

FLUKE.

Biomedical

ESA620

Electrical Safety Analyzer

ユーザーズ・マニュアル

FBC-0028

2008年1月、改訂4、9/23 (January 2008, Rev. 4, 9/23 Japanese)

© 2008-2023 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

保証と製品サポート

Fluke Biomedical は本機器の材料の欠陥および製造上の欠陥に対して最初のご購入日から 1 年間またはご購入の最初の年末に Fluke Biomedical サービス・センターの校正のために送付された場合は 2 年間本機器を保証します。そのような校正に対してカスタム費用を請求します。保証期間中に問題があった場合は、お客様自身のご負担で Fluke Biomedical に製品をお送りいただき、不具合が認められた場合、Fluke Biomedical の判断において無料で修理あるいは交換いたします。この保証は、元の購入者のみに適用され、譲渡することはできません。製品の不具合が事故や誤使用が原因で発生した場合、また Fluke Biomedical の公認サービス施設以外の第三者による保守または改造によるものであった場合は、本保証は適用されません。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、または理論に起因して生ずる、いかなる特別な、間接的な損傷または損失、偶発的な損傷または損失、または必然的な損傷または損失に対し、データの損失を含んで、責任を負うものではありません。

この保証は、シリアル番号タグの付いた製品とその付属品のみに適用されます。機器の再校正は、保証に含まれておりません。

この保証はお客様に特別の法的権限を与えるもので、司法管轄区によって、その他の権限が存在する可能性があります。法管轄区によっては、示唆的保証の条件を制約すること、あるいは二次的あるいは結果として生ずる損害に対する責任の免責または限定が許されていませんので、本保証における制約および免責はすべての購入者に適用されるとは限りません。この保証のある部分が該当管轄区の裁判所やその他の法的機関によって無効または強制不可であると判断されても、その他の条項の有効性や強制力には影響しないものとします。

通告

著作権保有

©Copyright 2008-2023, Fluke Biomedical.本書のいかなる部分も、Fluke Biomedical の書面による許可なく、複製、送信、転記、復元システムへの保存、多言語への翻訳を行うことはできません。

著作権の免除

Fluke Biomedical は、保守研修プログラムやその他の技術文書で使用するために、マニュアルやその他の印刷資料を複製できるよう、制限付きで著作権を免除することに同意します。その他の複製や配布をご希望の場合は、Fluke Biomedical まで書面にて依頼してください。

開梱および確認

製品を受け取ったら、標準の受領手順に従ってください。発送カートンに損傷がないことを確認します。損傷が見つかったら、開梱を停止してください。輸送業者に通知し、製品を開梱する際に担当者の立会いを依頼してください。特別な開梱指示がない場合でも、製品の開梱時に製品に損傷を与えないよう注意してください。製品に、折れ、破損部品、へこみ、傷などの損傷がないかを調べてください。

技術サポート

アプリケーションサポートまたは技術的な質問に対する回答については、テクニカルサポート (<https://www.flukebiomedical.com/support/technical-support>) までお問い合わせください。

申し立て

弊社の通常の輸送は運輸業者または FOB 渡しです。配達時に物理的な損傷が見つかった場合は、すべての梱包材を元の状態のまま保管し、運送業者に連絡して申し立てを行ってください。製品が良好な状態で配達されたが仕様どおりに作動しない場合、または発送による損傷以外の問題が発生する場合は、Fluke Biomedical または販売代理店までお問い合わせください。

返品と修理

返品手順

返品されるすべての部品 (保証申し立ての発送を含む) は、運送料前払いの上、Fluke Biomedical の工場宛てに発送してください。米国内で Fluke Biomedical に製品を返品する場合は、United Parcel Service、Federal Express、Air Parcel Post の使用をお勧めします。実際の交換費用に対する輸送保険をかけることも推奨します。Fluke Biomedical では、輸送中の紛失や不十分な梱包または取り扱いによる損傷を受けた製品については責任を負いません。

発送には元のカートンと梱包材を使用してください。元のカートンや梱包材が利用できない場合は、再梱包で次の手順に従うことをお勧めします。

- 発送する重量を支えるのに十分な強度を持つ二重構造のカートンを使用します。
- 厚紙やダンボールなどを使って、製品の全表面を保護します。表面を傷つけない素材で突き出た部分をすべて覆ってください。
- 業界で承認されている衝撃吸収材を少なくとも 10 cm 使用して、製品を覆ってください。

一部返金/クレジット用の返品:

返品されるすべての製品には弊社の 1-440-498-2560. 注文受付グループからの RMA 番号が添付されていなければなりません。

修理および校正:

米国を拠点とするお客様は、Fluke Biomedical (globalcal@flukebiomedical.com) にお問い合わせいただくか、1-833-296-9420 までお電話ください。

その他のお客様は、www.flukebiomedical.com/service にアクセスして最寄りのサービスセンターをご確認ください。

本器の確度を高いレベルで保証するために、Fluke Biomedical は本器を少なくとも 12 ヶ月に 1 回校正することを推奨します。校正は資格のある人員で行わなければなりません。校正は地域の Fluke Biomedical 販売代理店にお問い合わせください。

証明

本製品は、徹底的にテストされ、検査されています。工場から発送された時点で、**Fluke Biomedical** の製造仕様に準拠しています。校正測定は、**NIST** (米国立標準研究所) にトレーサビリティが取れています。**NIST** 校正標準がない機器は、承認されたテスト手順を使って、社内の性能標準に対して測定されません。

警告

ユーザーによる許可されていない改ざんまたは公示されている仕様を超える利用は、感電の危険や誤動作をまねく恐れがあります。**Fluke Biomedical** は、許可されていない機器の改ざんによって発生した怪我について責任を負いません。

