

PA1000 型
パワー・アナライザ
ユーザ・マニュアル



077-0918-00

Tektronix

PA1000 型
パワー・アナライザ
ユーザ・マニュアル

ファームウェア・バージョン 1.000.000

www.tektronix.com

077-0918-00

Tektronix

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。

Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米内: 1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

Warranty

Tektronix では、本製品において、認定された当社代理店から購入した日から 5 年、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。本保証期間中に本製品に欠陥があることが判明した場合、当社は、当社の判断にて、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、または当該欠陥製品と交換に代替品を提供します。バッテリーにつきましては、保証対象外となります。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新品の場合、または新品同様のパフォーマンスを持つ再生品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で所有されます。

お客様が本保証に基づいてサービスを受けるには、保証期間が満了する前に、当該欠陥について当社に通知し、サービス実施に関する適切な手配を行う必要があります。お客様は、当該欠陥製品を梱包し、購入証明書のコピーと共に発送費用元払いで指定の当社サービス・センターに発送する責任があります。当社では、製品をお客様に返送する際、返送先が Tektronix サービス・センターが置かれている国と同一の国にある場合には、その返送費用を支払うものとします。上記以外の場所に返送される製品については、お客様にすべての発送費用、関税、税、その他の費用を支払う責任があります。

本保証は、不正な使用、あるいは不正または不適切な保守および取り扱いに起因するいかなる欠陥、故障、または損傷にも適用されないものとします。当社は、次の事項については、本保証に基づきサービスを提供する義務を負いません。a) 当社担当者以外の者による本製品のインストール、修理または整備の実施から生じた損傷に対する修理。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理。c) 当社製ではないサプライ用品の使用により生じた損傷または機能不全に対する修理。d) 本製品が改造または他の製品と統合された場合において、かかる改造または統合の影響により当該本製品の整備の時間または難易度が増加した場合の当該本製品に対する整備。

この保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。当社およびそのベンダは、商品性または特定目的に対する適合性のいかなる暗黙の保証も拒否します。欠陥製品を修理または交換するという当社の責任行為は、本保証の不履行に対してお客様に提供される唯一の排他的な救済措置です。当社およびそのベンダは、当社またはベンダにそうした損害の可能性が前もって通知されていたかどうかにかかわらず、いかなる間接的損害、特別な損害、付随的損害、または結果的損害に対しても責任を負いません。

[W19 - 03AUG12]

目次

安全性に関する重要な情報.....	v
安全にご使用いただくために.....	v
安全に保守点検していただくために.....	viii
本マニュアル内の用語.....	viii
本製品に使用される記号と用語.....	viii
適合性に関する情報.....	x
EMC 適合性.....	x
安全性.....	xi
環境条件.....	xiii
まえがき.....	xv
はじめに.....	1
基本機能.....	1
スタンダード・アクセサリ.....	2
オプション・アクセサリ.....	2
サービス・オプション.....	3
はじめに.....	4
初めてのご使用の前に - 安全.....	4
電源の投入.....	5
コントロールおよびコネクタ.....	6
被測定製品への接続.....	8
デフォルトの測定.....	11
メニュー・システムのナビゲート.....	12
データ・ロギング.....	13
ユニットの構成.....	14
メニュー・システム.....	17
ナビゲーション.....	17
モード.....	17
入力 (Inputs).....	20
グラフ (Graphs).....	22
インタフェース (Interfaces).....	23
システム構成 (System configuration).....	24
ユーザ構成 (User configuration).....	25
表示 (View).....	26
信号の接続.....	27
入力の概要.....	27
単純な電流トランスの接続.....	28
外部シャント抵抗の接続.....	29
トランスデューサの電圧出力への接続.....	30
電圧トランス/トランスデューサの接続.....	31

リモート操作	33
概要	33
USB システムとのインタフェース	33
イーサネット・システムとのインタフェース	33
GPIB システムとのインタフェース	34
ステータス・レポート	34
コマンド一覧	37
IEEE 488.2 スタンダード・コマンドとステータス・コマンド	37
ユニットの情報コマンド	40
測定項目の選択と読み取りコマンド	41
測定の構成コマンド	42
モードのセットアップ・コマンド	44
入力のセットアップ・コマンド	47
グラフと波形のコマンド	49
インタフェース・コマンド	50
システム構成コマンド	52
ユーザ構成コマンド	54
表示コマンド	55
コマンドの送受信	55
通信の例	56
ソフトウェア	58
PWRVIEW PC ソフトウェア	58
PA1000 型のファームウェア更新ユーティリティ	59
仕様	60
測定チャンネル	60
電源入力	60
寸法質量および環境条件	61
通信ポート	61
測定パラメータ	63
電源極性	65
測定確度	65
索引	

図のリスト

図 1: PA1000 型パワー・アナライザ	1
図 2: 電源投入後の表示	6
図 3: PA1000 型のフロントパネル	6
図 4: PA1000 型のリアパネル	7
図 5: PA1000 型の代表的な入力接続	8
図 6: ブレークアウト・ボックス	9
図 7: 代表的なブレークアウト・ボックス接続	10
図 8: デフォルトの測定画面	11
図 9: 画面上のソフト・キー	11
図 10: メニュー・キー	12
図 11: PA1000 型に記録されたデータ	14
図 12: 電流トランスの接続	28
図 13: 外部抵抗シャントの接続	29
図 14: 電圧出力を持つトランスデューサの接続	31
図 15: 電圧トランス/トランスデューサの接続	32
図 16: 通信ポート	33
図 17: PWRVIEW アプリケーション	58

表のリスト

表 1: スタンダード・アクセサリ	2
表 2: オプション・アクセサリ	2
表 3: サービス・オプション	3
表 4: モードごとに使用可能な測定項目	18
表 5: 位相測定	63
表 6: 電源極性	65

安全性に関する重要な情報

このマニュアルには、操作を行うユーザの安全を確保し、製品を安全な状態に保つために順守しなければならない情報および警告が記載されています。

このセクションの最後には、製品の修理を安全に行うために必要な詳細情報が記載されています (viii ページ「安全に保守点検していただくために」参照)。

安全にご使用いただくために

製品は指定された方法でのみご使用ください。けがを避け、また本製品や接続されている製品の破損を防止するために、安全に関する次の注意事項をよくお読みください。すべての指示事項を注意深くお読みください。必要なときに参照できるように、これらの説明書は安全な場所に保管しておいてください。

該当する地域および国の安全基準に従ってご使用ください。

本製品を正しく安全にご使用になるには、このマニュアルに記載された注意事項に従うだけでなく、一般に認められている安全対策を徹底しておく必要があります。

本製品は訓練を受けた専門知識のあるユーザによる使用を想定しています。

製品のカバーを取り外して修理や保守、または調整を実施できるのは、あらゆる危険性を認識した専門的知識のある適格者のみに限定する必要があります。

使用前に、既知の情報源と十分に照らし合わせて、製品が正しく動作していることを常にチェックしてください。

本製品は危険電圧の検出には使用できません。

危険な通電導体が露出している部分では、感電やアーク・フラッシュによってけがをすることおそれがありますので、保護具を使用してください。

本製品をご使用の際に、より大きな他のシステムにアクセスしなければならない場合があります。システムの操作に関する警告や注意事項については、他製品のコンポーネントのマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

本機器をシステムの一部として使用する場合には、そのシステムの構築者が安全性に関する責任を果たさなければなりません。

火災やけがを避けるには

適切な電源コードを使用してください: 本製品用に指定され、使用される国で認定された電源コードのみを使用してください。

他の製品に付属していた電源コードは使用しないでください。

本製品を接地してください: 本製品は、電源コードのグランド線を使用して接地します。感電を避けるため、グランド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、本製品が正しく接地されていることを確認してください。

電源の切断: 本製品は電源スイッチを使用して電源から切断します。スイッチの位置については、使用説明書を参照してください。電源スイッチの切断が困難な場所には機器を設置しないでください。必要に応じてすぐに電源を遮断できるように、ユーザが常にアクセスできる状態にしておく必要があります。

接続と切断は正しく行ってください: プローブとテスト・リードが電圧源に接続されている間は接続または切断しないでください。

絶縁型の電圧プローブ、テスト・リード、およびアダプタは、製品に付属する製品か、または当社により特別に指定された製品のみを使用してください。

すべての端子の定格に従ってください: 火災や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。測定カテゴリ(CAT)の定格および電圧と電流の定格については、製品、プローブ、またはアクセサリのうちで最も低い定格を超えないように使用してください。1:1のテスト・リードを使用するときは、プローブ・チップの電圧が直接製品に伝わるため注意が必要です。

コモン端子を含むいかなる端子にも、その端子の最大定格を超える電圧をかけるしないでください。

端子の定格電圧を超えてコモン端子をフローティングさせないでください。

カバーを外した状態で動作させないでください: カバーやパネルを外した状態やケースを開いたまま動作させないでください。危険性の高い電圧に接触してしまう可能性があります。

露出した回路への接触は避けてください: 電源が投入されているときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

故障の疑いがあるときは動作させないでください: 本製品に故障の疑いがある場合には、資格のあるサービス担当者に検査を依頼してください。

製品が故障している場合には、使用を停止してください。製品が故障している場合や正常に動作していない場合には、製品を使用しないでください。安全上の問題が疑われる場合には、電源を切って電源コードを取り外してください。誤って使用されることがないように、問題のある製品を区別できるようにしておいてください。

使用前に、電圧プローブ、テスト・リード、およびアクセサリに機械的損傷がないかを検査し、故障している場合には交換してください。金属部が露出していたり、摩耗インジケータが見えているなど、損傷が見られるプローブまたはテスト・リードは使用しないでください。

使用する前に、製品の外観に変化がないかよく注意してください。ひび割れや欠落した部品がないことを確認してください。

指定された交換部品のみを使用するようにしてください。

適切なヒューズを使用してください: 本製品用に指定されたヒューズ・タイプおよび定格のみを使用してください。

湿気の多いところでは動作させないでください: 機器を寒い場所から暖かい場所へ移動する際には、結露にご注意ください。

爆発性のガスがある場所では使用しないでください:

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください: 製品の清掃を開始する前に、入力信号を取り外してください。

適切に通気してください: 適切な通気が得られるように製品を設置できるように、マニュアルの設置手順を参照してください。

製品には通気用のスロットや開口部があります。その部分を覆ったり、通気が妨げられることがないようにしてください。開口部には異物を入れないでください。

安全な作業環境を確保してください: 製品は常にディスプレイやインジケータがよく見える場所に設置してください。

キーボードやポインタ、ボタン・パッドを不適切に使用したり、長く押しすぎたりしないでください。キーボードやポインタの使用を誤ると、深刻な障害を受ける可能性があります。

作業場が該当する人間工学規格を満たしていることを確認してください。ストレスによる傷害を受けないように、人間工学の専門家に助言を求めてください。

プローブとテスト・リード

プローブやテスト・リードを接続する前に、電源コネクタからの電源コードを適切に接地されたコンセントに接続してください。

使用しないプローブ、テスト・リード、アクセサリはすべて取り外してください。

測定に使用するプローブ、テスト・リード、アダプタは、測定カテゴリ (CAT)、電圧、温度、高度、アンペア数の定格が適切なもののみを使用してください。

接続と切断は正しく行ってください: 被測定回路の電源を切ってから、電流プローブの接続あるいは切断を行ってください。

プローブの基準リードは、グランドにのみ接続してください。

電流プローブを、その定格電圧を超える電圧がかかっている電線に接続しないでください。

プローブとアクセサリを検査してください: 使用前には必ずプローブとアクセサリに損傷がないことを確認してください (プローブ本体、アクセサリ、ケーブル被覆などの断線、裂け目、欠陥)。損傷がある場合には使用しないでください。

安全に保守点検していただくために

「安全に保守点検していただくために」のセクションには、製品の保守点検を安全に行うために必要な詳細な情報が記載されています。資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。保守点検を行う前には、この「安全に保守点検していただくために」と「安全にご使用いただくために」を読んでください。

感電を避けてください: 露出した接続部には触れないでください。

保守点検は単独で行わないでください: 応急処置と救急蘇生ができる人の介在がない限り、本製品の内部点検や調整を行わないでください。

電源を切断してください: 保守点検の際にカバーやパネルを外したり、ケースを開く前に、感電を避けるため、製品の電源を切り、電源コードを電源コンセントから抜いてください。

電源オン時の保守点検には十分注意してください: 本製品には、危険な電圧や電流が存在している可能性があります。保護パネルの取り外し、はんだ付け、コンポーネントの交換をする前に、電源の切断、バッテリーの取り外し(可能な場合)、テスト・リードの切断を行ってください。

修理後の安全確認: 修理を行った後には、常にグラウンド導通と電源の絶縁耐力を再チェックしてください。

本マニュアル内の用語

このマニュアルでは次の用語を使用します。



警告: 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。



注意: 本製品やその他の接続機器に損害を与えるおそれのある状態や行為を示します。

本製品に使用される記号と用語

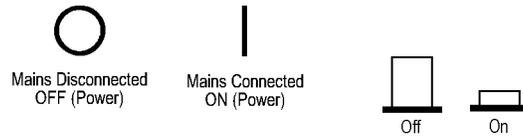
本製品では、次の用語を使用します。

- **DANGER:** 直ちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- **WARNING:** 人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- **CAUTION:** 本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。



製品にこの記号が表記されているときは、マニュアルを参照して、想定される危険性とそれを回避するために必要な行動について確認してください。(マニュアルでは、この記号はユーザに定格を示すために使用される場合があります)。

本製品では、次の記号を使用します。



適合性に関する情報

このセクションでは、本製品が適合している EMC 基準、安全基準、および環境基準について説明します。

EMC 適合性

EC 適合宣言 - EMC

指令 2004/108/EC 電磁環境両立性に適合します。『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

EN 61326-1:2006、EN 61326-2-1:2006: 測定、制御、および実験用途の電子機器を対象とする EMC 基準^{1 2 3}

- CISPR 11:2003:グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション
- IEC 61000-4-2:2001:静電気放電イミュニティ
- IEC 61000-4-3:2002:RF 電磁界イミュニティ
- IEC 61000-4-4:2004:電氣的ファスト・トランジェント／バースト・イミュニティ
- IEC 61000-4-5:2001:電源サージ・イミュニティ
- IEC 61000-4-6:2003:伝導 RF イミュニティ
- IEC 61000-4-11:2004:電圧低下と瞬時停電イミュニティ

EN 61000-3-2:2006: AC 電源ライン高調波エミッション

EN 61000-3-3:1995: 電圧の変化、変動、およびフリッカ

欧州域内連絡先:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom

EMC 適合性

仕様表の記載製品と共に使用した場合は、指令 2004/108/EC 電磁環境両立性に適合します。記載製品の公開 EMC 仕様を参照してください。その他の製品と共に使用した場合、指令に適合しない可能性があります。

欧州域内連絡先:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF

United Kingdom

- 1 本製品は住居区域以外での使用を目的としたものです。住居区域で使用すると、電磁干渉の原因となることがあります。
- 2 本製品をテスト対象に接続した状態では、この規格が要求するレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。
- 3 ここに挙げた各種 EMC 規格に確実に準拠するには、高品質なシールドを持つインタフェース・ケーブルが必要です。

オーストラリア／ニュー ジーランド適合宣言 - EMC

ACMA に従い、次の規格に準拠することで Radiocommunications Act の EMC 条項に適合しています。

- CISPR 11:2003 : グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション (EN61326-1:2006 および EN61326-2-1:2006 に準拠)

オーストラリア／ニュージーランドの連絡先:

Baker & McKenzie
Level 27, AMP Centre
50 Bridge Street
Sydney NSW 2000, Australia

安全性

このセクションでは、製品が適合している安全規格およびその他の基準について説明します。

EC 適合宣言 - 低電圧 指令

『Official Journal of the European Union』にリストされている次の仕様に準拠します。

低電圧指令 2006/95/EC

- EN 61010-1: 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 1 部: 一般要件
- EN 61010-2-030: 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 2-030 部: 試験および測定回路の特定要求事項

米国の国家認定試験機 関のリスト

- UL 61010-1: 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 1 部: 一般要件
- UL 61010-2-030: 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 2-030 部: 試験および測定回路の特定要求事項

カナダ規格 ■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 - 第 1 部: 一般要件

■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030:測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 - 第 2-030 部: 試験および測定回路の特定要求事項

その他の基準に対する適合性

■ IEC 61010-1:測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 1 部: 一般要件

■ IEC 61010-2-030:測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 2-030 部: 試験および測定回路の特定要求事項

機器の種類 テスト機器および計測機器

安全クラス クラス 1 - アース付き製品。

汚染度について

製品内部およびその周辺で発生する可能性がある汚染度の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じ規定が適用されるものとみなされます。製品は、その製品に指定されている環境でのみ使用してください。

■ 汚染度 1:汚染なし、または乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。このカテゴリの製品は、通常、被包性、密封性のあるものか、クリーン・ルームでの使用を想定したものです。

