

# 5522A

Multi-Product Calibrator

スタート・ガイド

## 保証および責任

Fluke の製品はすべて、通常の使用及びサービスの下で、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。保証期間は発送日から 1 年間です。部品、製品の修理、またはサービスに関する保証期間は 90 日です。この保証は、最初の購入者または Fluke 認定再販者のエンドユーザー・カスタマーにのみ限られます。さらに、ヒューズ、使い捨て電池、または、使用上の間違いがあったり、変更されたり、無視されたり、汚染されたり、事故若しくは異常な動作や取り扱いによって損傷したと Fluke が認めた製品は保証の対象になりません。Fluke は、ソフトウェアは実質的にその機能仕様通りに動作すること、また、本ソフトウェアは欠陥のないメディアに記録されていることを 90 日間保証します。しかし、Fluke は、本ソフトウェアに欠陥がないことまたは中断なく動作することは保証しておりません。

Fluke 認定再販者は、新規品且つ未使用の製品に対しエンドユーザー・カスタマーにのみに本保証を行います。より大きな保証または異なった保証を Fluke の代わりに行う権限は持っていません。製品が Fluke 認定販売店で購入されるか、または購入者が適当な国際価格を支払った場合に保証のサポートが受けられます。ある国で購入された製品が修理のため他の国へ送られた場合、Fluke は購入者に、修理パーツ/交換パーツの輸入費用を請求する権利を保有します。

Fluke の保証義務は、Fluke の見解に従って、保証期間内に Fluke 認定サービス・センターへ返送された欠陥製品に対する購入価格の払い戻し、無料の修理、または交換に限られます。

保証サービスを受けるには、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご連絡いただき、返送の許可情報を入力してください。その後、問題個所の説明と共に製品を、送料および保険料前払い (FOB 目的地) で、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご返送ください。Fluke は輸送中の損傷には責任を負いません。保証による修理の後、製品は購入者に送料前払い (FOB 到着地) で返送されます。当故障が、使用上の誤り、汚染、変更、事故、または操作や取り扱い上の異常な状況によって生じたと Fluke が判断した場合には、Fluke は修理費の見積りを提出し、承認を受けた後に修理を開始します。修理の後、製品は、輸送費前払いで購入者に返送され、修理費および返送料 (FOB 発送地) の請求書が購入者に送られます。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むがそれのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、あらゆる原因に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、Fluke は一切の責任を負いません。

ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所またはその他の法的機関により無効または執行不能と見なされた場合においても、それは他の部分の規定の有効性または執行性に影響を与えません。

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

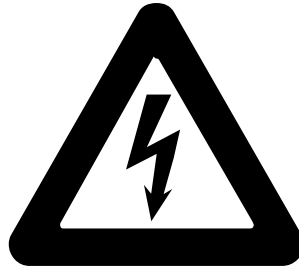
Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

11/99

製品の登録には、[register.fluke.com](http://register.fluke.com) をご利用ください。

# オペレータ安全情報

警告



高電圧

が本機器の運転時に使用されます。

致死電圧

が各端子に生じる可能性があるため、すべての安全注意事項を守ってください！

感電の危険を避けるため、オペレータは、出力HIまたはセンス HI 端子またはこれらの端子に接続されている回路に電氣的に触れないでください。運転中には、これらの端子はACあるいは DC 電圧が最高 1020 V に達するため、大変危険です。

操作上可能な限り、片方の手は本製品から離して、人体の重要な器官に電流が流れる危険を減らすようにしてください。



# 目次

| 題目                                      | ページ |
|---|-----|
| トガイド .....                              | 1   |
| 概要 .....                                | 1   |
| 安全に関する情報 .....                          | 2   |
| フルークへの連絡先 .....                         | 3   |
| 過負荷保護 .....                             | 4   |
| 操作の概要 .....                             | 4   |
| ローカル操作 .....                            | 4   |
| リモート操作 (IEEE-488) .....                 | 4   |
| リモート操作 (RS-232) .....                   | 5   |
| 開梱と検査 .....                             | 6   |
| 主電源用ヒューズの交換方法 .....                     | 6   |
| 電源電圧の設定の変更方法 .....                      | 7   |
| 電源の接続 .....                             | 8   |
| 電源周波数設定の方法 .....                        | 8   |
| 設置とラックへの取り付け .....                      | 9   |
| 冷却について .....                            | 9   |
| 参照リスト .....                             | 10  |
| 操作マニュアル .....                           | 11  |
| 5522A のスタート・マニュアル .....                 | 11  |
| 5522A 操作マニュアル .....                     | 11  |
| 一般仕様 .....                              | 11  |
| 詳細仕様 .....                              | 12  |
| DC 電圧 .....                             | 12  |
| DC 電流 .....                             | 13  |
| 抵抗測定 .....                              | 15  |
| AC 電圧 (正弦波) .....                       | 16  |
| AC 電圧 (正弦波) .....                       | 18  |
| 静電容量 .....                              | 20  |
| 温度校正 (熱電対) .....                        | 21  |
| 温度校正 (RTD) .....                        | 22  |
| DC 電力仕様概要 .....                         | 22  |
| AC 電力 (45 Hz ~ 65 Hz) 仕様概要、PF = 1 ..... | 23  |
| 電力とデュアル出力制限仕様 .....                     | 23  |
| 位相 .....                                | 24  |
| 付加仕様 .....                              | 25  |
| 周波数 .....                               | 25  |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 高調波 (2次～50次) .....     | 25 |
| AC電圧 (正弦波) 拡張帯域幅.....  | 26 |
| AC電圧 (非正弦波) .....      | 27 |
| AC電圧、DCオフセット .....     | 29 |
| AC電圧、方形波.....          | 29 |
| AC電圧、三角波特性 (代表値) ..... | 29 |
| AC電流 (非正弦波) .....      | 30 |
| AC電流、方形波特性(代表値).....   | 31 |
| AC電流、三角波特性(代表値).....   | 31 |

# 表目次

| 表  | 題目                        | ページ |
|----|---------------------------|-----|
| 1. | 記号.....                   | 2   |
| 2. | 標準付属品.....                | 6   |
| 3. | Fluke から入手できる各種電源コード..... | 9   |





# 目次

| 図  | 題目                           | ページ |
|----|------------------------------|-----|
| 1. | 5522A マルチプロダクト校正器.....       | 1   |
| 2. | RS-232 リモート接続.....           | 5   |
| 3. | ヒューズへのアクセスと電源電圧の設定の変更方法..... | 7   |
| 4. | Fluke から入手できる各種電源コード.....    | 9   |
| 5. | 11 A を超える電流出力の許容時間.....      | 14  |



# スタートガイド

## 概要

5522A マルチプロダクト校正器（以後、本マニュアルでは「本製品」または「校正器」と呼びます）は、以下のような、フル・プログラム可能な高精度信号を出力します。

- 0 ～ ±1020 V の DC 電圧。
- 10 Hz ～ 500 kHz の周波数で 1 mV ～ 1020 V までの AC 電圧。
- 周波数制限を可変にした 29  $\mu$ A ～ 20.5 A の AC 電流。
- 0 ～ ±20.5 A の DC 電流。
- 0 ～ 1100 M $\Omega$  の抵抗値。
- 220 pF ～ 110 mF の容量値。
- 8 種類の測温抵抗体 (RTD) 出力をシミュレート。
- 11 種類の熱電対出力をシミュレート。

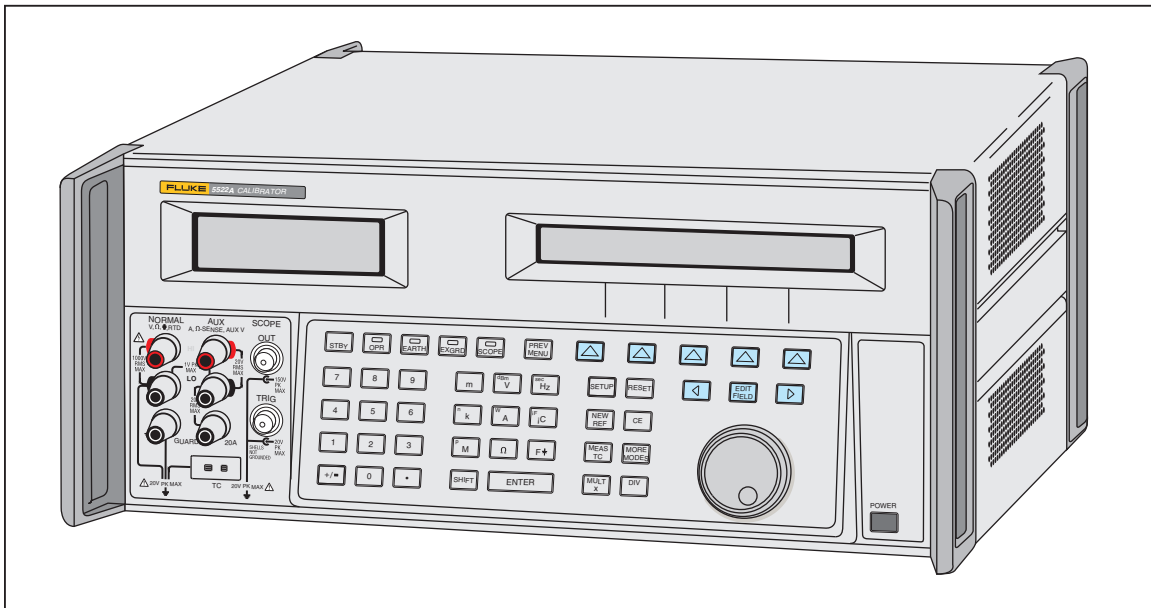


図 1. 5522A マルチプロダクト校正器

gjh001.eps

本校正器には以下のような機能があります。

- メーター誤差自動計算（基準値をユーザーで選択可能）。
- さまざまな機能において出力値を既定の基本値から変更する **MULT** および **DIV** のキー。

- 接続された機器に損傷を与えるような値をオペレータが入力することを防止する、プログラム可能な入力制限機能。
- 最大 20.91 kW 相当の電圧と電流を同時出力。
- Fluke 700 シリーズの圧力モジュールとの併用により圧力測定が可能。
- 10 MHz の標準入出力。高確度の 10 MHz 基準周波数を入力して 5522A の周波数確度を向上させる、または複数の 5522A 校正器をマスターの 5522A と同期させるために使用する、10 MHz 基準周波数入出力機能。
- 2 つの電圧を同時出力。
- 最小 0.01 Hz までの複数の波形と、2 MHz までの正弦波を出力する、拡張帯域モード。
- 可変位相の信号出力。
- ANSI/IEEE の標準 488.1-1987 および 488.2-1987 に準拠した、IEEE-488 (GPIB) 標準インターフェース。
- 内部に保存した校正定数の印刷、表示、転送、および 5522A のリモート制御に使われる EIA 標準 RS-232 シリアル・インターフェース。
- 被試験器 (UUT) との通信を可能とする、RS-232 シリアル・インターフェースのパス・スルー機能。

## 安全に関する情報







この校正器は以下の安全規格に準拠します。

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/CSA C22.2 No.61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001

本書では、「警告」は使用者に危険を及ぼすような条件や行為であることを示します。「注意」は、本器または被試験機器に損傷を与える可能性のある条件や行為であることを示します。

このマニュアルおよび校正器で使用されている記号は、表 1のとおりです。

表 1. 記号

| 記号  | 説明   | 記号  | 説明  |
|---|--|---|---|
| CAT I   | IEC 測定カテゴリ I (CAT I) は電源に直接接続されていない測定用です。過渡的な最大過電圧は出力端子に記号で明記されています。 |  | 関連する北米の安全規格に準拠。   |
| CE  | EU 指令準拠  |  | この製品は、分別されていない一般廃棄物として処分しないで下さい。リサイクルの情報については、Fluke の Web サイトをご覧ください。 |
|  | 危険。重要な情報。マニュアルを参照。   |  | 危険な電圧   |
|  | 接地   |  | 関連のオーストラリア EMC 要件に準拠  |

### 警告

人体への障害を防ぐため、次の事項を厳守してください。

- 製品は指定された方法で使用してください。指定外の方法で使用した場合、製品の安全性に問題が生じることがあります。

感電、火災、人体への障害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 作動に異常が見られる場合は使用しないでください。
- 主電源コードの絶縁体が損傷していたり、絶縁体に磨耗の兆候が見られる場合は、主電源コードを交換してください。
- **30 V AC rms、42 V AC** ピーク、あるいは **60 V DC** を超える電圧には触れないでください。
- 爆発性のガスまたは蒸気の周辺、結露した環境、または湿気の多い場所で製品を使用しないでください。
- 主電源コードの接地導体を保護接地端子に確実に接続してください。保護接地端子に接続しないと、感電死の危険がある電圧が外装ケースにかかる可能性があります。
- 使用する国の電圧およびプラグ構成と製品定格に準拠した主電源コードとコネクタのみを使用してください。
- 正しい電圧定格のケーブルのみを使用してください。

### フルークへの連絡先

フルークにお問い合わせいただく場合は、次の電話番号までご連絡ください。

- テクニカルサポート 米国：1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- 校正/修理 米国：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- カナダ：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- ヨーロッパ：+ 31 402-675-200
- 日本：+ 81-3-6714-3114
- シンガポール：+ 65-738-5655
- その他の国：+ 1-425-446-5500

または Fluke の Web サイト [www.fluke.com](http://www.fluke.com) (英語) をご覧ください。日本語のサイトは、[ja.fluke.com/jp](http://ja.fluke.com/jp) です。

製品の登録には、<http://register.fluke.com> をご利用ください。

マニュアルの最新の追補を表示、印刷、あるいはダウンロードするには、<http://us.fluke.com/usen/support/manuals> をご利用ください。

## 過負荷保護

校正器には、すべての機能においてその出力端子に対して逆電力保護機能と出力即時遮断機能、およびヒューズによる保護機能の両方、またはいずれかを装備しています。

逆電力保護機能により、通常モードおよび共通モードでの予期しない偶発的な、 $\pm 300$  V ピークまでの過負荷による校正器への損傷を防ぐことができます。この機能は頻繁な（規則的および繰り返しの）誤用から保護するためのものではありません。そのような誤用は、校正器の故障につながります。

電圧、抵抗、容量、熱電対の機能には、出力即時遮断機能があります。この保護機能は外部から20 V 以上の電圧が出力端子に印加されたことを検知、そのような過負荷が生じると、速やかに内部回路を出力端子から切り離して校正器をリセットします。

電流および補助電圧機能では、ユーザーが交換可能なヒューズにより、電流/AUX 電圧端子に印加される過負荷から保護されます。このヒューズは、校正器下部の点検口にあります。ヒューズを交換する場合、本マニュアル指定の同容量/同型のヒューズを使用してください。指定外のヒューズを使用した場合、校正器に問題が生じる場合があります。

