

FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

ユーザーズ・マニュアル

May 2014 (Japanese)

© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

保証および責任

本 **Fluke** 製品は、使用されている部分の欠陥、または製造上の問題に起因する欠陥により生ずる故障に関し、購入日より 3 年間、保証がされています。この保証は、ヒューズ、消耗部品である電池、偶発的な事故・天災に基づく本品への損傷、操作上、取扱い上の不注意、使用上の誤り、又は普通でない状況下から生ずる本品への損傷に関しては適用されません。販売代理店は、その他いかなる保証も、**Fluke** 社を代表して、あるいは **Fluke** 社に代わって、約束することを許されておりません。保証期間中にサービスをお受けになる必要が生じた時は、故障内容を本品に添えて、最寄りのサービスセンターへお送りください。

この保証は、お客様に対する唯一の保証です。特定の目的に対する適合性といった、その他いかなる保証を意味するものでも、また暗示するものでもありません。**FLUKE** 社は、なんらかの理由、又は理論に起因して生ずる、いかなる特別な損傷又は損失、間接的な損傷又は損失、偶発的な損傷又は損失、又は必然的な損傷又は損失に対し、責任を負うものではありません。州（米国）また国によっては、暗示的な保証の除外又は制限、あるいは偶然的、必然的な損傷の除外又は制限を認めていない場合があります。この場合、この責任の制限はお客様に適用されません。

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

目次

題目	ページ
はじめに.....	1
フルークへの連絡先.....	1
安全に関する情報.....	1
危険な電圧.....	5
テスト・リード・アラート.....	5
バッテリー・セーブ機能.....	5
リモート操作.....	5
無線周波数データ.....	5
モジュールの検出.....	6
本器からのモジュールのアンバインド方法.....	9
モジュール・モードへの設定方法.....	9
MIN MAX AVG 記録モード	9
ディスプレイのホールド.....	10
黄色ボタン.....	10
ディスプレイ・バックライト.....	11

手動および自動レンジ	11
パワーアップ・オプション	11
機能	12
真の実効値 メーターの AC ゼロ入力作動	16
基本的な測定	16
AC および DC 電圧の測定	16
ボルト/ヘルツ比率	18
抵抗測定	19
静電容量測定	20
導通試験	21
AC または DC 電流測定	22
ダイオード・テスト	24
周波数測定	26
保守	28
一般保守	28
ヒューズの試験	28
バッテリーおよびヒューズの交換	29
修理および部品	32
仕様	35
詳細仕様	36
AC 電圧	36
DC 電圧、導通、抵抗、ダイオード・テスト、および静電容量	37
AC および DC 電流	38
周波数	38
周波数カウンターの感度	39
入力特性	40
MIN MAX 記録	40

表目次

表	題目	ページ
1.	記号	4
2.	パワーアップ・オプション	11
3.	入力	12
4.	ロータリー・スイッチの位置	13
5.	押しボタン	14
6.	交換部品	32
7.	推奨アクセサリ	34

3000 FC

ユーザーズ・マニュアル

目次

図	題目	ページ
1.	モジュールのバインド手順	8
2.	AC および DC 電圧測定	17
3.	ボルト/ヘルツ比率	18
4.	抵抗測定	19
5.	静電容量測定	20
6.	導通テスト	21
7.	AC および DC 電流測定	23
8.	ダイオード・テスト	25
9.	周波数測定	27
10.	ヒューズ試験	29
11.	バッテリーおよびヒューズの交換	31
12.	交換部品	33

3000 FC

ユーザーズ・マニュアル

はじめに

⚠⚠警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、本器の使用前にすべての「安全情報」をお読みください。

3000 FC Wireless Multimeter (以下「本器」) は、True-rms Digital Multimeter です。

フルークへの連絡先

フルークにご連絡いただく場合は、次の電話番号をご利用ください。

- テクニカル・サポート米国：1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 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：+65-6799-5566
- その他の国：+ 1-425-446-5500

または Fluke の Web サイト www.fluke.com (英語) をご覧ください。日本語のサイトは、www.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。

最新のマニュアルの補足を表示、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。

安全に関する情報

本器は、以下に準拠しています。

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12: 3rd Edition
- UL 61010-1: 3rd Edition
- IEC/EN 61010-1:2010
- FCC パート 15 サブパート C セクション 15.207、15.209、15.249 FCCID: T68-FWCS
- IC:6627A-FWCS
- 測定カテゴリー CAT III、1000 V、汚染度 2
- 測定カテゴリー CAT IV、600 V、汚染度 2

「警告」は使用者に危険を及ぼすような条件や手順であることを示します。「注意」は、テスト中の製品や機器の損傷の原因となることがある条件や手順であることを示します。

本器と本マニュアルで使用されている記号のリストは、表 1 のとおりです。

⚠️ 警告

感電、火災、人身への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- すべての説明を注意深くお読みください。
- 本器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、安全性に問題が生じることがあります。
- 指定された測定カテゴリ、電圧、アンペア定格での操作に限定してください。
- 本器は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は使用しないでください。
- **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。

- 製品、プローブ、アクセサリーのうち定格が最も低い部品の測定カテゴリ (CAT) 定格を超えないようにしてください。
- 最初に既知の電圧を測定して、製品が正しく作動していることを確認します。
- 本製品が損傷している場合は使用せず、電源をオフにしてください。
- 安全のため、単独で作業をしないでください。
- 地域または国の安全規定に従ってください。危険な通電導体が露出している部分では、個人用保護具（承認されたラバーグローブ、フェイスカバー、難燃素材の衣服）を着用して、衝撃やアークプラストによる怪我を防いでください。
- バッテリー残量の低下インジケータが表示されたら、測定値が不正確になるのを防ぐためにバッテリーを交換してください。
- バッテリーカバーは、製品を操作する前に確実に閉じてロックしてください。

- 作動に異常が見られる場合は使用しないでください。
- 本製品を使用する前に外装を点検してください。ひび割れやプラスチックの欠損がないことを確認してください。端子周辺の絶縁状態を十分に検査してください。
- 測定では、正しい測定カテゴリー (CAT)、電圧、アンペア定格のプロープ、テスト負荷、アダプターのみを使用してください。
- テスト・リードが損傷している場合は使用しないでください。テスト・リードの絶縁が損傷していたり、金属が露出していたり、磨耗していないか確認してください。テスト・リードの導通状態を確認します。
- プロープの保護ガードより前に指を出さないでください。
- テスト・リードが電流端子に接続されているときは、プロープを電圧源に接触させないでください。
- 接続する場合は、電気信号の通っているテスト・リードより先に共通テスト・リードを接続し、取り外す場合は **COM** 側テスト・リードの前に電気信号の通っているテスト・リードを外します。
- 測定に必要なないプロープ、テスト・リード、付属品はすべて取り外してください。

表 1.記号

記号	説明	記号	説明
	危険。重要な情報。マニュアルを参照。		危険電圧。
	欧州共同体規格に準拠。		オーストラリア EMC 要件に適合。
	関連する北米の安全基準に準拠。		ヒューズ
	電池		二重絶縁。
	関連する韓国のEMC規格に準拠。		
CAT II	低電圧電源設備の使用位置 (コンセントなどの位置) に直接接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリー CAT II に準じます。		
CAT III	屋内の低電圧電源設備の分電盤に接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリー III に準じます。		
CAT IV	屋内の低電圧電源設備の電源に接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリー IV に準じます。		
	本製品は WEEE 指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合しています。添付されたラベルは、この電気/電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄できないことを示します。製品カテゴリー: WEEE 指令の付属書 1 に示される機器タイプに準拠して、本製品はカテゴリー 9 「監視および制御装置」の製品に分類されます。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。リサイクルの情報については、Fluke にお問い合わせください。		

危険な電圧

本器の入力に危険な電圧 (30 V 以上) が印加された場合、 がディスプレイに表示され、危険な電圧を知らせるインジケーターが赤で点灯します。

テスト・リード・アラート

機能スイッチを mA の位置にしたり、mA の位置から切り替えると、ディスプレイに「LEAD」が一瞬表示され、テスト・リードが正しい端子に接続されていることを確認するよう通知します。

バッテリー・セーブ機能

機能の変更またはボタンの操作が 20 分間ない場合、本器は「スリープ・モード」となり、ディスプレイがオフになります。スリープ・モードを解除するには、 を押しながら本器の電源をオンにします。スリープ・モードは、MIN MAX AVG 記録セッション中、およびリモート・モジュールがディスプレイに表示されている場合は常にオフとなります。

