TEL06-6871-0088 FAX06-6871-0025
〒560-0085 豊中市上新田 2-13-7

広島(営) TEL082-879-2251 FAX082-879-2253
〒731-0122 広島市安佐南区中筋 3-28-13 中筋駅前ビル 3F

福岡(営) TEL092-482-3271 FAX092-482-3275
〒812-0006 福岡市博多区上牟田 3-8-19 みなみビル 1F

修理・校正業務のご用命は弊社まで・・・ISO / IEC 17025 認証取得

日置エンジニアリングサービス株式会社

〒386-1192 上田市小泉 81
TEL0268-28-0823 FAX0268-28-0824



お問い合わせは最寄りの営業所または本社販売企画課まで。
3169A980-01 03-05H



この取扱説明書は再生紙を使用しています。