## 操作の概要

校正器はローカル・モードでは正面パネルで操作します。RS-232 または IEEE-488 ポートを使用してリモート操作することもできます。リモート操作では、オプションで利用できるソフトウェアがいくつかあり、それらを使用して 5522A の運用をさまざまな校正要件の中に組み入れることができます。

### ローカル操作

代表的なローカル操作では、被試験機器 (UUT) と正面パネルを接続し、正面パネルのキーによりマニュアル入力を行って校正器の出力モードを設定します。正面パネルは左から右への自然な流れで操作できるような配置になっています。また乗算および除算キーは1回のキー操作でステップ・アップまたはダウンが簡単にできます。さらに2つのキーを押すだけで校正器の仕様を確認することもできます。バックライト付きの液晶ディスプレイは視野角が広く、さまざまな照明状態でも読み取りやすくなっており、大きくて見やすいキーは色分けされていて、触知性の高いものになっています。

### リモート操作 (IEEE-488)

校正器背面パネルの IEEE-488 ポートはフル・プログラム可能なパラレル・インターフェースで、IEEE-488.1 標準および IEEE-488.2 追加標準に準拠しています。機器コントローラのリモート操作では、校正器は「トーカー・リスナー」として排他的に動作します。IEEE-488 コマンド・セットを使用して独自のプログラムを作成したり、Windows ベースの MET/CAL ソフトウェアを実行したりすることができます。(IEEE-488 の操作に使用可能なコマンドの詳細については、操作マニュアルの 6 章を参照してください。)

## リモート操作 (RS-232)

背面パネルには、シリアル・データ用 RS-232 ポートが 2 つ（シリアル・ポート 1 [FROM HOST] とシリアル・ポート 2 [TO UUT]）あります（図2を参照）。各ポートは、校正中に 5522A を操作し制御するためのシリアル・データ通信専用です。リモート操作に関する詳細な情報については、操作マニュアルの 5 章を参照してください。

シリアル・ポート 1 FROM HOST は、ホスト端末機または PC と校正器を接続するためのものです。校正器にコマンドを送信するために、端末機（または端末エミュレータが動作している PC）からコマンドを入力したり、BASIC を使って独自のプログラムを作成したりすることができます。あるいは、5500/CAL または MET/CAL のようなオプションの Windows ベース・ソフトウェアを実行して、コマンドを送信することもできます。5500/CAL ソフトウェアには 200 以上の実例手順が含まれており、5522A で校正可能な幅広い計測器に対応しています。（RS-232 のコマンドの詳細については、操作マニュアルの 6 章を参照してください。）

TO UUT は 5522A を経由して、UUT を PC または端末機に接続するためのものです（図2参照）。「パス・スルー」構成することで、COM ポートを 2 つ備えた PC または端末機を準備する必要がなくなります。4 つのコマンド・セットでシリアル・ポート 2 「TO UUT」を制御することができます。UUT \* のコマンドの詳細については、操作マニュアルの 6 章を参照してください。シリアル・ポート 2 「TO UUT」は、Fluke 700 シリーズ圧力モジュールとの接続にも使用可能です。

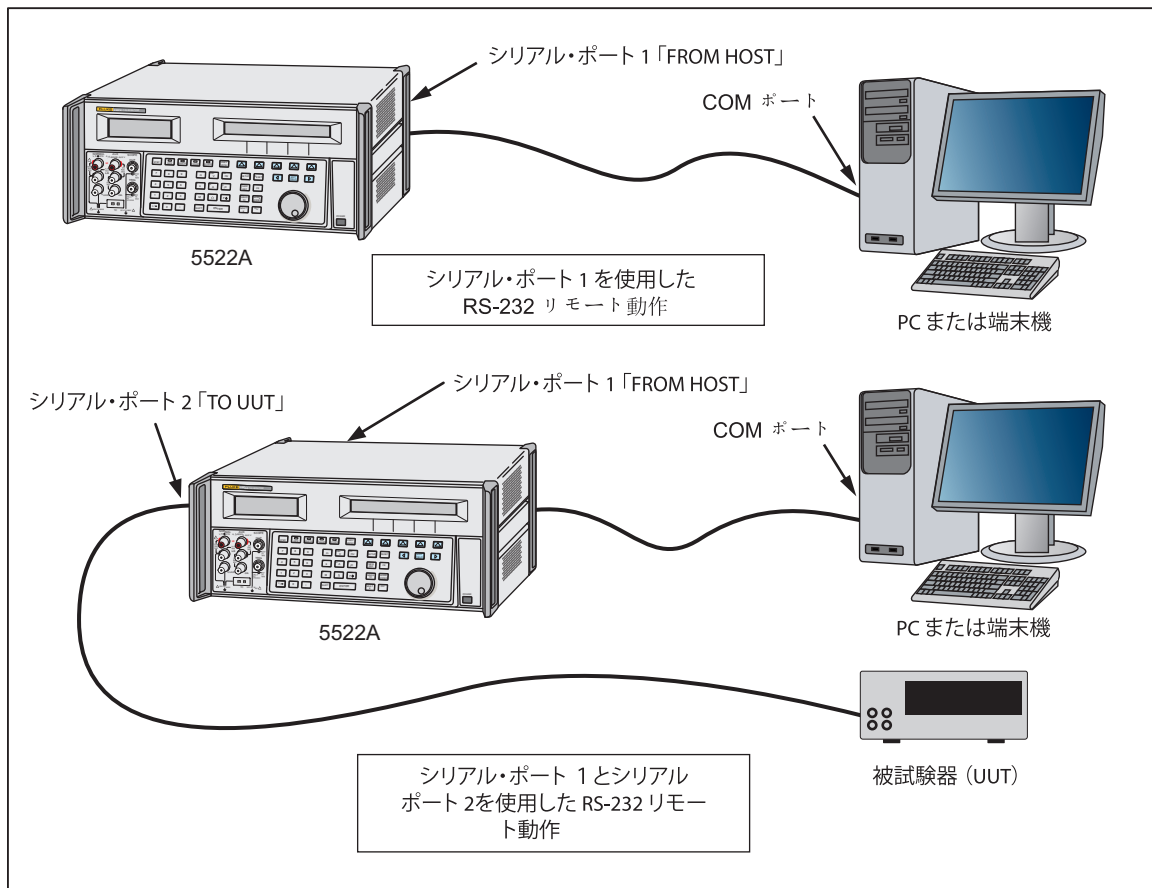


図 2. RS-232 リモート接続

goi002.eps

## 開梱と検査

校正器は輸送中の損傷を防ぐよう設計された梱包箱に入っています。校正器が損傷していないか点検の上、損傷があれば、直ちに出荷元に通知してください。点検および損傷のご連絡についての説明は梱包箱に同梱されています。

校正器を開梱する場合、表 2 に掲載されたすべての標準付属品と、追加で注文された品目がある場合はそれらがすべて揃っていることを確認してください。詳細については、5522A 操作マニュアルの 8 章、「アクセサリ」を参照してください。欠品があった場合は購入された販売店か、お近くの Fluke までご連絡ください(このマニュアルの「フルークへの連絡先」を参照)。性能試験については、5522A 操作マニュアルの 7 章、「メンテナンス」を参照してください。

校正器を返送される場合は、オリジナル梱包箱をお使いください。使用できない場合は、校正器のモデル名とシリアル番号をご連絡いただければ Fluke に新しい梱包箱を注文することができます。

表 2. 標準付属品

| 項目                         | モデルまたは部品番号     |
|----------------------------|----------------|
| 校正器                        | 5522A          |
| 電源コード                      | 表 3 および図 4 を参照 |
| 5522A のスタート・マニュアル          | 3795091        |
| 5522A 操作マニュアル (CD-ROM で提供) | 3795084        |

## 主電源用ヒューズの交換方法

### △ 注意

製品の損傷を防ぐために、選択した電源電圧に見合った正しいヒューズが取り付けられていることを確認してください。**100 V** および **120 V** には **5.0 A/250 V 遅延** (スローブロー) ヒューズ、**220 V** および **240 V** には **2.5 A/250 V 遅延** (スローブロー) ヒューズを使用してください。

電源ヒューズは背面パネルからアクセスできます。ヒューズの定格は、100 V/120 V の電源電圧設定に対しては 5 A/250 V のスローブロー・ヒューズで、220 V/240 V の電源電圧設定に対しては 2.5 A/250 V のスローブロー・ヒューズです。ユーザーが交換できないヒューズについては、操作マニュアル 7 章の「メンテナンス」を参照してください。

ヒューズをチェックまたは交換するには、図 3 を参照して次の手順に進みます。

1. 電源を切り、校正器から電源コードを抜いてください。
2. ヒューズ・コンパートメントの左側にあるタブにマイナス・ドライバーの刃先を差し込み、しずかにヒューズ・コンパートメントを開け、指でつまんで引き出します。
3. 交換または確認のためにコンパートメントからヒューズを取り外します。必ず正しいヒューズを取り付けてください。
4. タブがロックするまで、ヒューズ・コンパートメントを押し戻して取り付けなおします。



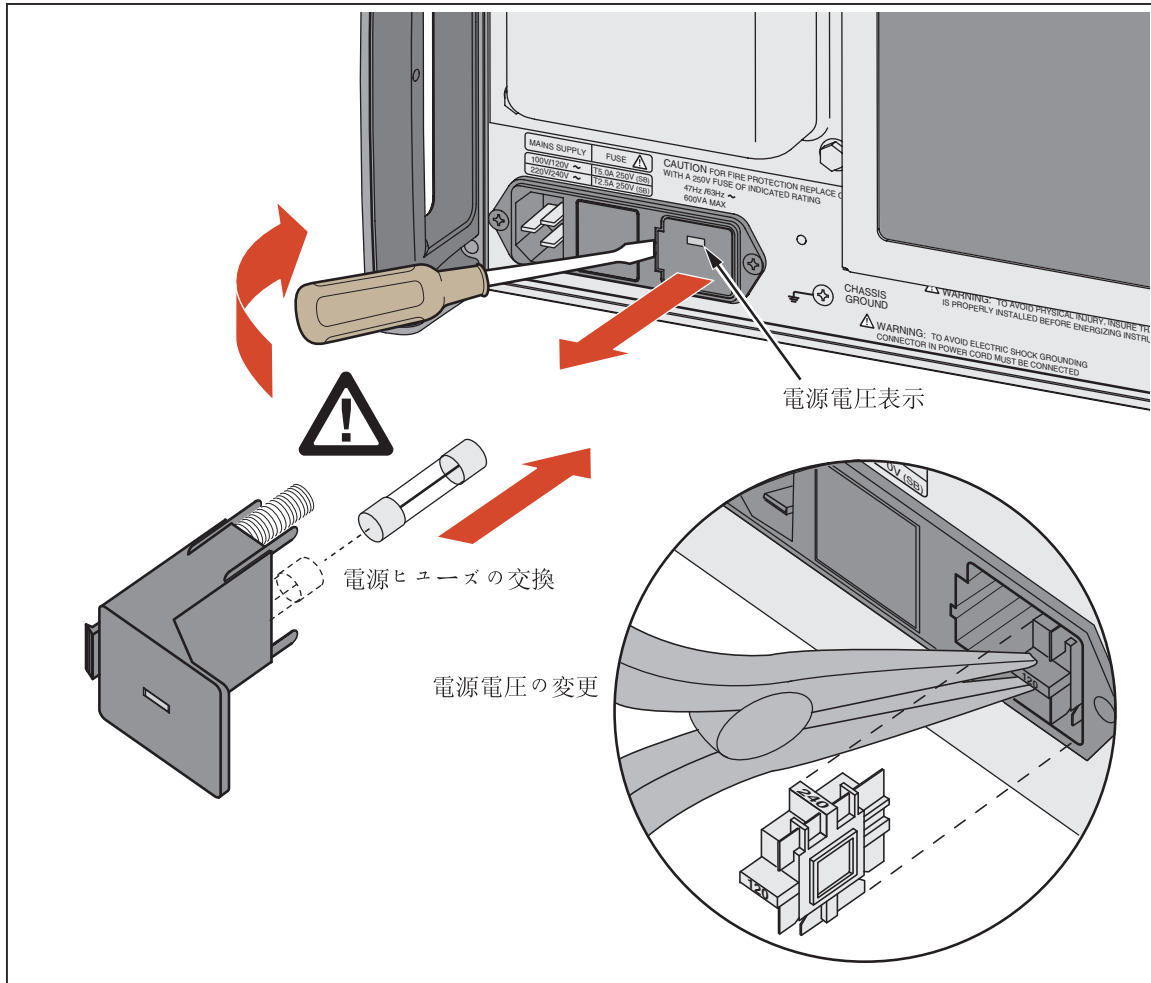


図 3. ヒューズへのアクセスと電源電圧の設定の変更方法

goi004.eps

## 電源電圧の設定の変更方法

工場から納品される校正器は購入された国に適した電源電圧または注文時に指定された電源電圧に設定されています。5522A 校正器は 100 V、120 V、220 V、および 240 V (47 Hz ~ 63 Hz) の 4 つの電源電圧のいずれかで使用することができます。電源ヒューズ・コンパートメント・カバーの窓から電源電圧設定を確認することができます (図 3)。許容電源電圧変動は電源電圧設定値の  $\pm 10\%$  です。

電源電圧設定値を変更するには、以下の手順に従います。

1. 電源を切り、校正器から電源コードを抜いてください。
2. ヒューズ・コンパートメントの左側にあるタブにマイナス・ドライバーの刃先を差し込み、静かにヒューズ・コンパートメントを開け、指でつまんで引き出します。
3. ペンチで電源電圧インジケータ・タブをつかみ、コネクタから真っ直ぐに引き抜いて、電源電圧選択器を取り外します。
4. 希望する電圧になるように電源電圧選択器を回転させて、再挿入します。
5. 選択された電源電圧に適したヒューズを確認し (100 V/120 V では 5 A/250 V スローブローを使用 ; 220 V/240 V では 2.5 A/250 V スローブローを使用)、ヒューズ・コンパートメントを元の場所に、タブがロックされるまで押し戻して取り付けます。

## 電源の接続

### ⚠⚠ 警告

感電、火災、人体への障害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 承認された 3 線式の主電源コードをアース端子付きの電源コンセントに接続してください。
- 使用する前に、製品のアースが接続されていることを確認してください。
- 延長コードやアダプタプラグを使用しないでください。

校正器には購入された国に適したプラグ形状の電源コードが付属しています。異なるタイプの電源コードが必要な場合、表 3 および図 4 にある Fluke から入手可能な電源プラグのリストと図を参照してください。