リモート操作

本器は低出力の 802.15.4 ワイヤレス技術を使用して、最大 3 つの 3000 FC シリーズ・ワイヤレス・モジュールからの測定値を表示します。ワイヤレス・モジュールの 1 つを、3000 Wireless Multimeter として使用できます。本

器は、他の DMM またはモジュールを制御することはできません。無線がメーター測定に干渉することはありません。

無線周波数データ

注記

フルーク・コーポレーションによって明確に承認されていない 2.4 GHz 無線を変更または修正すると、機器を操作するためのユーザー権限が無効になります。

本器は FCC 規格 パート 15 に準拠しています。作動は次の 2 つの条件に従わなければなりません。(1) 本装置は干渉を起こさないこと。(2) 本装置は不要な作動を引き起こす可能性のある如何なる干渉にも対応しなければならない。

クラス B デジタル装置: 商用、業務および産業環境での使用ではなく、住宅環境での使用を目的として販売される装置。このような装置の例として、パーソナル・コンピュータ、電卓、および一般公衆の使用を目的として販売される同等の電子装置があるが、これに限定されない。

本器は FCC Part 15 による Class B デジタル装置の制限を満たすことがテストされ、確認されています。これらの制限は、住宅地区で使用した場合に、有害な電波妨害から適正に保護することを目的としています。本器は、無線周波数エネルギーを生成、使用し、放射する可能性があります。また、取扱説明書に従って設置および使用されないと、有害な電波妨害を無線通信に及ぼすことがあります。ただし、電波妨害が特定の設置において発生しないという保証はありません。本器がラジオまたはテレビ受信に有害な妨害を及ぼす場合(装置をオン/オフして確認できる)、以下のような 1 つまたは複数の対策によって電波妨害の解決を試みることを推奨します。

- 受信アンテナを設定し直す、または位置を変える。
- 装置と受信機間の距離を遠くする。
- 販売店やベテランの無線/TV 技術者に相談する。

無線認証番号の前にある「IC:」は、デバイスがカナダ産業省の技術仕様を満たしていることを表します。

モジュールの検出

本マニュアルで「検出」という用語は、3000 FC シリーズ・ワイヤレス・モジュールにより放出された互換性のある無線信号を探すために本器が行う手順を示します。「バインド」という用語は、本器がモジュールにワイヤレス接続することを意味します。検出手順を開始する前に、バインドする各モジュールの無線がオンになっていることを確認してください。

各モジュールのディスプレイに  が表示されている必要があります。

本器の電源を初めてオンにするとき、無線はオフになっています。 を押して、無線をオンにして検出手順を開始します。無線がオンの場合、 がディスプレイに表示されます。他のモジュールの無線信号を検索している間、ディスプレイで  が点滅します。

モジュールが検出されると、そのモジュールに ID 番号が与えられます。本器は 1 で始まり、ワイヤレス・モジュールの ID 番号が 6 まで順番に設定されます。ID 番号およびモジュール・モデル番号がディスプレイに表示されます。ID 番号は、モジュール・ディスプレイにも表示されます。

検出手順が完了すると、ディスプレイの  の点滅が終了します。

注記

2 分後にモジュールが検出されていない場合、無線がオフになります。

検出手順の最後に、すべての検出されたモジュールがグレーの背景に黒い数字でディスプレイに表示されます。図 1 を参照してください。この図は、本器がバインドされるモジュールを示します。ディスプレイには 3 つのモジュールのみ表示されますが、本器は最大 6 台のモジュールを検出し、一時的にバインドできます。

注記

検出手順の完了後にモジュールを本器にバインドするには、無線をオフにする必要があります。無線をもう一度オンにして、検出手順を開始します。

リストの一番上のモジュール番号が点滅し、反転表示されていることを示します。 を押して、リストの次のモジュールに反転表示を移動します。

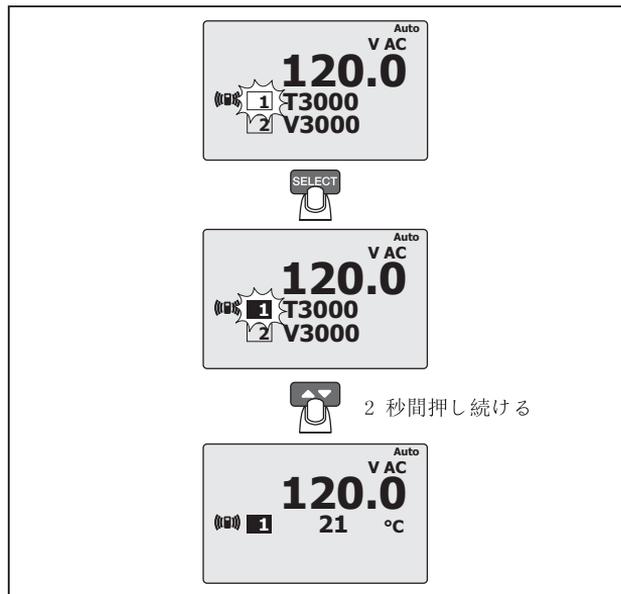
モジュール選択モードは、約 2 分間保持されます。本器にバインドするモジュールを選択するには、次の手順に従います。

1. バインドするモジュールが反転表示されるまで、 を押します。

注記

リストで反転表示されたモジュールの無線ボタン () の点滅速度が速くなります。これにより、反転表示されたモジュールを容易に特定できます。

2. **SELECT** を押します。選択されたモジュールの番号が、黒い背景とグレーの数字に変わります。図 1 を参照してください。
3. 各モジュールに対して手順 1 および 2 を繰り返し、本器にバインドします。本器は最大 3 台のモジュールにバインドできます。
4. モジュール選択時間が完了するまで待機、または  を 2 秒間押し続けてモジュール選択モードを終了できます。



had013.eps

図 1. モジュールのバインド手順

モジュール選択モードが終了すると、バインドするように設定されたすべてのモジュールがディスプレイに表示されます。選択されていないモジュールはすべて非表示となります。

注記

モジュールを選択しない場合、ディスプレイに表示されたすべてのモジュールがモジュール選択モードの終了時に本器にバインドされます。

バインドされた各モジュールのモデル番号は、モジュール測定で置換されます。本器および本器にバインドされた各モジュールの無線ボタンは、5 秒間隔で点滅します。バインドされていない各モジュールの無線ボタンは点滅しません。

本器のディスプレイに表示されるどの測定値に、どのモジュールが属しているかを識別できます。このモジュールは本器にバインドされたときに設定された ID 番号を持ちます。そのディスプレイで同じ ID 番号を持つモジュールを検索します。モジュールのディスプレイで見れない場合に、どのモジュールが本器のディスプレイに表示されているかを識別するには、 を押してリストのモジュールを選択します。本器のディスプレイに表示される測定値が示すモジュールの無線ボタン () の点滅速度が速くなります。

本器からのモジュールのアンバインド方法

本器からモジュールをアンバインドするには、3通りの方法があります。

- モジュールをオフにします。
- モジュールの  を押して、モジュールの無線をオフにします。モジュールは測定を続行します。
- 本器の  を押してアンバインドするモジュールを選択してから、**SELECT** を押します。他のモジュールはすべて本器にバインドされたままとなります。

モジュール・モードへの設定方法

マスターとして設定された別の DMM で測定値を表示できるように、本器をモジュールとして作動するよう設定することができます。本器をモジュール・モードに設定するには、次の手順に従います。

1.  を押し続けます。
2. 本器の電源をオンにします。
3. ディスプレイに  を離します **MOD** が表示されたら、.

