

ご使用の前に

- ・ 一般事項－保証に関する情報、連絡先、安全に関する記号と用語、検査、購入可能なオプション品とアクセサリを含めた総合情報を提供します。
- ・ 製品概要－ソース・メータの特長を要約します。
- ・ 前面パネル、背面パネルに慣れる－計測器の制御装置とコネクタについて要約します。
- ・ 電源投入－電源接続、電源電圧設定値、ヒューズの交換、電源投入シーケンスについて説明します。
- ・ 冷却ファン－2410 型、2420 型、2430 型の冷却ファンについて説明します。
- ・ ディスプレイ－ソース・メータのディスプレイに関する情報を提供します。
- ・ デフォルト設定値－工場出荷時のデフォルトセットアップと、ユーザセットアップの格納と呼び出しについて、説明します。
- ・ メニュー－メインメニューと設定メニューのほか、メニューをナビゲートする場合のルールも説明します。

マニュアル付録

計測器またはマニュアルについての改善または変更については、すべて、マニュアルの追記欄で説明します。このような変更事項に必ず目をおし、マニュアルに取り込んでください。

安全に関する記号と用語

下記の記号と用語が、計測器に表示され、またはこのマニュアルの中で使用されることがあります。



計測器にこの記号がついている場合は、マニュアルに記載した操作指示事項を参照する必要があります。



計測器にこの記号がついている場合は、端子に高い電圧が存在する可能性があります。このような高い電圧による感電を避けるために、標準安全注意事項に従ってください。

このマニュアルで使用する「警告」の見出しは、人身傷害または死亡の原因となる恐れのある危険を示します。記載した手順を実行する前に、必ず関連情報をすみずみまで読んでください。

このマニュアルで使用する「注意」の見出しは、計測器に損傷を与える恐れのある危険を示し

ます。このような損傷は、保証を無効にすることがあります。

検査

2400 型は出荷前に、電氣的、機械的に入念な検査を受けています。輸送カートンからすべての品目を取り出したあと、輸送中に発生したと思われる物理的損傷の明白な痕跡がないか、点検してください（注記 ディスプレイレンズには保護フィルムが貼ってあることがあります。このフィルムは取り除くことができます）。損傷がある場合には、出荷担当に直ちに知らせてください。輸送のためにあとで必要になることもあるので、元の梱包カートンを保存してください。どの 2400 型も、下記の品目を含みます。

- ・ ラインコード付 2400 型ソースメータ
- ・ 安全試験用リード線（1754 型）
- ・ 発注したアクセサリ
- ・ 校正証明書
- ・ 2400 型ユーザマニュアル
- ・ 2400 型サービスマニュアル
- ・ 2400 型サポートソフトウェアディスク、GPIB バス用 TestPoint 計測器ライブラリとウィンドウズドライバ用 LabView を含む
- ・ 計測器またはマニュアルに改善または変更がある場合には、これを記載したマニュアル付録

マニュアルの追加が必要な場合には、関連するマニュアルパッケージ（例：2400-901-00）を注文してください。マニュアルパッケージは、マニュアルと関連追記事項を含みます。

オプションとアクセサリ

2400 型用として、下記のオプションとアクセサリをケースレーは用意しています。

汎用プローブ

8605 型高性能モジュール試験リード線—2 個の高圧（1600V）試験プローブとリード線で構成されます。試験リード線の端末は、両端に引込シースを備えたバナナプラグです。

8606 型高性能プローブチップキット—2 個のスペードラグ、2 個のワニ口クリップ、2 個のスプリングフック試験プローブで構成されます（スペードラグとワニ口クリップの定格は 30VRMS、42.4V ピークです。試験プローブの定格は 1000V です）。これらの部品は、8605 型のようなバナナプラグ端末を備える高性能試験リード線とともに使用します。

下記の試験リードと試験プローブの定格は 30V RMS、42.4V ピークです。

5805 型、5805-12 型ケルビンプローブ—バナナプラグを端末とする 2 個のばね荷重式ケルビン試験プローブで構成されます。4 端子抵抗測定計測器用として設計してあります。長さは 5805 型が 0.9m、5805-12 型が 3.6m です。

5806 型ケルビנקリップリード線セット—バナナプラグ端末を備える 2 個のケルビנקリップ

試験リード線 (0.9m) を含みます。4 端子抵抗測定計測器用として設計してあります。8 個の交換用ゴムバンドが 1 セットとして用意されています (ケースレー P/N GA-22)。

8604 型 SMD プローブセット—2 個の試験リード線 (0.9m) で構成されています。それぞれの試験リード線の端末は、一方は表面実装デバイス「グラバ」クリップを、他方は引込シースを備えるバナナプラグとなっています。

低熱雑音プローブ

8610 型低熱雑音ショールディングプラグ—1 インチ平方の基板に取り付けた 4 個のバナナプラグで構成され、すべてのプラグの間を短絡するように相互接続されています。

8611 型低熱雑音パッチリード線—2 本の試験リード線 (0.9m) で構成され、それぞれのリード線は、両端引込シース端末のバナナプラグを備えます。これらのリード線は、試験リード線が発生する熱誘起オフセットを、最小限に抑えます。

8612 型低熱雑音スベードリード線—2 本の試験リード線 (0.9m) で構成され、それぞれのリード線は、一方の端末ではスベードラグを備え、他方の端末では引込シース付バナナプラグを備えます。これらのリード線は、試験リード線が発生する熱誘起オフセットを、最小限に抑えます。

ケーブルとアダプタ

7007-1 型、7007-2 型シールド GPIB バスケーブル—電磁干渉 (EMI) を低減するために、シールドケーブルとコネクタを使用して 2400 型を GPIB バスに接続します。長さは 7007-1 型が 1m、7007-2 型が 2m です。

8501-1 型、8501-2 型トリガリンクケーブル—トリガリンクコネクタを使って 2400 型をほかの計測器に接続します (たとえば 7001 型スイッチシステム)。長さは 8501-1 型が 1m、8501-2 型が 2m です。