電源電圧が正しく設定され、設定された電源電圧用の正しいヒューズが取り付けられていることを確認してください。校正器に電源コードを接続し、適切に接地された 3 極の電源コンセントに電源プラグに接続します。

## 電源周波数設定の方法

出荷時の校正器の電源周波数は、60 Hz に設定されています。50 Hz の電源電圧をご使用の場合は、50 Hz で最適なパフォーマンスが得られるように 5522A の設定変更が必要です。設定変更をするには、正面パネルで「SETUP」、「INSTMT SETUP」、「OTHER SETUP」と操作し、「MAINS」の表示の下のソフトキーを押して 50 Hz に変更します。変更内容を保存し、本機器をウォームアップ（30 分以上オン）した後、本器全体のゼロ調整を必ず行ってください。詳細は、第 4 章の「校正器のゼロ調整」のセクションを参照してください。

表 3. Fluke から入手できる各種電源コード

| タイプ       | 電圧／電流      | Fluke のオプション番号 |
|-----------|------------|----------------|
| 北アメリカ     | 120 V/15 A | LC-1           |
| 北アメリカ     | 240 V/15 A | LC-2           |
| EU全域      | 220 V/15 A | LC-3           |
| イギリス (UK) | 240 V/13A  | LC-4           |
| スイス       | 220 V/10 A | LC-5           |
| オーストラリア   | 240 V/10 A | LC-6           |
| 南アフリカ     | 240 V/5 A  | LC-7           |

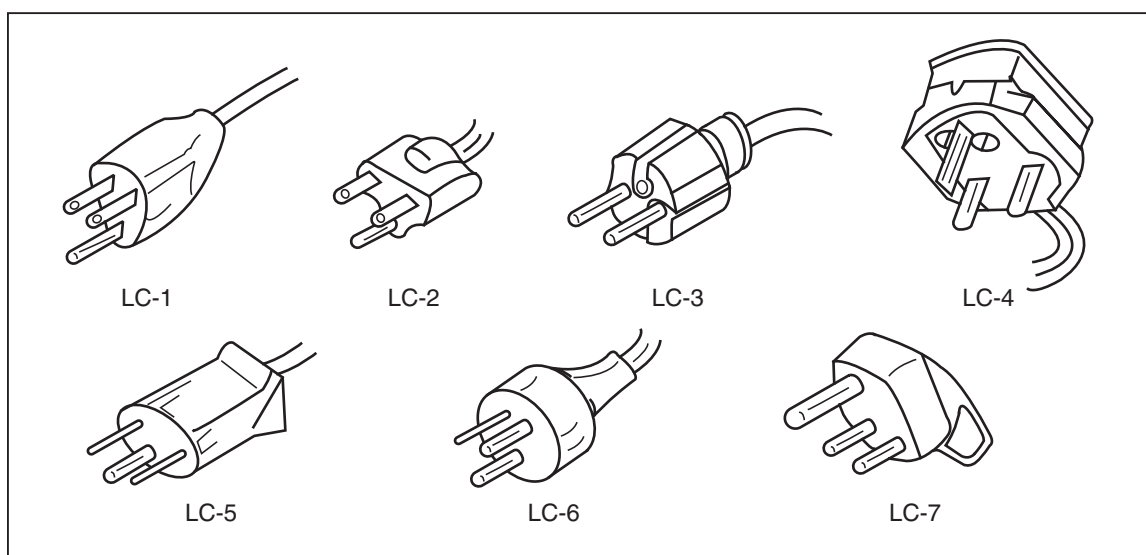


図 4. Fluke から入手できる各種電源コード

nn008f.eps

## 設置とラックへの取り付け

### ⚠️ 警告

感電、火災、人体への障害を防ぐため、使用する前に校正器が適切に接地されていることを確認してください。

校正器は、ベンチ上または業界標準幅で奥行 24 インチ (61 cm) の機器用ラックに設置してください。ベンチ上での使用のために、校正器には、滑らず傷をつけない脚を装備しています。校正器を機器用ラックに設置するには、5522A ラック・マウントキット (モデル Y5537) を使用してください。校正器をラックに設置するための説明書は、ラックマウント・キットに同梱しています。

## 冷却について

### ⚠️ 注意

製品の損傷を防ぐために、製品の周囲のスペースが最小限の要件を満たしていることを確認してください。

調節板がファンからの冷却用空気を校正器内部のすみずみまで送り、動作中の熱を放散させます。校正器内のすべての部品の精度と信頼性は内部温度を可能な限

り冷却することによって高められます。以下のルールを守ることによって、校正器の寿命を延ばし、パフォーマンスを高めることができます。

- エアークフィルタの周りの領域は近くの壁またはラック筐体から最低3インチ離してください。
- 校正器側面の排気口付近には障害物を置かないでください。
- 機器内部へ送る空気の温度は室温である必要があります。他の機器からの排気が直接ファン導入口に向いていないことを確認してください。
- 校正器を埃の多い環境で作動させる場合は、エアークフィルタを30日毎または頻繁に清掃してください。（エアークフィルタの清掃に関する説明は操作マニュアル第7章の「メンテナンス」を参照してください。）

## 参照リスト

操作マニュアル（pdf ファイルを CD-ROM に収録）の特定の情報を探すには、以下のリストを参考にしてください。

- 開梱と設定：第2章「操作の準備」
- 設置とラックへの取り付け：第2章「操作の準備」 およびラックマウント・キット説明書
- AC電源およびインターフェースケーブル：第2章「操作の準備」
- コントロール、インジケータ、およびディスプレイ：第3章「機能」
- 正面パネル操作：第4章「正面パネル操作」
- UUT（被試験機器）への配線：第4章「正面パネル操作」
- リモート操作（IEEE-488 またはシリアル）：第5章「リモート操作」
- オシロスコープの校正：第9章または第10章、「SC-600 オシロスコープの校正オプション」 または 「SC-1100 オシロスコープ校正オプション」
- 電力品質機器の校正：第11章「PQ オプション」
- 5522A 校正器のアクセサリ：第8章「アクセサリ」
- 性能仕様：第1章「概要と仕様」

## 操作マニュアル

5522A のマニュアルでは、オペレータが必要となる詳細な情報が得られます。このマニュアル・セットは以下の通りです。

- 5522A スタート・マニュアル (PN 3795091)
- 5522A 操作マニュアル (CD-ROM に収録、PN 3795084)

### 5522A のスタート・マニュアル

5522A のスタート・マニュアル (本マニュアル) には 5522A のマニュアル・セットの簡単なご紹介、校正器を使用する前の準備の説明および校正器の仕様がすべてが記載されています。

### 5522A 操作マニュアル

5522A 操作マニュアルは 5522A 校正器のインストール、正面パネルのキー操作およびリモート操作の完全な情報を提供します。このマニュアルには校正、仕様、およびエラー・コード情報の用語の説明記載されています。操作マニュアルには以下のトピックが含まれます。

- インストール
- 正面パネル操作などの操作コントロールおよび機能
- リモート操作 (IEEE-488 またはシリアル・ポートによるリモート・コントロール)
- シリアル・ポート操作 (印刷、表示、または情報伝送、およびシリアル・ポート・リモートコントロールの設定)
- 5522A の確認手順および校正方法などのオペレータ・メンテナンス
- オシロスコープ校正オプション
- アクセサリ

## 一般仕様

以下の表に 5522A の仕様を示します。すべての仕様は、30 分または 5522A の電源が切られていた時間の 2 倍の時間のウォームアップ後に有効になります。(例えば、5522A が 5 分間オフにされたら、ウォームアップ時間は 10 分になります。)

すべての仕様は指定された温度および期間に対して適用されます。tcal ± 5°C (tcal は 5522A が校正された環境温度) 範囲外の温度に対しては、一般仕様に規定された温度係数を適用しなければなりません。

この仕様は、校正器が 7 日ごとまたは室温が 5°C 以上変化した場合にゼロ調整されることを前提にしています。高精度の抵抗の仕様は ± 1°C 内の使用で 12 時間ごとに対抗のゼロ調整を行うことによって維持されます。

AC 電圧または電流の付加仕様については、本章の後半を参照してください。

|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| ウォームアップ時間 .....  | 最後に電源を切っていた時間から 2 倍～最大 30 分。      |
| セトリング時間 .....    | 特に指定がない限り、すべての機能およびレンジに対して 5 秒以下。 |
| 標準インターフェース ..... | IEEE-488 (GPIB)、RS-232            |

### 温度

|                |   |
|----------------|---|
| 動作時 .....      | 0°C ~ 50°C  |
| 校正(tcal) ..... | 15°C ~ 35°C   |
| 保管時 .....      | -20°C ~ +50°C、DC 電流の出力レンジ 0 ~ 1.09999 A および 1.1 A ~ 2.99999 A は 50°C を超える保管温度ではその影響を受けやすいレンジです。5522A が 50°C を超える温度で 30 分以上保管された場合、このレンジを再校正する必要があります。再校正しない場合は、このレンジの 90 日と 1 年の不確かさは 2 倍になります。 |

温度係数..... tcal ± 5°C の範囲外の温度に対する温度係数は、1°C 当たり 90 日仕様 (または 1 年仕様) の 0.1%/°C です。

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>相対湿度</b>                |   |
| 動作時.....                   | 30°C までは < 80%、40°C までは < 70% ~、50°C までは < 40%。   |
| 保管.....                    | < 95%、結露なきこと。高湿度で長期間保存した場合は、最低 1 週間の乾燥期間（電源オン状態）が必要になる場合があります。  |
| <b>高度</b>                  |   |
| 動作時.....                   | 最高 3,50 m (10,00 ft)  |
| 非動作時.....                  | 最高 12,00 m (40,00 ft)   |
| <b>安全</b> .....            | EN/IEC 61010-1:2001、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04、ANSI/UL 61010-1:2004 に適合   |
| <b>出力端子過負荷保護</b> .....     | すべての機能の出力端子に対して逆電力保護機能、および/またはヒューズによる保護機能を装備しています。これは±300 V ピークまでの電圧が外部から印加された場合に有効な保護機能です。   |
| <b>アナログ低絶縁</b> .....       | 20 V（通常動作）、400 V ピーク（過渡）  |
| <b>EMC</b> .....           | EN/IEC 61326-1:2006 に適合。1 ~ 3 V/m の電磁環境で使用する場合、抵抗出力には 0.508 Ω のフロア加算値を持ちます。3 V/m を超える電磁場での性能は規定されていません。本機器は接続端子に直接接触することによる静電気放電 (ESD) の影響を受ける場合があります。本機器およびその他の電気機器を取り扱う場合、適切な静電気対策が必要になります。 |
| <b>主電源</b> .....           | 電源電圧(選択式) : 100 V、120 V、220 V、240 V<br>電源周波数 : 47 Hz ~ 63 Hz<br>電源変動 : 電源電圧設定値の±10%<br>デュアル出力（例：1000 V、20 A）で最適な性能を得るためには、公称値の±7.5% の電源電圧を選択してください。   |
| <b>消費電力</b> .....          | 600 VA  |
| <b>外形寸法（高さx幅x長さ）</b> ..... | 17.8 cm x 43.2 cm x 47.3 cm。業界標準幅のラックに取り付け可能。ラック増分はユニット底面の脚部に、プラス 1.5 cm。   |
| <b>重量（オプション含まず）</b> .....  | 22 kg   |
| <b>絶対不確かさの定義</b> .....     | 5522A の仕様には安定性、温度係数、直線性、電源および負荷変動、および校正に使用された外部標準のトレーサビリティが含まれます。5522A の全体仕様を決定するために、追加するものはありません。  |
| <b>仕様信頼度間隔</b> .....       | 99%   |

## 詳細仕様

### DC 電圧

| レンジ  | 絶対不確かさ、 $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$ 、 $\pm$ (出力の ppm + $\mu\text{V}$ ) |           | 安定性<br>24 時間、 $\pm 1^\circ\text{C} \pm$ (出力の + $\mu\text{V}$ ) | 分解能 ( $\mu\text{V}$ ) | 最大負荷 <sup>[1]</sup> |
|--|--|-----------|--|-----------------------|---------------------|
|  | 90 日   | 1 年       |  |                       |                     |
| 0 ~ 329.9999 mV  | 15 + 1   | 20 + 1    | 3 + 1  | 0.1                   | 65 Ω                |
| 0 ~ 3.299999 V   | 9 + 2  | 11 + 2    | 2 + 1.5  | 1                     | 10 mA               |
| 0 ~ 32.99999 V   | 10 + 20  | 12 + 20   | 2 + 15   | 10                    | 10 mA               |
| 30 ~ 329.9999 V  | 15 + 150   | 18 + 150  | 2.5 + 100  | 100                   | 5 mA                |
| 100 ~ 1020.000 V   | 15 + 1500  | 18 + 1500 | 3 + 300  | 1000                  | 5 mA                |
| <b>AUX 出力（デュアル出力モードのみ）<sup>[2]</sup></b>   |  |           |  |                       |                     |
| 0 ~ 329.9999 mV  | 300 + 350  | 400 + 350 | 30 + 100   | 1                     | 5 mA                |
| 0.33 ~ 3.299999 V  | 300 + 350  | 400 + 350 | 30 + 100   | 10                    | 5 mA                |
| 3.3 ~ 7 V  | 300 + 350  | 400 + 350 | 30 + 100   | 100                   | 5 mA                |
| <b>リニア 10 <math>\mu\text{V}/^\circ\text{C}</math> と 1 <math>\text{mV}/^\circ\text{C}</math> モードでの TC シミュレーションと測定<sup>[3]</sup></b> |  |           |  |                       |                     |
| 0 ~ 329.9999 mV  | 40 + 3   | 50 + 3    | 5 + 2  | 0.1                   | 10 Ω                |

[1] リモート・センス機能はありません。出力電圧 0.33 V 以上の出力抵抗は 5 mΩ 未満です。AUX 出力の出力抵抗は 1 Ω 未満です。TC シミュレーションの出力インピーダンスは 10 Ω ± 1 Ω です。

[2] 2 チャンネルの DC 電圧出力を装備。

[3] 0.4 V/m を超える電磁場での動作では TC シミュレーションと測定の仕様は規定されていません。

| レンジ                                 | ノイズ                                      |                        |
|-------------------------------------|--|------------------------|
|                                     | 帯域幅 0.1 Hz ~ 10 Hz p-p、± (出力の ppm + フロア) | 帯域幅 10 Hz ~ 10 kHz、rms |
| 0 ~ 329.9999 mV                     | 0 + 1 $\mu$ V                            | 6 $\mu$ V              |
| 0 ~ 3.299999 V                      | 0 + 10 $\mu$ V                           | 60 $\mu$ V             |
| 0 ~ 32.99999 V                      | 0 + 100 $\mu$ V                          | 600 $\mu$ V            |
| 30 ~ 329.9999 V                     | 10 + 1 mV                                | 20 mV                  |
| 100 ~ 1020.000 V                    | 10 + 5 mV                                | 20 mV                  |
| AUX 出力 (デュアル出力モードのみ) <sup>[1]</sup> |  |                        |
| 0 ~ 329.9999 mV                     | 0 + 5 $\mu$ V                            | 20 $\mu$ V             |
| 0.33 ~ 3.299999 V                   | 0 + 20 $\mu$ V                           | 200 $\mu$ V            |
| 3.3 ~ 7 V                           | 0 + 100 $\mu$ V                          | 1000 $\mu$ V           |