■ 汚染度 2:通常、乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。ただし、結露によって一時的な導電性が発生することもまれにあります。これは、標準的なオフィスや家庭内の環境に相当します。一時的な結露は製品非動作時のみ発生します。

■ 汚染度 3:伝導性のある汚染、または通常は乾燥して導電性を持たないが結露時に導電性を帯びる汚染。これらは、温度、湿度のいずれも管理されていない屋内環境に相当します。日光や雨、風に対する直接の曝露からは保護されている領域です。

■ 汚染度 4:導電性のある塵、雨、または雪により持続的に導電性が生じている汚染。これは一般的な屋外環境に相当します。

汚染度 汚染度 2 (IEC 61010-1 の定義による)。乾燥した屋内でのみ使用できます。

測定および過電圧カテゴリについて

本製品の測定端子は、測定する電源電圧について次の 1 つまたは複数のカテゴリに評価されます。

- カテゴリ II: 固定設備の屋内配線に直接接続される回路 (壁コンセントおよび類似する設備)。
- カテゴリ III: 屋内配線および配電系統。
- カテゴリ IV: 建物に電気を供給する起点部分。

注: 過電圧カテゴリ定格に該当するのは主電源回路のみです。測定カテゴリ定格に該当するのは測定回路のみです。製品内部のその他の回路にはいずれの定格も該当しません。

主電源過電圧カテゴリ定格

過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)。

環境条件

このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル: 本製品の製造には天然資源が使用されています。この製品には、環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品の廃棄には適切な処理が必要です。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。



このマークは、本製品が WEEE (廃棄電気・電子機器) およびバッテリーに関する指令 2002/96/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイト (www.tektronix.com) のサービス・セクションを参照してください。

有害物質に関する規制

この製品は産業用監視および制御装置に分類されており、2017 年 7 月 22 日までは、改訂 RoHS Directive 2011/65/EU による含有物質制限への準拠は求められていません。

まえがき

このマニュアルでは、PA1000 型パワー・アナライザの設定と使用方法について説明しています。プログラム・コマンドを含め、仕様とリモート操作については、後の各章で説明します。

はじめに

テクトロニクス社の PA1000 型は、強力な多機能パワー・アナライザです。単相のすべての電気製品の電力とエネルギーを明確・正確に測定できるように設計された PA1000 型は、使いやすいベンチ機器で、またリモート・コントロールやデータ転送の機能も備えています。

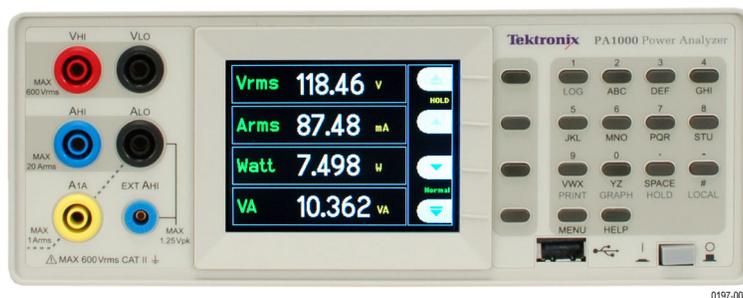


図 1: PA1000 型パワー・アナライザ

基本機能

- 電力、電圧、アンペア、ボルト・アンペア、力率を測定。歪んだ波形でも、常に正確に測定可能
- ミリワットからメガワットまでの測定レンジ
- 測定結果、グラフ、メニューにすぐアクセス可能
- エネルギー・アナライザ(ワット時インテグレータ)を内蔵。経時的なエネルギー消費を測定可能
- 20 A および 1 A のシャントを内蔵。ダイナミックで広い電流レンジを容易に測定
- 待機電力測定モード。すばやく正確な小電力測定が可能
- スペクトラム表示を内蔵した高調波アナライザ
- 高輝度カラー・ディスプレイ
- 標準で GPIB、イーサネット、USB の各コンピュータ・インタフェースをサポート
- 突入電流測定モード。スイッチ投入や他の過渡的のピーク電流の測定が可能
- バラスト・モード。電子バラストの管電力の測定
- コンテキスト・ヘルプを含む、使いやすいメニュー・システム

スタンダード・アクセサリ

表 1: スタンダード・アクセサリ

アクセサリ	当社部品番号
電圧リード・セット	PA LEADSET
USB 2.0 ケーブル、タイプ A – タイプ B、ケーブル長: 1.8 m	174-6053-xx
マニュアル CD	063-4519-xx
電源コード	各国向け電源コード 次のいずれか
	北米 (オプション A0 型)
	欧州全域 (オプション A1 型)
	英国 (オプション A2 型)
	オーストラリア (オプション A3 型)
	スイス (オプション A5 型)
	日本 (オプション A6 型)
	中国 (オプション A10 型)
	インド (オプション A11 型)
	ブラジル (オプション A12 型)
	電源コードまたは AC アダプタなし (オプション A99 型)

オプション・アクセサリ

表 2: オプション・アクセサリ

アクセサリ	当社部品番号
ブレイクアウト・ボックス(北米プラグ構成)	BB1000-NA
ブレイクアウト・ボックス(欧州プラグ構成)	BB1000-EU
ブレイクアウト・ボックス(英国プラグ構成)	BB1000-UK
ランプ・バラスト・テスト専用電流トランスデューサ	BALLAST-CT
電流クランプ、1 A ~ 200 A、当社パワー・アナライザ用	CL200
電流クランプ、0.1 A ~ 1,200 A、当社パワー・アナライザ用	CLI200
交換リード、当社パワー・アナライザ用(1チャンネルのリード・セット)	PA-LEADSET

サービス・オプション

表 3: サービス・オプション

オプション	説明
Opt. C3	3年間の校正サービス
Opt. C5	5年間の校正サービス
Opt. D1	校正データ・レポート
Opt. D3	3年間の校正データ・レポート(オプション C3 付き)
Opt. D5	5年間の校正データ・レポート(オプション C5 付き)

はじめに

初めてのご使用の前に - 安全

パワー・アナライザを接続する前に、次の注意書きをよく読み、厳守してください。



警告： 感電したり負傷しないために、下記事項を守ってください。

- ・パワー・アナライザを通電回路に接続すると、端子や機器内の一部が通電状態になります。
- ・可能な場合は、パワー・アナライザに接続する前に回路を遮断してください。
- ・回路を接続する前に、測定最高電圧および対地最高電圧 (600 V_{RMS}、CAT II) を超えないことを確認してください。
- ・該当する安全規格を満たさないリードやアクセサリを使用しないでください。感電により重傷を負ったり死亡することがあります。
- ・シャントや導体は使用中に発熱し、その表面に触れると火傷を負う可能性があります。

想定ユーザ

本製品は技能資格者のみが操作することができます。設置、アセンブリ、接続、接続検査、およびアナライザの操作に習熟し、次の領域の講習を受けた技術者のみが使用できます。

- 該当する安全基準に従った電気回路およびサービス／システムのスイッチの投入／切断、活性化、アース接地および識別
- 該当する安全基準に従った適切な安全具の保守と使用
- 救急処置

機器を使用する全員がオペレータ・マニュアルおよび安全指示書を読み、完全に理解していることを確認してください。

設置

- 主電源は、100 ～ 240 V、50/60 Hz の範囲でなければなりません。
- デバイスは指定の周囲条件下で使用してください。実際の周囲条件が、本マニュアルで指定される許容可能な条件に合致することを確認してください。
- 本製品の設置にあたっては、電源をいつでも切断できるよう、電源ケーブルは常にアクセスできる状態にしておいてください。

毎回のご使用前に

- 本製品と共に使用する電源、接続ケーブル、アクセサリや、接続デバイスが正常に動作すること、清潔であることを確認してください。
- 本製品と共に使用するサードパーティのアクセサリが、該当する IEC61010-031 / IEC61010-2-032 規格に準拠しており、各測定電圧レンジに適切なものであることを確認してください。

接続順序

警告： 感電したり負傷しないために、下記事項を守ってください。

測定回路を使用して主電源を測定する場合、対地電圧は CAT II 環境で 600 V_{RMS} を超えてはなりません。

安全のために、パワー・アナライザに回路を接続する際には、次の順序で作業を進めてください。

1. パワー・アナライザの電源コードを正しく接地された主電源のアウトレットに接続します。これで、パワー・アナライザが保護接地用グラウンド・ワイヤに接続されます。
2. パワー・アナライザの電源を投入します。
3. 本マニュアルの接続図に示すように、すべての指示に従って測定回路を接続します。

使用中の注意事項

- 接続作業は、少なくとも 2 名のチームで作業します。
- ハウジング、コントロール、電源ケーブル、接続リード、または接続デバイスに何らかの損傷が見つかった場合は、直ちに電源からアナライザを切断してください。
- デバイスの安全な運用に疑問がある場合は、直ちにアナライザと各アクセサリの電源を切断し、誤って再び電源が入ることがないように確認してから、資格のあるサービス担当者にサービスを依頼してください。

電源の投入

1. パワー・アナライザの状態が良好で、損傷の兆候がないことを確認します。
2. 「初めてのご使用前に - 安全」で説明されている順序に従って接続してください (4 ページ参照)。

3. 前面の電源スイッチを押します。
 - PA1000 型の電源投入シーケンスが開始します。これには約 5 ～ 10 秒かかります。
 - 電源投入時に、PA1000 型のシリアル番号とファームウェアのバージョンが表示されます。
4. 本器の使用準備が整います。

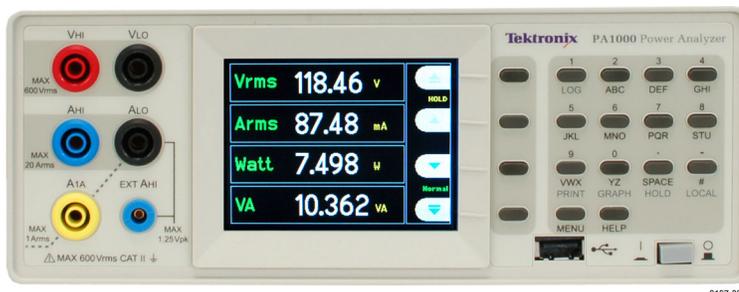


図 2: 電源投入後の表示

コントロールおよびコネクタ

このセクションの説明を読んで、機器の操作方法を習得してください。

フロントパネル

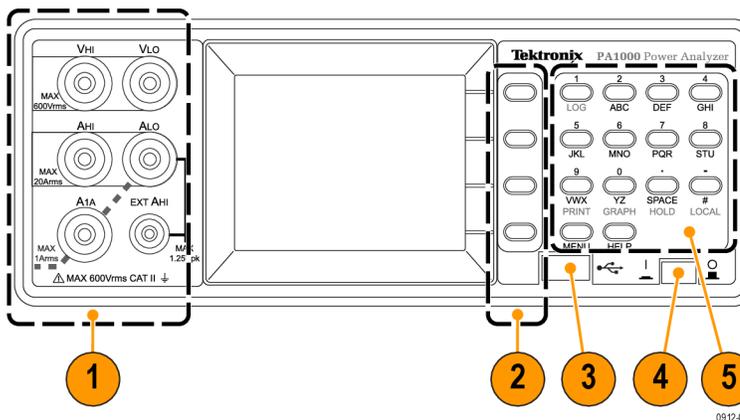


図 3: PA1000 型のフロントパネル

1. 入力バナナ・ジャック — 操作の安全のために、機器に付属しているテスト・リード・セットのみを使用してください。パワー・アナライザの一般的な接続方法の説明は、このセクションの後半にあります (8 ページの 図 5 参照)。
2. ソフト・キー — これらのプッシュ・ボタンは、機器のディスプレイに表示される画面個別の機能を制御します (11 ページの 図 9 参照)。

3. USB 接続 — フロントパネルの USB ジャックを使用して、機器のデータをフラッシュ・ドライブに保存します。
4. 電源スイッチ — 電源を投入します。
5. 英数字キーパッド — 英数字の情報を入力したり、グラフ表示などの機能を実行したりします。次の「キーのショートカット」を参照してください。

キーのショートカット:

- メイン・メニューの表示: MENU を押す (オン/オフ切り替え)
- システムのヘルプの表示: HELP を押す (オン/オフ切り替え)
- ディスプレイのホールド: SPACE を押す (オン/オフ切り替え)
- グラフの表示: YZ を押す (グラフ/結果の切り替え)
- ローカル制御 (リモートから): # を押す
- データ・ロギングの切り替え STU または 1 を押す

リアパネル

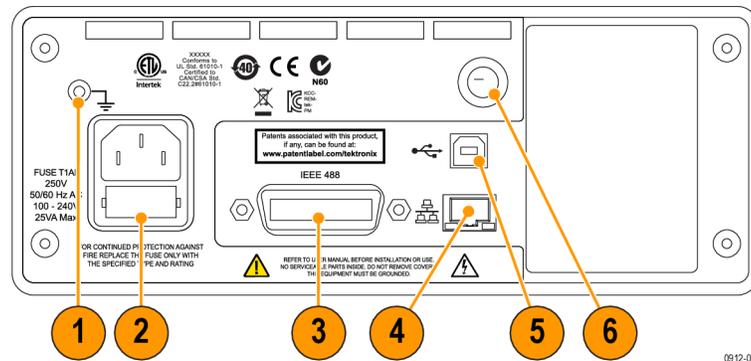


図 4: PA1000 型のリアパネル

1. グランド・ラグ — 被測定デバイス (DUT) からのグランドをこのリアパネルのコネクタに接続します。
2. 電源コードと電源ヒューズ — 国ごとに異なる機器に付属の電源コードをこのコネクタに接続します。電源ヒューズは交換可能です。使用するヒューズの種類については「仕様」を参照してください。
3. IEEE.488 (GPIB)コネクタ — GPIB バスを使用して機器との通信を行う場合に使用します。
4. RJ-45 (イーサネット)コネクタ — イーサネット接続で機器との通信を行う場合に使用します。
5. USB B コネクタ — USB 接続で機器との通信を行う場合に使用します。
6. フロントパネル入力用ヒューズ — 入力回路をこのヒューズで保護します。交換用ヒューズについては「仕様」をご覧ください。

被測定製品への接続

PA1000 型は、フロントパネルの 4 mm 端子を使用して最大 $600 V_{RMS}$ 、および $20 A_{RMS}$ または $1 A_{RMS}$ までの測定を行うことができます。このレンジ外(大電力／小電力)の測定については、電流と電圧のトランスデューサに関する情報をご覧ください(27 ページ「信号の接続」参照)。

電力を測定するには、次に示すように、PA1000 型の測定端子を供給電圧と並列に、また負荷電流と直列に接続します。



警告: 負傷を避けるために、常に付属の高品質安全ケーブルを使用し、使用前に損傷がないことを確認してください。



警告: ピーク電圧または電流が機器の測定能力を超えた場合には、画面には測定結果の代わりに **Over Range** が表示されます。この場合は、入力レベルを落として、正確な測定を行う必要があります。

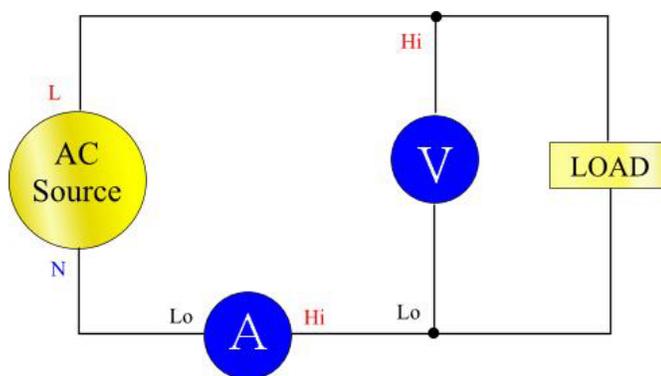


図 5: PA1000 型の代表的な入力接続

ブレークアウト・ボックス

最も簡単・安全に被測定製品と接続する方法は、ブレークアウト・ボックスを使用することです。このボックスには、製品接続用のライン・ソケットおよび PA1000 型の上記端子に直接接続するための 4 x 4 mm ソケットがあります。



図 6: ブレークアウト・ボックス

ライン・ソケットのタイプにより、ブレークアウト・ボックスには、北米用 120 V、欧州用 230 V、英国用 230 V の 3 種類があります。注文情報については「オプション・アクセサリ」をご覧ください (2 ページの表 2 参照)。

ブレイクアウト・ボックスの接続:

1. PA1000 型に付属するテスト・リードを使用して、ブレイクアウト・ボックスと PA1000 型の入力ジャックとの間の電圧と電流の接続を行います (図 7 参照)。

注: ブレイクアウト・ボックスの VLO Source ジャックは低電力、待機電力の測定用に設計されています。

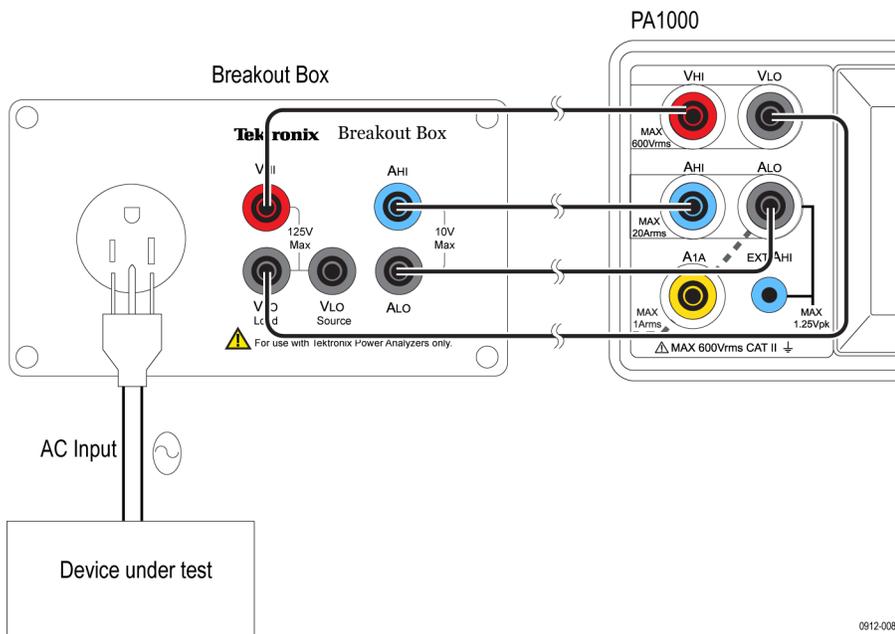


図 7: 代表的なブレイクアウト・ボックス接続

2. 被測定ユニットからの電源コードをブレイクアウト・ボックスのレセプタクルに接続します。
3. 電源ラインからの電源コードをブレイクアウト・ボックスの Line In コネクタに接続します。
4. 被測定ユニットの電源を入れ、測定を開始します。

ブレイクアウト・ボックスの詳細については、BB1000 型の取扱説明書を参照してください。

デフォルトの測定

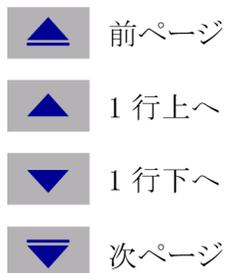
負荷の電源を投入すると、PA1000 型の測定準備が整います。負荷を接続する際に PA1000 型の電源を切って入れ直す必要はありません。



図 8: デフォルトの測定画面

デフォルトの画面には同時に 4 つの測定値が表示されます。各行には、測定タイプ ' V_{RMS} '、測定値 '118.46'、および測定単位 'V' が表示されます。単位の表示には通常の工学表記、たとえば $mV = \text{ミリボルト}(10^{-3})$ 、 $MW = \text{メガワット}(10^6)$ などが使用されます。

デフォルトの測定項目は V_{RMS} 、 A_{RMS} 、ワット、周波数、および力率です。測定画面をスクロールするには、画面右側の 4 つのキーを使用します。



0917-005

図 9: 画面上のソフト・キー

メニュー・システムのナビゲート

メニュー・システムを使用して、PA1000 型のすべての設定にアクセスすることができます。メニュー・システムを使用するには MENU キーを押します。

測定表示に戻るには、再び MENU キーを押します。メニュー・システムの表示中は、画面右の 4 つのソフト・キーを使用してナビゲートし、オプションを選択することができます。

メニュー・キー		上へ
		下へ
		決定
		取り除く
		上のメニューへ
		メニューを開く
		削除
		OK

図 10: メニュー・キー

表示する測定項目の選択

画面の測定項目を変えるには次のようにします。

1. MENU を押して、メニューを表示します。
2.  を押して、測定項目の一覧を表示します。 の付いた測定項目が、その順番で表示されます。
3. 表示する測定項目を選ぶには、 キーおよび  キーを押して、 を押します。
4. 測定項目は赤色でハイライトされます。測定項目を移動するには  キーおよび  キーを使用します。
5. **OK** を押して測定項目を選択します。

選択されている測定項目を削除するには  を押します。

ヒント:

デフォルトの一覧に復元するには、ユーザ構成 (User Configuration) メニューをご覧ください (25 ページ「ユーザ構成 (User configuration)」参照)。

データ・ロギング

PA1000 型はデータを USB フラッシュ・デバイスに記録することができます。接続した USB フラッシュ・デバイスに、選択された全測定値をコンマ区切り値のフォーマット (CSV) のファイルに保存します。結果は 1 秒ごとに記録されます。

データ・ロギングを有効にする前に、USB フラッシュ・ドライブを PA1000 型の前面にある USB ホスト・ポートに挿入します。



警告: データ・ロギングが有効な間に USB フラッシュ・ドライブを引き抜くとデータの破損が生じます。

データ・ロギング

データ・ロギングを開始するには、キーパッドの 1 キーを押します。データ・ロギングは、現在のモード文字が 1 秒に 1 回点滅することで示されます。データ・ロギングを終了するには、キーパッドの 1 キーを押します。

データの格納とフォーマット

データは、USB フラッシュ・ドライブ上に作成されるディレクトリ内に記録されます。作成されるディレクトリ構造には、使用する PA1000 型のシリアル番号の最後の 5 桁とデータ・ロギングの開始日が含まれます。ファイル名には、24 時間形式のデータ・ロギングの開始時刻が付き、拡張子には .CSV が用いられます。

たとえば、PA1000 型のシリアル番号が B010100 で、データ・ロギングが 2013 年 6 月 28 日の 15:10:56 に開始した場合は、次のディレクトリ・ツリーが用いられます。

```
Root Dir¥PA1000¥10100¥20130628¥15-10-56.csv
```

ファイルの冒頭には、使用した機器のシリアル番号とデータ・ロギングが開始した日時を記録したヘッダがあります。ファイルの下部には、選択されている各測定項目が列ヘッダとして列挙されます。続く行には、選択されている測定値のセットが、PA1000 型の画面の表示順に、インデックス番号と共に記録されます。

データの基本的なフォーマットは下記のようになります。時刻は 24 時間制で、年月日は YYYYMMDD のフォーマットとなります。

Tektronix PA1000					
Serial Number: B010100					
Firmware Version 1.000.000					
Start Date (YYYYMMDD): 2013/06/28					
Start Time (24hr): 15: 10:56					
Index	V rms	A rms	Watt	Freq	PF
1	2.09E-1	2.90E-03	1.83E-4	0	3.02E-01
2	2.08E-1	2.90E-03	1.83E-4	0	3.03E-01
3	2.08E-1	2.91E-03	1.82E-4	0	3.01E-01
4	2.08E-1	2.90E-03	1.83E-4	0	3.02E-01

0912/011

図 11: PA1000 型に記録されたデータ

USB フラッシュ・ドライブの要件:

- USB は FAT12、FAT16、または FAT32 ファイル・システムでフォーマット済みのこと。
- セクタ・サイズは 512 バイト。クラスタ・サイズは最大 32 kB。
- SCSI または AT コマンド・セットをサポートする BOMS (Bulk Only Mass Storage) デバイスのみ。BOMS デバイスの詳細については、USB Implementers Forum 出版の『Universal Serial Bus Mass Storage Class – Bulk Only Transport Rev. 1.0』を参照してください。

ほとんどの USB メモリ・デバイスが上記の要件を満たします。

印刷 PA1000 型からの直接の印刷は現在サポートされていませんが、将来のソフトウェア・リリースで実装される可能性があります。

ユニットの構成

ハードウェアのリビジョン、ファームウェアのリビジョン、シリアル番号、最終調整(校正)日、および検査を表示するには、次のように選択します。

システムの構成 (System Configuration) → ユニットの構成 (Unit Configuration)

調整(校正)タイプの説明

ユニットの構成画面には、校正に関わる 2 つの日付が表示されます。

- 最終検査日 (Last Verified) — 調整を何も行わずに、仕様に照らして行った最終検査日
- 最終調整日 (Last Adjusted) — 校正情報が変更された最終日

メニュー・システム

ナビゲーション

PA1000 型のメニューは、アナライザを制御するための強力で使いやすいシステムとなっています。メニュー・システムの使用方法の概略についてご覧ください (12 ページ「メニュー・システムのナビゲート」参照)。

PA1000 型の使用中には、いつでも HELP キーを押してヘルプを表示できます。

メニュー項目 メニュー・システムの表示をオン/オフするには、いつでも MENU キーを押します。

メイン・メニュー メニュー項目を選択するには ▶ キーを押します。

測定 表示する測定項目を選択します。

新たな測定項目を追加するには:

1. ▲ と ▼ を使用して項目を選択し、✓ を押します。
2. (任意)▲ および ▼ で項目を移動します (高調波は該当しません)。
3. OK を押します。

測定項目を取り除くには、項目を選択して ✕ を押します。

ヒント: デフォルトの一覧に復元するには、ユーザ構成 (User Configuration) メニューをご覧ください

高調波と歪率のセットアップについては、「システム構成」を参照してください。

モード

モードの選択 このオプションを選択して PA1000 型の動作モードを設定します。設定すると、フロントパネルの測定画面にモードが表示されます。次のモードがあります。

ノーマル (Normal): 一般的な測定に使用します。

バラスト (Ballast): 電子バラストの出力を測定します。本測定のアプリケーション・ノートは www.tektronix.com を参照してください。表示される周波数はバラストのスイッチング周波数です。

インラッシュ (Inrush): 任意のイベントのピーク電流を測定します。通常は、製品の電源を最初に入れた際のピーク電流の測定に使用されます。突入電流をゼロにリセットするには、Reset ソフト・キーを押します。

待機電力 (Standby power): タイム・ウィンドウを設定して、電力測定値を累積する特別なモードです。設定すると、タイム・ウィンドウが終了するたびに電力値が更新されます。他の測定値は、通常の 0.5 秒の表示更新レートで更新されます。表示される電力値は、最後のタイム・ウィンドウで累積された電力量のみを表します。

インテグレータ (Integrator): 経時的なエネルギー消費 (ワット時) を測定します。洗濯機や冷蔵庫など、エネルギー消費が一定でない製品を評価するのに最適です。

**モード切り替え時の注意
点**

モードを変えると、表示されていた測定項目が変わります。表示する測定項目を追加すると、現在選択されているモードにのみ適用されます。選択しているモードにより、使用できる測定項目の数は異なります。このことはリモート通信にも当てはまります。結果を返すための "FRD?" コマンドは、画面に表示されている結果のみを表示順に返します。

次の表は、モードごとに使用可能な測定項目を示しています。選択されたモードで、デフォルトで表示される測定項目も示します (18 ページの表 4 参照)。

表 4: モードごとに使用可能な測定項目

測定項目	モード				
	ノーマル	バラスト	インラッシュ	待機電力	インテグレータ
V _{RMS}	X*	X*	X	X*	X*
RMS:	X*	X*		X*	X*
ワット	X*	X*		X*	X
VA	X	X		X	X
Var	X	X		X	X
周波数	X*	X*	X	X*	X*
PF	X*	X*		X*	X*
V _{pk+}	X	X	X*		
V _{pk-}	X	X	X*		
A _{pk+}	X	X	X*		
A _{pk-}	X	X	X*		
V _{dc}	X	X			
V _{ac}	X	X			
V _{cf}	X	X		X	
A _{cf}	X	X			
V _{thd}	X	X		X	
A _{thd}	X	X			
Z	X				
R	X				
X	X				

表 4: モードごとに使用可能な測定項目 (続き)

測定項目	モード				
	ノーマル	バラスト	インラッシュ	待機電力	インテグレータ
Hr					X
Whr					X*
VAhrs					X
VArhr					X
Ahr					X
V-harm	X	X		X	
A-harm	X	X			
V range	X	X	X	X	X
A range	X	X	X	X	X

X = 使用可能な測定項目

X* = デフォルトで表示される項目

また、どのモードに切り替えるかにより、他の設定も次のように変わります。

- インラッシュ・モード以外に切り替えた場合、電流と電圧のレンジはオートレンジになります。
- インラッシュ・モードに切り替えた場合、電流と電圧のレンジはインラッシュ・モードのセットアップで設定されているデフォルトに設定されます。

セットアップ・モード (Setup mode)

設定するモードを選択します。

インラッシュのセットアップ (Inrush setup): デフォルトの開始電流レンジと開始電圧レンジを選択します。最大のレンジから始め、次にモードを設定して測定を行います。測定を開始してから、ソフト・キーで低いレンジを選択して、確度を高めます。リセット・ソフト・キーを押すと突入電流がゼロにリセットされます。

待機電力のセットアップ (Standby power setup): タイム・ウィンドウは、サンプルの平均値を算出する期間です。測定値はタイム・ウィンドウに指定された周期で更新され、それ以外の V_{RMS} 、 V_{cf} 、周波数、 V_{thd} 、および高調波電圧の振幅と位相は 0.5 秒ごとに更新されることに注意してください。

インテグレータのセットアップ (Integrator setup): インテグレータは、手動開始法とクロック開始法のいずれかの方法で動作します。手動開始法では、ユーザが開始/停止ボタンを押したときにインテグレータが開始/停止し、リセット・ボタンを押すとリセットします。

クロック開始法では内部のリアルタイム・クロックを使用して、ユーザが設定した日時にインテグレータが開始します。また、クロック開始後法の期間も設定して、適切な時間にインテグレータを停止します。

開始方法は、インテグレータの設定 (Integrator Setup) → 開始方法 (Start Method) メニューで設定します。✔ キーを使用して手動 (Manual) またはクロック (Clock) を選択します。

手動開始法を選択した場合は、インテグレータを実行するためにこれ以上の設定はありません。モードの選択後、開始/停止 (●/●) キーでインテグレータを開始/停止し、リセット・キー (⏪) で累積値をリセットします。

注: リセット・キー (⏪) を押すには、インテグレータが停止状態であることが必要です。クロック開始は、Integrator Setup メニューで設定します。開始日時と期間は、ここで設定することができます。開始時刻と開始日は、入力時に表示される PA1000 型の現在のフォーマットで入力します。期間は、データ入力画面に示されるレンジで分単位で入力します。

入力 (Inputs)

測定する入力のレンジ、スケール、およびブランキングする下限値を設定します。

このメニューは、PA1000 型の物理的な入力を設定するために使用することもできます。通常の用途 (20 mA ~ 20 A_{RMS}、最大 600 V_{RMS} まで) では、これらのデフォルトの設定を変更する必要はありません。

Inputs メニューの項目を選択するには、▲ ▼ キーを使用します。詳細オプションは、▶ キーを押します。

固定レンジ/オートレンジ (Fixed/Auto ranging)

ほとんどの測定でオートレンジが最善の選択です。電圧または電流が連続的に変化している場合、または大きなピークがあるためにアナライザのレンジ変更に過剰な時間が取られる場合には、固定レンジが役立ちます。

▲ ▼ キーを押して、電圧か電流を選択し、▶ キーを押してレンジを選択します。測定モードを変更すると、多くの場合、電圧と電流のレンジがオートにリセットされます。

スケーリング (Scaling)

スケーリングにより、トランスデューサの比率を反映した測定値に調整することができます。スケール・ファクタは、適用される入力の全測定値に影響します。

600 V および 20 A と 1 A の入力を直接使用した場合は、電圧と電流のデフォルトの設定は 1 です。

PA1000 型で外部の電圧/電流トランスデューサを使用するには、スケール・ファクタを入力して、トランスデューサの比率を反映した適切なスケーリングの測定値が表示されるようにします。

▲ ▼ キーを押して、電圧か電流を選択し、▶ キーを押してスケール・ファクタを入力します。詳細については、「外部電圧/電流トランスデューサの使用」をご覧ください。

周波数ソース (Frequency source)

正確な実効値を測定するためには、まず周波数を検出する必要があります。通常、PA1000 型は電圧信号から独自のアルゴリズムに従って周波数を検出します。信号電圧がなかったり、波形がひどく歪んでいる場合は、周波数ソースとして電流を選択した方がよい場合があります。▲ ▼ キーを使用して、周波数ソースに Volts または Amps を選択し、✔ を押して決定します。

周波数フィルタ (Frequency filter)

20 KHz より低い電圧信号を測定する場合は、最善の周波数測定性能を得るために、ロー・パス周波数フィルタを使用することができます。電圧信号のレベルがレンジの 10% より低く、周波数が 20 KHz より低いことが判っている場合には、ロー・パス周波数フィルタが推奨されます。▲ ▼ キーを使用して、Auto または Low Pass を選択し、✔ を押して決定します。

注: 周波数フィルタは電圧測定に影響しません。フィルタは周波数検出のためだけに使用されます。

シャント (Shunts)