制限および賠償責任

本書の情報は予告なく変更される場合があります、**Fluke Biomedical** の確約を示すものではありません。本書の情報に加えらるる変更は、本書の改訂版に加えられます。**Fluke Biomedical** は **Fluke Biomedical** またはその提携ディーラーによって供給されないソフトウェアまたは機器の使用または信頼性に対して責任を取りません。

製造場所

ESA620 Electrical Safety Analyzer は **Fluke Biomedical**, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.において製造されています。

目次

題目	ページ
はじめに.....	1
安全に関する情報.....	3
使用目的.....	4
開梱.....	5
本器の概要.....	6
ライン電源への接続.....	10
DUT の接続.....	10
電源の投入.....	10
機能の使用.....	12
本器のセットアップ.....	13
GFCI リミット値の設定.....	13
2 線または 4 線式測定の選択.....	14
デフォルト測定電流の設定.....	14
極性切り替え遅延の設定.....	17
ディスプレイ・コントラストの設定.....	17

ビーブ音の設定.....	17
電気安全テストの実行.....	18
テスト規格の設定.....	18
到達電圧テストの実行 (IEC 61010 のみ)	18
電源電圧テストの実行.....	19
保護接地線抵抗テストの実行.....	19
絶縁抵抗テストの実行.....	24
消費電流テストの実行.....	30
漏れ電流テストの実行.....	30
アース漏れ電流の測定.....	31
ケース漏れテストの実行.....	33
患者漏れ電流テストの実行.....	35
患者 AUX 漏れ電流テストの実行.....	37
接続部品の電源漏れ電流テストの実行.....	39
交流機器漏れ電流テストの実行.....	41
交流接続部品漏れ電流テストの実行.....	41
直流機器漏れ電流テストの実行.....	44
直流接続部品漏れ電流テストの実行.....	46
差動漏れ電流テストの実行.....	48
到達漏れ電流テストの実行 (IEC 61010 のみ).....	48
ポイント間の測定.....	50
電圧の測定.....	50
抵抗の測定.....	50
電流の測定.....	51
心電図波形のシミュレーション.....	51
本器のリモート制御.....	53
保守.....	53
本器のクリーニング.....	54
製品の廃棄.....	54

交換部品	55
アクセサリ	57
仕様	58
詳細仕様	59

ESA620

ユーザーズ・マニュアル

Electrical Safety Analyzer

はじめに





Fluke Biomedical ESA620 電気安全解析装置 (以下、「本器」と呼びます) は、医療機器の電气的安全性を確認するために設計された、コンパクトな多機能携帯機器です。本器は、米国外 (IEC 60601-1、EN 62353、AN/NZS 3551、IEC 61010、VDE 751) および米国内 (ANSI/AAMI ES1、NFPA 99) の電気安全標準をテストします。本器に統合された ANSI/AAMI ES1、IEC 60601-1、IEC 61010 の患者負荷は、簡単に選択できます。

本器は、次のテストを実行します。

- 電源電圧
- 保護接地線抵抗
- 機器の消費電流
- 絶縁抵抗
- 接地漏れ電流

- 外装漏れ電流
- 患者漏れ電流および患者測定電流
- 患者漏れ電流
- 差動漏れ電流
- 直流機器漏れ電流
- 直流装着部漏れ電流
- 交流機器漏れ電流
- 交流接続部品漏れ電流
- 接触 s 可能部品漏れ電流
- 接触 s 可能部品電圧
- 2 点間の漏れ電流、電圧、抵抗
- 心電図シミュレーションおよび性能波形

表 1. 記号

記号	説明
	警告。危険。
	警告。危険電圧。感電のおそれがあります。
CE	EU 指令準拠。
	本製品は WEEE 指令とそ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。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。お住まいの国で利用できる回収およびリサイクルプログラムの詳細については、弊社の Web サイトをご覧ください。
CAT II	低電圧電源設備のコンセントなど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。
	等電位

安全に関する情報

本マニュアルでは、「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、本器や被測定器に損傷を与える可能性がある条件や手順であることを示します。

⚠️ 警告

感電や怪我を避けるために以下の注意事項を遵守してください。

- 製造元によって指定されている方法でのみ操作してください。これを怠ると、本器の保護機能が動作しない場合があります。
- 使用前にユーザーズ・マニュアルを必ずお読みください。
- 本器を、患者または患者に接続した機器に接続しないでください。本器の利用は機器の評価を目的としているため、診断や治療、その他本器を患者に接触させるような用途には絶対に使用しないでください。
- 濡れた場所、爆発性のガスや粉塵のある場所では使用しないでください。
- 使用前に本器をチェックしてください。異常な状態、不良な表示やケースの破損などの問題が見られる場合は、使用しないでください。

- テスト・リードに損傷がないか、金属部が露出していないか点検して下さい。テスト・リードの導通状態を確認します。破損したテストリードは、使用せずに交換してください。
- テスト中は、テストリードの接触部（金属部）に触れないでください。
- ケースを絶対に開けないでください。本器の内部には、高電圧回路があります。ケース内部には、ユーザーが修理、保守できる部品はありません。
- 本器の修理が必要な場合はメーカーへご依頼ください。
- **15~20A アダプターを 15A を超える電源定格の機器で使用しないでください。**これにより、過負荷が生じる場合があります。

- 本器には正しい接地が必要です。必ず保護アース接続を備えた付属のソケットのみを使用してください。電源コンセントの接地が疑われる場合は、本器を電源に接続しないでください。付属のソケット・アースの効果に疑わしい場合は、本器に接続しないでください。2口のアダプターまたは延長コードは使用しないでください。保護接地接続を切る原因となります。
- 30 V を超える電圧を扱う場合は、特に注意してください。
- テストの実行に適した端子、機能、範囲を使用してください。
- 分析中は、テストしている機器 (DUT) の金属部には触れないでください。DUT を本器に接続している間は、DUT には感電の危険があると考えてください。一部のテストには、高電圧、高電流が使用されたり、DUT のアース接続を切る場合があります。