8502 型トリガリンクアダプター—これを使えば 2400 型の 6 本のトリガリンクラインのどれでも、標準 BNC トリガコネクタを使用する計測器に接続することができます。

8503 型 DIN/BNC トリガ接続ケーブル—これを使えば 2400 型のトリガリンク 1 (電圧計読取完了) とトリガリンク 2 (外部トリガ) を、BNC トリガケーブルを使用する計測器に接続することができます。長さは 8503 型が 1m です。

ラックマウントキット

4288-1 型単一固定ラックマウントキット—単一の 2400 型を標準 19 インチラックに取り付けます。

4288-2 並列ラックマウントキット—2 台の計測器 (182、428、486、487、2000、2001、2002、2010、2015、2400、2410、2420、2430、6430、6517、7001 の各型) を標準 19 インチラックに並べて取り付けます。

4288-3 並列ラックマウントキット—1 台の 2400 型と 1 台の 199 型を標準 19 インチラックに並べて取り付けます。

4288-4 型並列ラックマウントキット—1 台の 2400 型と 1 台の 5.25 インチ計測器 (195A、196、220、224、230、263、595、614、617、705、740、775 型など) を標準 19 インチラックに並べて取り付けます。

4288-5 型二重固定ラックマウントキットー 1 台のソース・メータと、このほかに 1 台の高さ 3.5 インチの計測器 (182、428、286、487、2000、2010、2400、2410、2420、2430、6430、7001) を標準 19 インチラックに並べて取り付けます。

携帯ケース

1050 型パッド入り携帯ケースー 2400 型用の携帯ケースです。ハンドルとショールダストラップが付属します。

製品の概要

2400 型は、精密でローノイズ高安定型リードバック付 DC 電源装置と、ローノイズで再現性の高いインピーダンス 5.5 桁マルチメータを合体したものです。ソースメータの基本確度は 0.012% で、分解能は 5.5 桁です。5.5 桁では、ソースメータは IEEE-488 標準バスを介して 1 秒当たり 520 個の読取り値を出力します。4.5 桁では、1 秒当たり 2000 回までの読取り値を内部バッファに読み込むことができます。2400 型は、次のような広いレンジのソースレンジと測定レンジを備えています。

2400 型

- ・ソース電圧: 5 μ V から 210V メジャー電圧: 1microV から 211V
- ・ソース電流: 50pA から 1.05A メジャー電流: 10pA から 1.055A
- ・メジャー抵抗: 100 $\mu\Omega$ (< 100 $\mu\Omega$ 手動抵抗測定の場合) から 211 Ω
- ・最大ソース電力: 22W

2410 型

- ・ソース電圧: 5 μ V から 1100V メジャー電圧: 1microV から 1100V
- ・ソース電流: 50pA から 1.05A メジャー電流: 10pA から 1.055A
- ・メジャー抵抗: 100 $\mu\Omega$ (< 100 $\mu\Omega$ 手動抵抗測定の場合) から 211 Ω
- ・最大ソース電力: 22W

2420 型

- ・ソース電圧: 5 μ V から 63V メジャー電圧: 1microV から 63.3V
- ・ソース電流: 500pA から 3.15A メジャー電流: 100pA から 3.165A
- ・メジャー抵抗: 10 $\mu\Omega$ (< 10 $\mu\Omega$ 手動抵抗測定の場合) から 21.1M Ω
- ・最大ソース電力: 66W

2430 型

- ・ソース DC またはパルス電圧: 5 μ V から 105V メジャー電圧: 1 μ V から 105.5V
- ・ソース DC 電流: 500pA から 3.15A メジャー DC 電流: 100pA から 3.165A
- ・ソースパルス電流: 500pA から 10.5A メジャーパルス電流: 100pA から 10.55A
- ・メジャー抵抗: 10 $\mu\Omega$ (< 10 $\mu\Omega$ 手動抵抗測定の場合) から 21.1M Ω
- ・最大 DC ソース電力: 110W
- ・最大パルスソース電力: 1.1kW

注記 2400、2410、2420、2430 型は Y2K 対策に準拠しています。

ソース・メータに追加された機能には、次のようなものがあります。

- ・ リモートインタフェースを介して3つの機能すべてを同時に測定する
- ・ ソース-メジャースイープ機能 (線形階段波スイープと対数階段波スイープ、最大 2500 点までのソーススイープリスト、最大 100 種類までの計測器セットアップのメモリスイープ)
- ・ プログラマブル I ソースまたは V ソースを使い、V または I をクランプして 6-線抵抗測定を行う
- ・ 4 象限ソースとシンクを使う動作
- ・ 内蔵合格不合格試験用コンパレータを使って最大 12 段階までのリミット試験を行う
- ・ 独立型ビンニング動作用デジタル I/O またはコンポーネントハンドラとのインタフェース
- ・ プログラム言語とリモートインタフェース-ソース-メータは、SCPI プログラム言語と 2 個のリモートインタフェースポート (IEEE-488/GPIB と RS-232) を使用する。
- ・ ケースレー 7000 シリーズスイッチングハードウェアとのトリガリンクインタフェース
- ・ 数式-最大 5 個までユーザ定義可能な 5 個の数式を内蔵 (パスのみ)
- ・ 読み取り値とセットアップの格納-最大 2500 個までの読み取り値と 7 個のセットアップ (ユーザデフォルト 5 個、工場出荷時デフォルト 1 個、*RST デフォルト 1 個) を格納すること、呼び出すことができる。
- ・ カバーを取らずに校正できる-計測器の校正は、前面パネル、リモートインタフェース、どちらからでも可能