PA1000 型には 2 つのシャントが内蔵されています。20 A シャントは 20 mA ~ 20 A_{RMS} の測定に使用できます。1 A シャントは 400 μA ~ 1 A の測定に使用します。これらのレンジは、適切な電流トランスデューサを使用して μA から MA まで拡張することもできます。

いくつかの電流トランスデューサ (単純なシャント抵抗も含む) は、電流に比例した電圧を生成します。PA1000 型には外部シャント入力があり、電圧を出力する電流トランスデューサを使用することができます。内部シャントも外部シャントも 0 V がコモンなので、同時に両方は使用できません。

▲ ▼ キーを使用して Internal (20 A)、Internal (1 A)、または External Shunt を選択し、✔ キーで決定します。詳細は、「電圧 / 電流トランスデューサの使用」を参照してください。

ブランキング (Blanking)

通常は有効になっています。低い電圧や電流を測定する場合は Disable を選択します。ブランキングが電圧か電流で有効な場合、W、VA、および PF を含めすべての関連する測定でブランキングが行われます。▲ ▼ キーを使用して、Disable または Enable を選択し、✔ を押して決定します。

アベレージング (Averaging)

通常は無効になっています。測定を安定にしたり信号が変動する場合は、Enable を選択して結果を平均します。有効にすると、平均回数は 4 に設定されます。高調波の振幅と位相を含め、すべての結果が平均されますが、レンジ (表示するように選択されている場合)、および累積測定 (Whrs、VAhrs、VArHrs、Ahrs、および Hrs) は除きます。▲ ▼ キーを使用して、Disable または Enable を選択し、✔ を押して決定します。

グラフ (Graphs)

グラフ表示を設定するには、▲ ▼ キーを使用してグラフの種類を選択し、▶ キーを押してオプションを設定します。

ヒント: グラフと数値表示を切り替えるには YZ キーを使用します。

波形グラフ (Waveform graph)

電圧、電流、およびワット (オプション) の波形を表示します。グラフのスケールは、選択されたレンジとスケーリングにより自動的に設定されます。ワット・グラフは表示しないようにもできます。

▲ ▼ キーを使用して表示 (Show) を選択し、次に ✓ を押して波形グラフを表示します。瞬時電力波形を表示に追加するにはワット (Watts) を選択します。

注: 波形は、有効な周波数が検出されている場合のみ表示されます。DC 波形は表示されません。

高調波バー・チャート (Harmonic bar chart)

▲ ▼ キーを使用して、電圧 (Voltage) または電流 (Current) の高調波バー・チャートを選択し、▶ キーを押して詳細を設定します。

スケールは表示される最大振幅により決まります。スペクトラムの全体像を表示するにはスケールを実効値近くに設定します。小さな高調波を詳細に見るにはスケールを小さく設定します。

高調波が設定されたスケールを超える場合は、バーの上部が白色で表示されます。

スケールは高調波のフォーマットが絶対値の場合にのみ適用されます。測定値がパーセント表示の場合は、スケールは自動的に 100% 設定されます。基本波 (H1) が 100% として表示されます。

右 ▶ と左の ◀ 矢印キーを使用して高調波を選択すると、その振幅と位相が画面上部に表示されます。選択された高調波は黄色で示されます。▲ ▼ キーで表示 (Show) を選択し、✓ キーを押すと、高調波のバー・チャート (電圧または電流) が表示されます。

積分グラフ (Integration graph)

▲ ▼ キーを使用して積分グラフ (Integration graph) を選択し、▶ キーを押してオプションを設定します。

積分グラフ (Integration graph) メニューでは、グラフに表示する値、垂直軸スケール (選択された値の単位で)、グラフの水平軸スケール (期間) を選択できます。

グラフの水平軸スケールは表示にのみ影響します。積分はユーザが開始／停止 (●/●) ボタンで停止するまで続きます。累積値はリセット・キー (⏏) を使用してリセットすることができます。

注: リセット・キー (⏏) を押すには、インテグレータが停止状態であることが必要です。

グラフの設定が終わったら表示 (Show) を選択してグラフを表示します。注: グラフを開始するには PA1000 型が積分モードになっていることが必要です。

インタフェース (Interfaces)

このメニューでは、PA1000 型のインタフェースを設定します。

インタフェースの設定を選択するには、▲ ▼ キーを使用し、詳細オプションは、▶ キーを押します。

GPIB アドレス (GPIB address)

GPIB アドレスを入力し OK を押します。

デフォルトのアドレスは 6 です。アドレスは “*RST” または “:DVC” コマンドの後は変わりません。

イーサネットの構成 (Ethernet configure)

PA1000 型は、TCP/IP によるイーサネット・ポート経由での通信が可能です。

イーサネット・ポートは、ポート 5025 上で TCP/IP 接続を行います。ポート 5025 は Internet Assigned Numbers Authority (IANA) により SCPI ポートに割り当てられています。

IP 選択方法 (IP Selection Method) メニューで ▲ ▼ キーを使用し、DHCP による IP アドレスの割り当て (Set IP using DHCP)、または固定 IP アドレス (Fix IP Address) を  で選択します。

現在の IP アドレスを表示するには、イーサネットの構成 (Ethernet configure) メニューで現在の IP 設定 (Current IP Settings) を選択します。これにより、現在の IP アドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイが表示されます。

固定 IP アドレスを構成するには、イーサネットの構成 (Ethernet configure) メニューで固定 IP 設定 (Static IP Settings) を選択します。これにより、IP アドレス、サブネット・マスク、およびデフォルト・ゲートウェイを入力できます。データの入力後、各メニューで OK ボタンを押して適用します。

イーサネット・モード (固定 / DHCP)、IP アドレス、デフォルト・ゲートウェイ、およびサブネット・マスクは、“*RST” または “:DVC” コマンドの後は変わりません。

システム構成 (System configuration)

高調波、歪、クロック、およびオートゼロを設定します。

メニューの項目を選択するには、▲ ▼ キーを使用します。詳細オプションは、▶ キーを押します。

高調波のセットアップ (Harmonics setup)

電圧および電流の高調波について、いくつかのパラメータを設定できます。これらの設定は、現在選択されているモードには関係ありません。

- シーケンス (Sequence) : 全高調波または奇数のみ
- レンジ (Range) : 最高の高調波 (最高 50)
- フォーマット (Format) : 高調波の絶対値表示か、基本波 (第 1) に対するパーセント表示

歪のセットアップ (Distortion setup)

電圧および電流の高調波について、いくつかのパラメータを設定できます。これらの設定は、現在選択されているモードには関係ありません。歪には次の 4 つの設定があります。

- 式 (Formula) : 級数式 (全高調波歪) または歪率 (Difference)。(デフォルトは級数式)
- シーケンス (Sequence) : 級数式に全高調波と含めるか、奇数高調波のみか (デフォルトは全高調波)
- レンジ (Range) : 級数式に含める最高高調波 (デフォルトは 7)
- DC (H0) : 級数式に DC を含めるか除外するか (デフォルトは除外)
- 基準 (Reference) : 実効値または第 1 高調波 (デフォルトは実効値)

実際に使用される式の詳細をご覧ください (63 ページ「測定パラメータ」参照)。

オートゼロ (Auto Zero)

通常、PA1000 型では測定中の小さな DC オフセットは自動的に相殺されます。この機能はオートゼロと呼ばれます。

オートゼロは、突入電流などの特定の用途を除いて、常に有効にしてください。

▲ ▼ キーで無効 (Disable) または有効 (Enable) を選択し、✔ キーで決定します。

クロックのセットアップ (Clock setup)

このオプションで、PA1000 型の内部クロックを確認したり設定したりします。メニューの項目を選択するには、▲ ▼ キーを使用します。詳細オプションは、▶ キーを押します。

時刻設定 (Set Time) - 表示されているフォーマットで時刻を入力し、OK を押して確定します。

日付設定 (Set Date) - 表示されているフォーマットで日付を入力し、OK を押して確定します。

時刻フォーマット (Time Format) — ▲ ▼ キーで 12 時間制か 24 時間制を選択し、✔ を押して決定します。

日付フォーマット (Date Format) — ▲ ▼ キーで日付フォーマットを選択し、✔ を押して決定します。

ユニットの構成 (Unit configuration)

ユニットの構成 (Unit Configuration) メニューには、ハードウェアのリビジョン、ファームウェアのリビジョン、シリアル番号、最終調整と検査の日付が表示されます。

ユーザ構成 (User configuration)

PA1000 型は最大 5 つのセットアップを保存することができます。

メニューの項目を選択するには、▲ ▼ キーを使用します。詳細オプションは、▶ キーを押します。

最初のオプションはデフォルトのロード (Load Default) です。このオプションを選ぶと、PA1000 型のすべてのメニュー・オプションが出荷時デフォルト設定になります。

他のメニュー項目 (デフォルト名 'CONFIGURATION n') は、PA1000 のすべての設定を保存し、呼び出すために使用できます。

各ユーザ構成について、サブメニューがあり、次の操作が可能です。

- 適用 (Apply) - 保存した構成を適用します。
- 名前の変更 (Rename) - 構成に名前を付けます。名前は最大 16 文字です。
- 構成の保存 (Save Current) — 現在の構成を保存します。これにより、この時点の PA1000 型の全設定が保存されます。

注: 保存されていない構成を読み込もうとすると、エラー・メッセージが表示され、機器の現在の構成は変わりません。

表示 (View)

メニューの項目を選択するには、▲ ▼ キーを使用します。詳細オプションは、▶ キーを押します。

ズーム (Zoom)

画面に表示する測定結果の数を選択します。選択肢は 4 または 14 のいずれかです。▲ ▼ キーで表示する結果数 4 または 14 を選択し、✔ キーで決定します。

信号の接続

入力の概要



警告: 感電したり負傷しないために、下記事項を守ってください。
 ・グランドに接地されていない接続点、内部回路、測定デバイスには触らないでください。
 常に指示に従った順序で接続してください (5 ページ「接続順序」参照)。

信号は PA1000 型の前面に接続します。

電圧 PA1000 型前面の赤と黒の 4 mm VHI および VLO 安全ソケットには、最大 600 V_{RMS} までの電圧を直接接続することができます。

電流 PA1000 型前面の青と黒の 4 mm AHI および ALO 安全ソケットには、最大 20 A_{RMS} までの電流を直接接続することができます。または、1 A_{RMS} 、2 A_{peak} 未満の電流を測定する場合は、黄色の A1A と黒の ALO コネクタに測定する電流を接続することができます。

外部電流入力

外部電流入力 EXT AHI は、測定電流に比例する最高 1.25 V_{peak} までの電圧を受け入れることができます。この入力には、微小なミリアンペアの電流シャントからメガアンペアの電流トランスまで、非常に広いレンジの外部電流トランスデューサを接続することができます。各タイプのトランスデューサに対して、正しい電流読み値に換算するように、PA1000 型を設定することができます (20 ページ「入力 (Inputs)」参照)。

電流トランスデューサは、以下の事項を考慮して決めます。

- ピーク値と過渡値も含め、測定する電流値
- 必要な確度
- 必要とする帯域: 波形が純粋な正弦波でない限り、基本周波数を超える帯域が必要です。
- DC 電流が存在するかどうか
- 接続の容易さ - 固定の配電盤などで接続が容易なように、開口部が開くクランプ式の電流トランスの使用など
- トランスデューサが回路に与える影響

単純な電流トランスの接続

当社の CL シリーズ(または電流出力を持つ他のすべてのトランスデューサ)のような通常の電流トランス (CT) を使用する場合は、PA1000 型の通常 AHI 入力および ALO 入力を電流トランスの出力に接続します。トランスデューサの設置と安全な使用については、メーカーの指示に従ってください。

通常、トランスデューサの正または HI 出力は矢印または + 記号で示されます。この端子を PA1000 型の適切な AHI 入力に接続します。

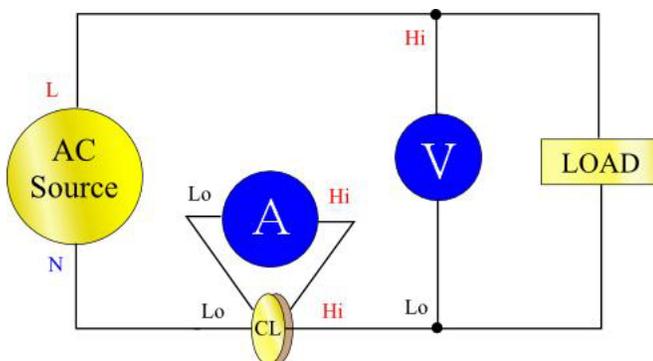


図 12: 電流トランスの接続

電流のスケールリング

電流トランスは、測定する負荷電流に比例した出力電流を生成します。

PA1000 型で正しい電流を測定するには、アナライザのスケールリング機能を使用して、CT の出力電流を換算、つまり乗算します。

たとえば、CL200 は 1000:1 の CT なので、100 A を測定する場合、その出力は 100 mA となります。これを PA1000 型で換算するには、「1000」というスケール・ファクタを入力します。

MENU を押します。

▲ ▼ 入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ スケール (Scaling) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ 電流 (Amps) を選択し、▶ を押します。

新たなスケール・ファクタ (1000) を入力します。

OK を押します。

[MENU] を押して測定画面に戻ります。

これで、CT を使用した PA1000 型の測定準備が整いました。

外部シャント抵抗の接続

シャント抵抗は、PA1000 型の電流測定レンジを広げる簡単な方法です。シャント抵抗を負荷と直列につなぐと、シャント両端の電圧が電流に正比例します。

この電圧を PA1000 型の外部電流入力に直接接続することができます。

たとえば、1 ミリΩ のシャントを使用して、200 A_{RMS} の電流を測定できます。

1. 生ずる電圧が PA1000 型に適合することを確認してください。

$$V = I \times R \text{ (オームの法則)}$$

$$V_{\text{shunt}} = I \times R_{\text{shunt}}$$

$$V_{\text{shunt}} = 200 \times 0.001 \text{ } \Omega$$

$$V_{\text{shunt}} = 0.2 \text{ V}$$

この値は、PA1000 型の外部電流入力の定格 1 V に十分収まります。

2. 図に示すように、シャントを負荷と直列につなぎ、EXT AHI 入力と ALO 入力に接続します。

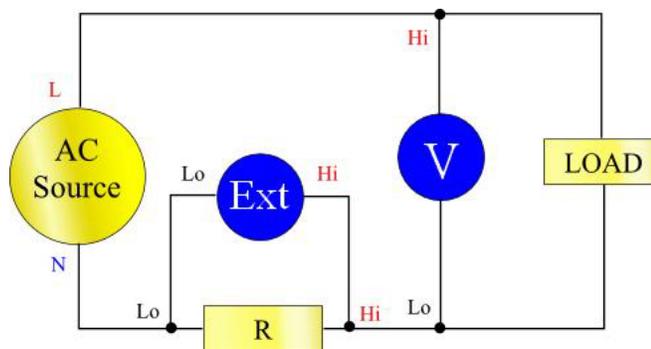


図 13: 外部抵抗シャントの接続



警告: AHI、A1A、EXT AHI、および ALO 端子は、PA1000 型の内部で低インピーダンスのシャントで接続されています。測定誤差と感電のリスクを避けるために、AHI 端子と A1A 端子への接続はすべて外してください。

3. EXT AHI 端子と ALO 端子で電流を測定するように PA1000 型をセットアップします。

MENU を押します。

▲ ▼ で入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ でシャント (Shunts) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ で外部 (External) を選択し、✔ を押します。

[MENU]を押して測定画面に戻ります。

- 画面に表示される測定値を換算します。

デフォルトの換算値は $1\text{ V} = 1\text{ A}$ です。

この例では $R = 0.001\ \Omega$ であり、スケール・ファクタは A/V で指定するので、スケール・ファクタは 1000 となります。

電流のスケール・ファクタを入力します。

MENU を押します。

▲ ▼ で入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ でスケール (Scaling) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ で電流 (Amps) を選択し、▶ を押します。

新たなスケール・ファクタ (1000) を入力します。

OK を押します。

[MENU]を押して測定画面に戻ります。

これで、外部シャントを使用した PA1000 型の測定準備が整いました。

トランスデューサの電圧出力への接続

これらのトランスデューサには能動回路が含まれており、高帯域で性能が向上します。ホール効果やログスキー・コイル方式のものもあります。

手順は、前述の外部シャントの設置と同様です。

- トランスデューサの設置と安全な使用については、メーカーの指示に従ってください。
- 上記のように、電圧出力を PA1000 型の EXT-HI 端子と A-LO 端子に接続します。
- 上記のように、入力 (Inputs) - シャント (Shunts) - 外部 (External) を選択します。

MENU を押します。

▲ ▼ で入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ でシャント (Shunts) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ で外部 (External) を選択し、✔ を押します。

[MENU]を押して測定画面に戻ります。

- スケール・ファクタを選択して入力します。これらの方式のトランスデューサの定格は mV / A で記されています。たとえば、出力が $100\text{ mV} / \text{A}$ のトランスデューサは $100\text{ m}\Omega$ の外部シャント抵抗と等価です。定格スケール