使用目的

本器は、研修を受けた技術者が、多様な医療機器の定期的な検査を行うためのものです。テストは、使いやすいメニュー操作で利用できます。

本器は医用機器の電気的安全性を確認するための電気信号源および測定装置です。本器は ECG シミュレーショ

ンおよび性能波形を提供して、患者モニターがその動作仕様内で動作していることを確認します。

本器は以下の機能カテゴリを提供します。

- ECG 機能
- ECG 性能テスト

対象ユーザーは、稼働中の患者モニターの定期予防保守点検を実施するトレーニングを受けた臨床工学技師です。各ユーザーは、病院、診療所、機器の製造元、および医療機器の修理と点検を行う独立系保守会社などに所属していると考えられます。

エンド・ユーザーは、医療機器関連技術のトレーニングを受けた方が対象となります。本器は、患者ケア・エリアの外部にある実験室の環境で使用される装置であり、患者に使用する装置でも、患者に接続されている機器をテストする装置でもありません。本器は、医療機器の校正に使用されることを想定していません。店頭で販売されることを目的としています。

開梱

梱包ボックスからすべての部品を注意して取り出し、次のものが揃っていることをチェックします。

- ESA620
- スタート・マニュアル
- 携帯用ケース
- 電源コード
- 15~20 A のアダプター (米国のみ)
- テストリードセット
- TP1 テスト・プローブ・セット (米国、オーストラリア、イスラエルのみ)
- TP74 テスト・プローブ・セット (ヨーロッパのみ)
- ワニ口クリップ・セット
- ヌル・ポスト・アダプター
- データ転送ケーブル

本器の概要

図 1 および表 2 に、本器の前面パネル・コントロールと接続端子を示します。

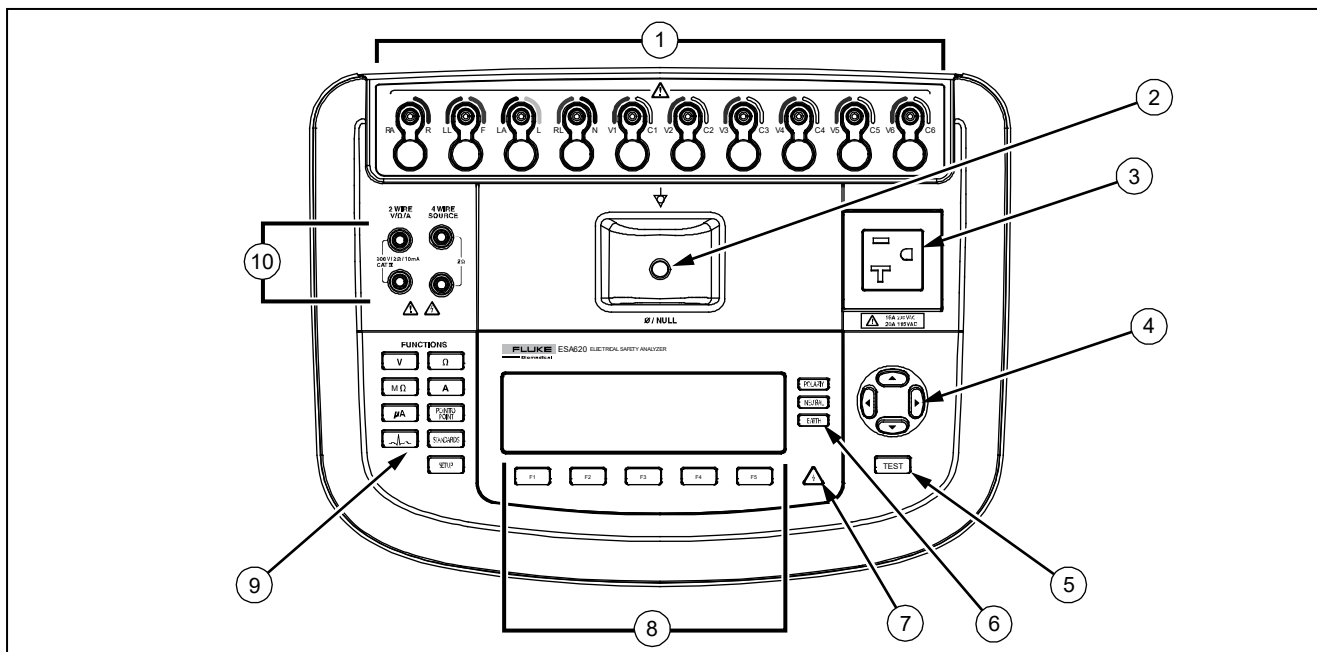
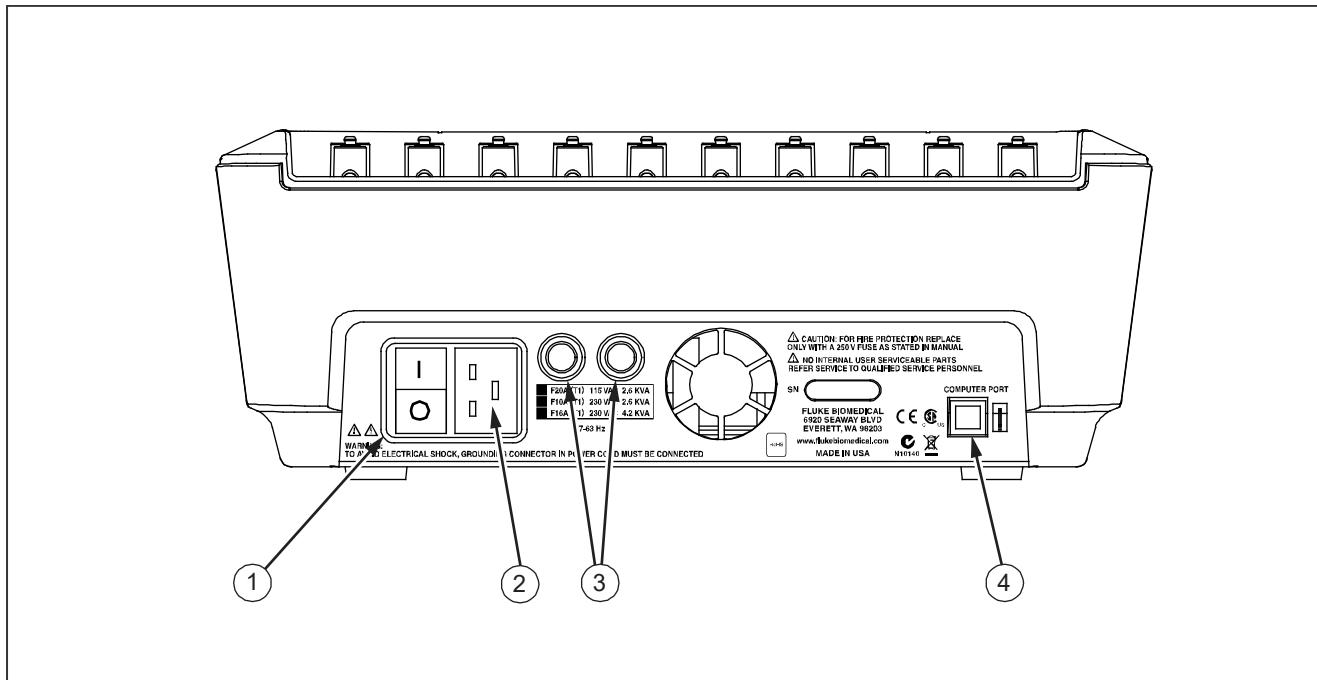