注記

本器がモジュール・モードの場合、無線は常にオンとなっています。

他の DMM の無線がオンになり検出手順が開始されると、本器が検出されて本器のディスプレイに番号が表示されます。

MIN MAX AVG 記録モード

MIN MAX AVG 記録モードは、最小/最大入力値を記録し、すべての測定値の移動平均を計算します。新しい高/低測定値を検出すると、ピープ音が鳴ります。

注記

DC 機能の場合、確度は測定機能の仕様確度 (250 ms よりも長い時間の変更に対して ± 12 カウント) です。

AC 機能の場合、確度は測定機能の仕様確度 (900 ms よりも長い時間の変更に対して ± 40 カウント) です。

MIN MAX AVG 記録セッションを開始するには、次の手順に従います。

1. 本器が正しい測定機能に設定され、正しい範囲であることを確認します。MIN MAX AVG 記録セッション中は、自動レンジが無効です。
2. **MINMAX** を押します。ディスプレイの上部に **MIN MAX** および **Max** が表示されます。ディスプレイ上の測定値は、測定された最大値です。新しい最大値が検出された場合のみ、値が変わります。

3. MIN MAX AVG 記録モードを中断するには、**HOLD** を押します。記録の中断中は、ディスプレイに **HOLD** が表示されます。記録された値は削除されません。記録セッションを続行するには、**HOLD** を押しします。
4. セッションを終了して最小値、最大値、および平均値を消去するには、**MINMAX** を 1 秒間押すか、ロータリー・スイッチを回します。
5. 他の記録された値 (最小値および平均値) を見るには、**MINMAX** を押します。ボタンを押すごとに、記録された値がそれぞれ表示されます。ディスプレイに表示される値は、MIN MAX アイコンの右側の Max、Min、または Avg で識別されます。

注記

バッテリー・セーブまたはスリープ・モードは、MIN MAX AVG 記録モード中はオフとなります。

ディスプレイのホールド

⚠⚠ 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するため、**HOLD** 機能を使用して未知の電位を測定しないでください。**HOLD** がオンの場合、他の電位を測定してもディスプレイは変わりません。

ディスプレイ・ホールド・モードでは、本器のディスプレイに DMM 測定の表示が保持されます。すべてのワイヤレス・モジュール測定の更新は続行されます。ディスプレイに測定の表示を保持するには、**HOLD** を押しします。ディスプレイ・ホールドがオンになると、ディスプレイに **HOLD** が表示されます。

ホールド・モードを中止してディスプレイに測定値を表示するには、**HOLD** をもう一度押しします。

黄色ボタン

黄色のボタン () を押して、本器を他の測定機能に設定します。他の機能がロータリー・スイッチの周囲に黄色で表示されます。周波数、mV AC、静電容量、ダイオード・テスト、および mA DC は、黄色のボタンで設定される本器の機能です。

ディスプレイ・バックライト

☀️ を押しすと、バックライトのオンとオフが切り替わります。バックライトは 2 分後に自動的にオフとなります。

手動および自動レンジ

本器を手動または自動レンジに設定できます。自動レンジでは、入力が最適な分解能で表示されるように本器がレンジを設定します。手動レンジでは、レンジを手動で設定します。

本器の電源をオンにすると自動レンジに設定され、ディスプレイに **Auto** が表示されます。本器を手動レンジに設定するには、**RANGE** を押しします。

注記

MIN MAX AVG 記録モードまたはディスプレイ・ホールド・モード中にレンジを変更することはできません。いずれかのモード中に **RANGE** を押しすと、ビープ音が 2 回鳴り、無効な操作であることを知らせます。

パワーアップ・オプション

パワーアップ・オプションを設定するには、表 2 に表示されているボタンを押しながら本器の電源をオンにします。

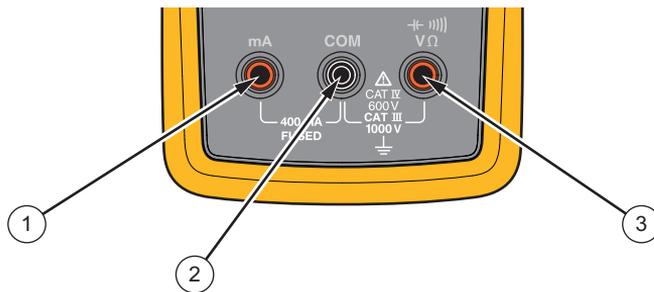
表 2. パワーアップ・オプション

ボタン	パワーアップ・オプション
	ビープ音をオフにします。
 (黄色)	バッテリー・セーブ (「スリープ・モード」) をオフにします。ディスプレイに POFF が一瞬表示されます。
	2 分間のバックライトのタイムアウトをオフにします。ディスプレイに LOFF が一瞬表示されます。
	本器をモジュール・モードに設定します。「モジュール・モードへの設定方法」を参照してください。

機能

表 3 ～ 5 に、本器の機能のリストとその説明を示します。

表 3. 入力



gxr001.eps

端子	説明
①	mA - 3.00 mA ～ 400.0 mA の電流測定および電流周波数用の入力。
②	COM - すべての測定のリターン端子。
③	\pm Ω - 電圧、抵抗、ダイオード、静電容量、電圧周波数用の入力。

表 4. ロータリー・スイッチの位置

スイッチ 位置	機能
	<p>1 mV ~ 1,000 V の DC 電圧。 2 Hz ~ 99.99 kHz の周波数を測定するには、 を押します。</p>
	<p>60.0 mV ~ 1,000 V の AC 電圧測定。 2 Hz ~ 99.99 kHz の周波数を測定するには、 を押します。 ボルト/ヘルツを測定するには、 をもう一度押します。</p>
	<p>1 mV ~ 600 mV の DC 電圧測定。 6 mV ~ 600 mV の AC 電圧を測定するには、 を押します。^[1]</p>
	<p>0.1Ω ~ 50 MΩ の抵抗測定。 1 nF ~ 9999 μF の静電容量を測定するには、 を押します。</p>
	<p>導通。25 Ω 未満でピープ音が鳴り、250 Ω を超えるとピープ音がオフになります。 ダイオード・テストを実行する場合は、 を押します。2.0 V を超えると、OL が表示されます。</p>
	<p>3.00 mA ~ 400 mA の AC 電流測定。 3.00 mA ~ 400 mA の DC 電流を測定するには、 を押します。^[1] 2 Hz ~ 9.99 kHz の周波数を測定するには、 をもう一度押します。</p>
<p>[1] この機能は、機能スイッチを他の位置に動かしてからこの機能に戻すと、AC または DC のままとなります。電源をオフにしてこの機能に戻した場合も同様です。</p>	

表 5.押しボタン

ボタン	スイッチ位置	機能
	          	<p>周波数を選択します。</p> <p>周波数を選択します。</p> <p>AC mV を選択します。^[1]</p> <p>静電容量を選択します。</p> <p>ダイオード・テストを選択します。</p> <p>1 回押して、DC mAを選択します。2 回押して、AC 周波数を選択します。^[1]</p>
RANGE	すべての位置	本器を手動レンジに設定し、各レンジをスクロールします。本器を自動レンジに設定するには、1 秒間押します。
HOLD	すべての位置	ディスプレイをフリーズします。

表 5.押しボタン (続き)

ボタン	スイッチ位置	機能
	スイッチ位置は無関係	1 回押すとバックライトがオンになり、もう一度押すとバックライトがオフになります。バックライトは 2 分後に自動的にオフとなります。
	すべての位置	MIN MAX 記録機能を開始します。MAX、MIN、AVG (平均)、および入力信号の測定を順に表示します。MIN MAX 記録を中断するには、1 秒間押します。
	スイッチ位置は無関係	ディスプレイで反転表示されているワイヤレス・モジュールを選択/選択解除します。選択したモジュールをすべて本器にバインドして、検出手順を中止するには、1 秒間押し続けます。 ^[2]
	スイッチ位置は無関係	ディスプレイの反転表示を、ディスプレイに表示されている次のワイヤレス・モジュールに移動します。 ^[2]
	スイッチ位置は無関係	無線をオンにして、モジュール検出手順を開始します。無線がオンの場合、  がディスプレイに表示されます。無線がオンのとき、無線をオフにします。 ^[2]
<p>[1] この機能は、機能スイッチを他の位置に動かしてからこの機能に戻すと、AC または DC のままとなります。電源をオフにして、この機能に戻した場合も同様です。</p> <p>[2] このボタンは、本器がワイヤレス・モジュールと接続している場合に使用されます。詳細については、「モジュールの検出」セクションを参照してください。</p>		

真の実効値メーターの AC ゼロ入力作動

平均値応答メーターは、純粋な正弦波だけを正確に測定できます。真の実効値メーターは、歪んだ波形の信号を正確に測定できます。真の実効値コンバーターで測定値を計算するには、最小入力電圧が必要です。この最小入力により、真の実効値メーターの仕様は 1% ~ 100% の範囲でのみ有効となります。テスト・リードの開放または短絡時に真の実効値メーターに表示される非ゼロ桁を使用できます。これは、範囲が 1% を超える信号の AC 測定精度に影響を与えません。

下限のレンジで未指定の入力レベル:

600 mV AC または 6 mV AC の 1% 未満の AC 電圧

60 mA AC または 3 mA AC の 5% 未満の AC 電流

基本的な測定

⚠️ ⚠️ 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、抵抗、導通、静電容量、ダイオードジャンクションを測定する前に、電源を切断し、すべての高電圧コンデンサーを放電してください。

下図に、本器での基本的な測定方法を示します。

テスト・リードを回線またはデバイスに接続する場合、通電しているリードの前にコモン (COM) テスト・リードを接続してください。テスト・リードを取り外す場合は、コモン・テスト・リードの前に通電しているリードを取り外してください。

AC および DC 電圧の測定

電圧範囲は、600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V、および 1000 V です。600.0 mV DC または AC レンジを設定するには、機能スイッチを  に回します。本器を mV DC と mVAC との間で切り替えるには、 を押します。AC または DC 電圧を測定するには、図 2 を参照してください。

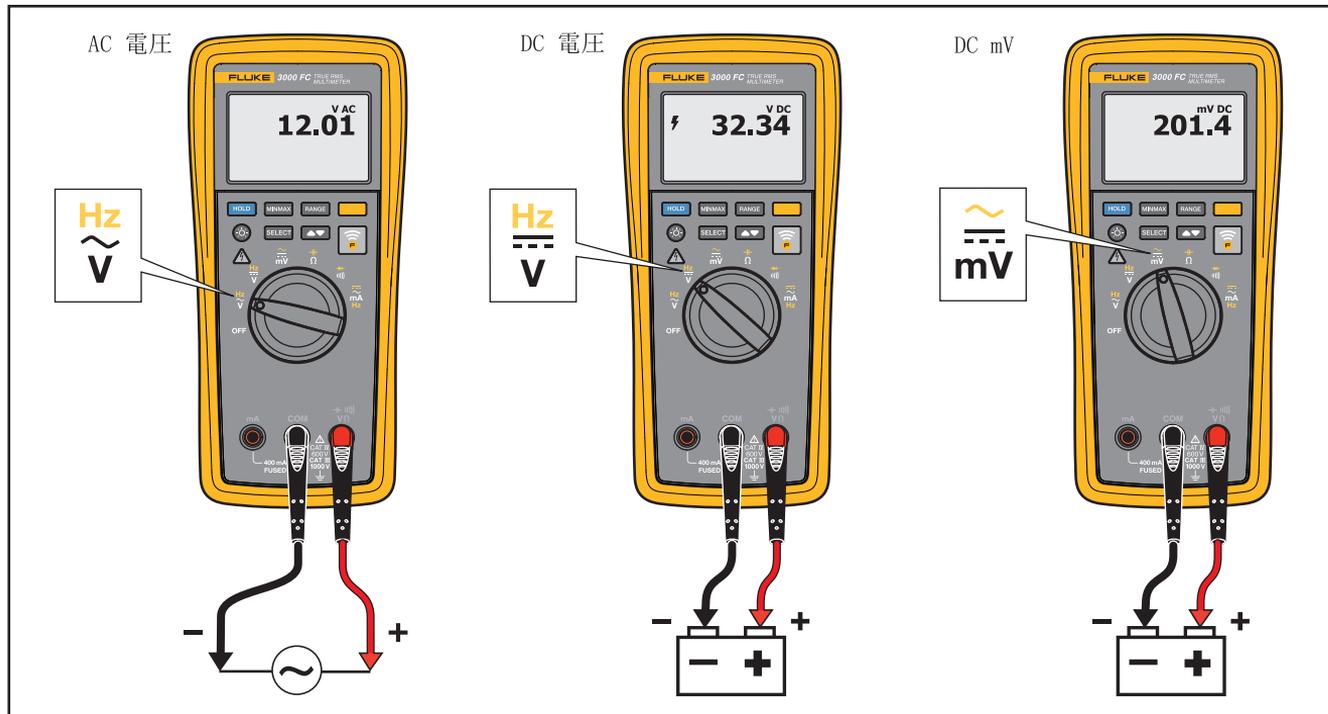


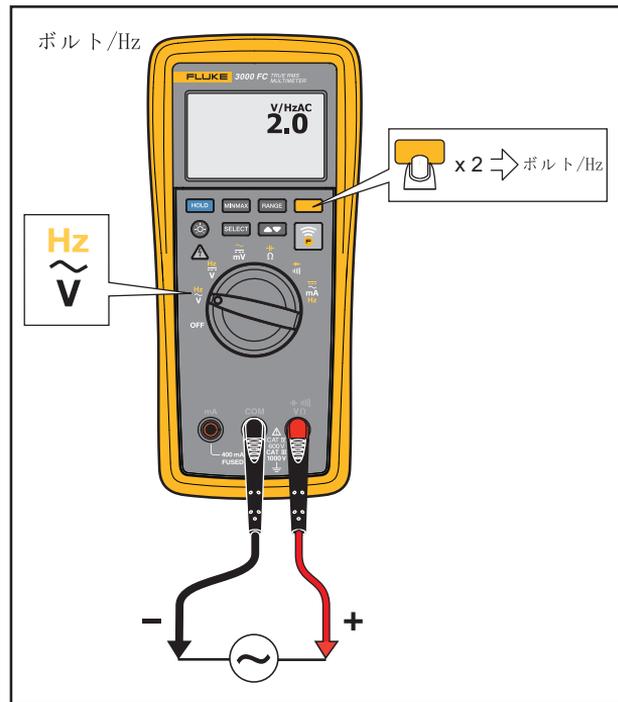
図 2. AC および DC 電圧測定

had002.eps

ボルト/ヘルツ比率

本器には、AC 信号のボルトと周波数の比率が表示されます。図 3 に示すように本器を設定して、ボルト/ヘルツ比率を表示します。

本器をボルト/Hz 機能に設定すると、電圧範囲が手動に設定されます。電圧の値がその範囲よりも大きくなった場合、ディスプレイに **OL** と表示されます。電圧がその範囲の 5 % 未満になった場合、ディスプレイに表示される値が無効となる可能性があります。図 3 に示すように本器を設定して、ボルト/ヘルツを測定します。



had011.eps

図 3.ボルト/ヘルツ比率

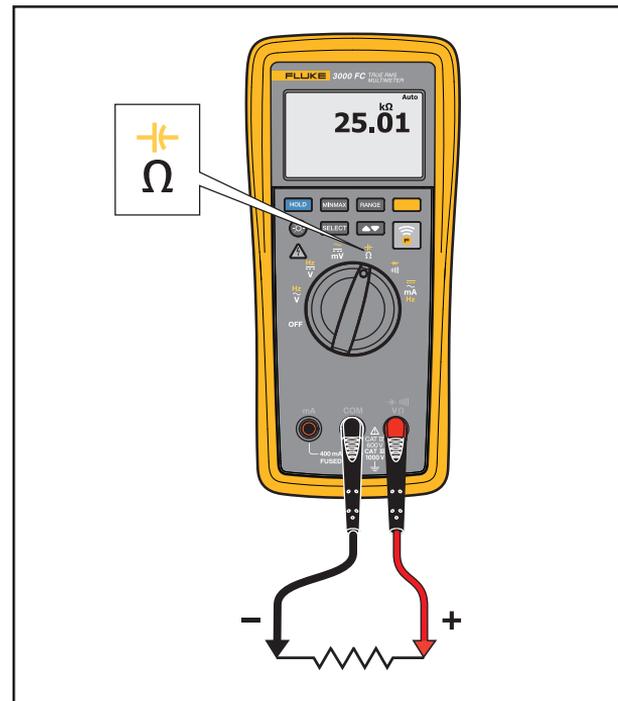
抵抗測定

⚠️⚠️ 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、抵抗、導通、静電容量、ダイオードを測定する前に、電源を切断し、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

本器は、抵抗測定用の回路を通して小電流を送ります。電流はプローブ間の可能な限りすべてのパスを流れるため、測定される抵抗はプローブ間のすべてのパスの全抵抗となります。