ングを V/A から必要な A/V に変換するには、値の逆数をとります。上記の例では、 $100 \text{ mV} / A$ は $10 A / V$ と等価です。

MENU を押します。

▲ ▼ で入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ でスケール (Scaling) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ で電流 (Amps) を選択し、▶ を押します。

新たなスケール・ファクタ (0.1 など) を入力します。

OK を押します。

5. [MENU] を押して測定画面に戻ります。

これで、PA1000 型で電流トランスデューサの電圧出力を使用して測定を行う準備が整いました。

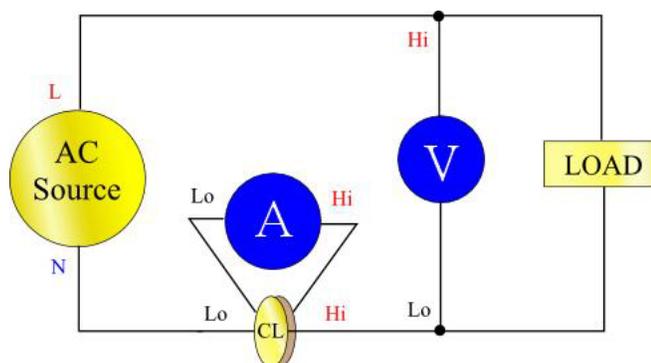


図 14: 電圧出力を持つトランスデューサの接続

電圧トランス／トランスデューサの接続

PA1000 型と一緒に電圧トランス (VT) または他のトランスデューサを使用して、測定レンジを広げることができます。トランスデューサの設置と安全な使用については、メーカーの指示に従ってください。

トランスデューサの出力を通常 VHI 端子と VLO 端子に接続します。通常、トランスデューサの正または HI 出力は矢印または + 記号で示されます。この端子を PA1000 型の VHI 入力に接続します。

電圧のスケールリング

電圧トランス (VT) は、測定する電圧に比例する電圧出力を発生します。

PA1000 型で正しい電圧を測定するには、アナライザのスケールリング機能を使用して、VT の出力電流を換算、つまり乗算します。

たとえば、1000:1 の VT で測定する場合はスケール・ファクタを 1000 とします。

MENU を押します。

▲ ▼ で入力 (Inputs) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ でスケール (Scaling) を選択し、▶ を押します。

▲ ▼ で電圧 (Volts) を選択し、▶ を押します。

CLR キーを使用し、入力をクリアします。

新たなスケール・ファクタ (1000) を入力します。

OK を押します。

[MENU] を押して測定画面に戻ります。

これで、VT を使用した PA1000 型の測定準備が整いました。

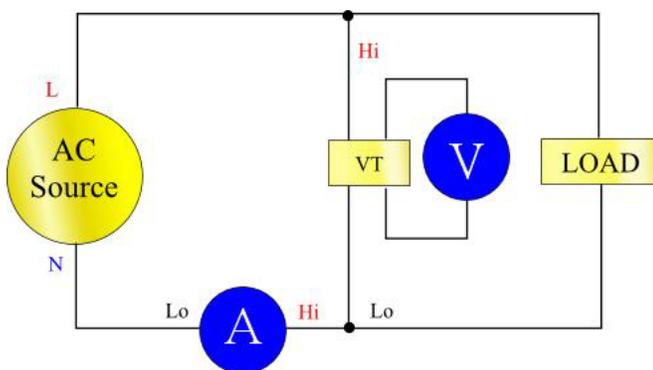


図 15: 電圧トランス/トランスデューサの接続

リモート操作

概要

リモート・コマンドを使用して、高速な測定や複雑な測定、繰り返しの測定を行うことができます。PA1000 型は GPIB、イーサネット、または USB 経由で通信することができます。

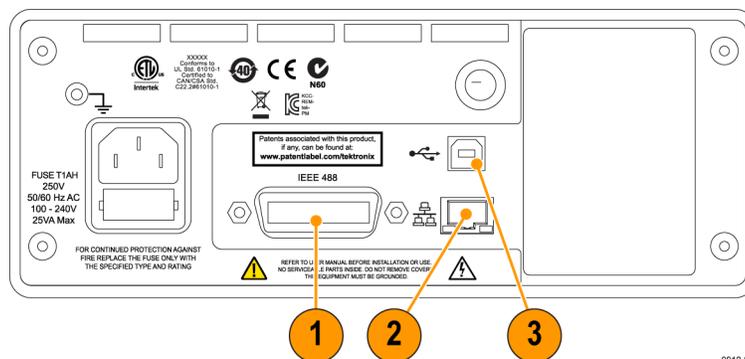


図 16: 通信ポート

1. GPIB
2. イーサネット
3. USB

USB システムとのインタフェース

PA1000 型は、テストおよび測定クラスを使用した USB 制御をサポートします。

ポートのピンの説明、および速度と接続の情報については「仕様」をご覧ください (62 ページ「USB 周辺機器」参照)。

イーサネット・システムとのインタフェース

PA1000 型は、10Base-T ネットワークを使用したイーサネット制御をサポートします。

イーサネット接続の詳細については「イーサネット・ポート」をご覧ください (63 ページ「イーサネット・ポート」参照)。

イーサネットのアドレス情報についての詳細は、「イーサネットの構成」をご覧ください (23 ページ「イーサネットの構成 (Ethernet configure)」参照)。

GPIB システムとのインタフェース

PA1000 型は、オプションで GPIB ポート経由の制御をサポートします。

GPIB コネクタのピンなどの詳細は「IEEE 488/GPIB」をご覧ください (61 ページ「IEEE 488/GPIB」参照)。

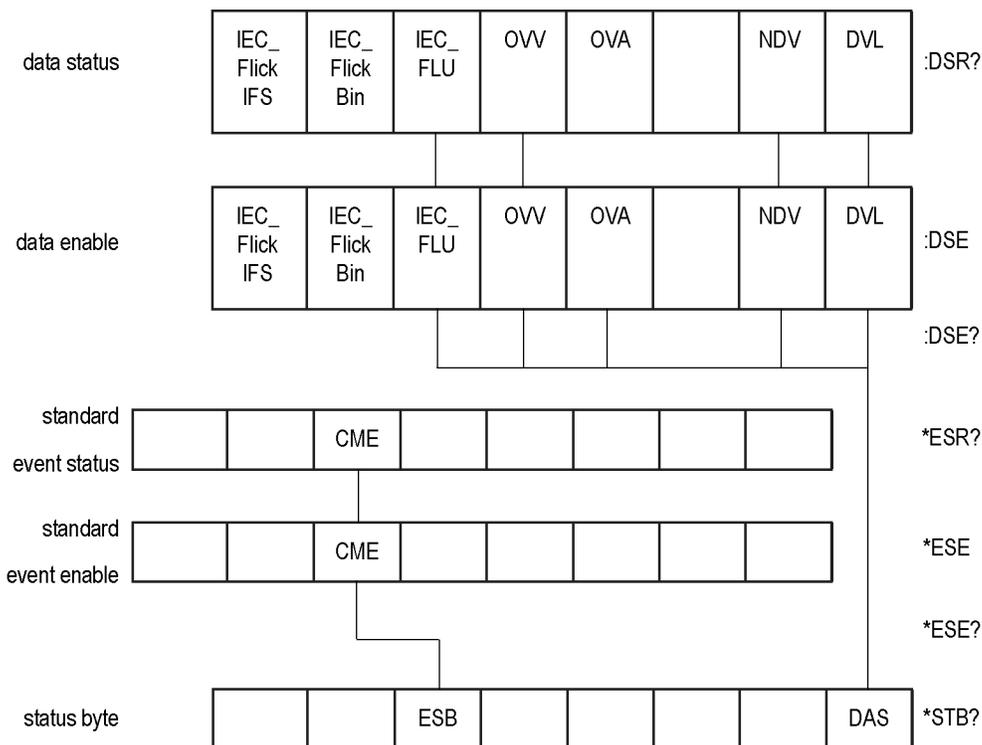
ステータス・レポート

ステータス・バイト

PA1000 型では、IEEE488.2 と似たステータス・バイトが使用されています。PA1000 型のステータス・バイト・レジスタ (STB) には、ESB ビットと DAS ビットがあります。これら 2 つのビットはそれぞれ、ESR (Standard Event Status Register) または DSR (Display Data Status Register) がゼロでない状態を示します。

ESR と DSR には、それぞれユーザが設定できる ESE と DSE というイネーブル・レジスタがあります。これらのイネーブル・レジスタは、対応するステータス・レジスタの選択したビットをステータス・バイト・レジスタに反映するマスクとして働きます。イネーブル・レジスタの適切なビットを 1 にセットすると、そのビットが読めるようになります。

ステータス・レジスタを読み取ると、そのレジスタはゼロにリセットされます。



ステータス・バイト・レジスタ (STB)

“*STB?” で読み取ります。



ビット 5 – スタンダード・イベント・ステータスを示す ESB サマリ・ビット

ビット 0 – 表示するデータがあることを示す DAS サマリ・ビット

ディスプレイ・データ・ステータス・レジスタ (DSR)

“:DSR?” で読み取り、またサマリは *STB?DAS ビットで読み取ります。電源投入時、DSR はゼロに初期化されます。“:DSR?” コマンドを使用して読み取ると、レジスタのビットは次に示すようにクリアされます。

IEC_Flick IFS	IEC_Flick Bin	IEC_FLU	OVV	OVA		NDV	DVL
------------------	------------------	---------	-----	-----	--	-----	-----

ビット 7 – IEC_FlickIFS: セットすると、IEC Flicker モードで新規 ISF データが使用できることを示します。読み取るとクリアされます。

ビット 6 – IEC_FlickBin: セットすると、IEC Flicker モードで新規 IEC Flicker Bin データが使用できることを示します。読み取るとクリアされます。

ビット 5 – IEC_FLU: セットすると、IEC Fluctuating Harmonics モードで新規 IEC Fluctuating Harmonics データが使用できることを示します。読み取るとクリアされます。

ビット 4 – OVV: セットすると、電圧レンジが過負荷であることを示します。レンジの過負荷が止むと自動的にクリアされます。

ビット 3 – OVA: セットすると、電流レンジが過負荷であることを示します。レンジの過負荷が止むと自動的にクリアされます。

ビット 1 – NDV: 最後の :DSR? コマンド後に、新規データが入手可能になったときにセットします。読み取るとクリアされます。

ビット 0 – DVL: セットすると、データが入手できることを示します。読み取るとクリアされます。

ディスプレイ・データ・ステータス・イネーブル・レジスタ(DSE)

“:DSE?” で読み取り、“:DSE <値>” でセットします。

IEC_FlickIFS	IEC_FlickBin	IEC_FLU	OVV	OVA		NDV	DVL
--------------	--------------	---------	-----	-----	--	-----	-----

ビット 7 – IEC_FlickIFS: DSR の IEC_FlickIFS ビットを有効にします。(電源投入時はデフォルトで有効)。

ビット 6 – IEC_FlickBin: DSR の IEC_FlickBin ビットを有効にします。(電源投入時はデフォルトで有効)。

ビット 5 – IEC_FLU: DSR の IEC_FLU ビットを有効にします。(電源投入時はデフォルトで有効)。

ビット 4 – OVV: DSR の OVV ビットを有効化。

ビット 3 – OVA: DSR の OVA ビットを有効化。

ビット 1 – NDV: DSR のイネーブル NDV ビットを有効化(電源投入時はデフォルトで有効)。

ビット 0 – DVL: DSR の NDV ビットを有効化(電源投入時はデフォルトで有効)。

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ(ESR)

“*ESR?” で読み取り、サマリは STB の ESB ビットで読み取ります。

		CME					
--	--	-----	--	--	--	--	--

ビット 5 – CME: コマンド・エラー、コマンドが認識されません。

スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ(ESE)

“:ESE?” で読み取り、“:ESE <値>” でセットします。読み取るとクリアされます。

無効コマンドは、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ内のフラグをセットして DSR に報告されます。レジスタが “*ESR?” で読まれるとフラグはクリアされます。無効な問い合わせの結果は予期できません。ユニットや PC の電源の入れ直しが必要となる場合があります。

		CME					
--	--	-----	--	--	--	--	--

ビット 5 – CME: ESR の CME ビットを有効化(電源投入時はデフォルトで有効)。

コマンド一覧

次のセクションでは、コマンドの説明に次の規約が使用されます。

- 各カッコ[] はオプションのパラメータやキーワードを示します。
- 山カッコ<> は指定する値を表します。
- 縦線 | はパラメータの選択を表します。

コマンドと応答は、ASCII 文字列で送られ、ライン・フィードで終端されます。PA1000 型では大文字と小文字は区別されず、空白文字はコマンドとパラメータの間で必要な場合を除いて無視されます。

各コマンドの末尾に ‘;’ 文字を付けて、複数のコマンドを 1 つの文字列で送ることはできません。

パラメータを必要とするすべてのコマンドは、コマンドの末尾と最初のパラメータの間に 1 つ以上の空白が必要です。たとえば、“:CAL:DATE 1” は正常に動作し、“:CAL:DATE?1” はタイムアウト・エラーとなります。

すべての非共通コマンド(最初の文字が ‘*’ のコマンド)には、前置するコロン ‘:’ が必要です。IEEE 488.2 標準では、これは必要ありませんが PA1000 型では必要です。たとえば、:avg? は動作しますが、Avg? は動作しません。:avg:aut は動作しますが、avg:aut は動作しません。

コマンドの一覧は、セクションに分かれています。一般に、各セクションは PA1000 型のメイン・メニューの各メニュー・オプションに対応しています。

IEEE 488.2 スタンダード・コマンドとステータス・コマンド

*IDN? ユニットの識別 (Unit identity)

構文	*IDN?
戻り値	Tektronix, PA1000, シリアル番号, ファームウェア・バージョン
説明	シリアル番号は、製品のシリアル番号です。ファームウェア・バージョンはファームウェア・スイートのバージョンです。

*CLS イベント・ステータスのクリア (Clear event status)

構文	*CLS
説明	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタを 0 にクリアします。

***ESE スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのセット (Set standard event status enable register)**

構文 *ESE <フラグ>
 ここで、フラグ = イネーブル・レジスタの値、10 進で 0 ~ 255
 です。

デフォルト 32

説明 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタで有効化するビットを
 セットします。ステータス・イネーブル・レジスタのビット定義は、
 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタと同じです。

***ESE? スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの読み込み (Read standard event status enable register)**

構文 *ESE?

戻り値 0 - 255

説明 スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの値
 を返します。

***ESR? イベント・ステータス・レジスタの読み込み (Read event status register)**

構文 *ESR?