図 1. 上面パネルのコントロールと接続部

表 2.前面パネルのコントロールと接続端子

項目	名称	説明
1	心電図/患者装着部ポート	心電計のリードなど、テストする機器 (DUT) を接続する端子。テストリードを通した漏れ電流のテストや、心電図信号、性能波形を DUT に供給するために使用されます。
2	ゼロ校正用端子	テスト・リード自体の抵抗をキャンセルし、ゼロにするための接続端子です。テスト・リードに接続されたプローブを使用して、ヌル・ジャックに差し込みます。テスト・リードに接続されたワニ口クリップを使用するときは、ヌル・ポスト・アダプターを使用します。
3	機器出力ソケット	バージョンによって異なります。テストする機器との接続を行います。
4	ナビゲーション・ボタン	メニューとリストのナビゲートに使用するカーソル・コントロール・ボタン
5	テスト・ボタン	選択したテストを開始します。
6	テストコンセントの切換えボタン	テストコンセントの配線を制御します。ニュートラルおよびアース接続を開閉します。また、ニュートラルおよびホット接続の極性を逆にします。
7	高電圧インジケータ	心電図/患者装着部端子、または L1 および L2 のテスト端子に高電圧がかかっていることを示します。
8	ファンクション・ソフトキー	F1 から F5 のキーは、各ファンクション・ソフトキーの上、液晶ディスプレイ内に表示される選択肢の番号を選ぶために使用します。
9	テスト機能ボタン	本器のテスト機能を選択します。
10	入力ジャック	テスト・リード用コネクタです。

図 2 および表 3 に、本器の背面パネルにある接続を示します。



faw01.eps

図 2. 背面パネルの接続

表 3. 背面パネルの接続

項目	名称	説明
1	AC 電源スイッチ	本器の AC 電源のオンとオフを切り替えます。
2	AC 電源入力コネクタ	電源コードに合った接地極付き 3P 電源ソケット (IEC 320 C20) を差し込みます。
3	電源ヒューズ・ホルダ	電源のヒューズが入っています。
4	USB デバイス・ポート (B 型コネクタ)	PC または機器コントローラから本器を制御するためのデジタル接続するコネクタです。

ライン電源への接続

⚠⚠ 警告

感電を避け、本器を正しく利用するために、付属の電源コードを正しく接地されたコンセントに接続してください。2 口のアダプターまたは延長コードは使用しないでください。保護接地接続を切る原因となります。

本器を正しく接地された接地極付きのコンセントに接続します。本器は、接地極が接続されていない場合は、DUT を正しくテストできません。

本器は、単相の接地された電源で使用するように設計されています。二相、分相、三相の電源構成では使用できません。ただし、単相用の正しい電圧を供給する電源システムや接地されている電源システムでは、使用できません。

DUT の接続

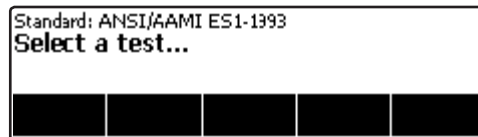
テストする機器 (DUT) は、電気安全テストに必要な接続数によって、さまざまな方法で接続できます。図 4 に、テスト・コンセントや患者装着部端子への DUT の接続方法、および DUT ケースまたは保護接地端子への個別接続を示します。