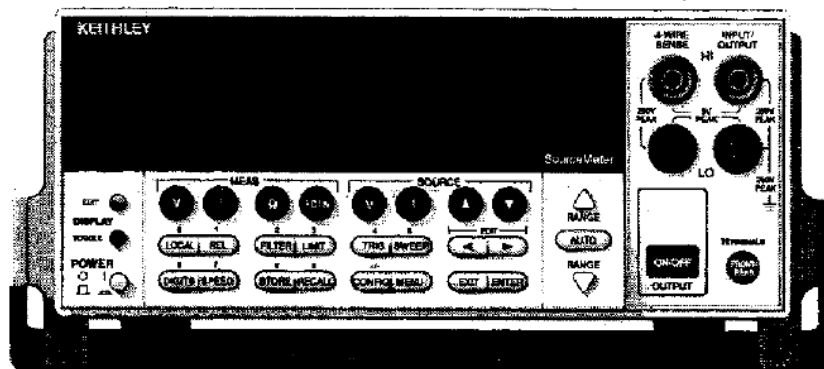
前面パネル、背面パネルに慣れる

注記 このマニュアルに記載されたソース・メータは、どの型式も外観が非常に似ていますので、重複を避けるために、説明には 2400 型を使います。

前面パネルの概略

2400 型ソースメータの前面パネルを図 1-1 に示します。計測器を操作する前に、下記の略字の解説を十分に読んでください。

図 1-1
2400 型の
前面パネル



測定 (MEAS) 機能キー

V 電圧測定

I 電流測定

Ω 抵抗測定

FCTN 演算機能実行

ソース (SOURCE) 機能キー

V	ソース電圧 (V ソース)
I	ソース電流 (I ソース)
▲	ソースまたはコンプライアンスの値を増加します
▼	ソースまたはコンプライアンスの値を減少します

操作キー

EDIT	編集のためにソースまたはコンプライアンスを選択します
TOGGLE	ソースとメジャーの読み取り値のディスプレイ位置をトグルで切り替える、または V と I の読み取り値をディスプレイします。
LOCAL	リモート動作を取り消す
REL	現在の機能での相対的な読み取りを可能にします/禁止します
FILTER	現在の機能についてのデジタルフィルタのステータスをディスプレイし、フィルタのオン/オフをトグルで切り替えます
LIMIT	設定したリミット試験を実行します
TRIG	前面パネルから測定動作をトリガします
SWEEP	設定したスイープを開始します
◀と▶	パラメータ値を変更します、または機能と操作の選択を行います
DIGITS	ディスプレイ分解能の桁数を変更します
SPEED	確度の選択または NPLC の指定によって測定速度を変更します
STORE	バッファサイズを設定し、読み取り値の格納を可能にします
RECALL	格納された読み取り値とタイムスタンプをディスプレイします
CONFIG	CONFIG ボタン、続いて関連するキーを押し、機能または動作を設定します
MENU	メインメニュー選択にアクセス、メインメニュー選択を設定します 数値を入力する場合は、最小絶対値の読み取り値をクリアするために使用します
EXIT	選択を取り消す。メニュー体系からバックアウトするときに使用します
ENTER	選択を受け入れます

レンジ (RANGE) キー

▲	次に高いレンジに移動します、桁をインクリメントします、次の選択に移動します
▼	次に低いレンジに移動します、桁をデクリメントします、前の選択に移動します
AUTO	測定自動レンジ設定を使用可能または使用禁止状態にします

アナンシエータ

EDIT	編集モードの計測器
ERR	疑わしい読み取り値、無効校正ステップ
REM	GPIO バスリモートモードの計測器
TALK	GPIO バスを介して talk するように呼びかけられた計測器
LSTN	GPIO バスを介して listen するように呼びかけられた計測器
SRQ	GPIO バスを介してのサービス要求
REAR	背面の入力/出力コネクタを選択
REL	相対的読み取り値をディスプレイ
FILT	デジタルフィルタ使用
MATH	演算機能使用
4W	リモートセンシング使用
AUTO	自動レンジ使用
ARM	ソース-メジャー操作実行中
TRIG	外部トリガソースを選択
*	読み取り値格納中

入力/出力コネクタ

INPUT/OUTPUT HI および LO	電圧、電流、抵抗のソースとなってこれらを測定する場合に使用します
4-WIRE SENSE HI および LO	4 線リモートセンシングに使用します

入力/出力制御

ON/OFF	ソースのオン/オフを行います
FRONT/REAR	前面または背面パネルの入力接続を選択します

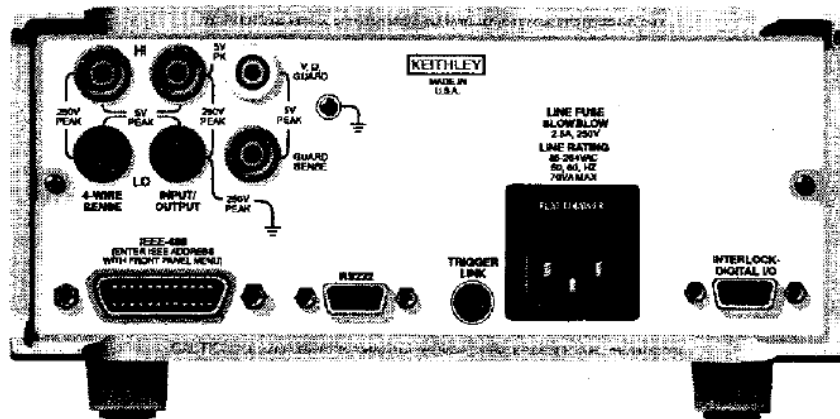
ハンドル

ハンドルを引き出し、希望の位置まで回転します。

背面パネルの概略

2400 型ソースメータの背面パネルを図 1-2 に示します。計測器を操作する前に、下記の略字の解説を十分に読んでください。

図 1-2
2400 型の
背面パネル



入力/出力コネクタ

INPUT/OUTPUT HI および LO	電圧、電流、抵抗のソースとなってこれらを測定する場合に使用します
4-WIRE SENSE HI および LO	4 線リモートセンシングに使用します
V, Ω GUARD	ガード測定用のドリブンガード
GUARD SENSE	GUARD OUTPUT リード線の中の IR 降下を補償するために使用します
ねじ付きペムナット	接地（シャーシ）用