戻り値 0 - 255

説明 スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの値
 と AND をとったスタンダード・イベント・ステータス・レジスタの
 値を返します。イベント・ステータス・レジスタは読み取ると、そ
 の値がクリアされます。

***RST デバイスのリセット (Reset device)**

構文 *RST

説明 ステータス・レポートをリセットし、設定をデフォルト値にリセット
 します (フロントパネルのデフォルト構成のロード (Load Default
 Configuration) メニュー・オプションと同じ動作を行います)。

ヒント: *RST を送ってから後続のコマンドを実行するまで、すべてのデフォルト値が処理されセットされるように 5 ~ 10 秒間待ってください。

*STB? ステータス・バイトの読み込み (Read status byte)

構文	*STB?
戻り値	0 - 255
説明	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタでマスクされたステータス・バイトの値を返します。読み取ると、ステータス・バイトは 0 にクリアされます。

:DSE データ・ステータス・イネーブル・レジスタのセット (Set Data Status Enable Register)

構文	:DSE <フラグ>
デフォルト	255
説明	ディスプレイ・ステータス・レジスタで有効化するビットをセットします。

:DSE? データ・ステータス・イネーブル・レジスタのセット (Read Data Status Enable Register)

構文	:DSE?
戻り値	0 - 255
説明	データ・ステータス・イネーブル・レジスタの値を返します。

:DSR? データ・ステータス・イネーブル・レジスタの読み込み (Set Data Status Enable Register)

構文	:DSR?
戻り値	0 - 255
説明	データ・ステータス・イネーブル・レジスタの値と AND をとったデータ・ステータス・レジスタの値を返します。データ・ステータス・レジスタは読み取ると、その値がクリアされます。

:DVC デバイスのクリア (Device clear)

構文	:DVC
説明	ユニットの構成をデフォルト値にリセットします。

ユニットの情報コマンド

ユニット情報コマンドは、*IDN? コマンドでは返されないユニットの情報を取得するためのコマンドです。

:CAL:DATE? 校正日 (Calibration date)

構文 :CAL:DATE? <日付タイプ>
<日付タイプ> は 1 ~ 2 です。

戻り値 フォーマット dd-mm-yyyy の適切な校正日

説明 PA1000 型の校正日を返します。<日付タイプ> は、次のいずれかです。
1 = 検証日
2 = 調整日

測定項目の選択と読み取りコマンド

これらのコマンドは、必要な測定項目の選択と、それらの結果の読み取りに関するものです。

:SEL 結果の選択 (Select results)

構文 :SEL:CLR
 :SEL:<測定項目>
 ここで、<測定項目> は以下に列挙するものです。
 VLT - ボルト rms
 AMP - アンペア rms
 WAT - ワット
 VAS - VA
 VAR - VAr
 FRQ - 周波数
 PWF - 力率
 VPK+ - ピーク電圧 (正)
 VPK- - ピーク電圧 (負)
 APK+ - ピーク電流 (正)
 APK- - ピーク電流 (負)
 VDC - ボルト DC
 ADC - ボルト DC
 VCF - 電圧波高率
 ACF - 電流波高率
 VDF - 電圧歪率
 ADF - 電流歪率
 IMP - インピーダンス
 RES - 抵抗
 REA -リアクタンス
 HR - インテグレータの時間 *1
 WHR - ワット時 *1
 VAH - VA 時 *1
 VRH - VAr 時 *1
 AHR - アンペア時 *1
 VRNG - 電圧レンジ
 ARNG - 電流レンジ
 VHM - 高調波電圧
 AHM - 高調波電流
 *1 - これらの結果は、インテグレータ・モードのときのみ表示と取得が可能です。

説明 :SEL は、画面に表示する結果、および FRD? コマンドで返される結果を選択します。現在選択されているコマンドを知るには、“FRF?” コマンドを使用します。SEL:CLR ですべての結果をクリアします。

:FRF? 選択結果の読み込み (Read selected results)

構文	:FRF?
説明	<p>FRF? は、表示される結果の一覧を返します。実際の結果は返されません。戻り値のフォーマット: <選択された測定項目数>, <返される結果数>, <測定項目 1>, <測定項目 2>, … など。</p> <p><選択された測定項目数> は、フロントパネルか SEL コマンドで選択された測定項目数です。 <返される結果数> はディスプレイに使用される行数に一致します。高調波が選択されたときは、返される結果数は選択された測定項目数を超えます。 <測定項目 1> などは、選択された測定項目の名前です。返されるデータは、結果表示に使用されるラベルと同じです。高調波では “Vharm” および “Aharm” が返されます。 それぞれの値はコンマ区切りで返されます。</p>

:FRD? データの読み込み (Read foreground data)

構文	:FRD?
説明	<p>FRD コマンドは、アナライザから結果を返します。結果は、画面に表示されている順序で返されます。それぞれの値は、コンマ区切りの浮動小数点数値です。</p> <p>シーケンスは、フロントパネルに表示される結果の順序によって決まります。</p>

測定の構成コマンド

測定の構成コマンドは、測定の構成 (Measurement Configuration) メニューに対応しています

:HMX:VLT/AMP 高調波の表示を構成するコマンド

高調波の構成 (Harmonics configuration)

構文	<p>:HMX:VLT:SEQ <値> :HMX:AMP:SEQ <値></p> <p>ここで <値> は、奇数と偶数の場合は 0、奇数のみ場合は 1 です。</p>
説明	<p>高調波の測定が選択されている場合 (:SEL を参照)、すべての高調波を表示したり、第 1 高調波から指定番号までの奇数高調波のみを表示したりできます。</p>
構文	<p>:HMX:VLT:RNG <値> :HMX:AMP:RNG <値></p> <p>ここで値は、> = 表示する 1 ~ 50 の範囲の最大高調波です。</p>

高調波の構成 (Harmonics configuration) (続き)

説明	高調波の測定が選択された場合 (:SEL を参照)、<値> で指定された番号までの全高調波を表示します。表示する高調波は、高調波のシーケンス・コマンドを使用して、奇数番号の高調波のみに限定することができます。
構文	:HMX:VLT:FOR <値> :HMX:AMP:FOR <値> ここで <値> = 0 絶対値 = 1 パーセンテージ値
説明	高調波の測定が選択された場合 (:SEL を参照)、全高調波 (第 1 を除く) を絶対値か基本 (第 1) 波に対するパーセント値で表示します。

:HMX:THD 全高調波歪の測定をセットアップするコマンド

全高調波歪のセットアップ (Total harmonic distortion setup)

構文	:HMX:THD:REF <値> ここで、<値> = 0 基本波 = 1 rms
説明	全高調波歪の読み値 (級数式) では、式の分母となる基準は実効値か基本波の読み値となります。
構文	:HMX:THD:SEQ <値> ここで、<値> = 0 偶数と奇数 = 1 奇数のみ
説明	全高調波歪 (THD) の読み値 (級数式) では、指定番号までの全高調波か、または奇数の高調波のみが測定に使用されます。
構文	:HMX:THD:RNG <値> ここで <値> は、<= 表示する 2 ~ 50 の範囲の最大高調波です。
説明	全高調波歪 (THD) の読み値 (級数式) では、<値> で式に使用する最大高調波番号を指定します。
構文	:HMX:THD:DC <値> ここで、<値> = 0 含めない = 1 含める
説明	全高調波歪 (THD) の読み値 (級数式) では、式に DC 成分を含めるか、除外することができます。

:HMX:THD:FML	全高調波歪の式をセットアップするコマンド 全高調波歪のセットアップ (Total harmonic distortion setup)
構文	:HMX:THD:FML <値> ここで <値>: = 0 – 級数 (THD) = 1 – 差異 (DF)
説明	全高調波歪 (THD) の読み値 (級数式) では、式に DC 成分を含めるか、除外することができます。

:HMX:THD:Hz	THD 0 次高調波を含めるか、除外するかを指定するコマンド 全高調波歪のセットアップ (Total harmonic distortion setup)
構文	:HMX:THD:Hz <値> ここで、<値> = 0 – 含めない = 1 – 含める
説明	全高調波歪 (THD) の読み値について、コマンドは周波数成分を含めるか除外するかのいずれかを指定します。

モードのセットアップ・コマンド

モードのセットアップ・コマンドは Modes メニューに対応しています (17 ページ「モード」参照)。これらは、一定の条件でパラメータを測定するための PA1000 型の構成を制御します。

:MOD	モード (Mode)
構文	:MOD:INR (インラッシュ・モード) :MOD:NOR (ノーマル・モード) :MOD:BAL (バラスト・モード) :MOD:SBY (待機電力モード) :MOD:INT (インテグレータ・モード)
説明	モードを設定します。
構文	:MOD?

モード (Mode) (続き)

戻り値	0 ~ 4 のモード番号
説明	このコマンドは、アクティブなモードへの参照を返します。 戻り値は次のとおりです。 0 - ノーマル・モード 1 - バラスト・モード 2 - インラッシュ・モード 3 - 待機電力モード 4 - インテグレータ・モード

:MOD:INR:ARNG 突入電流レンジ (Inrush current range)

構文	:MOD:INR:ARNG <値> <値> = 1 ~ 10
説明	突入電流のレンジを設定します。

:MOD:INR:CLR インラッシュのクリア (Inrush clear)

構文	:MOD:INR:CLR
説明	インラッシュ・モード時に電流ピーク値をクリアします。

:MOD:INR:VRNG 突入電圧レンジ (Inrush voltage range)

構文	:MOD:INR:VRNG <値> <値> = 1 ~ 7
説明	突入電圧のレンジを設定します。

:INT:CLK:DATE 日付の設定 (Set date)

構文	INT:CLK:DATE xxxxxxxx xxxxxxx は、メイン・メニュー -> システム構成 (System Configuration) -> クロック (Clock) -> データ・フォーマット (Date Format) の設定により、dd_mm_yyyy、または mm_dd_yyyy、または yyyy_mm_dd となります。
説明	クロック開始法に構成されている場合に、インテグレータの開始日を設定します。開始日は PA1000 の現在の日付フォーマットで送信されます。

:INT:CLK:DUR 期間の設定 (Set duration)

構文 :INT:CLK:DUR <値>
(1.0 ≤ <値> ≤ 1,000,000)

説明 クロック開始法に設定している場合のインテグレータの期間を分単位で設定します。

:INT:CLK:TIME 開始時刻の設定 (Set start time)

構文 :INT:CLK:TIME xx_xx_xx
xx_xx_xx は、24 時間フォーマットでは hh_mm_ss、AM/PM 時間フォーマットでは hh_mm_ss(A または P)とします。

説明 クロック開始法に構成されている場合に、インテグレータの開始時刻を設定します。開始時刻は PA1000 の現在の時間フォーマットで送信されます。

:INT:MAN:RUN 積分の開始 (Start integration)

構文 :INT:MAN:RUN

説明 手動開始法で積分を開始します。インテグレータ・モードがアクティブで手動開始が選択されており、積分が実行中でないことが必要です。

:INT:MAN:STOP 積分の停止 (Stop integration)

構文 INT:MAN:STOP

説明 手動開始法で積分を停止します。インテグレータ・モードがアクティブで手動開始が選択されており、積分が実行中であることが必要です。

:INT:RESET 積分のリセット (Reset integration)

構文 :INT:RESET

説明 積分値をリセットします。インテグレータ・モードがアクティブで、積分が実行中でないことが必要です。

:INT:START 開始方法

構文 :INT:START <値>
<値> = 0 → 手動開始法
<値> = 1 → クロック開始法

説明 手動開始法またはクロック開始法を選択します。

入力のセットアップ・コマンド

入力のセットアップ・コマンドは、Inputs メニューに対応しています (20 ページ「入力(Inputs)」参照)。これらは、PA1000 の信号入力をチャンネルに配分し、制御する方法を指定するために使用します。

:RNG レンジの設定 (Ranging)

構文 :RNG:VLT | AMP:FIX <レンジ>
 :RNG:VLT | AMP:AUT
 VLT = 電圧レンジのセット
 AMP = 電流レンジのセット
 FIX = 固定レンジ
 AUT = オートレンジ
 ここで、<レンジ> = 1 ~ 10 までのレンジ番号。

説明 レンジを設定します。
 各入力のレンジ番号は次のとおりです。

レンジ番号	V	20 A シャント	1 A シャント	外部シャント
オート				
1	10 V	0.1 A	0.002 A	—
2	20 V	0.2 A	0.004 A	—
3	50 V	0.5 A	0.01 A	—
4	100 V	1 A	0.02 A	0.0125 V
5	200 V	2 A	0.04 A	0.025 V
6	500 V	5 A	0.1 A	0.0625 V
7	1000 V	10 A	0.2 A	0.125 V
8		20 A	0.4 A	0.25 V
9		50 A	1 A	0.625 V
10		100 A	2 A	1.25 V

構文 :RNG:VLT | AMP?

戻り値 0 ~ 10

説明 現在選択されているレンジの番号が返されます。オートレンジの場合は 0 が返ります。

構文 :RNG:VLT | AMP:AUT?

戻り値 0 ~ 1

説明 固定レンジは0、オートレンジは1 が返ります。

:SHU シャントの選択 (Shunt selection)

構文 :SHU:INT
 :SHU:INT1A
 :SHU:EXT
 INT = 内部 20 A_{RMS} シャントを設定します。
 INT1A = 内部 1 A_{RMS} シャントを設定します。
 EXT = 外部シャントをセット

説明 シャントを設定します。

構文 :SHU?

戻り値 0 ~ 2

説明 シャントの設定を返します。
 0 = 内部 20 A_{RMS} シャント
 1 = 外部
 2 = 1 A_{RMS} シャント

:FSR 周波数の設定 (Frequency settings)

構文 :FSR:VLT
 :FSR:AMP
 :FSR:EXT1
 VLT = 電圧チャンネルをソースとしてセット
 AMP = 電流チャンネルをソースとしてセット
 EXT1 = 外部カウンタ入力 1 をソースとしてセット

説明 周波数ソース/基準として使用するチャンネルを指定します。

構文 :FSR?

戻り値 0 ~ 1

説明 現在設定されている周波数ソースを返します。
 戻り値は次のとおりです。
 0 = 電圧チャンネル
 1 = 電流チャンネル

:SCL スケーリング (Scaling)

構文 :SCL:VLT | AMP
 :SCL:VLT | AMP
 VLT = 電圧チャンネルのスケールリング
 AMP = 電流チャンネルのスケールリング
 ここで、〈スケール〉 = 0.0001 ~ 100,000 数値

説明 電圧/電流チャンネルのスケール・ファクタを設定します。

スケーリング (Scaling) (続き)

構文	:SCL:VLT AMP EXT? VLT = 電圧チャンネルのスケーリング AMP = 電流チャンネルのスケーリング
戻り値	0.0001 ~ 100,000 の数値
説明	電圧／電流チャンネルのスケール・ファクタを返します。

:INP:FILT:LPAS ロー・パス周波数フィルタ (Low pass frequency filter)

構文	:INP:FILT:LPAS <値> ここで、<値> = 0 または 1
説明	ロー・パス周波数フィルタの状態を設定します。 <値> = 0 -> ロー・パス周波数フィルタは無効 <値> = 1 -> ロー・パス周波数フィルタは有効
構文	:INP:FILT:LPAS?
戻り値	ロー・パス周波数フィルタの状態を返します。 <値> = 0 -> ロー・パス周波数フィルタは無効 <値> = 1 -> ロー・パス周波数フィルタは有効

グラフと波形のコマンド**:GRA:HRM:AMP:SCL 高調波電流のスケールの設定 (Set harmonic amp scaling)**

構文	GRA:HRM:AMP:SCL <値> <値> = 0 ~ 100
説明	高調波バー・チャートの電流のスケールを設定します。

:GRA:HRM:VLT:SCL 高調波電圧のスケールの設定 (Set harmonic amp scaling)

構文	GRA:HRM:VLT:SCL <値> <値> = 0 ~ 1000
説明	高調波バー・チャートの電圧のスケールを設定します。

:GRA:HRM:AMP:SHW 電流バー・チャートの表示 (Show current bar chart)

構文	GRA:HRM:AMP:SHW
説明	電流バー・チャートを表示します。

:GRA:HRM:VLT:SHW 電圧バー・チャートの表示 (Show voltage bar chart)

構文	GRA:HRM:VLT:SHW
説明	電圧バー・チャートを表示します。

:GRA:HRM:HLT 高調波のハイライト (Highlight harmonic)

構文	GRA:HRM:HLT <値> <値> = 1 ~ 50
説明	必要な高調波をハイライトします。
戻り値	<値> = 0 → ワット・グラフは無効 <値> = 1 → ワット・グラフは有効

:GRA:WAV:WAT 波形ワット・グラフ (Waveform Watt graph)

構文	:GRA:WAV:WAT <値>
説明	ワット・グラフを有効／無効にします。
戻り値	<値> = 0 → ワット・グラフは無効 <値> = 1 → ワット・グラフは有効

:GRA:WAV:SHW 波形グラフ (Waveform graph)

構文	:GRA:WAV:SHW
説明	波形グラフを表示します。

インタフェース・コマンド

インタフェース・コマンドは、PA1000 型の種々の通信方法をセットアップし制御します。

:COM:IEE GPIB の構成 (GPIB configuration)

構文	:COM:IEE:ADDR <アドレス> ここで、<アドレス> = 1 ~ 30 の範囲のアドレス
説明	PA1000 型の GPIB アドレスをセットします。
構文	:COM:IEE:ADDR?
戻り値	1 ~ 30 の範囲のアドレス
説明	PA1000 型の GPIB アドレスを返します。

:COM:ETH イーサネット構成の取得 (Return Ethernet configurations)

構文	:COM:ETH:SUB IP GATE? SUB = サブネット・マスク IP = IP アドレス GATE = デフォルト・ゲートウェイ
戻り値	v4 IP address xxx.xxx.xxx.xxx の形式の番号
説明	要求された情報を IP アドレスの形式で返します。現在の構成情報が返されます。割り当て方法として DHCP が使用されている場合、戻り値は DHCP サーバが割り当てたものです。

:COM:ETH:STAT 固定イーサネット構成 (Static Ethernet configuration)

構文	:COM:ETH:STAT <値> ここで、<値> = 0 または 1
説明	PA1000 型が、固定 IP アドレスを使用するか、DHCP サーバが割り当てたアドレスを使用するかを決定します。<値> = 0 の場合は DHCP サーバが使われています。<value> = 1 の場合は固定 IP 設定が使われています。
構文	:COM:ETH:STAT?
戻り値	0 または 1
説明	PA1000 型が、固定 IP アドレスを使用しているか、DHCP サーバが割り当てたアドレスを使用しているかを返します。返し値が 0 の場合は、DHCP サーバが使われています。返し値が 1 の場合は、固定 IP 設定が使われています。
構文	:COM:ETH:STAT:SUB IP GATE <ip 値> SUB = サブネット・マスク IP = IP アドレス GATE = デフォルト・ゲートウェイ ここで、<ip 値> は xxx.xxx.xxx.xxx のフォーマット
説明	これらのコマンドは、PA1000 型に固定 IP 値を割り当てるために使用します。
構文	:COM:ETH:STAT:SUB IP GATE? SUB = サブネット・マスク IP = IP アドレス GATE = デフォルト・ゲートウェイ
戻り値	フォーマット xxx.xxx.xxx.xxx の IP アドレス
説明	これらのコマンドは、PA1000 型の固定 IP 値を取得するために使用します。