電源の投入

注記

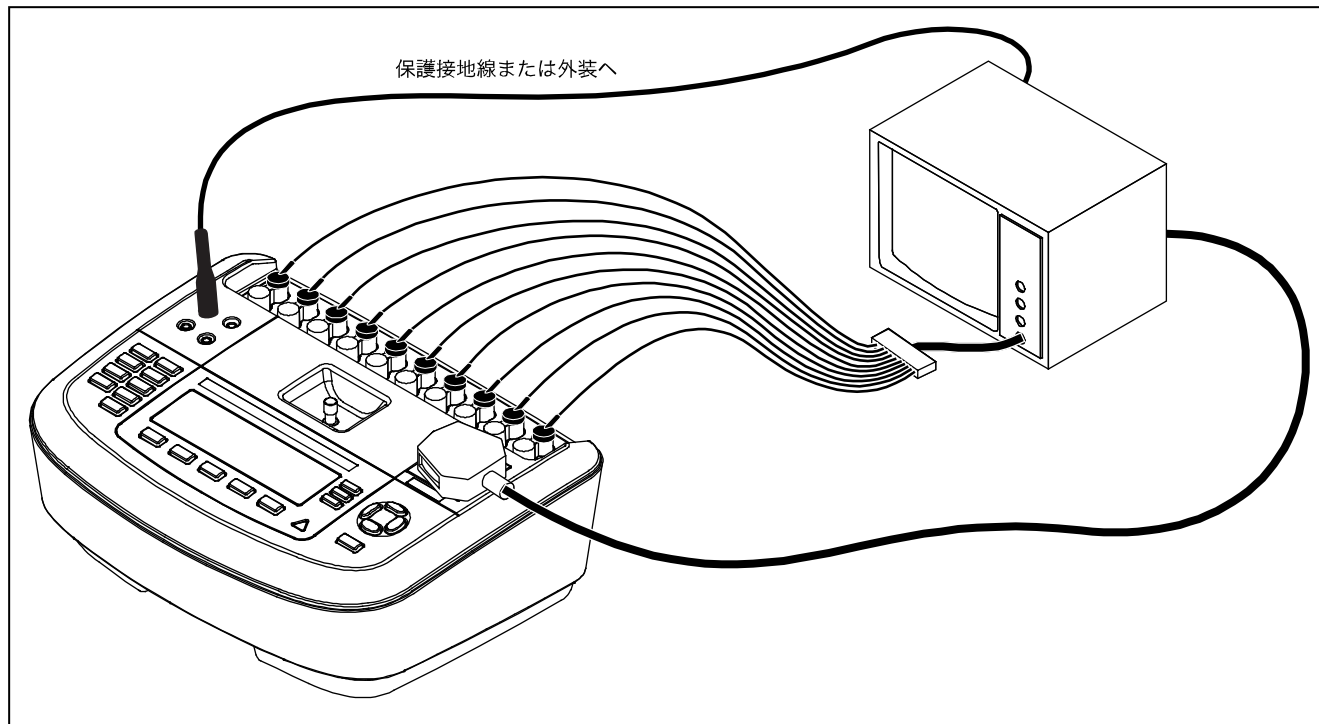
電源投入時のセルフテストで、高電圧インジケータが点灯していることを確認してください。

背面パネルにある AC 電源スイッチの「I」側を押して電源を入れます。本器が自己テストを実行し、テストが完了した時点で、図 3 のようなメッセージを表示します。



faw05.eps

図 3. 操作準備が完了した状態



ffb03.eps

図 4. DUT と本器との接続

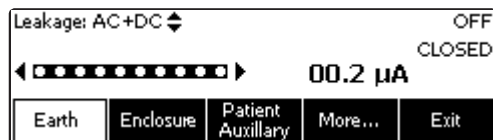
ESA620

ユーザーズ・マニュアル

セルフテスト中に、本器は、電源の極性、接地の状態、電圧レベルを確認します。セルフテスト中は高電圧インジケータが短時間点灯します。極性が逆の場合は、本器にメッセージが表示され、極性を内部で逆にします。接地されていない場合は、警告メッセージが表示されません。電源が高すぎるまたは低すぎる場合は、警告メッセージが表示され、供給する電源電圧を動作できる電圧まで修正し (90V 以上)、ESA620 の電源を入れ直しするまで、本器は動作しなくなります。

機能の使用

各テストやセットアップ機能では、さまざまなテストやセットアップを表示するのに、メニューを使用します。図 5 のように、本器のディスプレイ下部にさまざまな漏れ電流テストが表示されます。漏れ電流テストを終了するには Exit を押します。使用するテストのファンクションキー (F1 から F5) を押して、選択したテストのセットアップまたは実行を開始します。



faw04.eps

図 5. 漏れ電流メニュー

ファンクションキーに加え、本器のテスト機能ではナビゲーションボタンを使用して、パラメータを選択する場

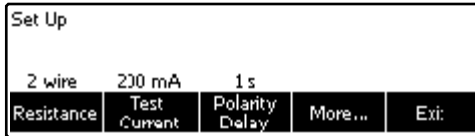
合があります。上の例では、漏れ電流の横に ◆ が表示されています。このアイコンは、▲ または ▼ を押して選べることを意味します。この例では、漏れ電流測定は、AC+DC、AC のみ、DC のみから選ぶことができます。患者装着部インジケータの左端には ◀、右端には ▶ が表示されます。これらのアイコンは、⓪ および ① を使用して、患者装着部を選択できることを示します。

ディスプレイの右側にある 3 つのボタン

(POLARITY NEUTRAL EARTH) は、一部の漏れ電流テストで本器のテストコンセントの配線を制御し、単一故障状態を作ります。3 つのボタンの現在の状態は、使用可能な場合に、ディスプレイに右端に表示されます。