抵抗レンジには、600.0 Ω、6.000 kΩ、60.00 kΩ、600.0 kΩ、6.000 MΩ、50.00 MΩ があります。図 4 に示すように本器を設定して、抵抗を測定します。



gxr003.eps

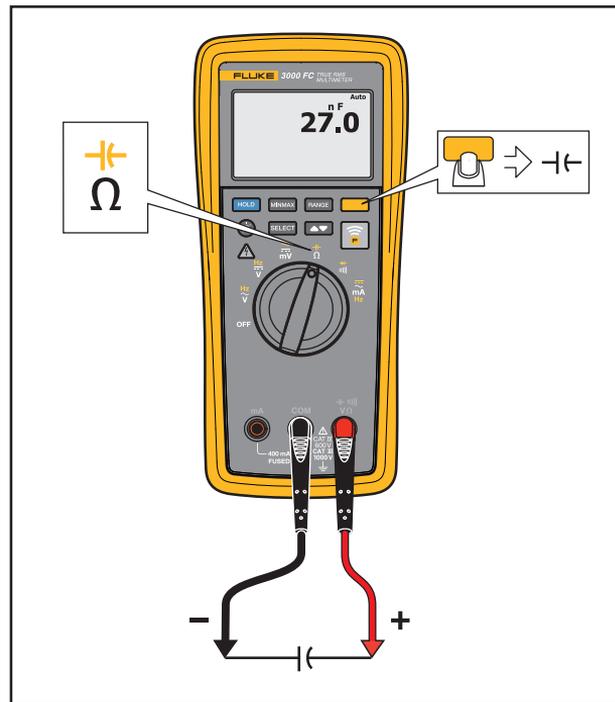
図 4. 抵抗測定

静電容量測定

⚠⚠ 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、抵抗、導通、静電容量、ダイオードを測定する前に、電源を切断し、すべての高電圧コンデンサーを放電してください。

静電容量範囲は 1,000 nF、10.00 μ F、100.0 μ F、および 9999 μ F です。静電容量を測定するには、図 5 に示すように本器を設定します。



gxr004.eps

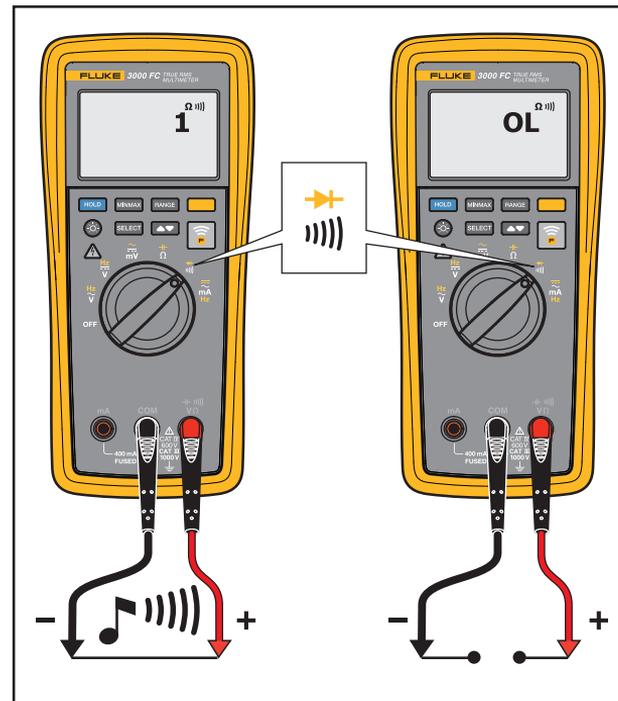
図 5. 静電容量測定

導通試験

⚠⚠ 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、抵抗、導通、静電容量、ダイオードを測定する前に、電源を切断し、すべての高電圧コンデンサーを放電してください。

導通試験では、閉回路が検知されるとピープ音が鳴ります。ピープ音により、ディスプレイを見なくても、導通試験を行うことができます。導通試験を行うには、図 6 に示すように本器を設定します。



gxr005.eps

図 6. 導通テスト

AC または DC 電流測定

⚠⚠ 警告

感電、火災、人身への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 電流を測定する際は、回路に製品を接続する前に回路の電力を遮断してください。製品は回路と直列になるように接続してください。
- 指定された測定カテゴリ、電圧、アンペア定格での操作に限定してください。

⚠ 注意

本器または機器の損傷を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 電流測定の前にヒューズ試験を行ってください。「ヒューズ・テスト」を参照してください。
- 測定には必ず、適切な端子、機能およびレンジを使ってください。
- テスト・リードが電流端子に接続されている場合は、プローブを回路や素子の両端に（並列に）当てないでください。

回路の電源をオフにして、本器を直列に接続してから、回路の電源をオンにします。

電流レンジは 60.00 mA および 400.0 mA です。図 7 に示すように本器を設定して、AC および DC 電流を測定します。黄色のボタンを押して、本器を mA AC と mA DC との間で切り替えます。