警告 INPUT/OUTPUT LO は内部的にシャーシに接続されていませんので、シャーシ接地に対して 250V まで浮くことがあります。

インターロックおよびデジタル入力/出力ポート

INTERLOCK-DIGITAL I/O	デジタル出力線、安全インターロック、コンポーネントハンドラ信号のためのコネクタ
-----------------------	---

電源モジュール

AC ラインコンセントと電源ラインヒューズを内蔵

トリガリンクコネクタ

TRIGGER LINK	トリガパルス送受信用の 8 ピンマイクロ DIN コネクタ。8501-1、8501-2、8502、8504 型のようなトリガリンクケーブルまたはアダプタを使用します。
--------------	---

RS-232 コネクタ

RS-232	RS-232 リモート操作コネクタ。ストレートスルー DB-9 ケーブル（ヌルモデムケーブルではなく）を使用します。
--------	--

GPIB バスコネクタ

IEEE-488 INTERFACE	GPIB バスリモート操作コネクタ。シールドケーブル（7007-1 または 7007-2 型）を使用します。
--------------------	--

電源投入

- 警告** 電源投入時には、電圧スパイクがソース・メータの端子に現れることがあります。このような電圧スパイクは危険レベル (42.4V ピーク) に達していることがあり敏感な DUT に損傷を与える可能性があります。ソース・メータの電源投入時には、外部回路や試験リードには絶対に触れないようにしてください。ユニットの電源投入に先立ち、必ず DUT をソース・メータから切り離すのは、よい例です。
- 警告** 感電を防ぐために、導体または導体に接触する DUT に、ユーザが接触できないように、試験用の接続を構成しなければなりません。設置状態の安全を確保するには、導体との接触を防ぐ遮蔽物、隔壁、接地が必要です。操作員の保護と安全は、製品を設置する人の責任です。
- 警告** ソース・メータを取り扱う時には、ケース左側にあるヒートシンクには絶対にさわらないでください。このヒートシンクは火傷を起こすほどの高温になることがあります。

電源接続

2400 型は、周波数 50 または 60Hz の 85 から 250V までの範囲の商用電圧で動作します。また、ソースメータは 400Hz でも動作しますが、確度仕様は保証されません。商用電圧は自動的に検出されますので、スイッチを設定する必要はありません。現地で利用可能な商用電圧が上記の範囲に適合することを確認してください。

注意 正しくない商用電圧を使って計測器を動作せると損傷を招くことがあり、保証を無効にする可能性があります。

下記のステップを実行してソースメータを商用電力に接続し、スイッチを入れてください。

1. 電源コードを挿入する前に、前面パネル電源スイッチがオフ (0) 位置にあることを確認してください。
2. 付属電源コードの雌側を背面パネルの AC コンセントに接続してください。

警告 2400 型に付属する電源コードは、接地コンセント用の独立接地線を備えています。正しい接続が行われていれば、計測器のシャーシは電源コードの接地線を経由して商用系統の接地に接続されます。接地コンセントを使用しないことが原因となって、感電による人身傷害または死亡が発生する恐れがあります。

3. 前面パネルの電源スイッチをオン (1) の位置まで押して、計測器の電源を投入してください。

電源投入シーケンス

電源を投入すると、2400 型はその EPROM と RAM のセルフテストを行い、すべてのセグメントとアナウンシエータを瞬時的に点灯させます。故障が検出されると、計測器は瞬時的にエラーメッセージをディスプレイし、ERR アナウンシエータが点灯します（エラーメッセージは付録 B に記載されています）。

注記 2430 型では内部のキャパシタ群を充電する必要があります。充電中には「キャパシタ群を充電しています。お待ちください」というメッセージが約 10 秒間現れます。

注記 計測器の保証期間中に問題が発生した場合には、修理のためケースレー・インスツルメント社に返送してください。

計測器がセルフテストに合格すれば、ファームウェアリビジョンレベルがディスプレイされます。たとえば次のとおりです。

REV A01 A02

ここで A01 は主基板 ROM のリビジョンです。

A02 はディスプレイ基板 ROM のリビジョンです。

検出した商用電源周波数（50、60、または 400Hz）もディスプレイされます。通信インタフェースステータスも、短時間ですがディスプレイされます。IEEE-488 バスが現在の選択インタフェースであれば、識別メッセージには一次アドレスも含まれます。たとえば、一次アドレスが 24（工場出荷時デフォルト）であれば、“IEEEAddr=24” というメッセージがディスプレイされます。RS-232 インタフェースが選択された場合では、“RS-232” というメッセージがディスプレイされます。

電源投入シーケンスが終わると、計測器は出力オフ（赤色の OUTPUT 表示灯が消える）の状態で正常ディスプレイ状態に入ります。出力オフの状態では、“OFF” メッセージがディスプレイされ、読取り値の代わりにダッシュ記号が現れます。

電源周波数設定

工場出荷時には、ソース・メータは電源周波数を感知し自動的に周波数設定を選択するように調整してあります。しかし、電源に雑音が多いと、ソース・メータが電源投入時に間違った設定を選択することがあります。このような状況が発生した場合には、測定読み取り値には雑音が混入し、精度に影響を及ぼすことがあります。電源周波数は、次に示すように前面パネルまたはリモートを経由して、手動で設定することができます。

前面パネル電源周波数

次に示すように、前面パネルから電源周波数を設定してください。

1. MENU キーを押して MAIN MENU をディスプレイしてください。

2. 右の矢印キーを使って、AD-CTRL を選択し、そのあと ENTER を押して A/D CONTROL をディスプレイしてください。
3. LINE-FREQUENCY を選択し、そのあと ENTER を押して LINE FREQUENCY をディスプレイしてください。
4. カーソルを 50Hz、60Hz、または AUTO に合わせて、ENTER を押してください。(400Hz での動作には 50Hz を選択してください)
5. EXIT を押して通常ディスプレイに戻ってください。