本器のセットアップ

セットアップ機能からは、多くのパラメータを調整できます。図 6 に示すセットアップ・メニューを開くには、**SETUP** を押します。



faw13.eps

図 6. セットアップ・メニュー

セットアップ・パラメータは、機器、ディスプレイ、音声、機器の情報、校正、診断という 6 つのカテゴリにグループ化されています。

GFCI リミット値の設定

GFCI (Ground Fault Current Interrupter: 地絡電流遮断器) は、DUT をアナライザーのテストソケットに接続するときに短絡から保護します (GFCI は絶縁テスト、保護接地抵抗テスト、電圧テストには影響がありません。これらのテストでは、テストソケットを電源に接続しないためです)。GFCI が作動すると、リレーが開かれて、テストソケットと DUT から電力が除去されます。アナライザーは動作し続けて、「Fault Detected (障害が検出されました)」というメッセージと説明を表示します。

アナライザーでは、ユーザーがテスト用に選択した規格の GFCI 設定が使用されます。最良の結果を得るには、[Setup (設定)] メニューで GFCI 設定を確認します。AAMI 規格では、5 mA が指定されています。その他の規格 (IEC 60601-1 や IEC 62353 など) では、10 mA が指定されています。25 mA 設定は、どの規格にも定義されていない特別な場合です。

GFCI 電流のリミット値を設定するには、次の手順に従います。

1. [Setup (設定)] メニューから、**[Instrument (機器)]** ソフトキーを押して、機器設定項目を表示します。
2. **[More (その他)]** ソフトキーを押して、追加のメニュー項目を表示します。
3. **[GFCI Limit (GFCI 制限)]** ソフトキーを押して、ソフトキーラベルの上にスクロールボックスを表示します。
4. または を押して、現在の制限を調整します。
5. **[GFCI Limit (GFCI 制限)]** ソフトキーを押して、GFCI 制限設定機能を終了します。

2 線または 4 線式測定を選択

2 線および 4 線式抵抗測定は、[Instrument]（機器）の設定機能を使用して設定します。2 線式と 4 線式を切り替えるには、次の手順に従います。

1. セットアップ・メニューから、**Instrument** キーを押し、機器のセットアップ選択肢を表示します。
2. **Resistance** キーを押し、抵抗測定の種類を 2 線式と 4 線式で切り替えます。2 線式の接続には図 7、4 線式の接続には図 8 を参照してください。

注記

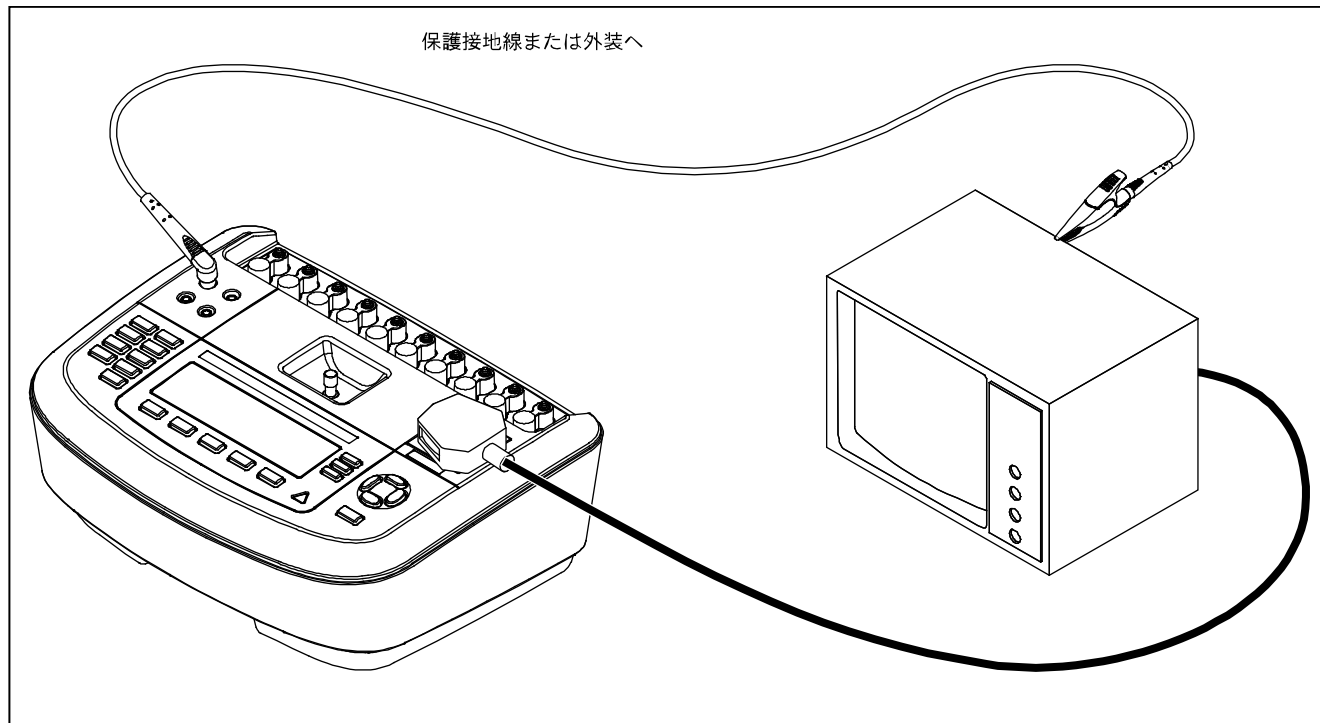
本器で 4 線式測定を行う場合は、オプションのケルビン・ケーブルを使用できます。本マニュアルの「付属品」項目を参照してください。