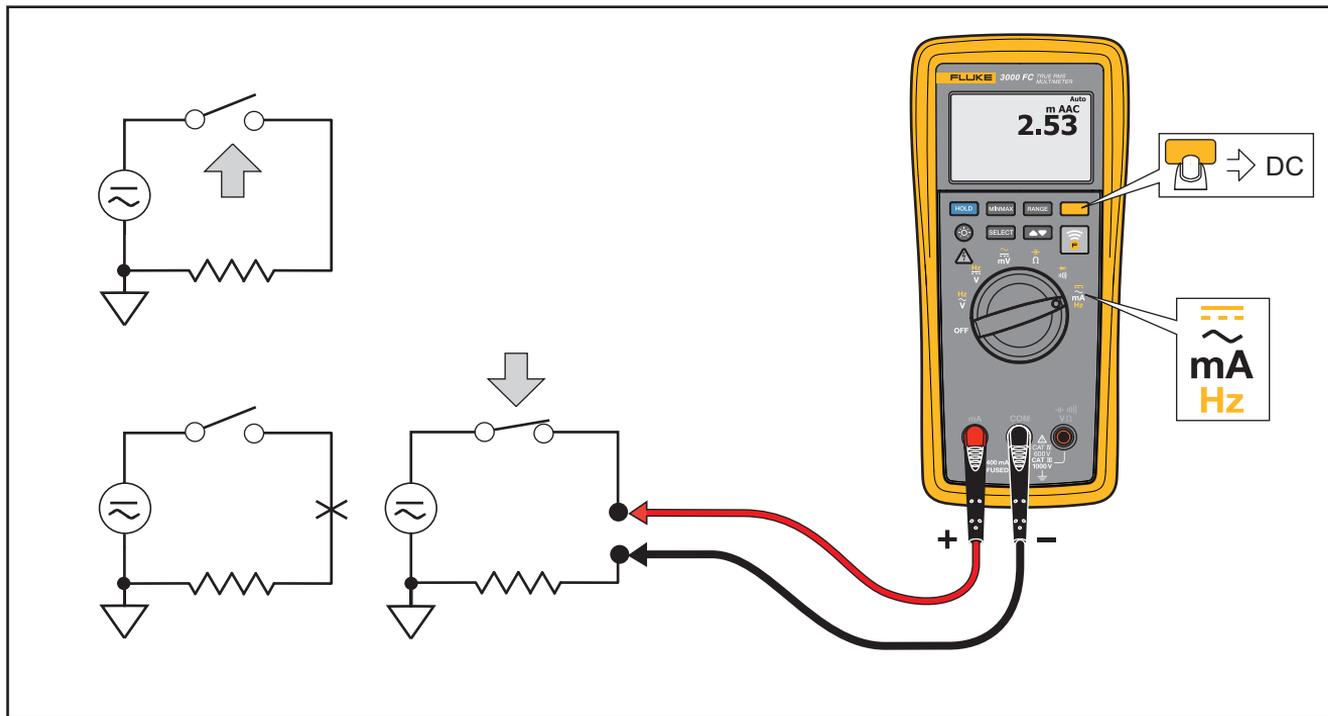


図 7.AC および DC 電流測定

gxr007.eps

ダイオード・テスト

⚠⚠ 警告

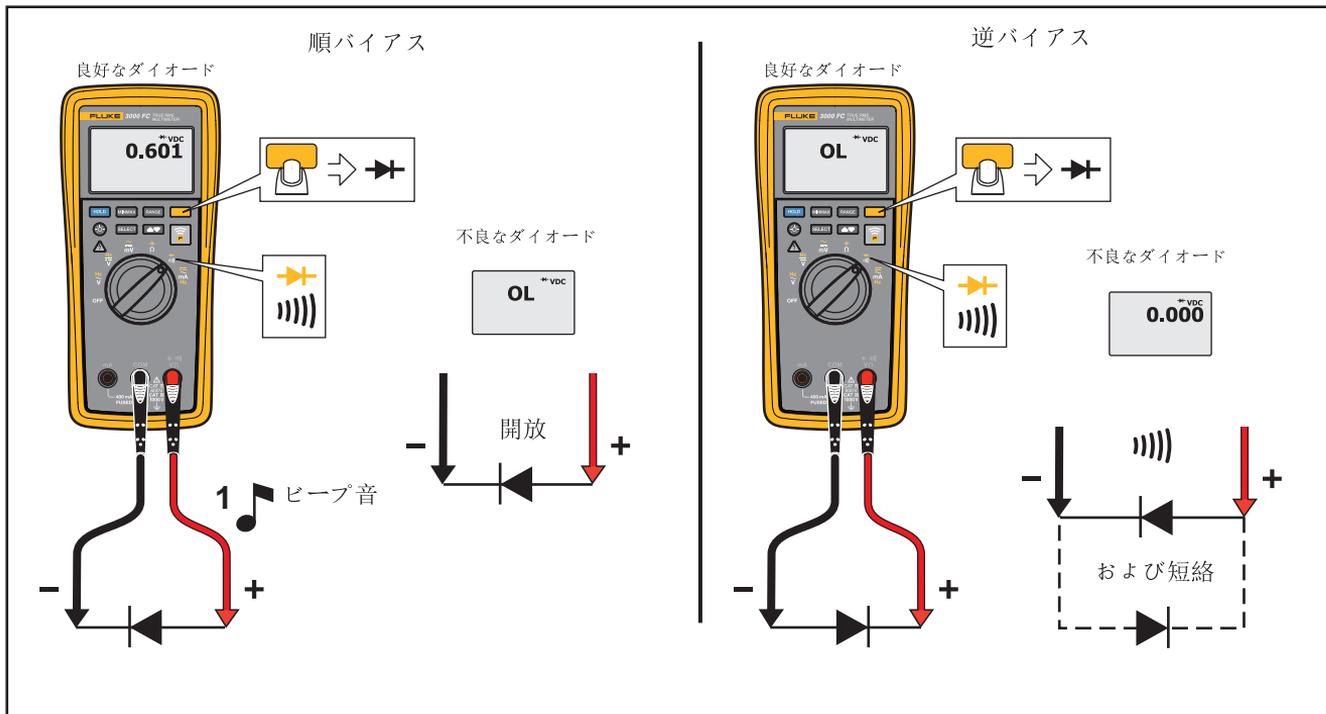
不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、抵抗、導通、静電容量、ダイオードを測定する前に、電源を切断し、すべての高電圧コンデンサーを放電してください。

ダイオード、トランジスタ、シリコン制御整流器 (SCR)、およびその他の半導体装置に対してダイオード・テストを行います。機能は半導体接合部を通して電流を送り、接合部にわたる電圧降下を測定します。良品のシリコン接合での電圧降下は、0.5 V から 0.8 V の間となります。

回路外のダイオードでダイオード・テストを行うには、図 8 に示すように本器を設定します。半導体素子の順方向バイアス測定の場合は、赤いテスト・リードを素子の正の端子につなぎ、黒いテスト・リードを素子の負の端子につなぎます。

回路内では、良品のダイオードの順方向バイアス測定値は 0.5 V ~ 0.8 V になります。逆バイアス測定値には、プローブ間の他の経路の抵抗が含まれます。

ダイオードが良好な場合 (< 0.85 V) は、短いビーブ音が鳴ります。測定値が 0.100 V 以下、あるいは短絡回路の場合は、ビーブ音が連続して鳴ります。ダイオードがオープンの場合、「OL」が表示されます。



had006.eps

図 8. ダイオード・テスト

周波数測定

周波数測定は、AC 電圧または電流信号が 1 秒ごとに、しきい値ポイントを通過する回数のカウントです。

本器は、4 つの周波数レンジ (99.99 Hz、999.9 Hz、9.999 kHz、および 99.99 kHz) のいずれかに自動レンジを設定します。

以下に周波数測定に関するヒントを示します。

- 測定値が 0 Hz を示す、または安定していない場合、入力信号がトリガー・レベルより低い、または近接している可能性があります。レンジを低く設定すると本器の感度が高くなり、通常、これらの問題を修復することができます。
- 入力信号に歪がある場合、周波数測定値が通常より高くなる場合があります。歪みは周波数カウンターが複数のトリガーを検出する原因となる可能性があります。電圧レンジが高いと入力感度が落ちるため、この問題は修正されます。一般に、表示される最も低い周波数が正しい値です。

図 に示すように本器を設定して、周波数を測定します。

保守

⚠⚠警告

不慮の感電または怪我を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- メーターの修理は、フルークのサービスセンターに依頼してください。
- カバーを外した状態やケースを開いた状態で本器を操作しないでください。危険な電圧が露出される可能性があります。
- 指定された交換部品のみを使用してください。
- 本器をクリーニングする前に、入力信号を遮断してください。

一般保守

ケースは、水で軽く湿らせた布と弱中性洗剤を使用してクリーニングして下さい。研磨剤の入った溶剤や洗剤は使用しないでください。

端子に汚れや水分が付着すると、測定が不正確になることがあります。端子をクリーニングするには、次の手順に従います。

1. メーターをオフにして、テスト・リードをすべて取り外します。

2. 端子に残っている汚れを払い落とします。
3. 清潔な綿棒を弱中性洗剤と水に浸します。
4. 各端子の周りを綿棒で拭きます。
5. エアスプレーで各端子を乾燥させ、水と洗剤を取り除きます。

⚠⚠警告

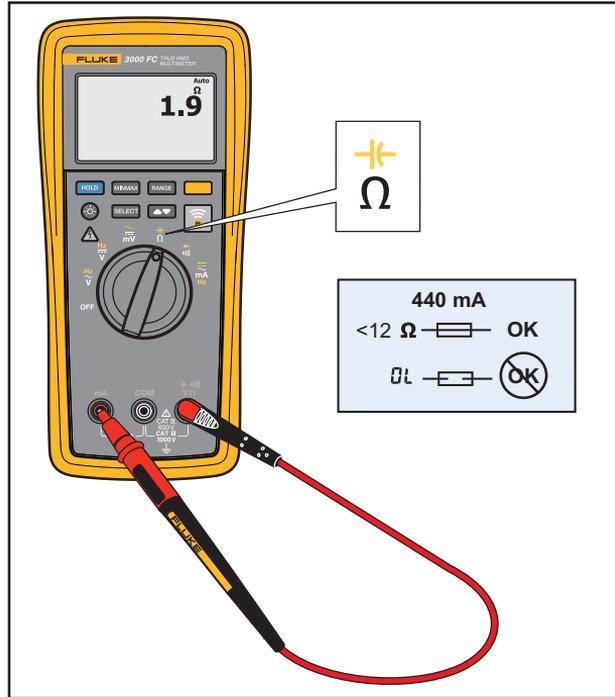
感電や怪我を防ぐため、電池やヒューズを交換する前に、テスト・リードとすべての入力信号を取り除いてください。損傷や怪我を防ぐため、表 6 に示す指定された交換部品のみを取り付けるようにしてください。

ヒューズの試験

ヒューズ試験を行うには、次の手順に従います。

1. 機能スイッチを μ に合わせます。
2. テスト・リードを μ ジャックに、図 10 に示すように接続します。
3. テスト・リードのもう一方の端を mA ジャックにつなぎます。

良品のヒューズの抵抗値は 12Ω 以下です。抵抗値がそれより高い、または **OL** が表示される場合は、ヒューズを交換してください。



gxr009.eps

図 10. ヒューズ試験

バッテリーおよびヒューズの交換

⚠⚠ 警告

感電、火災、人身への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- アーク・フラッシュに対する保護を維持するため、切れたヒューズは正しい交換用ヒューズと交換してください。
- 指定された交換ヒューズのみを使用してください。
- 本器を長期間使用しない場合や 50°C 以上の場所に保管する場合は、バッテリーを外してください。バッテリーが外されていないと、バッテリーの液漏れが発生し本器を損傷する可能性があります。
- バッテリーの液漏れが発生した場合は、使用する前に製品を修理してください。
- 液漏れを防ぐために、電池のプラスとマイナスを合わせて正しく装着してください。
- バッテリーには火災や爆発の原因となる危険な化学薬品が含まれています。化学薬品に触れてしまった場合は、水で洗浄して医師の診断を受けてください。