:COM:ETH:MAC イーサネット MAC アドレス (Ethernet MAC Address)

構文	:COM:ETH:MAC? MAC = MAC アドレス
戻り値	16 進 12 文字のフォーマットの MAC アドレス
説明	イーサネット・コントローラの MAC アドレスを取得するために使用します。MAC アドレスの形式は次のとおりです: 0x0019B9635D08。

システム構成コマンド

システム構成コマンドは、フロントパネルの System Configuration メニュー画面に対応しています (24 ページ「システム構成 (System configuration)」参照)。

:BLK ブランキング (Blanking)

構文	:BLK:ENB - ブランキングは有効 :BLK:DIS - ブランキングは無効
戻り値	なし
説明	ブランキングを有効にすると、アナライザは選択されたチャンネルの測定信号が最小レンジの特定のパーセンテージより小さい場合にゼロを返します。ブランキングしたチャンネルがワットなど他の結果にも使用される場合、その値もブランキングされます。
構文	:BLK?
戻り値	0 = 無効、1 = 有効
説明	ブランキングのステータスを返します。

:AVG アベレージング (Averaging)

構文	:AVG <値> ここで <値> は 0 または 1。0 = 無効、1 = 有効
戻り値	なし
説明	アベレージングを有効/無効に設定します。
構文	:AVG?
戻り値	0 = 無効、1 = 有効
説明	ユニットのアベレージング値を返します。

:SYST:ZERO オートゼロ (Auto zero)

構文	:SYST:ZERO <値> ここで<値>は有効の場合 1、無効の場合 0
戻り値	なし
説明	チャンネルのオートゼロ機能を有効/無効にセットします。
構文	:SYST:ZERO?
戻り値	0 = 無効、1 = 有効

:SYST:DATE システムの日付 (System date)

構文	:SYST:DATE? :SYST:SET:DATE <日付値> :SYST:FOR:DATE <日付フォーマット> ここで、<日付値>は、選択するフォーマットでの新規日付であり <日付フォーマット>は日付のフォーマットです。
戻り値	ユーザ指定の日付フォーマット形式の“-”で区切られた日付
説明	SYST:DATE?コマンドは、ユーザが指定したフォーマットでアナライザの日付を返します。ユーザは次の3つのフォーマットから選択できます。 <日付フォーマット> = 0 - mm-dd-yyyy <日付フォーマット> = 1 - dd-mm-yyyy <日付フォーマット> = 2 - yyyy-mm-dd :SYST:SET:DATE コマンドを使用すると、アナライザの日付をセットすることもできます。この場合、<日付値>は指定したフォーマットでなければなりません。たとえば、0 (mm-dd-yyyy) を指定した場合、コマンドは次のようにします。 :SYST:SET:DATE 10_31_2013

:SYST:TIME システムの時刻 (System time)

構文	:SYST:TIME? :SYST:SET:TIME <時刻値> :SYST:FOR:TIME <時刻フォーマット> ここで、<時刻値> は、選択するフォーマットでの新規時刻であり、<時刻フォーマット> は時刻のフォーマットです。
戻り値	ユーザ指定の時刻フォーマット、時分秒は “_” で区切ります。 たとえば、12 時間制では 01_34_22P、24 時間制では 13_34_22
説明	:SYST:TIME? コマンドは、アナライザの時間をユーザ指定のフォーマットで返します。ユーザは次の 3 つのフォーマットから選択できます。 <時刻フォーマット> = 0 ~ 12 時間では hh:mm:ss A/P <時刻フォーマット> = 0 ~ 24 時間では hh:mm:ss :SYST:SET:TIME コマンドを使用して、アナライザの時刻をセットすることもできます。この場合、<時刻値> は指定したフォーマットでなければなりません。たとえば、指定フォーマットが 0 (12 時間制) であれば、コマンドは次のようにします。 :SYST:SET:TIME 08_32_20 P 12 時間制のクロックでは、A は午前、P は午後 to 使用します。

ユーザ構成コマンド

これらのコマンドはユーザ構成 (User Configuration) メニュー項目と関連しています。

:CFG: ユーザ構成 (User configurations)

構文	:CFG:LOAD <値> :CFG:SAVE <値> ここで、<値> は、保存の場合は 1 ~ 5、読み込みの場合は 0 ~ 5 です。0 がデフォルトの構成です。
説明	これらのコマンドは、5 つのユーザ構成を保存し、読み込むために使用します。
戻り値	なし

表示コマンド

ディスプレイ (Display)

構文	:DSP:Z04 :DSP:Z14
説明	:DSP:Z04 4 つの結果画面を表示 :DSP:Z14 14 の結果画面を表示

コマンドの送受信

前述のように、PA1000 型にコマンドを送る方法は色々ありますが、すべての方法に共通なルールがあります。

- すべての指示はラインフィード (ASCII 10) 文字で終了します。
- 返される情報は、ラインフィード (ASCII 10) 文字で終わります。
- 一度に 1 つの指示のみを送れます。“:SEL:VLT;:SEL:AMP” は有効なコマンドではありません。
- ユニットを構成するすべてのコマンドは、各コマンドの間に 0.5 秒を置くか、フロー制御を使用して次のコマンドを送るまで待ってください。
- オートゼロの実行は、1 分ごとに行われますが、約 1 秒間は新しい結果を得られません。このために、オートゼロを無効にすることができます。

注: PA1000 型でイーサネット・インタフェース経由の通信を使用する場合、すべての通信はキャリッジ・リターン文字 ASCII CR (0x0D) を付けて応答されます。次の例で、キャリッジ・リターン文字は “[CR]” で表しています。

ヒント: Visual Studio または Lab-View を使用する場合は、‘Flush, In-buffer’ コマンドを使用して、入力バッファからキャリッジ・リターンを簡単に取り除くことができます。これは、読み込みと書き出しのたびに決まりとして行うように、ソフトウェア内にセットアップすることができます。

例 1: PA1000 型にシャントのステータスを問い合わせます。PA1000 型は文字列の末尾に CR を追加して応答します。

ユーザ: “:SHU?”

PA1000: “0[CR]”

PA1000 型は文字列の末尾に CR を追加し、ノーマルと答えます。

例 2: ブランキングを無効にするコマンドを送り、PA1000 型が CR 文字で応答します。

ユーザ: “:SHU:INT”

PA1000: “[CR]”

PA1000 型は CR 文字を付けて応答します。

他の通信方法を使用した場合、PA1000 型が各通信に CR を付けて応答することはありません。

通信の例

基本的な選択と結果の 応答

結果は FRD コマンドを使用して取得します。画面に表示されている結果が、画面の順に結果として返されます。通信により結果が選択されるにつれ、リストの最後に結果が追加されます。高調波は例外で、常にリストの最後に表示されます。

<pre> :SEL:CLR :SEL:VLT :SEL:AMP :SEL:FRQ :SEL:WAT :SEL:VAS :SEL:VAR :SEL:PWF :SEL:VPK+ :SEL:APK+ :FRD? :FRF? </pre>	<p>すべての結果をクリア</p> <p>Vrms、Arms、周波数、ワット、VA、Var、力率、Vpeak +、および Vpeak- を浮動小数点フォーマットで返します。</p> <p>ディスプレイに表示されているラベルを使用して、選択された結果を確認のために返します。この場合は、“Vrms、Arms、Freq、Watt、VA、Var、PF、Vpk+、Apk+ が返されます。</p>
--	--

結果を繰り返し取得する

PA1000 型は、指定した更新レートで結果を更新します。結果が入手可能になったら直ちに取得するには、DSE レジスタのビット 1、New Data Available (NDV) ビットをイネーブルにします。次に “:DSR?” コマンドを使用して、新たなデータが入手可能なことを示すまで DSR レジスタを読みます。次に、“:FRD?” コマンドで選択されている結果を取得します。

”:DSE 2” // NDV ビットをイネーブルにします。

While strDSR <> “2”

:DSR?

strDSR = 受信データ

WEND

”:FRD?”

結果を受信

高調波

高調波を取得するには、まず高調波の番号と範囲を選択する必要があります。次に、ディスプレイ上の結果リストに追加します。

:HMX:VLT:SEQ 0	奇数と偶数の高調波を選択します(奇数の高調波のみの場合は 1 を使用)。
----------------	--------------------------------------

:HMX:VLT:RNG 9	1 ~ 9 のすべての高調波を返します。
----------------	----------------------

:SEL:VHM	電圧高調波をリストに追加します。
----------	------------------

ここで、例 1 の後で :SEL:CLR が発行されていないと仮定すると、:FRD? で次の結果が返されます。

V_{RMS} 、 A_{RMS} 、Freq、Watt、VA、Var、PF、Vpk+、Apk+、Vh1 Mag、Vh1 phase、Vh2 Mag、Vh2 phase、…Vh9 Mag、Vh9 phase

ソフトウェア

PWRVIEW PC ソフトウェア

PWRVIEW は Windows PC 用のサポート・ソフトウェアで、PA1000 型の機能を拡張します。PWRVIEW は www.tektronix.com から無料でダウンロードでき、以下の機能があります。

- 機器の通信ポート経由で PA1000 型と通信する
- リモートで機器の設定を変更する
- 機器から波形、高調波バー・チャート、プロットを含む測定データを、リアルタイムで転送、表示、保存する
- 一定期間の測定データを記録する
- 複数の PA1000 型機器と同時に通信し、データをダウンロードする
- 電力変換効率や他の値を計算する式を作成する
- 測定データを .csv フォーマットでエクスポートし、他のアプリケーションでインポートする
- ウィザード形式のインターフェースを使用して、主なアプリケーション用に、簡単に機器の設定、データ収集、レポート生成を自動化する
- IEC62301, Edition 2 による小待機電力の適合性試験を自動的にすべて実行する

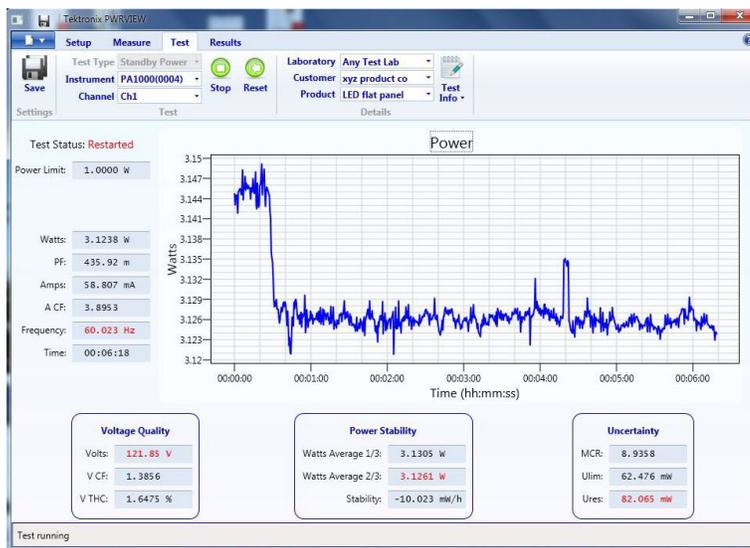


図 17: PWRVIEW アプリケーション

PA1000 型のファームウェア更新ユーティリティ

PA1000 型は、製品のファームウェアを更新するだけで、ユーザが新機能を追加できるように設計されています。ファームウェアは、Tektronix Web サイト (www.tektronix.com) の PA1000 型のセクションにある無料の PC ソフトウェア・プログラムを使用して更新します。ソフトウェアをダウンロードして PC にインストールしてください。

ダウンロード・ソフトウェアは Windows 7 オペレーティング・システムで動作します。

インストール後、ソフトウェアを実行するとメイン画面が表示されます。

ソフトウェアは USB 経由のファームウェアのダウンロードをサポートしています。

コードをダウンロードする前に、USB 通信テスト (USB Comms Test) ボタンをクリックして通信インタフェースが正常に動作することを確認できます。これにより、PA1000 型のシリアル番号、ファームウェア・バージョン、およびハードウェア・バージョンが表示されます。

次に、メイン・ファームウェア・ファイルとヘルプ・ファイルの場所を設定します。これらのファイルの名前は、それぞれ “PA1000Firmware.bin” および “PA1000_LanguagePack_English.txt” です。このファイルは、当社 Web サイトの PA1000 型のページからも入手できます。

準備が完了したら最後に “Press to Load Firmware” をクリックします。



注意: ダウンロード中は PA1000 型の電源を切らないでください。

ダウンロードの一部で、PA1000 型の画面が消えますが、ダウンロードが完了すると、PA1000 型が自動的に再起動し、使用準備が整います。

仕様

測定チャンネル

電圧接続

- 最大 600 V_{RMS}、DC および 10 Hz ~ 1 MHz、連続
- 差動入力インピーダンス: 1 M Ω 、並列に 22 pF
- 対地高/低入力インピーダンス: 36 pF(代表値)

20 A 電流接続

- 最大 100 A_{peak}、20 A_{RMS}、DC および 10 Hz ~ 1 MHz、連続
- 50 A_{RMS}、1 秒間、繰り返しなし
- 12.5 m Ω
- 対地高/低入力インピーダンス: 62 pF(代表値)

1 A 電流接続

- 最大 2 A_{peak}、1 A_{RMS}、DC および 10 Hz ~ 1 MHz、連続
- 2 A_{RMS}、1 秒間、繰り返しなし
- 0.6 Ω
- 対地高/低入力インピーダンス: 62 pF(代表値)
- 保護ヒューズ = 1 x F1AH、600 V

外部電流接続

- 最大 1.25 V_{peak}、DC および 10 Hz ~ 1 MHz、連続
- 50 V_{peak}、1 秒間
- 対地高/低入力インピーダンス: 62 pF(代表値)

電源入力

- AC 入力電圧 = 100 ~ 240 V、50/60 Hz
- 保護ヒューズ = 2 x T1AH、250 V、5x20 mm
- 消費電力 = 最大 25 VA

寸法質量および環境条件

- 寸法(代表値)**
- 高さ: 102 mm、脚を含む
 - 幅: 223 mm ハンドルを含まず、260 mm ハンドルを含む
 - 奥行き: 285 mm ハンドルを含まず、358 mm ハンドルを含む
- 質量(代表値)** 3.2 Kg、ハンドルを含む
- 絶縁耐力**
- 主電源インレット(対地の電圧線 + 中性線): 1.5 kVAC
 - 電圧測定入力: 対地 1 kV_{peak}
 - 電流測定入力: 対地 1 kV_{peak}
- 保管温度** -20 ~ +60 °C
- 動作時温度** 0 ~ 40 °C
- 最高動作高度** 2,000 m
- 最大相対湿度** 温度 31 °C まで 80%、40 °C で相対湿度 50 % まで直線的に低下

通信ポート

PA1000 型には IEEE488/GPIB、USB ホスト、USB クライアントおよびイーサネットの各ポートが標準で装備されています。

IEEE 488 / GPIB

IEEE 488 ポートは 488.1 互換です。PA1000 型は標準の GPIB ケーブルで動作します。

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	データ 1	13	データ 5
2	データ 2	14	データ 6
3	データ 3	15	データ 7
4	データ 4	16	データ 8
5	End or Identify (EOI)	17	Remote Enable (REN)
6	Data Valid (DAV)	18	GND

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
7	Not Ready For Data (NRFD)	19	GND
8	Not Data Accepted (NDAC)	20	GND
9	Interface Clear (IFC)	21	GND
10	Service Request (SRQ)	22	GND
11	Attention (ATN)	23	GND
12	シールド・グラウンド	24	GND

USB ホスト

- 前面に 1 ポート
- 250 mA、+5 V を供給

USB フラッシュ・ドライブの要件:

- USB は FAT12、FAT16、または FAT32 ファイル・システムでフォーマット済みのこと。
- セクタ・サイズは 512 バイト。クラスタ・サイズは最大 32 kB。
- SCSI または AT コマンド・セットをサポートする BOMS (Bulk Only Mass Storage) デバイスのみ。BOMS デバイスの詳細については、USB Implementers Forum 出版の『Universal Serial Bus Mass Storage Class - Bulk Only Transport Rev. 1.0』を参照してください。

ピン番号	説明
1	+5 V (出力)
2	D- (入出力)
3	D+ (入出力)
4	0V (出力)

USB 周辺機器

- USB 2.0 互換、USB 2.0 システムで動作
- テストおよび測定クラス・デバイス
- フル・スピード (12 Mbps)

ピン番号	説明
1	VBus (入力)
2	D- (入出力)

ピン番号	説明
3	D+ (入出力)
4	0 V(入力)

イーサネット・ポート

- IEEE 802.3 互換、10Base-T
- コネクタ:RJ-45、リンクおよびアクティビティ・インジケータ付き
- TCP/IP 接続、ポート 5025