3. **Back** キー、さらに **Exit** キーを押し、セットアップ機能を終了します。

デフォルト測定電流の設定

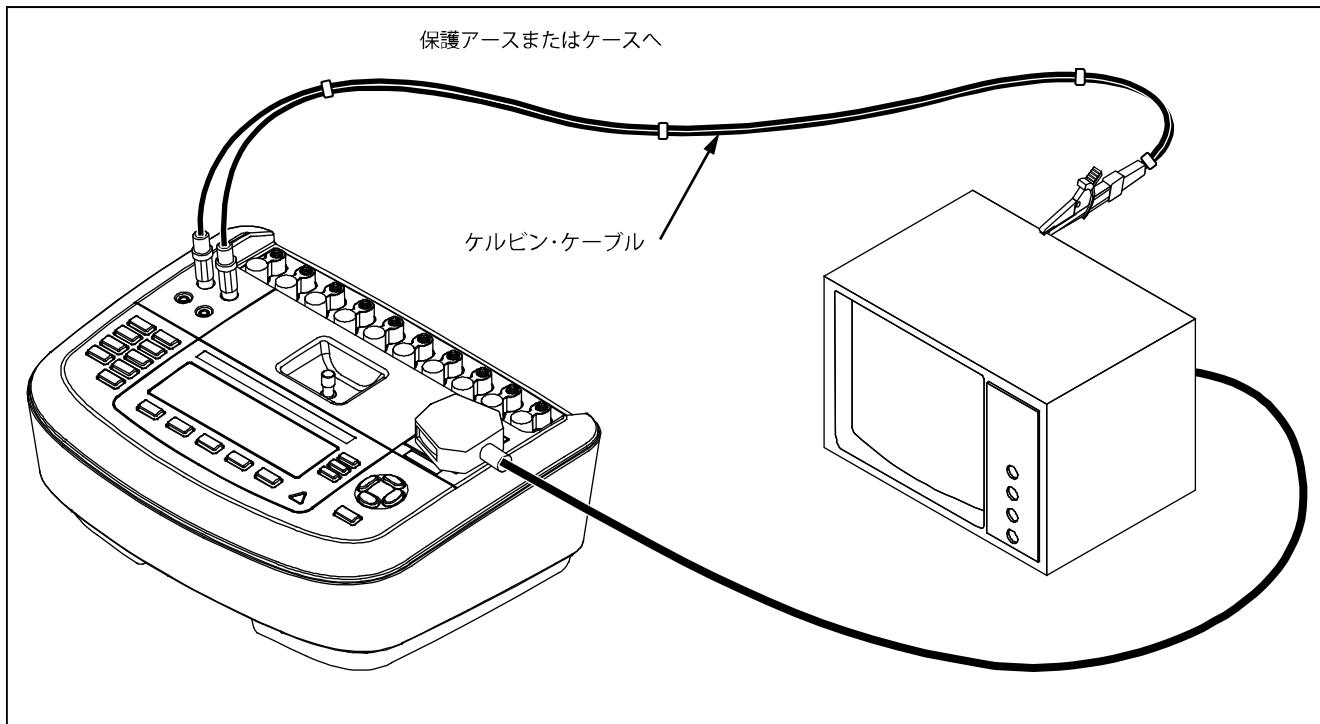
保護アース（接地線抵抗）のデフォルト・テスト電流テストは低電流と高電流の間で設定できます。デフォルトの電流を変更するには、次の手順に従います。

1. セットアップ・メニューから、**Instrument** キーを押し、機器のセットアップ選択肢を表示します。
2. **Test Current** というソフトキーを押し、低電流と高電流を切り替えます。
3. **Back** キー、さらに **Exit** キーを押し、セットアップ・メニューを終了します。



fb12.eps

図 7.2 線式接地抵抗測定接続





fbb11.eps

図 8.4 線式接地抵抗測定 of 接続

極性切り替え遅延の設定



テスト端子の極性を切り替える際には、実際の切り替え時間を制御するため、遅延を設定できます。Polarity Switching Delay を使用して、アナライザの内部コンポーネントを一時的な影響から保護します。DUT に大容量または誘導性の電源装置が搭載されている場合、一時的な影響が発生することがあります。これらのタイプの電源装置は、超音波、透析、ポータブル X 線機器などの大規模な DUT に搭載されています。DUT に大容量または誘導性の電源装置が搭載されていると思われる場合は、Polarity Switching Delay を 1 秒（デフォルト）から 5 秒に増やします。この増加により、DUT は安全に自己放電することができます。

極性遅延を設定するには、次の手順に従います。



1. セットアップ・メニューから、**Instrument** キーを押し、機器のセットアップ選択肢を表示します。
2. **Polarity Delay** キーを押し、ソフトキーのラベルの上にスクロール・ボックスを表示します。
3.  または  を押して、遅延を 0～5 秒で調整します（1 秒単位）。
4. **Back** キー、さらに **Exit** キーを押して、セットアップ機能を終了します。

ディスプレイ・コントラストの設定

ディスプレイ・コントラストの設定には、次の 2 つの方法を使用できます。1 つ目は、[Select a Test...]（テストの選択）メニュー、2 つ目は、セットアップ・メニューです。

起動メニュー（[Select a Test...]（テストの選択））が表示されている場合に  または  を押すと、ディスプレイのコントラストをそれぞれ上げる、または下げることができます。**Done** キーを押して、コントラストの設定を閉じます。

また、本器のセットアップ・メニューからコントラストを変更することもできます。



1. セットアップ・メニューから、**Display** キーを押します。
2. **Contrast** キーを押します。
3.  または  を押して、ディスプレイのコントラストをそれぞれ上下します。
4. **Done** キーを押して、コントラストの設定を閉じます。