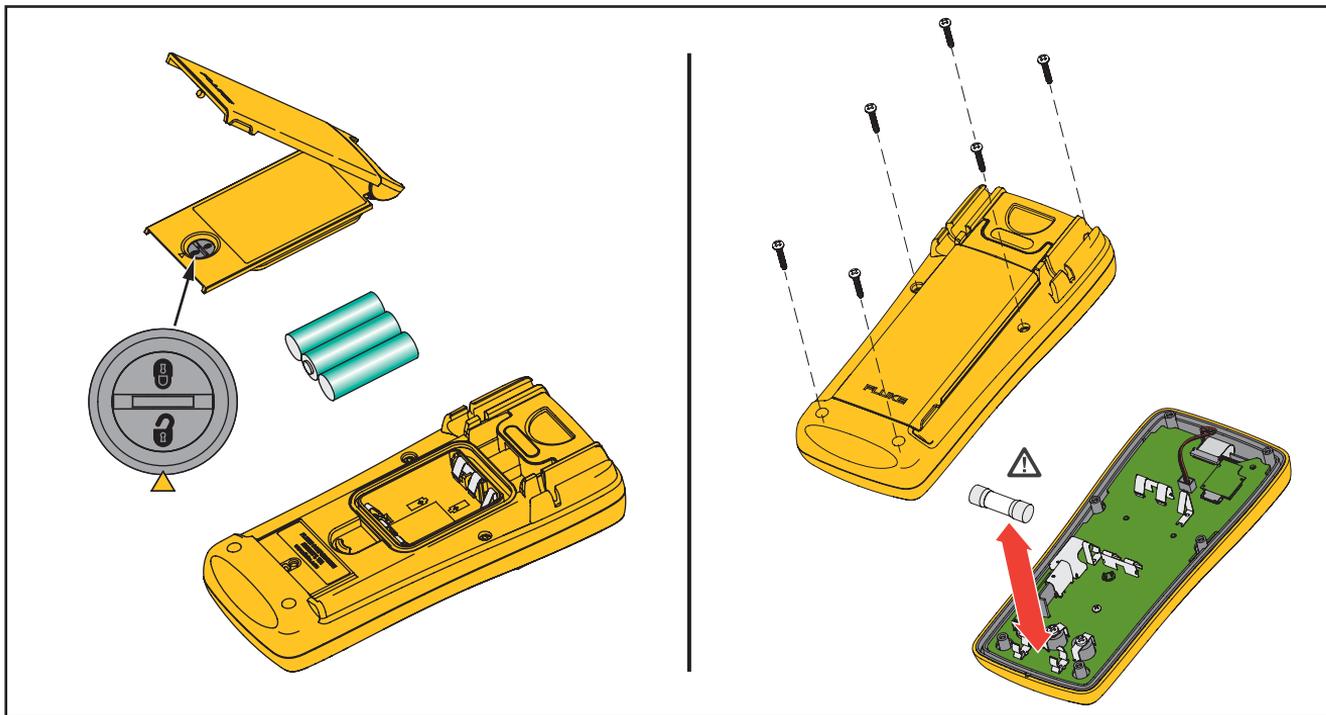
バッテリーを交換するには、次の手順に従います。

1. 本器の電源をオフにして、テスト・リードをすべて取り外します。
2. 図 に示すように、傾斜スタンドを引き上げます。
3. バッテリー・カバーのラッチを回して、ロック解除記号 (🔓) を矢印に合わせます。
4. 電池収納部ドアを外します。
5. 3つの単3電池を外し、新しい電池と交換します。電池は正しい向きに取り付けてください。
6. 電池収納部ドアを取り付けます。
7. バッテリー・カバーのラッチを回して、ロック記号 (🔒) を矢印に合わせます。

ヒューズを交換するには、次の手順に従ってください：

1. 本器の電源をオフにして、テスト・リードをすべて取り外します。
2. 図 11 に示すように、ケースの底部から6本のネジを外します。
3. ケースの上部からケースの底部を引き出します。
4. ホルダーからヒューズを取り出し、**440 mA、1000 V FAST**、最小遮断定格 **10,000 A** のヒューズと交換します。**Fluke PN 943121** のみ使用してください。

本器を組み立て直すには、この手順を逆の順番で行ってください。



gxr010.eps

図 11.バッテリーおよびヒューズの交換

修理および部品

本器が正常に作動しない場合は、バッテリーを交換し、ヒューズ・テストを実行してください。本マニュアルを参照して、本器が正常に作動していることを確認してください。

交換部品および付属品を表 6、図 12 に示します。

部品およびアクセサリの入手については、「フルークへの連絡先」セクションを参照してください。

表6. 交換部品

解説	数量	Fluke 部品またはモデル番号
⚠ ヒューズ、440 mA、1000 V	1	943121
バッテリー、単三 1.5 V	3	376756
バッテリー・カバー・アセンブリ (傾斜スタンドを含む)	1	4207624
ガスカート、電池ドア	1	4137532
テスト・リード・セット	1	TL175
アリゲーター・クリップ (黒)	1	AC175
アリゲーター・クリップ (赤)	1	
3000 FC DMM クイック・リファレンス・ガイド	1	4231002
3000 FC DMM 安全情報	1	4231677
⚠ 安全を確保するため、記述の交換部品のみを使用して下さい。		

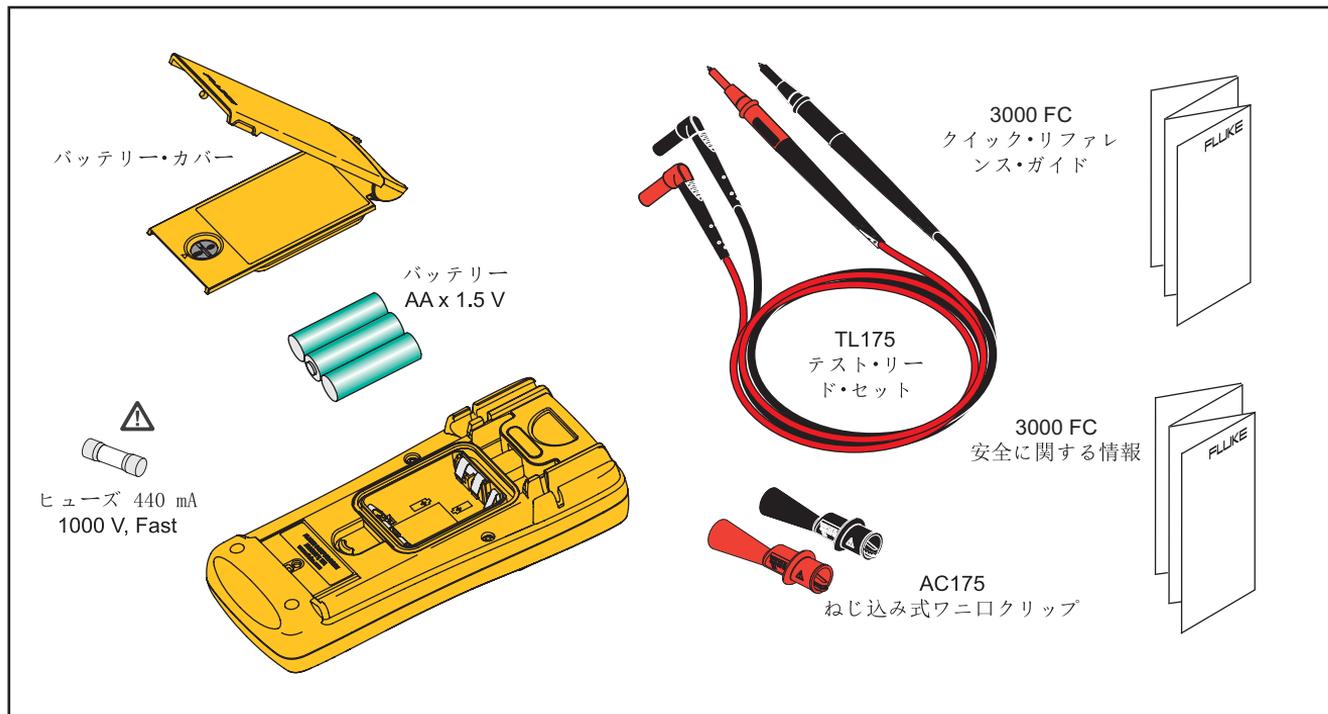


図 12.交換部品

表 7. 推奨アクセサリ

品目	説明
TPAK	ToolPack 磁石ハンガー
FLK-A3000 FC	a3000 FC Wireless AC Clamp - 400 A までの AC 電流を測定
FLK-A3001 FC	a3001 FC Wireless iFlex - 2500 A までの AC 電流を測定
FLK-A3002 FC	a3002 FC Wireless AC/DC Clamp - i410 または i1010 電流クランプを使って、AC / DC 電流を測定
FLK-T3000 FC	t3000 FC Wireless K-Type Thermometer - -200 °C ~ 1372 °C の熱電対温度計 (K タイプ) で温度を測定
FLK-V3000 FC	v3000 FC Wireless AC Voltage - 1000 V までの AC 電圧を測定
FLK-V3001 FC	v3001 FC Wireless DC Voltage - 1000 V までの DC 電圧を測定
FLK-PC3000 FC	pc3000 FC PC Adapter
FLK-IR3000 FC	BLE-IR Adapter
FLK-C3004 IND	ショルダー・ストラップ付きデラックス・ツール・バッグ
FLK-CNX 3001	モジュラー型モジュール・ケース
FLK-CNX 3002	モジュラー型 DMM ケース
FLK-CNX 3003	3収納部付きモジュラー・ケース