[1] 2チャンネルの DC 電圧出力を装備。

## DC 電流

| レンジ                        | 絶対不確かさ、tcal $\pm 5$ °C、±(出力の ppm + $\mu$ V) |                           | 分解能          | 最大コンプライアンス電圧 (V) | 最大誘導性負荷 (mH) |
|----------------------------|---|---------------------------|--------------|------------------|--------------|
|                            | 90日   | 1年                        |              |                  |              |
| 0 ~ 329.999 $\mu$ A        | 120 + 0.02                                  | 150 + 0.02                | 1 nA         | 10               | 400          |
| 0 ~ 3.29999 mA             | 80 + 0.05                                   | 100 + 0.05                | 0.01 $\mu$ A | 10               |              |
| 0 ~ 32.9999 mA             | 80 + 0.25                                   | 100 + 0.25                | 0.1 $\mu$ A  | 7                |              |
| 0 ~ 329.999 mA             | 80 + 2.5                                    | 100 + 2.5                 | 1 $\mu$ A    | 7                |              |
| 0 ~ 1.09999 A              | 160 + 40                                    | 200 + 40                  | 10 $\mu$ A   | 6                |              |
| 1.1 ~ 2.99999 A            | 300 + 40                                    | 380 + 40                  | 10 $\mu$ A   | 6                |              |
| 0 ~ 10.9999 A (20 A レンジ)   | 380 + 500                                   | 500 + 500                 | 100 $\mu$ A  | 4                |              |
| 11 ~ 20.5 A <sup>[1]</sup> | 800 + 750 <sup>[2]</sup>                    | 1000 + 750 <sup>[2]</sup> | 100 $\mu$ A  | 4                |              |

[1] デューティサイクル：11 A 未満の電流は連続して供給可能です。11 A を超える電流については、図 4-5 を参照してください。電流は任意の 60 分間で 60-T-I 分間供給可能。ここで T は °C で表した温度（室温はおよそ 23°C）で、I はアンペアで表した出力電流です。例えば、23°C での 17 A は 1 時間当たり 60 - 23 - 17 = 20 分間供給可能です。5522A が長時間 5~11 A の電流を出力している場合、内部の自己発熱によりデューティ・サイクルが減少します。これらの条件下では、この式と図 5 で示される許容「オン」時間は、先に 5522A が「オフ」の時間として 5 A 未満の電流を出力してからでなければ実現されません。

[2] フロア仕様は、選択した動作を 30 秒以内に 1500  $\mu$ A です。30 秒を超える動作時間でフロア仕様は、750  $\mu$ A です。

| レンジ                 | ノイズ                    |                        |
|---------------------|------------------------|------------------------|
|                     | 帯域幅 0.1 Hz ~ 10 Hz p-p | 帯域幅 10 Hz ~ 10 kHz、rms |
| 0 ~ 329.999 $\mu$ A | 2 nA                   | 20 nA                  |
| 0 ~ 3.29999 mA      | 20 nA                  | 200 nA                 |
| 0 ~ 32.9999 mA      | 200 nA                 | 2.0 $\mu$ A            |
| 0 ~ 329.999 mA      | 2000 nA                | 20 $\mu$ A             |
| 0 ~ 2.99999 A       | 20 $\mu$ A             | 1 mA                   |
| 0 ~ 20.5 A          | 200 $\mu$ A            | 10 mA                  |

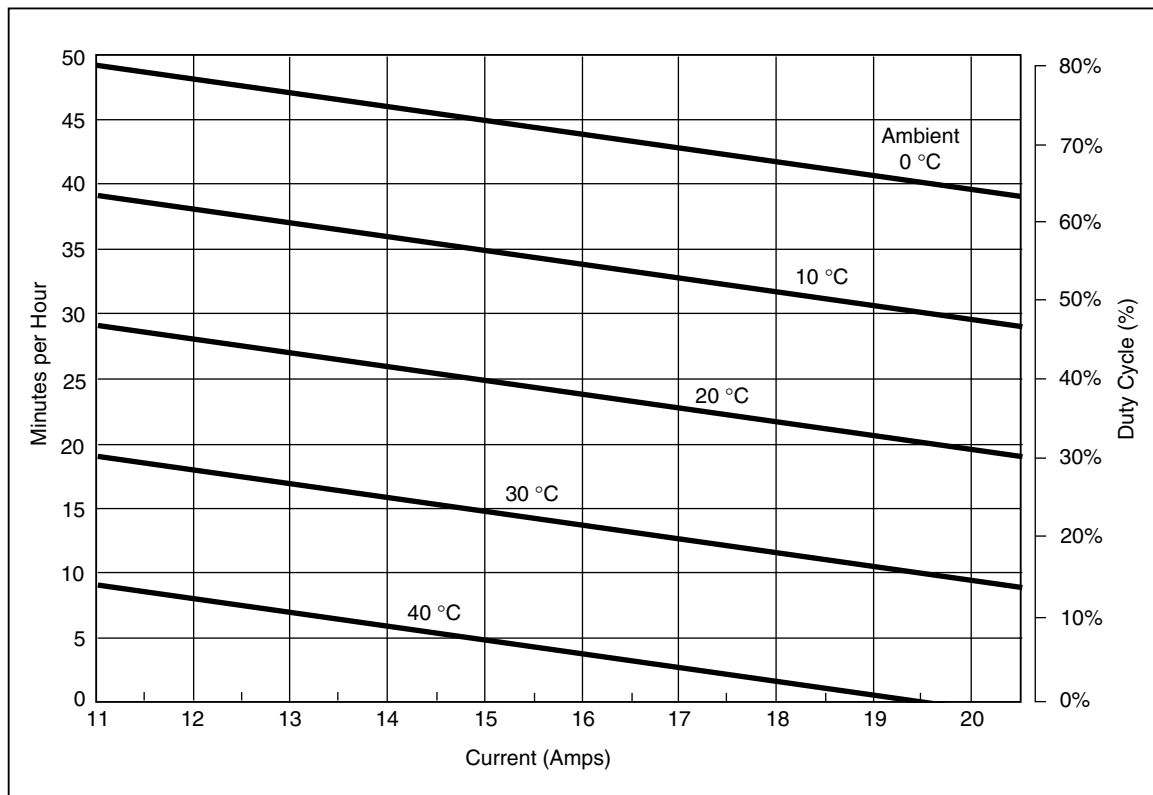


図 5.11 A を超える電流出力の許容時間



抵抗測定

| レンジ <sup>[1]</sup>                      | 絶対不確かさ、 $t_{cal} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm$ (出力の ppm + フロア) <sup>[2]</sup> |       |                               |                             | 分解能( $\Omega$ ) | 許容電流 <sup>[3]</sup>        |
|---|--|-------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
|   | 出力のppm   |       | フロア<br>抵抗ゼロ調整からの時間と温度         |                             |                 |                            |
|   | 90 日   | 1 年   | 12 時間 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | 7 日 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ |                 |                            |
| 0 ~<br>10.9999 $\Omega$                 | 35   | 40    | 0.001                         | 0.01                        | 0.0001          | 1 mA ~ 125 mA              |
| 11 ~<br>32.9999 $\Omega$                | 25   | 30    | 0.0015                        | 0.015                       | 0.0001          | 1 mA ~ 125 mA              |
| 33 ~<br>109.9999 $\Omega$               | 22   | 28    | 0.0014                        | 0.015                       | 0.0001          | 1 mA ~ 70 mA               |
| 110 $\Omega$ ~<br>329.9999 $\Omega$     | 22   | 28    | 0.002                         | 0.02                        | 0.0001          | 1 mA ~ 40 mA               |
| 330 $\Omega$ ~<br>1.099999 k $\Omega$   | 22   | 28    | 0.002                         | 0.02                        | 0.001           | 1 mA ~ 18 mA               |
| 1.1 ~<br>3.299999 k $\Omega$            | 22   | 28    | 0.02                          | 0.2                         | 0.001           | 100 $\mu\text{A}$ ~ 5 mA   |
| 3.3 ~<br>10.99999 k $\Omega$            | 22   | 28    | 0.02                          | 0.1                         | 0.01            | 100 $\mu\text{A}$ ~ 1.8 mA |
| 11 ~<br>32.99999 k $\Omega$             | 22   | 28    | 0.2                           | 1                           | 0.01            | 10 $\mu\text{A}$ ~ 0.5 mA  |
| 33 ~<br>109.9999 k $\Omega$             | 22   | 28    | 0.2                           | 1                           | 0.1             | 10 $\mu\text{A}$ ~ 0.18 mA |
| 110 ~<br>329.99999 k $\Omega$           | 25   | 32    | 2                             | 10                          | 0.1             | 1 $\mu\text{A}$ ~ 0.05 mA  |
| 330 k $\Omega$ ~<br>1.099999 M $\Omega$ | 25   | 32    | 2                             | 10                          | 1               | 1 $\mu\text{A}$ ~ 0.018 mA |
| 1.1 ~<br>3.299999 M $\Omega$            | 40   | 60    | 30                            | 150                         | 1               | 250 nA ~ 5 $\mu\text{A}$   |
| 3.3 ~<br>10.99999 M $\Omega$            | 110  | 130   | 50                            | 250                         | 10              | 250 nA ~ 1.8 $\mu\text{A}$ |
| 11 ~<br>32.99999 M $\Omega$             | 200  | 250   | 2500                          | 2500                        | 10              | 25 nA ~ 500 nA             |
| 33 ~<br>109.9999 M $\Omega$             | 400  | 500   | 3000                          | 3000                        | 100             | 25 nA ~ 180 nA             |
| 110 ~<br>329.9999 M $\Omega$            | 2500   | 3000  | 100000                        | 100000                      | 1000            | 2.5 nA ~ 50 nA             |
| 330 ~<br>1100 M $\Omega$                | 12000  | 15000 | 500000                        | 500000                      | 10000           | 1 nA ~ 13 nA               |

[1] 0  $\Omega$  ~ 1.1 G $\Omega$  で連続可変。  
 [2] 4-線式補正にのみ適用。2-WIRE および 2-WIRE COMP の場合、負荷電流 1A アンペア当たり 5  $\mu\text{V}$  をフロア仕様に加算してください。たとえば、2-線式モードの場合、1 k $\Omega$  出力では、測定電流 1 A で抵抗ゼロ調整から 12 時間以内のフロア仕様は 0.002  $\Omega$  + 5  $\mu\text{V}$  / 1 mA = (0.00 + 0.005)  $\Omega$  = +0.007  $\Omega$  です。  
 [3] 表示電流より小さい電流の場合は、フロア加算値はフロア (新) = フロア (旧) x I (最小値) / I (実際の値) に増加します。たとえば、50  $\mu\text{A}$  の負荷電流に対して 100  $\Omega$  を出力する場合のフロア仕様は、0.0014  $\Omega$  x 1 mA / 50  $\mu\text{A}$  = 0.028  $\Omega$  です (12 時間以内に抵抗ゼロ調整を行った前提)。

## AC 電圧 (正弦波)

| レンジ                   | 周波数                 | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>± (出力の ppm + μV) |              | 分解能    | 最大<br>負荷                               | 最大ひずみとノイズ<br>10 Hz ~ 5 MHz 帯域幅<br>± (% (出力の) + フロア) |
|-----------------------|---------------------|--|--------------|--------|--|---|
|                       |                     | 90 日                                       | 1 年          |        |  |   |
| NORMAL 出力             |                     |  |              |        |  |   |
| 1.0 mV ~<br>32.999 mV | 10 Hz ~ 45 Hz       | 600 + 6                                    | 800 + 6      | 1 μV   | 65 Ω                                   | 0.15 + 90 μV  |
|                       | 45 Hz ~ 10 kHz      | 120 + 6                                    | 150 + 6      |        |  | 0.035 + 90 μV                                       |
|                       | 10 kHz ~ 20 kHz     | 160 + 6                                    | 200 + 6      |        |  | 0.06 + 90 μV  |
|                       | 20 kHz ~ 50 kHz     | 800 + 6                                    | 1000 + 6     |        |  | 0.15 + 90 μV  |
|                       | 50 kHz ~ 100 kHz    | 3000 + 12                                  | 3500 + 12    |        |  | 0.25 + 90 μV  |
|                       | 100 kHz ~ 500 kHz   | 6000 + 50                                  | 8000 + 50    |        |  | 0.3 + 90 μV <sup>[1]</sup>                          |
| 33 mV ~<br>329.999 mV | 10 Hz ~ 45 Hz       | 250 + 8                                    | 300 + 8      | 1 μV   | 65 Ω                                   | 0.15 + 90 μV  |
|                       | 45 Hz ~ 10 kHz      | 140 + 8                                    | 145 + 8      |        |  | 0.035 + 90 μV                                       |
|                       | 10 kHz ~ 20 kHz     | 150 + 8                                    | 160 + 8      |        |  | 0.06 + 90 μV  |
|                       | 20 kHz ~ 50 kHz     | 300 + 8                                    | 350 + 8      |        |  | 0.15 + 90 μV  |
|                       | 50 kHz ~ 100 kHz    | 600 + 32                                   | 800 + 32     |        |  | 0.20 + 90 μV  |
|                       | 100 kHz ~ 500 kHz   | 1600 + 70                                  | 2000 + 70    |        |  | 0.20 + 90 μV <sup>[1]</sup>                         |
| 0.33 V ~<br>3.29999 V | 10 Hz ~ 45 Hz       | 250 + 50                                   | 300 + 50     | 10 μV  | 10 mA                                  | 0.15 + 200 μV                                       |
|                       | 45 Hz ~ 10 kHz      | 140 + 60                                   | 150 + 60     |        |  | 0.035 + 200 μV                                      |
|                       | 10 kHz ~ 20 kHz     | 160 + 60                                   | 190 + 60     |        |  | 0.06 + 200 μV                                       |
|                       | 20 kHz ~ 50 kHz     | 250 + 50                                   | 300 + 50     |        |  | 0.15 + 200 μV                                       |
|                       | 50 kHz ~ 100 kHz    | 550 + 125                                  | 700 + 125    |        |  | 0.20 + 200 μV                                       |
|                       | 100 kHz ~ 500 kHz   | 2000 + 600                                 | 2400 + 600   |        |  | 0.20 + 200 μV <sup>[1]</sup>                        |
| 3.3 V ~<br>32.9999 V  | 10 Hz ~ 45 Hz       | 250 + 650                                  | 300 + 650    | 100 μV | 10 mA                                  | 0.15 + 2 mV   |
|                       | 45 Hz ~ 10 kHz      | 125 + 600                                  | 150 + 600    |        |  | 0.035 + 2 mV  |
|                       | 10 kHz ~ 20 kHz     | 220 + 600                                  | 240 + 600    |        |  | 0.08 + 2 mV   |
|                       | 20 kHz ~ 50 kHz     | 300 + 600                                  | 350 + 600    |        |  | 0.2 + 2 mV  |
|                       | 50 kHz ~ 100 kHz    | 750 + 1600                                 | 900 + 1600   |        |  | 0.5 + 2 mV  |
|                       | 33 V ~<br>329.999 V | 45 Hz ~ 1 kHz                              | 150 + 2000   |        |  | 190 + 2000  |
| 1 kHz ~ 10 kHz        | 160 + 6000          | 200 + 6000                                 | 0.05 + 10 mV |        |  |   |
| 10 kHz ~ 20 kHz       | 220 + 6000          | 250 + 6000                                 | 0.6 + 10 mV  |        |  |   |
| 20 kHz ~ 50 kHz       | 240 + 6000          | 300 + 6000                                 | 0.8 + 10 mV  |        |  |   |
| 330 V ~<br>1020 V     | 50 kHz ~ 100 kHz    | 1600 + 50000                               | 2000 + 50000 |        |  | 1.0 + 10 mV   |
|                       | 45 Hz ~ 1 kHz       | 250 + 10000                                | 300 + 10000  | 10 mV  | 2 mA、ただし<br>45 Hz ~ 65 Hz の場<br>合 6 mA | 0.15 + 30 mV  |
|                       | 1 kHz ~ 5 kHz       | 200 + 10000                                | 250 + 10000  |        |  | 0.07 + 30 mV  |
|                       | 5 kHz ~ 10 kHz      | 250 + 10000                                | 300 + 10000  |        |  | 0.07 + 30 mV  |