ピン番号	信号名
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	コモン
5	コモン
6	Rx-
7	コモン
8	コモン

ステータス・インジケータ LED:

- 緑色 - 接続の確立
- 黄色 - データ・アクティビティ

測定パラメータ

表 5: 位相測定

略号	説明	単位	式
V_{RMS}	RMS 電圧	ボルト (V)	$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v_i^2 dt}$
RMS:	RMS 電流	アンペア (A)	$A_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i_i^2 dt}$
F	周波数	ヘルツ (Hz)	
W	力率	ワット (W)	$W = \frac{1}{T} \int_0^T v_i i_i dt$
PF	力率		$PF = \left[\frac{Watt}{V_{rms} \times A_{rms}} \right]$

表 5: 位相測定 (続き)

略号	説明	単位	式
VA	皮相電力	ボルト・アンペア (VA)	$VA = [V_{rms} \times A_{rms}]$
VAr	無効電力	無効ボルト・アンペア (VAr)	$VAr = \sqrt{(VA)^2 - W^2}$
V _{PK} +	(+) 正ピーク電圧	ボルト (V)	$max \{v\}$
V _{PK} -	(-) 負ピーク電圧	ボルト (V)	$min \{v\}$
A _{PK} -	(-) 負ピーク電流	アンペア (A)	$max \{i\}$
A _{PK} +	(+) 正ピーク電流	アンペア (A)	$min \{i\}$
V _{DC}	DC 電圧	ボルト (V)	$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T v dt$
A _{DC}	DC 電流	アンペア (A)	$A_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$
V _{CF}	電圧波高率		$CF = \frac{Peak Value}{RMS Value}$
A _{CF}	電流波高率		$CF = \frac{Peak Value}{RMS Value}$
V _{DF}	全高調波歪	%	$\frac{\sqrt{(H0^2)+H2^2+H3^2+H4^2+H5^2+...}}{REF}$
V _{DF}	電圧歪率	%	$\frac{\sqrt{V_{rms}^2-H1^2}}{REF}$
A _{DF}	電流全高調波歪	%	$\frac{\sqrt{(H0^2)+H2^2+H3^2+H4^2+H5^2+...}}{REF}$
A _{DF}	電流歪率	%	$\frac{\sqrt{A_{rms}^2-H1^2}}{REF}$
Z	インピーダンス	オーム (θ)	$Z = \frac{V_{fund}}{I_{fund}}$
R	抵抗	オーム (Ω)	$R = \pm [Z_{err} \times \cos \theta] \pm [Z \times \cos \theta - \cos \theta \pm Vh1ph.err \pm Ah1ph.err]$ $R = \frac{Vf}{Af} \times \cos \theta (\theta = V phase - A phase)$
X	リアクタンス	オーム (Ω)	$X = \pm [Z_{err} \times \sin \theta] \pm [Z \times \sin \theta - \sin \theta \pm Vh1ph.err \pm Ah1ph.err]$ $X = \frac{Vf}{Af} \times \sin \theta (\theta = V phase - A phase)$

表 5: 位相測定 (続き)

略号	説明	単位	式
Vh_n	第 n 次高調波電圧	ボルト (V)	$Mag = \sqrt{(Vh_n \cdot r^2 + Vh_n \cdot q^2)}$ $Phase = \tan^{-1} \left(\frac{Vh_n \cdot q}{Vh_n \cdot r} \right)$
Ah_n	第 n 次高調波電流	アンペア (A)	$Mag = \sqrt{(Ah_n \cdot r^2 + Ah_n \cdot q^2)}$ $Phase = \tan^{-1} \left(\frac{Ah_n \cdot q}{Ah_n \cdot r} \right)$

¹ f = V 基本波または I 基本波の実部
q = V または I の虚部
V および I 基本波は $r+jq$ の形式の複素数

電源極性

表 6: 電源極性

測定項目	-180° ~ -90°	-90° ~ 0°	0° ~ +90°	+90° ~ +180°
ワット	-	+	+	-
PF	-	+	+	-
VAr	+	+	+	+

測定確度

下表に、各測定項目の確度仕様の計算に使用する式を記します。

下記の等式では、次のことを考慮してください。

- 波形測定では正弦波を仮定しています。
- F は KHz 単位の周波数です。
- Fh は KHz 単位の高調波周波数です。
- hn は高調波の次数です。
- V はボルト単位で測定した電圧です。
- I はアンペア単位で測定した電流です。
- Θ は度数単位の位相角です(つまり、電圧を基準とした電流の位相)。
- $Z_{EXT} = 20$ A シャントが選択されている場合 12.5 m Ω 、1 A シャントが選択されている場合 0.6 Ω です。

すべての仕様は 23 °C \pm 5 °C で有効です。

温度係数は読み値の $\pm 0.02\%$ / °C、0 ~ 18 °C、28 ~ 40 °C。

パラメータ	仕様
電圧 — V_{RMS}、V_{rms}、V_{DC}	
レンジ	1,000 V、500 V、200 V、100 V、50 V、20 V、10 V _{peak}
V_{RMS} 45 ~ 850Hz の確度	読み値の $\pm 0.05\%$ \pm レンジの $0.05\% \pm 0.05 V$
V_{RMS} 10 Hz ~ 45 Hz、850 Hz ~ 1 MHz、確度 (代表値)	読み値の $\pm 0.1\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm$ 読み値の $(0.02 * F)\% \pm 0.05 V$
DC 確度	読み値の $\pm 0.1\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm 0.05 V$
コモン・モードの影響 (代表値)	100 V、100 KHz < 500 mV
電圧 — 高調波の振幅と位相 (代表値)	
10 Hz ~ 1 MHz の確度	読み値の $\pm 0.2\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm$ 読み値の $(0.04 * Fh)\% \pm 0.05 V$
位相	$\pm 0.1 \pm [0.01 * (V_{レンジ} / V_{読み値})] \pm (0.2 / V_{レンジ}) \pm (0.005 * Fh)$
電圧 — V_{pk+}、V_{pk-}、波高率	
ピーク確度	読み値の $\pm 0.5\%$ \pm レンジの $0.5\% +$ 読み値の $(0.02 * F)\% \pm 0.5 V$
CF 確度	$\left[\frac{V_{PKerror}}{V_{PK}} + \frac{V_{RMSerror}}{V_{RMS}} \right] \times V_{CF}$ (1 ~ 10 の波高率に有効)
電流 — A_{RMS}、A_{DC}	
20 A シャントのレンジ	100 A、50 A、20 A、10 A、5 A、2 A、1 A、0.5 A、0.2、0.1 A _{peak}
1 A シャントのレンジ	2 A、1 A、0.4 A、0.2 A、0.1 A、0.04 A、0.02 A、0.01 A、0.004、0.002 A _{peak}
外部シャントのレンジ	1.25 V、0.625 V、0.25 V、0.125 V、0.0625 V、0.025 V、0.0125 V _{peak}
A_{RMS} 45 ~ 850Hz の確度	読み値の $\pm 0.05\%$ \pm レンジの $0.05\% \pm (50 \mu V / Z_{ext})$
10 Hz ~ 45 Hz、850 Hz ~ 1 MHz の確度 (代表値)	読み値の $\pm 0.1\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm$ 読み値の $(0.02 * F)\% \pm (50 \mu V / Z_{ext})$
DC 確度	読み値の $\pm 0.1\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm (100 \mu V / Z_{ext})$
コモン・モードの影響 (代表値)	100 V、100 KHz、20 A シャント: < 15 mA 100 V、100 KHz、1 A シャント: < 500 uA 100 V、100 KHz、外部シャント: < 40 mV
電流 — 高調波の振幅と位相 (代表値)	
10 Hz ~ 1 MHz の確度	読み値の $\pm 0.2\%$ \pm レンジの $0.1\% \pm$ 読み値の $(0.04 * Fh)\% \pm (50 \mu V / Z_{ext})$
位相	$\pm 0.1 \pm [0.01 * (A_{range} / A_{reading})] \pm (0.002 / (A_{range} * Z_{ext})) \pm (0.005 * Fh)$
電流 — A_{pk+}、A_{pk-}、波高率	
ピーク確度	読み値の $\pm 0.5\%$ \pm レンジの $0.5\% \pm$ 読み値の $(0.02 * F)\% \pm (0.3 mV / Z_{ext})$

パラメータ	仕様
CF 確度	$\left[\frac{A_{PK}error}{A_{PK}} + \frac{A_{RMS}error}{A_{RMS}} \right] \times A_{CF}$ (1 ~ 10 の波高率に有効)
電流 — ピーク突入電流確度 (代表値)	
100 A _{peak} レンジ	レンジの 2% ±20 mA
周波数	
10 Hz ~ 20 KHz	読み値の 0.1%、信号のピークが DC レベルの上下に 10% に広がる場合
20 KHz ~ 1 MHz	読み値の 0.1%、信号のピークが DC レベルの上下に 25% に広がる場合 周波数ソースが電流の場合、最高周波数は 22 KHz
電力 - W、VA、VAr、および PF	
電力確度	
PF ≠ 1	$(V_{rms}acc. \times A_{rms} \times PF) \pm (A_{rms}acc. \times V_{rms} \times PF) \pm (V_{rms} \times A_{rms} \times (\cos \theta - \cos \{\theta \pm (Vh1_{pherr} \pm Ah1_{pherr})\}))$
PF = 1	読み値の ±0.075% ±レンジの 0.075%
VA 確度	$(V_{rms}acc. \times A_{rms}) + (A_{rms}acc. \times V_{rms})$
VAr 確度 (代表値)	$\sqrt{(VA \pm VA error)^2 - W \pm W error^2} - \sqrt{(VA^2 - W^2)}$
PF 確度	$((\cos \theta - \cos \{\theta \pm (Vh1_{ph.err.} \pm Ah1_{ph.err.})\})) \pm 0.002$
歪 — DF および THD (代表値)	
DF 確度	$\left[\frac{RMS_{error}}{RMS} + \frac{h1_{Mag}error}{h1_{Mag}} \right] \div DF$
THD 確度	$\left[\frac{h2_{Mag}error}{h2_{Mag}} + \frac{h3_{Mag}error}{h3_{Mag}} + \frac{h4_{Mag}error}{h4_{Mag}} + \dots etc \right] \times THD$
インピーダンス — Z、R、および X (代表値)	
Z 確度	$\left[\frac{V_{RMS}error}{V_{RMS}} + \frac{A_{RMS}error}{A_{RMS}} \right] \times Z$
R 確度	$\left[\frac{Vh1_{mag}error}{Vh1_{Mag}} + \frac{Ah1_{Mag}error}{Ah1_{Mag}} + \left(\tan \theta \times (Vh1_{ph}error + Ah1_{ph}error) \times \frac{\pi}{180} \right) \right] \times R$
X 確度	$\left[\frac{Vh1_{MAG}error}{Vh1_{MAG}} + \frac{Ah1_{MAG}error}{Ah1_{MAG}} + \left(\frac{Vh1_{Ph}error + Ah1_{Ph}error}{\tan \theta} \times \frac{\pi}{180} \right) \right] \times X$

注: Z_{ext} は使用する外部シャントのインピーダンスで、10 Ω 以下でなければなりません。

記載されたすべての確度は、最短 30 分のウォームアップ以降の値です。

確度を目的とする場合、周波数が測定されていない限り信号は DC とみなされます。

仕様は印加される電圧入力および電流入力レンジ > 10% の場合のみ有効です。高調波は例外で、仕様は高調波の振幅がレンジ > 2% の場合に有効です。

索引

ENGLISH TERMS

GPIB コマンド, 37

:DSP, 55
:GRA: HRM:AMP:SCL, 49
:GRA: HRM:AMP:SHW, 49
:GRA: HRM:HLT, 50
:GRA: HRM:VLT:SCL, 49
:GRA: HRM:VLT:SHW, 50
:GRA:WAV:SHW, 50
:GRA:WAV:WAT, 50
:HMX:THD:FML, 44
:HMX:THD:Hz, 44
:INP:FILT:LPAS, 49
:INT:CLK:DATE, 45
:INT:CLK:DUR, 46
:INT:CLK:TIME, 46
:INT:MAN:RUN, 46
:INT:MAN:STOP, 46
:INT:RESET, 46
:INT:START, 46
:MOD:INR:ARNG, 45
:MOD:INR:CLR, 45
:MOD:INR:VRNG, 45
:AVG, 52
:BLK, 52
:CAL:DATE?, 40
:CFG:USER, 54
*CLS, 37
:COM:ETH, 51
:COM:ETH:MAC, 52
:COM:ETH:STAT, 51
:COM:IEE, 50
:DSE, 39
:DSE?, 39
:DSR?, 39
:DVC, 39
*ESE, 38
*ESE?, 38

*ESR?, 38
:FRD?, 42
:FRF?, 42
:FSR, 48
:HMX:VLT/AMP, 42
:HMX:VLT?AMP:THD, 43
*IDN?, 37
:MOD, 44
:RNG, 47
*RST, 38
:SCL, 48
:SEL, 41
:SHU, 48
*STB?, 39
:SYST:DATE, 53
:SYST:TIME, 54
:SYST:ZERO, 53
インタフェース, 50
グラフと波形, 49
結果を繰り返し返す, 56
高調波, 57
システム構成, 52
選択と結果の応答, 56
送受信, 55
測定項目の選択, 41
測定値の読み取り, 41
測定の構成, 42
通信の例, 56
入力のセットアップ, 47
モードのセットアップ, 44
ユニットの情報コマンド, 40
ユーザ構成, 54
IEEE 488.2
スタンダード・コマンド, 37
ステータス・コマンド, 37
USB フラッシュ・ドライブ
要件, 14, 62

い

印刷, 14
インタフェース, 23
GPIB アドレス, 23
イーサネットの構成, 23

お

オートゼロ, 24

き

キーのショートカット, 7

く

グラフと波形
高調波バー・チャート, 22
積分グラフ, 22
波形, 22
クロックのセットアップ (Clock setup), 24

こ

構成, 14
高調波のセットアップ, 24
コマンド一覧, 37
コントロールおよびコネクタ, 6

し

システム構成, 24
オートゼロ, 24
シャント抵抗の接続, 29

仕様, 60

- 寸法重量および環境条件, 61
- 最高動作高度, 61
- 湿度, 61
- 重量, 61
- 寸法, 61
- 絶縁耐力, 61
- 動作時温度, 61
- 保管温度, 61

測定精度, 65

測定チャンネル, 60

- 1 A 電流接続, 60
- 20 A 電流接続, 60
- 外部電流接続, 60
- 電圧接続, 60

測定パラメータ, 63

通信ポート, 61

- IEEE 488/GPIB, 61
- USB 周辺機器, 62
- USB ホスト, 62
- イーサネット・ポート, 63

電源, 60

信号の接続, 27

す

ステータス・レポート, 34

- スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ, 36

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ, 36

ステータス・バイト, 34

ステータス・バイト・レジスタ, 35

ディスプレイ・データ・ステータス・イネーブル・レジスタ, 36

ディスプレイ・データ・ステータス・レジスタ, 35

せ

接続

- ブレークアウト・ボックス, 8

接続順序, 5

設置, 4

そ

測定, 12

- デフォルト, 11

ソフトウェア, 58

- PWRVIEW PC, 58

つ

通信ポート, 61

て

デフォルトの測定, 11

電圧トランスデューサの接続, 31

- 電圧のスケールリング, 31

電圧トランスの接続, 31

- 電圧のスケールリング, 31

電源極性, 65

電源の投入, 5

電流トランスの接続, 28

- 電流のスケールリング, 28

データ・ロギング, 13

- 格納とフォーマット, 13

と

トランスデューサの接続

- 電圧出力へ, 30

に

入力, 20

- アベレージング, 21

外部電流, 27

概要, 27

固定レンジ/オートレンジ, 20

シヤント, 21

周波数ソース, 21

周波数フィルタ, 21

スケール, 20

電圧, 27

電流, 27

ブランキング, 21

は

初めてのご使用の前に - 安全, 4

はじめに

基本機能, 1

ひ

歪のセットアップ, 24

被測定製品への接続, 8

表示する測定項目の選択, 12

ふ

ファームウェア

- 更新ユーティリティ, 59

ブレークアウト・ボックス

- 接続, 8

フロントパネル

- コントロールおよびコネクタ, 6

め

メニュー・キー, 12

メニュー・システム, 17

- ナビゲーション, 17

- メイン・メニュー, 17

- メニュー項目, 17

メニュー・システムのナビゲート, 12

も

モード, 17

ゆ

ユニットの構成, 14, 25

ユーザ構成, 25

り

リアパネル

- コネクタ, 7

リモート操作, 33

- GPIB システムとのインタフェース, 34

- USB システムとのインタフェース, 33

- イーサネット・システムとのインタフェース, 33

れ

例

結果を繰り返す, 56

高調波, 57

選択と結果の応答, 56

通信, 56