リモートコマンド電源周波数

表 1-1 は、電源周波数の制御に使用するリモートコマンドの要約です。これらのコマンドの使用についての詳細は、第 17 部を参照してください。

プログラミングの例

50 または 400Hz での動作

```
:SYST:LFR 50
```

自動周波数動作

```
:SYST:LFR: AUTO ON
```

表 1-1

電源周波数リモートコマンド

コマンド	内容
:SYSTem:LFRrequency<freq> :SYSTem:LFRrequency:AUTO<state>	電源周波数を選択せよ (周波数=50 または 60Hz)。 自動周波数を使用可能/使用禁止にせよ (状態=ON または OFF)。

ヒューズの交換

背面パネルのヒューズはソース・メータの電源入力を保護します。電源ヒューズの交換が必要な場合には、次のステップに従ってください。

注意 継続して火災または計測器の損傷を防ぐために、同一型式、同一定格のヒューズを交換用を使用してください。計測器のヒューズが頻繁に飛ぶ場合には、トラブルの原因を突き止め、是正してから、ヒューズを交換してください。

1. ヒューズは AC ソケットの上の引き出しの中にあります (図 1-2)。ヒューズ引き出しの底には小さいつまみがあります。この位置で、刃のついた小さいドライバでヒューズ引き出しをこじ開けてください。
2. ヒューズ引き出しを滑らせながら引いてください。ヒューズ引き出しは、電源モジュールから外に外れないことに注意してください。
3. 引き出しからヒューズを外し、同一種類のものを代わりに取り付けてください (表 1-2)。

4. ヒューズ引き出しを電源モジュールに押し戻してください。

表 1-2
電源線ヒューズ

ソース・メータ	ヒューズ仕様	ケースレー部品番号
2400 と 2410	250V,2.5A,5x20mm	FU-72
2420 と 2430	250V,3.15A,5x20mm	FU-106-3.15

冷却ファン

2410、2420、2430 型では、過熱を防ぐために冷却ファンを使用します。2400 型には冷却ファンがありません。どちらの場合も (ファンがある場合もない場合も)、過熱の防止には適切な換気を維持しなければなりません。適切な換気の維持に関する詳細は、第 3 部の始めに記載してある「警告と注意」を参照してください。

2410 型—電源が入っている間は連続的に運転する定速度ファンを使用します。

2420、2430 型—3 速ファンを使用します。OUTPUT ON の状態では、ファンの速度設定は使用中の電流レンジ (ソースまたはメジャー) によって決まります。

2420 と 2430 のレンジ	ファン速度
10uA, 100uA, 1mA	低速(50%)
10mA, 100mA	中速(75%)
1A,3A,3A/10A(2430)	高速(100%)

OUTPUT が OFF 状態にある場合には、ファンは低速で回転するか、または出力オンの状態の時に回転していた速度のままで回転します (電流レンジによります)。この速度の選択は、GENERAL MENU の FAN 選択によって設定します。(この部の「メインメニュー」を参照してください)

注記 2420 または 2430 型が過熱した場合には、出力がトリップし、冷却 FAN は高速で回転します (速度選択設定とは無関係に)。詳細については第 6 部の「過熱保護」を参照してください。

ディスプレイ

ディスプレイフォーマット

ソース・メータのディスプレイを使用する主な目的は、ソース値とコンプライアンス値をプログラムし、測定読み取り値をディスプレイすることです。アナシエータは、読み取り値/メッセージディスプレイの上部に沿う位置にありますが、「前面パネルのまとめ」でこれまでに説明したように、いろいろな動作状態を表示します。

電源投入時には、上部ディスプレイ (主ディスプレイ) は、出力オン状態 (出力がオフ状態の時は "OFF" がディスプレイされます) の測定に使用されます。左下ディスプレイはプログラムしたソース値 (Vsrc または Isrc) の表示に、また右下ディスプレイはプログラムしたコンプライアンス (Cmpl) リミットの表示に使います。

読み取り値に関する情報をディスプレイするときは、固定小数点または浮動小数点フォーマットの形で、工学単位または科学表記を使用します。メイン MENU の GENERAL/NUMBERS 選択を使って、あとでこの部の「メニュー」で説明するように、ディスプレイフォーマットを選択してください。

工学単位の例: 1.23456 μ A

科学表記の例: 1.23456e -6

EDIT キー

ソース値とコンプライアンス値を設定するには、ソース・メータが編集モードに入っていない必要があります。編集モードを選択するには、EDIT キーを押します (EDIT アナシエータはオン状態)。ソース値またはコンプライアンス値を読み取るために、編集カーソル (点滅している桁) が現れます。ある値を 6 秒以内に編集しないと、編集モードはキャンセルされます。編集モードにある間は、EDIT キーは、ソース値とコンプライアンス値との間で切り替わります。ソース値とコンプライアンス値の設定に関する詳細は、第 3 部を参照してください。

TOGGLE キー

注記 2430 型パルスモードの場合は、TOGGLE キーは使用禁止になります。

出力がオン状態の場合は、上部ディスプレイと左下ディスプレイの読み取り値は、TOGGLE キーが操作します。このキーは、右下のコンプライアンス読み取り値 (Cmpl) には影響を与えません。TOGGLE キーを押すたびに、ディスプレイオプションが順次変わっていきます。

電圧 (V) または電流 (I) 測定機能を選択すると、TOGGLE キーを使って電流と電圧の測定値を同時にディスプレイすることができます。このキーを使えば、ソースとメジャーの読み取り値のディスプレイ位置を、切り替えることができます。

抵抗 (Ω) 測定機能を選択すると、いつでも抵抗測定値が上部ディスプレイに表示されます。TOGGLE キーを使用すれば、プログラムしたソース値、電流測定値、または電圧測定値を左下ディスプレイに表示することができます。

TOGGLE キーを使えば、データストアに格納された読み取り値に関する統計データをディスプレイすることもできます。この機能は、データストア RECALL モードを使って実行されます。

注記 FCTN、REL、または Limits が使用可能になっていれば、TOGGLE キーは使用禁止になります。

ステータスメッセージとエラーメッセージ

ステータスメッセージとエラーメッセージは、瞬間的に表示されます。ソース・メータの動作進行中とプログラミング進行中は、多数の前面パネルメッセージが現れます。主なメッセージは、その性質から見るとステータスまたはエラーに関するもので、付録Bに一覧形式でまとめられています。