[1] 100 kHz ~ 200 kHz の最大ひずみ。200 kHz ~ 500 kHz での最大ひずみは、出力の 0.9% + フロア。

注

リモートセンス機能はありません。出力電圧が 0.33 V 以上での出力抵抗は 5 mΩ 未満です。AUX 出力の出力抵抗は 1 Ω 未満です。最大負荷容量は 500 pF です。最大負荷電流制限値により変化します。

## AC 電圧 (正弦波、続き)

| レンジ   | 周波数 <sup>[1]</sup> | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>± (出力の % + μV) |            | 分解能    | 最大<br>負荷 | 最大ひずみとノイズ<br>10 Hz ~ 5 MHz 帯域幅<br>± (出力の % + フロア) |
|---|--------------------|--|------------|--------|----------|---|
|   |                    | 90 日                                     | 1 年        |        |          |   |
| AUX 出力  |                    |  |            |        |          |   |
| 10 mV ~<br>329.999 mV   | 10 Hz ~ 20 Hz      | 0.15 + 370                               | 0.2 + 370  | 1 μV   | 5 mA     | 0.2 + 200 μV                                      |
|   | 20 Hz ~ 45 Hz      | 0.08 + 370                               | 0.1 + 370  |        |          | 0.06 + 200 μV                                     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz      | 0.08 + 370                               | 0.1 + 370  |        |          | 0.08 + 200 μV                                     |
|   | 1 kHz ~ 5 kHz      | 0.15 + 450                               | 0.2 + 450  |        |          | 0.3 + 200 μV                                      |
|   | 5 kHz ~ 10 kHz     | 0.3 + 450                                | 0.4 + 450  |        |          | 0.6 + 200 μV                                      |
|   | 10 kHz ~ 30 kHz    | 4.0 + 900                                | 5.0 + 900  |        |          | 1 + 200 μV  |
| 0.33 V ~<br>3.29999 V   | 10 Hz ~ 20 Hz      | 0.15 + 450                               | 0.2 + 450  | 10 μV  | 5 mA     | 0.2 + 200 μV                                      |
|   | 20 Hz ~ 45 Hz      | 0.08 + 450                               | 0.1 + 450  |        |          | 0.06 + 200 μV                                     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz      | 0.07 + 450                               | 0.09 + 450 |        |          | 0.08 + 200 μV                                     |
|   | 1 kHz ~ 5 kHz      | 0.15 + 1400                              | 0.2 + 1400 |        |          | 0.3 + 200 μV                                      |
|   | 5 kHz ~ 10 kHz     | 0.3 + 1400                               | 0.4 + 1400 |        |          | 0.6 + 200 μV                                      |
|   | 10 kHz ~ 30 kHz    | 4.0 + 2800                               | 5.0 + 2800 |        |          | 1 + 200 μV  |
| 3.3 V ~ 5 V   | 10 Hz ~ 20 Hz      | 0.15 + 450                               | 0.2 + 450  | 100 μV | 5 mA     | 0.2 + 200 μV                                      |
|   | 20 Hz ~ 45 Hz      | 0.08 + 450                               | 0.1 + 450  |        |          | 0.06 + 200 μV                                     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz      | 0.07 + 450                               | 0.09 + 450 |        |          | 0.08 + 200 μV                                     |
|   | 1 kHz ~ 5 kHz      | 0.15 + 1400                              | 0.2 + 1400 |        |          | 0.3 + +200 μV                                     |
|   | 5 kHz ~ 10 kHz     | 0.3 + 1400                               | 0.4 + 1400 |        |          | 0.6 + 200 μV                                      |
| <p>[1] 2チャンネルの電圧出力を装備。デュアル出力の最大周波数は30 kHzです。</p> <p>注<br/>リモートセンス機能はありません。出力電圧0.33V以上での出力抵抗は5mΩ未満です。AUX出力の出力抵抗は1Ω未満です。最大負荷容量は500pFです。最大負荷電流制限値により変化します。</p> |                    |  |            |        |          |   |

## AC 電圧 (正弦波)

| レンジ                  | 周波数            | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>± (出力の % + μA) |              | コンプライアンス<br>加算、±<br>(μA/V) | 最大ひずみとノイズ<br>10 Hz ~ 100 kHz の帯域幅<br>± (出力の % + フロア) | 最大誘導性負荷<br>(μH) |
|----------------------|----------------|--|--------------|----------------------------|--|-----------------|
|                      |                | 90日                                      | 1年           |                            |  |                 |
| LCOMP オフ             |                |  |              |                            |  |                 |
| 29.00 ~<br>329.99 μA | 10 ~ 20 Hz     | 0.16 + 0.1                               | 0.2 + 0.1    | 0.05                       | 0.15 + 0.5 μA  | 200             |
|                      | 20 ~ 45 Hz     | 0.12 + 0.1                               | 0.15 + 0.1   | 0.05                       | 0.1 + 0.5 μA   |                 |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.1 + 0.1                                | 0.125 + 0.1  | 0.05                       | 0.05 + 0.5 μA  |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.25 + 0.15                              | 0.3 + 0.15   | 1.5                        | 0.5 + 0.5 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 0.6 + 0.2                                | 0.8 + 0.2    | 1.5                        | 1.0 + 0.5 μA   |                 |
|                      | 10 ~ 30 kHz    | 1.2 + 0.4                                | 1.6 + 0.4    | 10                         | 1.2 + 0.5 μA   |                 |
| 0.33 ~<br>3.29999 mA | 10 ~ 20 Hz     | 0.16 + 0.15                              | 0.2 + 0.15   | 0.05                       | 0.15 + 1.5 μA  | 200             |
|                      | 20 ~ 45 Hz     | 0.1 + 0.15                               | 0.125 + 0.15 | 0.05                       | 0.06 + 1.5 μA  |                 |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.08 + 0.15                              | 0.1 + 0.15   | 0.05                       | 0.02 + 1.5 μA  |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.16 + 0.2                               | 0.2 + 0.2    | 1.5                        | 0.5 + 1.5 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 0.4 + 0.3                                | 0.5 + 0.3    | 1.5                        | 1.0 + 1.5 μA   |                 |
|                      | 10 ~ 30 kHz    | 0.8 + 0.6                                | 1.0 + 0.6    | 10                         | 1.2 + 0.5 μA   |                 |
| 3.3 ~<br>32.9999 mA  | 10 ~ 20 Hz     | 0.15 + 2                                 | 0.18 + 2     | 0.05                       | 0.15 + 5 μA  | 50              |
|                      | 20 ~ 45 Hz     | 0.075 + 2                                | 0.09 + 2     | 0.05                       | 0.05 + 5 μA  |                 |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.035 + 2                                | 0.04 + 2     | 0.05                       | 0.07 + 5 μA  |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.065 + 2                                | 0.08 + 2     | 1.5                        | 0.3 + 5 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 0.16 + 3                                 | 0.2 + 3      | 1.5                        | 0.7 + 5 μA   |                 |
|                      | 10 ~ 30 kHz    | 0.32 + 4                                 | 0.4 + 4      | 10                         | 1.0 + 0.5 μA   |                 |
| 33 ~<br>329.999 mA   | 10 ~ 20 Hz     | 0.15 + 20                                | 0.18 + 20    | 0.05                       | 0.15 + 50 μA   | 50              |
|                      | 20 ~ 45 Hz     | 0.075 + 20                               | 0.09 + 20    | 0.05                       | 0.05 + 50 μA   |                 |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.035 + 20                               | 0.04 + 20    | 0.05                       | 0.02 + 50 μA   |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.08 + 50                                | 0.10 + 50    | 1.5                        | 0.03 + 50 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 0.16 + 100                               | 0.2 + 100    | 1.5                        | 0.1 + 50 μA  |                 |
|                      | 10 ~ 30 kHz    | 0.32 + 200                               | 0.4 + 200    | 10                         | 0.6 + 50 μA  |                 |
| 0.33 ~<br>1.09999 A  | 10 ~ 45 Hz     | 0.15 + 100                               | 0.18 + 100   |                            | 0.2 + 500 μA   | 2.5             |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.036 + 100                              | 0.05 + 100   |                            | 0.07 + 500 μA  |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.5 + 1000                               | 0.6 + 1000   | [2]                        | 1 + 500 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 2.0 + 5000                               | 2.5 + 5000   | [3]                        | 2 + 500 μA   |                 |
| 1.1 ~<br>2.99999 A   | 10 ~ 45 Hz     | 0.15 + 100                               | 0.18 + 100   |                            | 0.2 + 500 μA   | 2.5             |
|                      | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.05 + 100                               | 0.06 + 100   |                            | 0.07 + 500 μA  |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 0.5 + 1000                               | 0.6 + 1000   | [2]                        | 1 + 500 μA   |                 |
|                      | 5 ~ 10 kHz     | 2.0 + 5000                               | 2.5 + 5000   | [3]                        | 2 + 500 μA   |                 |
| 3 ~<br>10.9999 A     | 45 ~ 100 Hz    | 0.05 + 2000                              | 0.06 + 2000  |                            | 0.2 + 3 mA   | 1               |
|                      | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.08 + 2000                              | 0.10 + 2000  |                            | 0.1 + 3 mA   |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 2.5 + 2000                               | 3.0 + 2000   |                            | 0.8 + 3 mA   |                 |
| 11 ~<br>20.5 A [1]   | 45 ~ 100 Hz    | 0.1 + 5000                               | 0.12 + 5000  |                            | 0.2 + 3 mA   | 1               |
|                      | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.13 + 5000                              | 0.15 + 5000  |                            | 0.1 + 3 mA   |                 |
|                      | 1 ~ 5 kHz      | 2.5 + 5000                               | 3.0 + 5000   |                            | 0.8 + 3 mA   |                 |

AC 電流 (正弦波、続き)

| レンジ                       | 周波数            | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>± (出力の % + μA) |                            | 最大ひずみとノイズ<br>10 Hz ~ 100 kHz の<br>帯域幅<br>± (出力の % +<br>フロア) | 最大<br>誘導性負荷 μH     |
|---------------------------|----------------|--|----------------------------|---|--------------------|
|                           |                | 90日                                      | 1年                         |   |                    |
| LCOMP オン                  |                |  |                            |   |                    |
| 29.00 ~<br>329.99 μA      | 10 ~ 100 Hz    | 0.2 + 0.2                                | 0.25 + 0.2                 | 0.1 + 1.0   | 400                |
|                           | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.5 + 0.5                                | 0.6 + 0.5                  | 0.05 + 1.0  |                    |
| 0.33 ~<br>3.29999 mA      | 10 ~ 100 Hz    | 0.2 + 0.3                                | 0.25 + 0.3                 | 0.15 + 1.5  |                    |
|                           | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.5 + 0.8                                | 0.6 + 0.8                  | 0.06 + 1.5  |                    |
| 3.3 ~<br>32.9999 mA       | 10 ~ 100 Hz    | 0.07 + 4                                 | 0.08 + 4                   | 0.15 + 5  |                    |
|                           | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.18 + 10                                | 0.2 + 10                   | 0.05 + 5  |                    |
| 33 ~<br>329.999 mA        | 10 ~ 100 Hz    | 0.07 + 40                                | 0.08 + 40                  | 0.15 + 50   |                    |
|                           | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.18 + 100                               | 0.2 + 100                  | 0.05 + 50   |                    |
| 0.33 ~<br>2.99999 A       | 10 ~ 100 Hz    | 0.1 + 200                                | 0.12 + 200                 | 0.2 + 500   |                    |
|                           | 100 ~ 440 Hz   | 0.25 + 1000                              | 0.3 + 1000                 | 0.25 + 500  |                    |
| 3 ~ 20.5 A <sup>[1]</sup> | 10 ~ 100 Hz    | 0.1 + 2000 <sup>[2]</sup>                | 0.12 + 2000 <sup>[2]</sup> | 0.1 + 0   | 400 <sup>[4]</sup> |
|                           | 100 Hz ~ 1 kHz | 0.8 + 5000 <sup>[3]</sup>                | 1.0 + 5000 <sup>[3]</sup>  | 0.5 + 0   |                    |

[1] デューティサイクル : 11 A 未満の電流では連続して供給可能です。11 A を超える電流については図 5 を参照してください。電流は任意の 60 分間で 60-T-I 分間供給可能です。ここで T は °C で表した温度 (室温はおおよそ 23°C) で、I はアンペアで表した出力電流です。例えば、23°C での 17 A は 1 時間当たり 60 - 23 - 17 = 20 分間供給可能です。5522A が長時間 5 ~ 11 A の電流を出力している場合、内部の自己発熱によりデューティサイクルが減少します。これらの条件下では、この式と図 5 で示される許容「オン」時間は、先に 5522A が「オフ」の時間として 5 A 未満の電流を出力してからでなければ実現されません。