仕様

端子と接地間の最大電圧: 1000 V DC または AC rms

△ mA 入力用ヒューズ保護.....0.44 A (44/100 A、440 mA)、1000 V FAST ヒューズ、フルーク指定のパーツのみ

ディスプレイ (LCD)

更新レート.....4/秒

V、A、Ω.....6000 カウント

周波数.....10,000 カウント

静電容量.....1,000 カウント

バッテリー・タイプ.....単三アルカリ電池 3 本、NEDA 15A IEC LR6

バッテリーの寿命.....最低 250 時間

温度

作動時.....-10 °C ~ 50 °C

保管時.....-40 °C~60 °C

相対湿度.....0 % ~ 90 % (0 °C ~ 35 °C)、0 % ~ 75 % (35 °C ~ 40 °C)、0 % ~ 40 % (45 °C ~ 50 °C)

高度

作動時.....2,000 m

保管時.....12,000 m

温度係数.....0.1 x (仕様確度) / °C (< 18 °C 又は > 28 °C)

ワイヤレス周波数.....2.4 GHz ISM 帯域幅 20 mレンジ

寸法(高さ x 幅 x 奥行き).....4.75 cm x 9.3 cm x 20.7 cm

重量.....487.5 g

無線周波数認証.....FWCS IC:6627A

3000 FC

ユーザーズ・マニュアル

安全性 IEC 61010-1: 600 V CAT IV / 1000 V CAT III、汚染度 2

EM 環境 IEC 61236-1: Portable

電磁適合性

韓国で使用する場合にのみ該当 クラス A 装置 (産業ブロードキャストおよび通信装置)^[1]

- [1] この製品は産業 (クラスA) 電磁波装置要件に適合し、販売者およびユーザーはそのことを知っておく必要があります。この装置はビジネス環境での使用を意図し、住居内での使用は意図していません。

詳細仕様

すべての仕様に対して、次の要件が適用されます。

確度は校正後 1 年間、作動温度 18 °C ~ 28 °C、相対湿度 0 % ~ 90 % で指定されます。確度仕様は \pm ([読み値の %] + [最下位桁数]) の形式です。

AC 電圧

レンジ ^[1]	分解能	確度 ^{[2][3][4]}	
		45 Hz ~ 500 Hz	500 Hz ~ 1 kHz
600.0 mV	0.1 mV	1.0 % + 3	2.0 % + 3
6.000 V	0.001 V		
60.00 V	0.01 V		
600.0 V	0.1 V		
1000 V	1 V		

[1] AC 電圧範囲はすべて、1 % ~ 100 % の範囲で指定されます。

[2] 4000 カウントで 3 以下のクレスト・ファクター、フル・スケールで直線的に 1.5 まで減少。

[3] 非正弦波形的の場合、-(読み値の 2 % + フル・スケールの 2 %) 代表値を加算、クレスト・ファクターは 3 まで。

[4] 10^7 V-Hz を超えないこと。

DC 電圧、導通、抵抗、ダイオード・テスト、および静電容量

機能	レンジ	分解能	確度
$\overline{\text{mV}}$	600.0 mV	0.1 mV	0.09 % + 2
$\overline{\text{V}}$	6.000 V	0.001 V	0.09 % + 2
	60.00 V	0.01 V	
	600.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	0.15 % + 2
 	600 Ω	1 Ω	メーターは 25 Ω 未満でピーブ音が鳴り、250 μs よりも長い開放または短絡が検出される
Ω	600.0 Ω	0.1 Ω	0.5 % + 2
	6.000 k Ω	0.001 k Ω	0.5 % + 1
	60.00 k Ω	0.01 k Ω	
	600.0 k Ω	0.1 k Ω	
	50.00 M Ω	0.01 M Ω	1.5 % + 3
ダイオード・テスト	2.000 V	0.001 V	1 % + 2
+ 	1000 nF	1 nF	1.2 % + 2
	10.00 μF	0.01 μF	
	100.0 μF	0.1 μF	
	9999 μF ^[1]	1 μF	10 % 標準

[1] 1000 μF までの測定に対する 9999 μF の範囲における測定確度は 1.2 % + 2 です。

AC および DC 電流

機能	レンジ ^[1]	分解能	確度
$\tilde{\text{mA}}$ (45 Hz ~ 1 kHz)	60.00 mA	0.01 mA	1.5 % + 3
	400.0 mA ^[3]	0.1 mA	
mA_{DC} ^[2]	60.00 mA	0.01 mA	0.5 % + 3
	400.0 mA ^[3]	0.1 mA	

[1] AC 電流範囲はすべて、5 % ~ 100 % の範囲で指定されます。

[2] 入力バードン電圧 (標準): 400 mA 入力 2 mV/mA

[3] 400.0 mA 確度、最大 600 mA までの負荷が指定されます。

周波数

レンジ	分解能	確度 ^[1]
99.99 Hz	0.01 Hz	0.1 % + 1
999.9 Hz	0.1 Hz	
9.999 kHz	0.001 kHz	
99.99 kHz	0.01 kHz	

[1] 周波数は、電圧で最大 99.99 kHz、電流で最大 10 kHz まで指定されます。

周波数カウンターの感度

入力レンジ ^{[1][2]}		標準感度 (RMS 正弦波)				
		2 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 10 kHz	10 kHz ~ 20 kHz	20 kHz ~ 50 kHz	50 kHz ~ 100 kHz
\tilde{V}	6 V	0.5 V	0.6 V	1.0 V	2.8 V	指定なし ^[3]
	60 V	5 V	3.8 V	4.1 V	5.6 V	9.6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	該当なし
$\bar{\bar{V}}$	6 V	0.5 V	0.75 V	1.4 V	4.0 V	指定なし ^[3]
	60 V	4 V	3.8 V	4.3 V	6.6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	該当なし
\tilde{mA}	60.00 mA	5 mA	4 mA	該当なし	該当なし	該当なし
	400.0 mA	5 mA	4 mA	該当なし	該当なし	該当なし

[1] 仕様精度の最大入力 = 10X レンジ または 1000 V。
 [2] 低周波数および振幅でのノイズは、周波数の精度仕様を超える可能性があります。
 [3] 指定されていませんが、信号の質および振幅によっては適用できる場合があります。
 [4] mA および A レンジでは、周波数測定が 10 kHz に指定されます。

入力特性

機能	過負荷保護	入力インピーダンス (定格)	コモン・モード 除去比 (1 k Ω 不均衡)		標準モードの除去比
\bar{V}	1100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	DC、50 Hzまたは 60 Hz で >120 dB		50 Hzまたは 60 Hz で >60 dB
\tilde{V}	1100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	DCから60 Hz まで > 60 dB		
$\approx \bar{mV}$	1100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	DC、50 Hzまたは 60 Hz で >120 dB		50 Hzまたは 60 Hz で >60 dB
		開放回路テスト電圧	フルスケール電圧		短絡回路電流の代表値
			6 M Ω まで	50 M Ω	
$\Omega / \text{---}$	1100 V rms	< 2.7 V DC	< 0.7 V DC	< 0.9 V DC	< 350 μ A
$\text{---} / \text{---}$	1100 V rms	< 2.7 V DC	2.000 V dc		< 1.1 mA
機能	過負荷保護		過負荷		
mA	ヒューズ付き、44/100 A、1000 V FAST ヒューズ		最大 2 分間で 600 mA の負荷、最低 10 分間停止		

MIN MAX 記録

機能	確度
DC 機能	350 ms を超える長さの変更に対して、測定機能の仕様確度 ± 12 カウント。
AC 機能	900 ms を超える長さの変更に対して、測定機能の仕様確度 ± 40 カウント。