リモートディスプレイプログラミング

ディスプレイは、SCPI:DISPlay コマンドを使って制御することもできます。たとえば、:DISPlay:ENABLE:ONOFF を使って、ディスプレイを入れたり切ったりすることができます（「前面パネルディスプレイを使用禁止にする」参照）。また:DISPlay:DIGits<n> は、ディスプレイの分解能を設定します。これらのコマンドの詳細は、第17部を参照してください。

前面パネル試験

メイン MENU の TEST/FRONT-PANEL-TEST を選択し、前面パネルの各種機能を支援してください。試験用の選択項目には次のものがあります。

- ・ **KEYS** – 前面パネルキーの試験を行います。キーを押すとそのキーを識別するメッセージが現れます。EXIT を2回押すと、この試験はキャンセルされます。
- ・ **DISPLAY PATTERN** – この選択項目を選んで、すべてのディスプレイ画素とアナンシエータをオン状態にしてください。これ以後は、キーを押すと、アナンシエータと各桁のコーナ画素をオフ状態にする、左上のディスプレイディジットの行をオン状態にする、すべてのアナンシエータと各桁の画素をオン状態にする、という一連の試験が順次に繰り返されます。この試験をキャンセルするには EXIT を押してください。
- ・ **CHAR SET** – この試験は特殊文字を表示します。この試験をキャンセルするには EXIT を押してください。

メニュー詳細はこの部の後半の「メニュー」を参照してください。

前面パネルディスプレイを使用禁止にする

前面パネルディスプレイ回路を使用禁止状態に置き、計測器の動作速度を速めることができます。使用禁止になっている間は、ディスプレイは静止状態に置かれ、次のメッセージが現れます。

FRONT PANEL DISABLED

もとに戻すときは、LOCAL を押してください。

メッセージが伝えるように、すべての前面パネル制御 (LOCAL、TRIG、OUTPUT ON/OFF を除く) は使用禁止となります。

前面パネル制御

前面パネルディスプレイ回路は、DISABLE DISPLAY 設定メニューで制御します。このメニューにアクセスするには、CONFIG、続いて EDIT (または TOGGLE) を押します。オプション (NOW、NEVER、SWEEP、または STORE) を選択するには、◀キーと▶キーを使ってカーソルを所要のオプションに合わせ、続いて ENTER を押してください。

DISABLE DISPLAY のオプションの説明は、次のとおりです。

NOW – このオプションを選択して、今すぐディスプレイを使用禁止にしてください。

NEVER – ディスプレイを使用禁止にしたくないのならば、このオプションを選択してください。

SWEEP – スイープ実行中はディスプレイを使用禁止にしたければ、このオプションを選択してください。スイープの開始とともに、ディスプレイは使用禁止になります。スイープが完了すれば、ディスプレイは自動的に使用可能状態に戻ります。

STORE –ソース-メジャー読み取り値をバッファ格納するときにディスプレイを使用禁止にしたければ、このオプションを選択してください。バッファが使用可能状態になるとともに、このディスプレイは使用禁止になります。格納プロセスが完了すると、ディスプレイは自動的に使用可能状態に戻ります。このオプションを使う場合には、スイープ実行中はディスプレイが使用禁止になることに留意してください。スイープの読み取り値はバッファに自動的に格納されます。

リモートコマンドプログラミング

次の SCPI コマンドを使い、前面パネルディスプレイ回路を使用可能または使用禁止にしてください。

:DISPlay:ENABle OFF ディスプレイを使用禁止にせよ。
:DISPlay:ENABle ON ディスプレイを使用可能にせよ。

デフォルト設定値

該当するメニュー選択事項を使えば、各種の計測器セットアップの保管と呼び出し、電源投入設定の定義、あるいは工場出荷時デフォルトの復元を行うことができます。概略は次のとおりです。

ユーザセットアップの保管と復元

以下の手順を利用して、お客様独自のユーザセットアップを5種類まで、保管、復元することができます。

セットアップの保管

1. 保管したい各種の計測器動作モードを選択してください。
2. MENU キーを押し、SAVESETUP を選択し、続いて ENTER を押してください。
3. SAVESETUP メニューから、GLOBAL を選択し、続いて ENTER を押してください。
4. GLOBAL SETUP MENU から、SAVE を選択し、続いて ENTER を押してください。
5. 保管するセットアップ位置 (0-4) を選択し、続いて ENTER を押してプロセスを完了させてください。

セットアップの復元

1. MENU キーを押し、SAVESETUP を選択し、続いて ENTER を押してください。
2. SAVESETUP メニューから、GLOBAL を選択し、続いて ENTER を押してください。
3. GLOBAL SETUP MENU から、RESTORE を選択し、続いて ENTER を押してください。
4. 復元するセットアップ位置 (1-4) を選択し、続いて ENTER を押してプロセスを完了させてください。

電源投入設定

格納したセットアップ (工場出荷時デフォルトまたはユーザセットアップ) のうち、計測器がどれを電源投入設定として採用するかを、次のように定義することができます。

1. MENU キーを押し、SAVESETUP を選択し、続いて ENTER を押してください。
2. SAVESETUP メニューから、GLOBAL を選択し、続いて ENTER を押してください。
3. GLOBAL SETUP MENU から、POWERON を選択し、続いて ENTER を押してください。
4. SET POWER-ON DEFAULT メニューから、次の電源投入設定を選択してください。
BENCH または GPIB (下記参照)、または USER-SETUP-NUMBER
5. ユーザセットアップを電源投入設定として採用するのであれば、ユーザセットアップ番号を選択し、続いて ENTER を押してください。

工場出荷時デフォルト設定値

表 1-3 に要約するように、工場出荷時デフォルトには BENCH (前面パネル) と GPIB (リモート) の 2 組があります。次のようにして、これらのデフォルト条件のどちらかを復元することができます。