[2] 11 A を超える電流の場合、フロア仕様は選択した動作を 30 秒以内に 4000 μA です。30 秒を超える動作時間でフロア仕様は、2000 μA です。

[3] 11 A を超える電流の場合、フロア仕様は選択した動作を 30 秒以内に 1000 μA です。30 秒を超える動作時間でフロア仕様は、5000 μA です。

[4] コンプライアンス電圧制限に依存します。

| レンジ                | 分解能 ( μA ) | 最大コンプライアンス電圧 ( V rms ) [1] |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 0.029 ~ 0.32999 mA | 0.01       | 7                          |
| 0.33 ~ 3.29999 mA  | 0.01       | 7                          |
| 3.3 ~ 32.9999 mA   | 0.1        | 5                          |
| 33 ~ 329.999 mA    | 1          | 5                          |
| 0.33 ~ 2.99999 A   | 10         | 4                          |
| 3 ~ 20.5 A         | 100        | 3                          |

[1] 1 V rms 以上のコンプライアンス電圧の場合は、仕様の加算値に従います。

## 静電容量

| レンジ                  | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C<br>±% (出力の% + フロア) [1][2][3] |                | 分解能    | 許容周波数または<br>充放電比率 |                        |                      |
|----------------------|--|----------------|--------|-------------------|------------------------|----------------------|
|                      | 90 日   | 1 年            |        | 仕様を満たす最<br>小値～最大値 | < 0.5% 誤差に対<br>する代表最大値 | < 1% 誤差に対す<br>る代表最大値 |
| 220 ~<br>399.9 pF    | 0.38 + 0.01 pF                                     | 0.5 + 0.01 pF  | 0.1 pF | 10 Hz ~ 10 kHz    | 20 kHz                 | 40 kHz               |
| 0.4 ~<br>1.0999 nF   | 0.38 + 0.01 nF                                     | 0.5 + 0.01 nF  | 0.1 pF | 10 Hz ~ 10 kHz    | 30 kHz                 | 50 kHz               |
| 1.1 ~<br>3.2999 nF   | 0.38 + 0.01 nF                                     | 0.5 + 0.01 nF  | 0.1 pF | 10 Hz ~ 3 kHz     | 30 kHz                 | 50 kHz               |
| 3.3 ~<br>10.9999 nF  | 0.19 + 0.01 nF                                     | 0.25 + 0.01 nF | 0.1 pF | 10 Hz ~ 1 kHz     | 20 kHz                 | 25 kHz               |
| 11 ~<br>32.9999 nF   | 0.19 + 0.01 nF                                     | 0.25 + 0.01 nF | 0.1 pF | 10 Hz ~ 1 kHz     | 8 kHz                  | 10 kHz               |
| 33 ~<br>109.999 nF   | 0.19 + 0.01 nF                                     | 0.25 + 0.01 nF | 1 pF   | 10 Hz ~ 1 kHz     | 4 kHz                  | 6 kHz                |
| 110 ~<br>329.999 nF  | 0.19 + 0.3 nF                                      | 0.25 + 0.03 nF | 1 pF   | 10 Hz ~ 1 kHz     | 2.5 kHz                | 3.5 kHz              |
| 0.33 ~<br>1.09999 μF | 0.19 + 1 nF  | 0.25 + 1 nF    | 10 pF  | 10 ~ 600 Hz       | 1.5 kHz                | 2 kHz                |
| 1.1 ~<br>3.29999 μF  | 0.19 + 3 nF  | 0.25 + 3 nF    | 10 pF  | 10 ~ 300 Hz       | 800 Hz                 | 1 kHz                |
| 3.3 ~<br>10.9999 μF  | 0.19 + 10 nF                                       | 0.25 + 10 nF   | 100 pF | 10 ~ 150 Hz       | 450 Hz                 | 650 Hz               |
| 11 ~<br>32.9999 μF   | 0.30 + 30 nF                                       | 0.40 + 30 nF   | 100 pF | 10 ~ 120 Hz       | 250 Hz                 | 350 Hz               |
| 33 ~<br>109.999 μF   | 0.34 + 100 nF                                      | 0.45 + 100 nF  | 1 nF   | 10 ~ 80 Hz        | 150 Hz                 | 200 Hz               |
| 110 ~<br>329.999 μF  | 0.34 + 300 nF                                      | 0.45 + 300 nF  | 1 nF   | 0 ~ 50 Hz         | 80 Hz                  | 120 Hz               |
| 0.33 ~<br>1.09999 mF | 0.34 + 1 μF  | 0.45 + 1 μF    | 10 nF  | 0 ~ 20 Hz         | 45 Hz                  | 65 Hz                |
| 1.1 ~<br>3.29999 mF  | 0.34 + 3 μF  | 0.45 + 3 μF    | 10 nF  | 0 ~ 6 Hz          | 30 Hz                  | 40 Hz                |
| 3.3 ~<br>10.9999 mF  | 0.34 + 10 μF                                       | 0.45 + 10 μF   | 100 nF | 0 ~ 2 Hz          | 15 Hz                  | 20 Hz                |
| 11 ~<br>32.9999 mF   | 0.7 + 30 μF  | 0.75 + 30 μF   | 100 nF | 0 ~ 0.6 Hz        | 7.5 Hz                 | 10 Hz                |
| 33 ~<br>110 mF       | 1.0 + 100 μF                                       | 1.1 + 100 μF   | 10 μF  | 0 ~ 0.2 Hz        | 3 Hz                   | 5 Hz                 |

[1] 出力は 220 pF ~ 110 mF で連続可変。  
 [2] 仕様は、直流充放電容量メーターおよび交流 RCL メーター両方に適用されます。最大許容ピーク電圧は 3 V です。最大許容ピーク電流は 150 mA で、1.1 μF 未満では rms 制限値が 30 mA、1.1 μF 以上では 100 mA です。  
 [3] 2-線式 COMP モードで追加誤差が無い場合の最大リード線抵抗は 10 Ω です。

## 温度校正 (熱電対)

| TC<br>タイプ <sup>[1]</sup> | レンジ<br>(°C) <sup>[2]</sup> | 絶対不確かさ、<br>発生源/測定値<br>tcal ± 5°C<br>± °C <sup>[3]</sup> |      | TC<br>タイプ <sup>[1]</sup> | レンジ<br>°C <sup>[2]</sup> | 絶対不確かさ、<br>発生源/測定値<br>tcal ± 5°C<br>± °C <sup>[3]</sup> |      |
|--------------------------|----------------------------|---|------|--------------------------|--------------------------|---|------|
|                          |                            | 90日   | 1年   |                          |                          | 90日   | 1年   |
| B                        | 600 ~ 800                  | 0.42  | 0.44 | L                        | -200 ~ -100              | 0.37  | 0.37 |
|                          | 800 ~ 1000                 | 0.34  | 0.34 |                          | -100 ~ 800               | 0.26  | 0.26 |
|                          | 1000 ~ 1550                | 0.30  | 0.30 |                          | 800 ~ 900                | 0.17  | 0.17 |
|                          | 1550 ~ 1820                | 0.26  | 0.33 | N                        | -200 ~ -100              | 0.30  | 0.40 |
| C                        | 0 ~ 150                    | 0.23  | 0.30 |                          | -100 ~ -25               | 0.17  | 0.22 |
|                          | 150 ~ 650                  | 0.19  | 0.26 |                          | -25 ~ 120                | 0.15  | 0.19 |
|                          | 650 ~ 1000                 | 0.23  | 0.31 |                          | 120 ~ 410                | 0.14  | 0.18 |
|                          | 1000 ~ 1800                | 0.38  | 0.50 |                          | 410 ~ 1300               | 0.21  | 0.27 |
|                          | 1800 ~ 2316                | 0.63  | 0.84 | R                        | 0 ~ 250                  | 0.48  | 0.57 |
| E                        | -250 ~ -100                | 0.38  | 0.50 |                          | 250 ~ 400                | 0.28  | 0.35 |
|                          | -100 ~ -25                 | 0.12  | 0.16 |                          | 400 ~ 1000               | 0.26  | 0.33 |
|                          | -25 ~ 350                  | 0.10  | 0.14 |                          | 1000 ~ 1767              | 0.30  | 0.40 |
|                          | 350 ~ 650                  | 0.12  | 0.16 | S                        | 0 ~ 250                  | 0.47  | 0.47 |
|                          | 650 ~ 1000                 | 0.16  | 0.21 |                          | 250 ~ 1000               | 0.30  | 0.36 |
| J                        | -210 ~ -100                | 0.20  | 0.27 |                          | 1000 ~ 1400              | 0.28  | 0.37 |
|                          | -100 ~ -30                 | 0.12  | 0.16 | 1400 ~ 1767              | 0.34                     | 0.46  |      |
|                          | -30 ~ 150                  | 0.10  | 0.14 | T                        | -250 ~ -150              | 0.48  | 0.63 |
|                          | 150 ~ 760                  | 0.13  | 0.17 |                          | -150 ~ 0                 | 0.18  | 0.24 |
|                          | 760 ~ 1200                 | 0.18  | 0.23 |                          | 0 ~ 120                  | 0.12  | 0.16 |
| K                        | -200 ~ -100                | 0.25  | 0.33 |                          | 120 ~ 400                | 0.10  | 0.14 |
|                          | -100 ~ -25                 | 0.14  | 0.18 | U                        | -200 ~ 0                 | 0.56  | 0.56 |
|                          | -25 ~ 120                  | 0.12  | 0.16 |                          | 0 ~ 600                  | 0.27  | 0.27 |
|                          | 120 ~ 1000                 | 0.19  | 0.26 |                          |                          |   |      |
|                          | 1000 ~ 1372                | 0.30  | 0.40 |                          |                          |   |      |

[1] 温度標準は ITS-90 または IPTS-68 から選択可能です。  
0.4 V/m を超える電磁場での動作では TC シミュレーションと測定の仕様は規定されていません。

[2] 分解能は 0.01°C です

[3] 熱電対の誤差は含みません

## 温度校正 (RTD)

| RTD<br>のタイプ       | レンジ<br>(°C) <sup>[1]</sup> | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C<br>(± °C) <sup>[2]</sup> |           | RTD<br>のタイプ                    | レンジ<br>(°C) <sup>[1]</sup>    | 絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C<br>(± °C) <sup>[2]</sup> |      |
|-------------------|----------------------------|--|-----------|--------------------------------|-------------------------------|--|------|
|                   |                            | 90日  | 1年        |                                |                               | 90日  | 1年   |
| Pt 385、<br>100 Ω  | -200 ~ -80                 | 0.04   | 0.05      | Pt 385、<br>500 Ω               | -200 ~ -80                    | 0.03   | 0.04 |
|                   | -80 ~ 0                    | 0.05   | 0.05      |                                | -80 ~ 0                       | 0.04   | 0.05 |
|                   | 0 ~ 100                    | 0.07   | 0.07      |                                | 0 ~ 100                       | 0.05   | 0.05 |
|                   | 100 ~ 300                  | 0.08   | 0.09      |                                | 100 ~ 260                     | 0.06   | 0.06 |
|                   | 300 ~ 400                  | 0.09   | 0.10      |                                | 260 ~ 300                     | 0.07   | 0.08 |
|                   | 400 ~ 630                  | 0.10   | 0.12      |                                | 300 ~ 400                     | 0.07   | 0.08 |
|                   | 630 ~ 800                  | 0.21   | 0.23      |                                | 400 ~ 600                     | 0.08   | 0.09 |
| Pt 3926、<br>100 Ω | -200 ~ -80                 | 0.04   | 0.05      | Pt 385、<br>1000 Ω              | 600 ~ 630                     | 0.09   | 0.11 |
|                   | -80 ~ 0                    | 0.05   | 0.05      |                                | -200 ~ -80                    | 0.03   | 0.03 |
|                   | 0 ~ 100                    | 0.07   | 0.07      |                                | -80 ~ 0                       | 0.03   | 0.03 |
|                   | 100 ~ 300                  | 0.08   | 0.09      |                                | 0 ~ 100                       | 0.03   | 0.04 |
|                   | 300 ~ 400                  | 0.09   | 0.10      |                                | 100 ~ 260                     | 0.04   | 0.05 |
| 400 ~ 630         | 0.10                       | 0.12   | 260 ~ 300 |                                | 0.05                          | 0.06   |      |
| Pt 3916、<br>100 Ω | -200 ~ -190                | 0.25   | 0.25      |                                | PtNi 385、<br>120 Ω<br>(Ni120) | 300 ~ 400                                      | 0.05 |
|                   | -190 ~ -80                 | 0.04   | 0.04      | 400 ~ 600                      |                               | 0.06   | 0.07 |
|                   | -80 ~ 0                    | 0.05   | 0.05      | 600 ~ 630                      |                               | 0.22   | 0.23 |
|                   | 0 ~ 100                    | 0.06   | 0.06      | -80 ~ 0                        |                               | 0.06   | 0.08 |
|                   | 100 ~ 260                  | 0.06   | 0.07      | 0 ~ 100                        | 0.07                          | 0.08   |      |
|                   | 260 ~ 300                  | 0.07   | 0.08      | 100 ~ 260                      | 0.13                          | 0.14   |      |
|                   | 300 ~ 400                  | 0.08   | 0.09      | Cu 427、<br>10 Ω <sup>[3]</sup> | -100 ~ 260                    | 0.3  | 0.3  |
|                   | 400 ~ 600                  | 0.08   | 0.10      |                                |                               |  |      |
| 600 ~ 630         | 0.21                       | 0.23   |           |                                |                               |  |      |
| Pt 385、<br>200 Ω  | -200 ~ -80                 | 0.03   | 0.04      |                                |                               |  |      |
|                   | -80 ~ 0                    | 0.03   | 0.04      |                                |                               |  |      |
|                   | 0 ~ 100                    | 0.04   | 0.04      |                                |                               |  |      |
|                   | 100 ~ 260                  | 0.04   | 0.05      |                                |                               |  |      |
|                   | 260 ~ 300                  | 0.11   | 0.12      |                                |                               |  |      |
|                   | 300 ~ 400                  | 0.12   | 0.13      |                                |                               |  |      |
|                   | 400 ~ 600                  | 0.12   | 0.14      |                                |                               |  |      |
|                   | 600 ~ 630                  | 0.14   | 0.16      |                                |                               |  |      |

[1] 分解能は 0.003°C です。  
 [2] COMP OFF (5522A 校正器の前面パネルの NORMAL 端子) および 2-線式と 4-線式補正に適用。  
 [3] MINCO アプリケーションのエイド番号 18 に基づきます。18