1. MENU キーを押し、SAVESETUP を選択し、続いて ENTER を押してください。
2. SAVESETUP メニューから、GLOBAL を選択し、続いて ENTER を押してください。
3. GLOBAL SETUP MENU から、RESET を選択し、続いて ENTER を押してください。
4. 必要に応じて BENCH または GPIB デフォルトを選択し、続いて ENTER を押してプロセスを完了させてください。

表 1-3

工場出荷時デフォルト設定値

設定項目	BENCH デフォルト	GPIB デフォルト
A/D 制御:		
オートゼロ	電源周波数	電源周波数
オン状態	影響なし	影響なし
ビーパ	オン状態	オン状態
データストア	影響なし	影響なし
デジタル出力 *	15/7	15/7
桁	512	512
ファン (2420 および 2430)	出力オン状態	出力オン状態
FCTN	電力 (オフ状態)	電力 (オフ状態)
フィルタ	オフ状態	オフ状態
平均型	反復	反復
カウント	10	10
GPIB アドレス	影響なし	影響なし
ガード	ケーブル	ケーブル
リミット試験:		
デジタル出力:		
サイズ:	影響なし	影響なし
モード:	グレーディング	グレーディング
ピンニング制御	直ちに	直ちに
オートクリア:	使用禁止	使用禁止
遅延	0.00001sec	0.00001sec
クリアパターン *	15/7	15/7
H/W リミット		
制御	使用禁止	使用禁止
不合格モード:	コンプライアンス状態	コンプライアンス状態
Cmpl パターン *	15/7	15/7
S/W リミット		
リミット 2、3、5-12		
制御	使用禁止	使用禁止
下リミット	-1.0	-1.0
下パターン *	15/7	15/7
上リミット	+1.0	+1.0
上パターン *	15/7	15/7
合格 (すべての試験)		
合格パターン *	15/7	15/7
ソース記憶位置	次	次
EOT モード	EOT	EOT
数	影響なし	影響なし
抵抗ソースモード	オート	オート
オフセット補償抵抗	オフ	オフ

* デジタル出力サイズが 4 ビットであれば 15
デジタル出力サイズが 3 ビットであれば 7

表 1-3
工場出荷時デフォルト設定値 (続き)

設定項目	BENCH デフォルト	GPIO デフォルト
出力	オフ	オフ
インタロック	使用禁止	使用禁止
オフ状態	通常	通常
オートオフ	使用禁止	使用禁止
電源投入デフォルト	影響なし	影響なし
パルスモード (2430 型のみ)		
パルス遅延	0.0s	0.0s
パルス幅	0.20ms	0.20ms
レンジ設定 (メジャー)		
オートレンジ	使用可能状態	使用可能状態
Rel	オフ	オフ
値	0.0	0.0
RS-232	影響なし	影響なし
センスモード	2 線	2 線
ソース遅延	1ms	1ms
オート遅延	使用可能状態	使用可能状態
ソース形状 (2430 型のみ)	DC モード	DC モード
速度	通常 (1 PLC)	通常 (1 PLC)
スイープ	直線スイープ	直線スイープ
開始	0V または 0A	0V または 0A
停止	0V または 0A	0V または 0A
ステップ	0V または 0A	0V または 0A
スイープカウンタ	1	1
スイープ点数	2500	2500
ソースレンジ設定	最適固定	最適固定
電圧保護	NONE	NONE
トリガされたソース		
制御	使用禁止	使用禁止
スケール係数	+1.0	+1.0
トリガリング		
アームレイヤー		
イベント	直ちに	直ちに
カウンタ	1	1
出力トリガ	ライン #2、オフ状態	ライン #2、オフ状態
トリガレイヤー		
イベント	直ちに	直ちに
カウンタ	1	1
出力トリガ	ライン #2、オフ状態	ライン #2、オフ状態
遅延	0.0sec	0.0sec

* デジタル出力サイズが 4 ビットであれば 15
デジタル出力サイズが 3 ビットであれば 7

リモートセットアップ

下記の SCPI コマンドを使用すれば、リモート経由でセットアップの保管、呼び出しが可能です。

- ・ *SAV と *RCL (第 16 部) を使って、ユーザセットアップの保管と呼び出しを行ってください。
- ・ *RST (第 15 部) を使って、GPIO デフォルトを復元してください。
- ・ :SYSTem:PRESet (第 18 部) を使って、ベンチデフォルトを復元してください。
- ・ :SYSTem:POSetup (第 18 部) を使って、電源投入設定を保管してください。

メニュー

以下の項では、メインメニュー、設定メニュー、メニューをナビゲートする場合のルールを説明します。

メインメニュー

MENU キーを使用して、メインメニューにアクセスし、各種の計測器動作を選択、設定、実行してください。これらには、デフォルトセットアップ条件、通信 (GPIB または RS-232) 校正、前面パネル試験、デジタル出力状態、オートゼロ、タイムスタンプ、数値ディスプレイフォーマット、ビーパが含まれます。

総合的なメインメニュー体系は、表 1-4 に要約してあります。「メニューをナビゲートする場合のルール」を参考にしてメインメニューのオプションを点検、変更してください。

表 1-4
メインメニュー

メニュー項目 ¹	内容	パラメータ
SAVESETUP	セットアップ条件を設定してください。	
GLOBAL	計測器設定値を制御してください。	
SAVE	現在のソース・メータセットアップを記憶位置に保管してください。	0 から 4
RESTORE	ソース・メータをメモリに保管したセットアップに戻してください。	0 から 4
POWERON	電源投入デフォルトセットアップを選択してください。	
BENCH	BENCH デフォルトに合わせて電源を投入してください。	表 1-2 を参照
GPIB	GPIB デフォルトに合わせて電源を投入してください。	表 1-2 を参照
USER SETUP	ユーザセットアップに合わせて電源を御投入してください。	0 から 4
NUMBER		
RESET	ユニットを BENCH または GPIB デフォルトに戻してください。	表 1-2 を参照
SOURCE MEMORY	メモリスイープソースセットアップ設定を制御してください。	
SAVE	現在のセットアップ設定を記憶位置に保管してください。	1 から 100
RESTORE	記憶位置に保管した設定に戻ってください。	1 から 100
COMMUNICATION ²	リモートインタフェースを選択、設定してください。	
GPIB	GPIB (IEEE-488 バス) を選択し、一次アドレスを設定してください。	0 から 30 (デフォルト: 24)
RS-232	RS-232 インタフェースを選択し、パラメータを設定してください。	
BAUD	ボーレート選択してください。	57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
BITS	データビット数を選択してください。	7 または 8
PARITY	パリティを選択してください。	NONE, ODD, EVEN CR, CR+LF, LF, または LF+CR
TERMINATOR	ターミネータを選択してください。	NONE または XON/ XOFF
FLOW CTRL	フロー制御を選択してください。	