## DC 電力仕様概要

|      | 電圧レンジ          | 電流レンジ   |                      |                     |
|------|----------------|---|----------------------|---------------------|
|      |                | 0.33 ~<br>329.99 mA                           | 0.33 ~<br>2.9999 A   | 3 ~<br>20.5 A       |
|      |                | 絶対不確かさ、tcal ± 5°C、±(% (ワット出力の) <sup>[1]</sup> |                      |                     |
| 90 日 | 33 mV ~ 1020 V | 0.021   | 0.019 <sup>[2]</sup> | 0.06 <sup>[2]</sup> |
| 1 年  | 33 mV ~ 1020 V | 0.023   | 0.022 <sup>[2]</sup> | 0.07 <sup>[2]</sup> |

[1] より正確な DC 電力の不確かさを求めるには、「DC 電圧仕様」、「DC 電流仕様」、「電力の不確かさの計算」それぞれを参照してください。  
 [2] 10 A を超える出力電流で 30 秒のセトリング時間を持たせることができない場合、または上位 2 つの電流レンジから 10 A を超える出力電流で 30 秒以内の場合は 0.02% を追加してください。



## AC 電力 (45 Hz ~ 65 Hz) 仕様概要、PF = 1

|      | 電圧レンジ           | 電流レンジ                                       |                   |                   |                 |
|------|-----------------|---|-------------------|-------------------|-----------------|
|      |                 | 3.3 ~<br>8.999 mA                           | 9 ~<br>32.999 mA  | 33 ~<br>89.99 mA  | 90 ~ 329.99 mA  |
|      |                 | 絶対不確かさ、tcal ±5°C、±% (ワット出力の) <sup>[1]</sup> |                   |                   |                 |
| 90 日 | 33 ~ 329.999 mV | 0.13  | 0.09              | 0.13              | 0.09            |
|      | 330 mV ~ 1020 V | 0.11  | 0.07              | 0.11              | 0.07            |
| 1 年  | 33 ~ 329.999 mV | 0.14  | 0.10              | 0.14              | 0.10            |
|      | 330 mV ~ 1020 V | 0.12  | 0.08              | 0.12              | 0.08            |
|      | 電圧レンジ           | 電流レンジ <sup>[2]</sup>                        |                   |                   |                 |
|      |                 | 0.33 ~<br>0.8999 A                          | 0.9 ~<br>2.1999 A | 2.2 ~<br>4.4999 A | 4.5 ~<br>20.5 A |
|      |                 | 絶対不確かさ、tcal ±5°C、±% (ワット出力の) <sup>[1]</sup> |                   |                   |                 |
| 90 日 | 33 ~ 329.999 mV | 0.12  | 0.10              | 0.12              | 0.10            |
|      | 330 mV ~ 1020 V | 0.10  | 0.08              | 0.11              | 0.09            |
| 1 年  | 33 ~ 329.999 mV | 0.13  | 0.11              | 0.13              | 0.11            |
|      | 330 mV ~ 1020 V | 0.11  | 0.09              | 0.12              | 0.10            |

[1] 電力の不確かさを求めるには、「AC 電圧仕様」、「AC 電流仕様」、「電源の不確かさの計算」それぞれを参照してください。  
 [2] 10 A を超える出力電流で 30 秒のセトリング時間を持たせることができない場合、または上位 2 つの電流レンジから 10 A を超える出力電流で 30 秒以内の場合は 0.02% を追加してください。

## 電力とデュアル出力制限仕様

| 周波数            | 電圧<br>(NORMAL)    | 電流                 | 電圧<br>(AUX)   | 力率<br>(PF) |
|----------------|-------------------|--------------------|---------------|------------|
| dc             | 0 ~ ±1020 V       | 0 ~ ±20.5 A        | 0 ~ ±7 V      | —          |
| 10 ~ 45 Hz     | 33 mV ~ 32.9999 V | 3.3 mA ~ 2.99999 A | 10 mV ~ 5 V   | 0 ~ 1      |
| 45 ~ 65 Hz     | 33 mV ~ 1020 V    | 3.3 mA ~ 20.5 A    | 10 mV ~ 5 V   | 0 ~ 1      |
| 65 ~ 500 Hz    | 330 mV ~ 1020 V   | 33 mA ~ 2.99999 A  | 100 mV ~ 5 V  | 0 ~ 1      |
| 65 ~ 500 Hz    | 3.3 ~ 1020 V      | 33 mA ~ 20.5 A     | 100 mV ~ 5 V  | 0 ~ 1      |
| 500 Hz ~ 1 kHz | 330 mV ~ 1020 V   | 33 mA ~ 20.5 A     | 100 mV ~ 5 V  | 0 ~ 1      |
| 1 ~ 5 kHz      | 3.3 ~ 500 V       | 33 mA ~ 2.99999 A  | 100 mV ~ 5 V  | 0 ~ 1      |
| 5 ~ 10 kHz     | 3.3 ~ 250 V       | 33 ~ 329.99 mA     | 1 ~ 5 V       | 0 ~ 1      |
| 10 ~ 30 kHz    | 3.3 ~ 250 V       | 33 ~ 329.99 mA     | 1 ~ 3.29999 V | 0 ~ 1      |

注記  
 「DC 電圧仕様」、「DC 電流仕様」、「AC 電圧 (正弦波) 仕様」、「AC 電流 (正弦波) 仕様」に示す電圧と電流のレンジは、電力およびデュアル出力モードにも適用されます (AC 電力の最小電流が 0.33 mA の場合を除く)。しかし、仕様で規定されているのは本表で示す制限値のみです。これらの点での不確かさを求めるには、「電力の不確かさの計算」を参照してください。  
 デュアル AC 出力に対する位相調整範囲は 0° ~ ±179.99° です。デュアル AC 出力の位相分解能は 0.01° です。

## 位相

| 1年絶対不確かさ、tcal ± 5°C, (ΔΦ°)                  |             |                |           |            |             |
|---|-------------|----------------|-----------|------------|-------------|
| 10 ~ 65 Hz                                  | 65 ~ 500 Hz | 500 Hz ~ 1 kHz | 1 ~ 5 kHz | 5 ~ 10 kHz | 10 ~ 30 kHz |
| 0.10°                                       | 0.25°       | 0.5°           | 2.5°      | 5°         | 10°         |
| 注記<br>適用可能な出力については「電力とデュアル出力制限仕様」を参照してください。 |             |                |           |            |             |

| 位相(Φ)<br>ワット  | 位相(Φ)<br>VAR | PF    | 位相誤差による電力の不確かさの加算 |             |                |           |            |             |
|---|--------------|-------|-------------------|-------------|----------------|-----------|------------|-------------|
|   |              |       | 10 ~ 65 Hz        | 65 ~ 500 Hz | 500 Hz ~ 1 kHz | 1 ~ 5 kHz | 5 ~ 10 kHz | 10 ~ 30 kHz |
| 0°  | 90°          | 1.000 | 0.00%             | 0.00%       | 0.00%          | 0.10%     | 0.38%      | 1.52%       |
| 10°   | 80°          | 0.985 | 0.03%             | 0.08%       | 0.16%          | 0.86%     | 1.92%      | 4.58%       |
| 20°   | 70°          | 0.940 | 0.06%             | 0.16%       | 0.32%          | 1.68%     | 3.55%      | 7.84%       |
| 30°   | 60°          | 0.866 | 0.10%             | 0.25%       | 0.51%          | 2.61%     | 5.41%      | 11.54%      |
| 40°   | 50°          | 0.766 | 0.15%             | 0.37%       | 0.74%          | 3.76%     | 7.69%      | 16.09%      |
| 50°   | 40°          | 0.643 | 0.21%             | 0.52%       | 1.04%          | 5.29%     | 10.77%     | 22.21%      |
| 60°   | 30°          | 0.500 | 0.30%             | 0.76%       | 1.52%          | 7.65%     | 15.48%     | 31.60%      |
| 70°   | 20°          | 0.342 | 0.48%             | 1.20%       | 2.40%          | 12.08%    | 24.33%     | 49.23%      |
| 80°   | 10°          | 0.174 | 0.99%             | 2.48%       | 4.95%          | 24.83%    | 49.81%     | 100.00%     |
| 90°   | 0°           | 0.000 | —                 | —           | —              | —         | —          | —           |
| 記載されていない値に対する、位相不確かさに起因する AC 電力の不確かさの加算値を正確に計算するには次の式を使用します。                    |              |       |                   |             |                |           |            |             |
| $Adder(\%) = 100 \left( 1 - \frac{\cos(\Phi + \Delta\Phi)}{\cos(\Phi)} \right)$ |              |       |                   |             |                |           |            |             |
| 例えば、PF が 0.9205 (Φ = 23) で位相不確かさが ΔΦ = 0.15 の場合、AC 電力の不確かさへの加算値は :              |              |       |                   |             |                |           |            |             |
| $Adder(\%) = 100 \left( 1 - \frac{\cos(23+0.15)}{\cos(23)} \right) = 0.11\%$    |              |       |                   |             |                |           |            |             |

## 電力不確かさの計算

ワット (または VAR) で表される電力出力の総合不確かさは、選択された電圧、電流、力率パラメータの、% で表した個々の不確かさの二乗平方根に基づきます。

$$\text{ワット不確かさ} \quad U_{\text{power}} = \sqrt{U_{\text{voltage}}^2 + U_{\text{current}}^2 + U_{\text{PFadder}}^2}$$

$$\text{VAR 不確かさ} \quad U_{\text{VARs}} = \sqrt{U_{\text{voltage}}^2 + U_{\text{current}}^2 + U_{\text{VARsadder}}^2}$$

組み合わせの数が多いため、選択したパラメータに対する実際の AC 電力不確かさを計算する必要があります。計算方法を以下の例で説明します (1年仕様を使用)。

**例 1** 出力: 100 V、1 A、60 Hz、力率 = 1.0 (Φ = 0)

**電圧不確かさ** 100 V、60Hz の電圧不確かさは 150 ppm + 2 mV です。よって :  
 $100 \text{ V} \times 150 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV}$  に 2 mV を加算して 17 mV です。これをパーセントで表すと :  
 $17 \text{ mV} / 100 \text{ V} \times 100 = \underline{0.017\%}$  になります (「AC 電圧 (正弦波) 仕様」を参照)。

**電流不確かさ** 1 A の電流不確かさは 0.05 % + 100 μA です。よって :  
 $1 \text{ A} \times 0.0005 = 500 \mu\text{A}$  に 100 μA を加算して = 0.6 mA です。これをパーセントで表すと :  
 $0.6 \text{ mA} / 1 \text{ A} \times 100 = \underline{0.06\%}$  になります (「AC 電流 (正弦波) 仕様」を参照)。

**PF 加算** 60 Hz で PF = 1 (Φ = 0) のワット加算は 0% です (「位相仕様」を参照)。

$$\text{ワット出力不確かさ} = U_{\text{power}} = \sqrt{0.017^2 + 0.06^2 + 0^2} = 0.062\%$$

**例 2** 出力: 100 V、1 A、400 Hz、力率 = 0.5 (Φ = 60)

**電圧不確かさ** 100 V、400Hz の電圧不確かさは 150 ppm + 2 mV です。よって :  
 $100 \text{ V} \times 150 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV}$  に 2 mV を加算して 17 mV です。パーセントで表すと :  
 $17 \text{ mV} / 100 \text{ V} \times 100 = \underline{0.017\%}$  になります (「AC 電圧 (正弦波) 仕様」を参照)。

電流不確かさ 1 A の電流不確かさは 0.05 % + 100 μA です。よって：  
 $1 \text{ A} \times 0.0005 = 500 \text{ } \mu\text{A}$  に、100 μA を加算して 0.6 mA です。これをパーセントで表すと：  
 $0.6 \text{ mA} / 1 \text{ A} \times 100 = 0.06\%$  になります（「AC 電流（正弦波）仕様」を参照）。

PF 加算 400 Hz で PF = 0.5 (Φ = 60) のワット加算は 0.76% です（「位相仕様」を参照）。

$$\text{合計ワット出力不確かさ} = U_{\text{power}} = \sqrt{0.017^2 + 0.06^2 + 0.76^2} = 0.76\%$$

VAR、力率が 0.0 に近づくとき VAR（無効電力）出力が支配的な特性になるため、ワット出力不確かさは非現実的になります。このような場合、例 3 に示すように VAR 出力不確かさを計算します。

例 3 出力：100 V、1 A、60 Hz、力率 = 0.174 (Φ = 80)

電圧不確かさで 100 V、400 Hz の電圧不確かさは 150 ppm + 2 mV です。よって：  
 $100 \text{ V} \times 150 \times 10^{-6} = 15 \text{ mV}$  に 2 mV を加算して 17 mV です。パーセントで表わすと：  
 $17 \text{ mV} / 100 \text{ V} \times 100 = 0.017\%$  になります（「AC 電圧（正弦波）仕様」を参照）。

電流不確かさ 1 A の電流不確かさは 0.05 % + 100 μA です。よって：  
 $1 \text{ A} \times 0.0005 = 500 \text{ } \mu\text{A}$  に 100 μA を加算して = 0.6 mA です。パーセントで表わすと：  
 $0.6 \text{ mA} / 1 \text{ A} \times 100 = 0.06\%$  になります（「AC 電流（正弦波）仕様」を参照）。

VAR 加算 60 Hz で Φ = 80 の VAR 加算は 0.03% です（「位相仕様」を参照）です。

$$\text{合計 VAR 出力不確かさ} = U_{\text{VARs}} = \sqrt{0.017^2 + 0.06^2 + 0.03^2} = 0.069\%$$

## 付加仕様

以下の項では、5522A 校正器の AC 電圧および電流機能に関する付加仕様について説明しています。これらの仕様は、30 分または 5522A の電源が切られていた時間の 2 倍の時間のウォームアップ後に有効になります。拡張レンジの仕様すべては、7 日ごとまたは室温が 5°C 以上変化した場合に校正器全体がゼロ調整されることを前提にしています。

### 周波数

| 周波数レンジ             | 分解能     | 1 年絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C       | ジッタ    |
|--------------------|---------|--------------------------------|--------|
| 0.01 ~ 119.99 Hz   | 0.01 Hz | 2.5 ppm + 5 μHz <sup>[1]</sup> | 100 ns |
| 120.0 ~ 1199.9 Hz  | 0.1 Hz  |                                |        |
| 1.200 ~ 11.999 kHz | 1.0 Hz  |                                |        |
| 12.00 ~ 119.99 kHz | 10 Hz   |                                |        |
| 120.0 ~ 1199.9 kHz | 100 Hz  |                                |        |
| 1.200 ~ 2.000 MHz  | 1 kHz   |                                |        |

[1] REF CLK を外部入力に設定した場合、5522A の周波数の不確かさは、10 MHz の外部クロック ± 5 μHz となります。入力できる 10 MHz の外部基準クロック信号の振幅は 1 V ~ 5 V p-p です。