表 1-4
メインメニュー (続き)

メニュー項目	内容	パラメータ
CAL3	ソース・メータを校正してください。(サービスマニュアル参照)	
UNLOCK	校正のロックを解除してください。	
EXECUTE	校正ステップを実行してください。	
VIEW DATES	cal の日付とカウントをディスプレイしてください。	
SAVE	校正係数を格納してください。	
LOCK	校正をロックしてください。	
CHANGE PASSWORD	校正パスワードを変更してください。	
TEST	ソース・メータの試験を実行してください。	
DISPLAY TESTS	前面パネルキーとディスプレイ桁を試験してください。	
KEYS	前面パネルキーを試験してください。	
DISPLAY PATTERNS	ディスプレイ画素とアナンシエータを試験してください。	
CHAR SET	特殊ディスプレイ文字を試験してください。	
A/D CTRL	オートゼロを制御し、電源周波数を選択してください。	
AUTO ZERO5	オートゼロを使用可能/使用禁止にしてください。	
LINE FREQUENCY	電源周波数を設定してください。	50 または 60Hz、 または AUTO (オート)
GENERAL	一般動作を選択してください。	
DIGOUT	ディジタル I/O ポートビットパターンを設定してください。	0-15
SERIAL#	シリアル番号、ファームウェアバージョン、 SCPI バージョンをディスプレイしてください。	
TIMESTAMP	タイムスタンプをリセットしてください。	YES または NO
FAN (2420 and 2430)	ファン速度制御を設定してください。ALWAYS - 出力オンまたは オフで、ファンは同じ速度で回転します。OUTPUT ON - 出力オフ でファンは低速で回転します(この部の「冷却ファン」を参照)。	ALWAYS または OUTPUT ON
NUMBERS	工学単位または科学表記ディスプレイフォーマットを 選択してください。	ENGR, SCIENTIFIC
B EEPER	ビーパを使用可能または使用禁止にしてください。	

注記

1. トップレベルのメニュー選択は太字にて表示。字下がりはその低次サブメニューレベルを示す。
2. リモート操作インタフェースの選択 (GPIB または RE-232) を変更した場合は、ソース・メータはパワーオンリセットを行います。選択したインタフェースのオプションをチェックまたは変更するためには、メニュー体系を再度入力しなければなりません。
3. 校正をロックした場合には、VIEW DATES だけがアクセス可能となります。校正のロックを解除するには、パスワードが必要です。
4. 試験をキャンセルするには、EXIT を押してください。
5. オートゼロを使用禁止にすると、測定精度が低下します。

設定メニュー

設定メニューは多数で、これらのメニューにアクセスするには、まず CONFIG キーを押し、そのあとに必要な機能キーまたはモードキーを押します。たとえば、CONFIG と SOURCE を順に押せば、電圧ソースを設定することができます。設定メニューを使用することができるのは、次の機能と動作モードの場合です。

- ・ メジャー機能 (V, Ω , FCTN)
- ・ ソース V とソース I
- ・ 動作モード ; RFL, FILTER, LIMIT, TRIG, SWEEP, DIGITS, SPEED, STORE, RECALL

これら様々な設定メニューについて、このマニュアルの中で、関連する部で詳細に説明します。

メニューをナビゲートする場合のルール

多数のソース・メジャー機能と動作を、前面パネルメニューから設定することができます。これらの設定メニューをナビゲートする場合には、以下のルールを使ってください。

注記 ソースとコンプライアンスを編集するためのルールは、第3部の基本的ソース・メジャー手順に記載してあります。

- ・ メニュー項目を選択するには、カーソルをその項目に合わせ、ENTER を押します。カーソルの位置は、メニュー項目またはオプションが点滅している場所です。◀キーと▶キーがカーソルの位置を制御します。
- ・ 下部の線に矢印が現れていれば、選択項目 (メッセージ) が1つまたはそれ以上あることを示します。適当なカーソルキーを使って、このような項目などをディスプレイしてください。
- ・ ソースまたはパラメータの値のレンジを変更するには、カーソルをレンジデジタジェネータ (すなわち k、M、G など) に合わせ、SOURCE ▲キー、SOURCE ▼キー、RANGE* キー、RANGE ▼キーを使います。次の高域または低域ソースレンジを選択すると、読み取り値が1桁増加または減少することに留意してください。
- ・ パラメータ値をキー入力する時には、カーソルを変更する桁に合わせ、次の中から1つの方法を使用します。

注記 MENU キーを押せばパラメータ値をクリアすることができます。

- SOURCE ▲キー、SOURCE ▼キー、RANGE ▲キー、RANGE ▼キーを使って1桁ずつ増減する。
- 数値キー (0 から 9) を使って選択した桁に数値をキー入力する。
- + キーを使い、カーソル位置に無関係にソース値極性を変える。
- ・ プール選択 (ON/OFF と HIGH/LOW など) を交互に行わせるには、カーソルを選択項目に合わせ、SOURCE または RANGE の上向きまたは下向き矢印キーを押します。
- ・ ENTER を押すと1つの変更だけが実行されます。無効パラメータを入力するとエラーが発生し、その入力は無視されます。しかし、レンジ外の値 (過小または過大な値) を入力すると、それぞれ下限または上限が選択されます。
- ・ EXIT キーを使用してメニュー体系から抜けます。ENTER キーで入力してない変更は、EXIT を押すとキャンセルされます。