### 高調波（2 次～50 次）

| 基本周波数 <sup>[1]</sup> | 電圧<br>(NORMAL 出力) | 電流                 | 電圧<br>(AUX 出力)     | 振幅<br>不確かさ                               |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| 10 ~ 45 Hz           | 33 mV ~ 32.9999 V | 3.3 mA ~ 2.99999 A | 10 mV ~ 5 V        | 出力の % 値は、同等の単一出力の場合と同じですが、フロア加算値は 2 倍です。 |
| 45 ~ 65 Hz           | 33 mV ~ 1020 V    | 3.3 mA ~ 20.5 A    | 10 mV ~ 5 V        |  |
| 65 ~ 500 Hz          | 33 mV ~ 1020 V    | 33 mA ~ 20.5 A     | 100 mV ~ 5 V       |  |
| 500 Hz ~ 5 kHz       | 330 mV ~ 1020 V   | 33 mA ~ 20.5 A     | 100 mV ~ 5 V       |  |
| 5 ~ 10 kHz           | 3.3 ~ 1020 V      | 33 ~ 329.9999 mA   | 100 mV ~ 5 V       |  |
| 10 ~ 30 kHz          | 3.3 ~ 1020 V      | 33 ~ 329.9999 mA   | 100 mV ~ 3.29999 V |  |

[1] 高調波出力の最大周波数は 30 kHz（3 ~ 5 V を AUX 端子から入力する場合は 10 kHz）です。例えば、基本周波数出力が 5 kHz の場合、選択できる最大値は 6 次高調波（30 kHz）です。10 Hz ~ 600 Hz（3 ~ 5 V を AUX 端子から出力する場合は 200 Hz）の基本波出力では、すべての高調波（2 次～50 次）が選択できます。

位相不確かさ ..... 高調波出力の位相不確かさは 1° または特定の出力に対しては「位相仕様」に記載されている位相不確かさの、いずれか大きい方の値です。例えば、400 Hz の基本周波数出力と 10 kHz の高調波出力の位相不確かさ

かさは  $10^\circ$  です（「位相仕様」より）。同様に、60 Hz の基本周波数出力と 400 Hz の高調波出力の位相不確かさは  $1^\circ$  です。

#### デュアル出力高調波モードの振幅不確かさの計算例

以下のデュアル出力に対する振幅不確かさは？

NORMAL（基本周波数）出力：

100 V、100 Hz ..... 「AC 電圧（正弦波）仕様」から、100 V、100 Hz の単一出力の不確かさは、 $0.015\% + 2 \text{ mV}$  です。デュアル出力の場合の不確かさは  $0.015\% + 4 \text{ mV}$ （0.015% は同一、フロアは 2 倍になるため  $2 \times 2 \text{ mV}$ ）です。

AUX（50 次高調波）出力：

100 mV、5 kHz ..... 「AC 電圧（正弦波）仕様」から、100 mV、5 kHz の AUX 出力の不確かさは、 $0.15\% + 450 \text{ mV}$  です。デュアル出力の場合の不確かさは  $0.15\% + 900 \text{ mV}$ （0.15% は同一、フロアは 2 倍になるため  $2 \times 450 \text{ mV}$ ）です。

#### AC 電圧（正弦波）拡張帯域幅

| レンジ                       | 周波数               | 1 年絶対不確かさ、<br>tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ | 最大電圧<br>分解能  |
|---------------------------|-------------------|--|--------------|
| <b>NORMAL 出力（単一出力モード）</b> |                   |  |              |
| 1.0 ~ 33 mV               | 0.01 ~ 9.99 Hz    | $\pm$ （出力の 5.0%<br>+ レンジの 0.5%）          | 2 桁（例：25 mV） |
| 34 ~ 330 mV               |                   |  | 3 桁          |
| 0.4 ~ 33 V                |                   |  | 2 桁          |
| 0.3 ~ 3.3 V               | 500.1 kHz ~ 1 MHz | -10 dB（1 MHz、代表値）                        | 2 桁          |
|                           | 1.001 ~ 2 MHz     | -31 dB（2 MHz、代表値）                        |              |
| <b>AUX 出力（デュアル出力モード）</b>  |                   |  |              |
| 10 ~ 330 mV               | 0.01 ~ 9.99 Hz    | $\pm$ （出力の 5.0%<br>+ レンジの 0.5%）          | 3 桁          |
| 0.4 ~ 5 V                 |                   |  | 2 桁          |

AC 電圧 (非正弦波)

| 三角波 & トランケイテッド正弦波 レンジ、(p-p) <sup>[1]</sup>  | 周波数                         | 1年絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>±(% (出力の % + レンジの %)) <sup>[2]</sup> | 最大電圧<br>分解能 |
|---|-----------------------------|--|-------------|
| <b>NORMAL 出力 (単一出力モード)</b>  |                             |  |             |
| 2.9 ~ 92.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                  | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| 93 ~ 929.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                  | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| 0.93 ~ 9.29999 V  | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                  | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| 9.3 ~ 93 V  | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                  | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| <b>AUX 出力 (デュアル出力モード)</b>   |                             |  |             |
| 29 ~ 929.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz                  | 5.0 + 0.5  |             |
| 0.93 ~ 9.29999 V  | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz                  | 5.0 + 0.5  |             |
| 9.3 ~ 14.0000 V   | 0.01 ~ 10 Hz                | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2 桁    |
|   | 10 ~ 45 Hz                  | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6 桁    |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz               | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz                  | 5.0 + 0.5  |             |
| <p>[1] 三角波の p-p を rms に変換するには、p-p 値に 0.2886751 を乗じてください。トランケイテッド正弦波の p-p を rms に変換するには、p-p 値に 0.2165063 を乗じてください。</p> <p>[2] 不確かさは p-p で表示されています。振幅は rms-応答型の DMM を使用して検証されています。</p> <p>[3] トランケイテッド正弦波出力の不確かさは、この周波数帯の代表値です。</p> |                             |  |             |

## AC 電圧 (非正弦波、続き)

| 方形波レンジ<br>(p-p) <sup>[1]</sup>  | 周波数                       | 1年絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、<br>±(% (出力の% + レンジの%)) <sup>[2]</sup> | 最大電圧<br>分解能 |
|---|---------------------------|--|-------------|
| <b>NORMAL出力 (単一出力モード)</b>   |                           |  |             |
| 2.9 ~ 65.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz              | 5.0 + 0.5  |             |
| 66 ~ 659.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz              | 5.0 + 0.5  |             |
| 0.66 ~ 6.59999 V  | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz              | 5.0 + 0.5  |             |
| 6.6 ~ 66.0000 V   | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 20 kHz                | 0.5 + 0.25   |             |
|   | 20 ~ 100 kHz              | 5.0 + 0.5  |             |
| <b>AUX出力 (デュアル出力モード)</b>  |                           |  |             |
| 29 ~ 659.999 mV   | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| 0.66 ~ 6.59999 V  | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| 6.6 ~ 14.0000 V   | 0.01 ~ 10 Hz              | 5.0 + 0.5  | 各レンジ 2桁     |
|   | 10 ~ 45 Hz                | 0.25 + 0.5   | 各レンジ 6桁     |
|   | 45 Hz ~ 1 kHz             | 0.25 + 0.25  |             |
|   | 1 ~ 10 kHz <sup>[3]</sup> | 5.0 + 0.5  |             |
| <p>[1] 方形波の p-p を rms に変換するには、p-p 値に 0.5 を乗じてください。</p> <p>[2] 不確かさは p-p で記載されています。振幅は rms-応答型の DMM を使用して検証されています。</p> <p>[3] 6.6 V p-p 以上の AUX 出力の場合、1 kHz までに制限されています。</p> |                           |  |             |

### AC 電圧、DC オフセット

| レンジ <sup>[1]</sup> (NORMAL 出力)   | オフセット・レンジ <sup>[2]</sup> | 最大ピーク信号 | 1年絶対不確かさ、<br>tcal ± 5°C、 <sup>[3]</sup><br>± (DC出力の % + フロア) |
|--|--------------------------|---------|--|
| <b>正弦波 (rms)</b>   |                          |         |  |
| 3.3 ~ 32.999 mV  | 0 ~ 50 mV                | 80 mV   | 0.1 + 33 μV  |
| 33 ~ 329.999 mV  | 0 ~ 500 mV               | 800 mV  | 0.1 + 330 μV   |
| 0.33 ~ 3.29999 V   | 0 ~ 5 V                  | 8 V     | 0.1 + 3300 μV  |
| 3.3 ~ 32.9999 V  | 0 ~ 50 V                 | 55 V    | 0.1 + 33 mV  |
| <b>三角波およびトランケイテッド正弦波 (p-p)</b>   |                          |         |  |
| 9.3 ~ 92.999 mV  | 0 ~ 50 mV                | 80 mV   | 0.1 + 93 μV  |
| 93 ~ 929.999 mV  | 0 ~ 500 mV               | 800 mV  | 0.1 + 930 μV   |
| 0.93 ~ 9.29999 V   | 0 ~ 5 V                  | 8 V     | 0.1 + 9300 μV  |
| 9.3 ~ 93.0000 V  | 0 ~ 50 V                 | 55 V    | 0.1 + 93 mV  |
| <b>方形波 (p-p)</b>   |                          |         |  |
| 6.6 ~ 65.999 mV  | 0 ~ 50 mV                | 80 mV   | 0.1 + 66 μV  |
| 66 ~ 659.999 mV  | 0 ~ 500 mV               | 800 mV  | 0.1 + 660 μV   |
| 0.66 ~ 6.59999 V   | 0 ~ 5 V                  | 8 V     | 0.1 + 6600 μV  |
| 6.6 ~ 66.0000 V  | 0 ~ 50 V                 | 55 V    | 0.1 + 66 mV  |
| <p>[1] 上記最高レンジより上のレンジではオフセットは使用できません。</p> <p>[2] 最大オフセットは、選択した電圧出力のピーク値と許容最大ピーク信号の差によって決まります。例えば、10 V p-p の方形波出力のピーク値は 5V であるため、最大オフセットは最大ピーク信号 55 V を超えない ± 50 V になります。上記最大オフセット値は各レンジの最小出力です。</p> <p>[3] 0.01 ~ 10 Hz、および 500 kHz ~ 2 MHz の周波数では、オフセット不確かさは出力の 5%、オフセット・レンジの ± 1%。</p> |                          |         |  |

### AC 電圧、方形波

| 立ち上がり<br>@ 1 kHz<br>(代表値) | 安定時間 @ 1 kHz<br>(代表値) | オーバーシ<br>ュート @<br>1 kHz (代表<br>値) | デューティサイクル・レ<br>ンジ                           | デューティサイクル不確かさ   |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|
| < 1 μs                    | < 10 μs ~ 最終値<br>の 1% | < 2%                              | 1% ~ 99% < 3.3 V p-p<br>(0,01 Hz ~ 100 kHz) | ± (周期の 0.02 % + 100 ns)、50% のデューテ<br>ィサイクル<br>± (周期の 0.05% + 100 ns)、その他 10% ~<br>90% のデューティサイクル<br>± (周期の 0.8% + 100 ns) |

### AC 電圧、三角波特性 (代表値)

| 1 kHz に対する直線性              | 収差                               |
|----------------------------|----------------------------------|
| 10% ~ 90% において p-p 値の 0.3% | レンジの 50% を超える振幅において p-p 値の 1% 未満 |

## AC 電流 (非正弦波)

| 三角波 & トランケイテッド正弦波 レンジ (p-p)       | 周波数            | 1 年絶対不確かさ、tcal ± 5°C、± (出力の % + レンジの %) | 最大電流分解能 |
|-----------------------------------|----------------|---|---------|
| 0.047 ~ 0.92999 mA <sup>[1]</sup> | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 0.93 ~ 9.29999 mA <sup>[1]</sup>  | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 9.3 ~ 92.9999 mA <sup>[1]</sup>   | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 93 ~ 929.999 mA <sup>[1]</sup>    | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.5                              |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 0.93 ~ 8.49999 A                  | 10 ~ 45 Hz     | 0.5 + 1.0                               | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.5 + 0.5                               |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 8.5 ~ 57 A <sup>[2]</sup>         | 45 ~ 500 Hz    | 0.5 + 0.5                               | 6 桁     |
|                                   | 500 Hz ~ 1 kHz | 1.0 + 1.0                               |         |

[1] 周波数は LCOMP オンのとき 1 kHz までに制限されます。  
 [2] 周波数は LCOMP オンのとき 440 Hz までに制限されます。

| 方形波 レンジ (p-p)                     | 周波数            | 1 年絶対不確かさ、tcal ± 5°C、± (出力の % + レンジの %) | 最大電流分解能 |
|-----------------------------------|----------------|---|---------|
| 0.047 ~ 0.65999 mA <sup>[1]</sup> | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 0.66 ~ 6.59999 mA <sup>[1]</sup>  | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 6.6 ~ 65.9999 mA <sup>[1]</sup>   | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.25                             |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 66 ~ 659.999 mA <sup>[1]</sup>    | 10 ~ 45 Hz     | 0.25 + 0.5                              | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.25 + 0.5                              |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 0.66 ~ 5.99999 A <sup>[2]</sup>   | 10 ~ 45 Hz     | 0.5 + 1.0                               | 6 桁     |
|                                   | 45 Hz ~ 1 kHz  | 0.5 + 0.5                               |         |
|                                   | 1 ~ 10 kHz     | 10 + 2                                  |         |
| 6 ~ 41 A <sup>[2]</sup>           | 45 ~ 500 Hz    | 0.5 + 0.5                               | 6 桁     |
|                                   | 500 Hz ~ 1 kHz | 1.0 + 1.0                               |         |

[1] 周波数は LCOMP オンのとき 1 kHz までに制限されます。  
 [2] 周波数は LCOMP オンのとき 440 Hz までに制限されます。



**AC 電流、方形波特性(代表値)**

| レンジ              | LCOMP | 立ち上がり時間     | 安定時間                    | オーバーシュート                 |
|------------------|-------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 < 6 A @ 400 Hz | オフ    | 25 $\mu$ s  | 40 $\mu$ s ~ 最終値の 1%    | 1 V 未満のコンプライアンス電圧で < 10% |
| 3 A & 20 A レンジ   | オン    | 100 $\mu$ s | < 200 $\mu$ s ~ 最終値の 1% | 1 V 未満のコンプライアンス電圧で < 10% |

**AC 電流、三角波特性(代表値)**

| 400 Hzに対する直線性              | 収差                               |
|----------------------------|----------------------------------|
| 10% ~ 90% において p-p 値の 0.3% | レンジの 50% を超える振幅において p-p 値の 1% 未満 |