ビープ音の設定

本器のビープ音は、有効と無効の切り替えに加え、その音量も設定できます。ビープ音を設定するには、次の手順に従います。

1. セットアップ・メニューから、**Sound** キーを押しま

す。



2. **Beeper** キーを押して、ビーブ音のオンとオフを切り替えます。
3. **Volume** キーを押して、ソフトキーのラベルの上にあるスクロールボックスを表示します。
4.  または  を押して、音量をそれぞれ上下します。
5. **Done** キーを押して、セットアップ・メニューに戻ります。

電気安全テストの実行

本器は、生物医学機器に対して多くの異なる電気および性能テストを実行するように設計されています。次に、さまざまなテストと本器を使用してこれらのテストを実行する方法について説明します。

テスト規格の設定

本器は、多くの異なる安全性規格を基にした電気安全性テストを実行するように設計されています。本器のデフォルト規格は、IEC 60601 です。別の規格を選択するには、次の手順に従います。

1. **STANDARDS** を押します。
2.  または  を押して、規格の選択肢をスクロールします。
3. 使用する規格が表示されたら、**Select** キーを押します。


規格の選択を変えずに規格選択メニューを閉じるには、**Exit** キーを押します。

一部の電気テストは、特定の規格に適用されない場合があります。このような場合は、本器のメニューは選択肢として表示されません。

到達電圧テストの実行 (IEC 61010 のみ)

注記

到達電圧テスト選択肢は、規格を IEC61010 に設定した場合にのみメニューに表示されます。

到達電圧テストは、DUT のケースと保護アース間に存在する可能性のある電圧を測定します。到達電圧テストを開くには、 を押します。

1. DUT の電源コードを本器のテスト端子に接続します。
2. 本器の 2-WIRE V Ω /A ジャックからのテスト誘導と DUT ケースの金属が露出している部分を接続します。測定された電圧が、本器のディスプレイに表示されます。

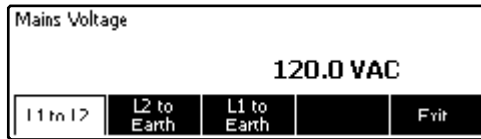
このテストを実行する際には、次のコンセンツの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 標準の極性、アース開放
- 標準の極性、ニュートラル開放

- 極性反転
- 極性反転、アース開放
- 極性反転、ニュートラル開放

電源電圧テストの実行

電源電圧テストは、3つの独立した測定を通して、電源入力の電圧を測定します。電源電圧テストを開くには、**[V]** を押します。選択されている規格が IEC61010 である場合は、追加の手順が必要になります。**Mains Voltage** キーを押します。図9のような、電源電圧のテスト・メニューが表示されます。



faw14.eps

図9. 電源電圧テスト・メニュー

各ファンクション・ソフトキーを押して、ライブからニュートラル、ニュートラルからアース、ライブからアース、という3つの測定をそれぞれ実行します。

注記

電源電圧テスト中は、テスト端子への電源がオフになります。

保護接地線抵抗テストの実行

保護アース抵抗テストは、本器のテスト端子の PE 端子と DUT の保護アースに接続されている DUT の露出した伝導部間に存在するインピーダンスを測定します。

本器で漏れ電流のテストを実行する前に、このテストで本器のテストコンセントの接地極と DUT 保護接地端子または金属外装間の導通性をテストすることをお勧めします。



保護アース (接地線抵抗) テストのメニューを表示するには、**[Ω]** を押します。

注記

このテスト中は、DUT の電源がオフになります。

保護アース (接地線) 抵抗測定は、2線式または4線式抵抗測定のいずれを使用している場合でも実行できます。2つの測定方法を切り替えるには、「2線または4線式測定の選択」を参照してください。

保護アース抵抗テストを実行するには、次の手順に従います。

1. DUT の電源コードが本器のテスト端子に接続されていることを確認します。
2.  を押して、抵抗機能メニューを開きます。
3. 図  のように、2-WIRE V/Ω/A ジャックにテスト誘導の 1 つを接続します。電源コードを含め接地極の良好な導通性を確認するには、十分に低い抵抗値が必要となります。規格許容値については、適切な電気安全標準を参照してください。
- 4 線式抵抗測定の場合は、手順 4 と 5 をスキップします。
4. テスト・リードの另一端を本器の上部パネル中央のヌル・ポストに接続します。

注記

ワニ口クリップでテスト・リードの抵抗をゼロにする場合は、付属のヌル・ポスト・アダプターを使用します。

5. **Zero Leads** (誘導ゼロ) キーを押します。本器が測定値をゼロに設定し、テスト誘導の抵抗を除去します。

6. 2-WIRE V/Ω/A ジャックからのテスト誘導を DUP のケースまたは保護アース接続に接続します。4 線式測定では、図 8 のように、赤い 4 線・ソース・ジャックからのもう 1 つのテスト誘導を同じ DUT または別のテスト誘導がある保護アース接続に接続します。オプションのケルビン誘導セットは、4 線式抵抗測定用に特別に設計されています。注文情報については、「付属品」をご覧ください。

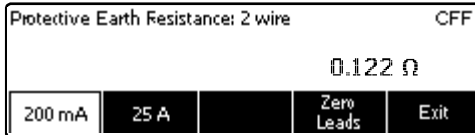
このテストでどちらのテスト電流を選択したかにより、ここからの手順が変わります。

テスト低電流を使用するテストの場合：

7. まだ選択していない場合は、**[Low (低)]** ソフトキーを押します。
8. DUT を接続すると、測定された抵抗が、図 10 のように表示されます。

テスト高電流を使用するテストの場合：

7. まだ選択していない場合は、**[High (高)]** ソフトキーを押します。
8. **TEST** を押して、電流を DUT にかけます。テスト電流は、安定した読み値が得られるまで (およそ 3 秒) 適用されます。
9. 測定された抵抗が表示されます。



faw06.eps

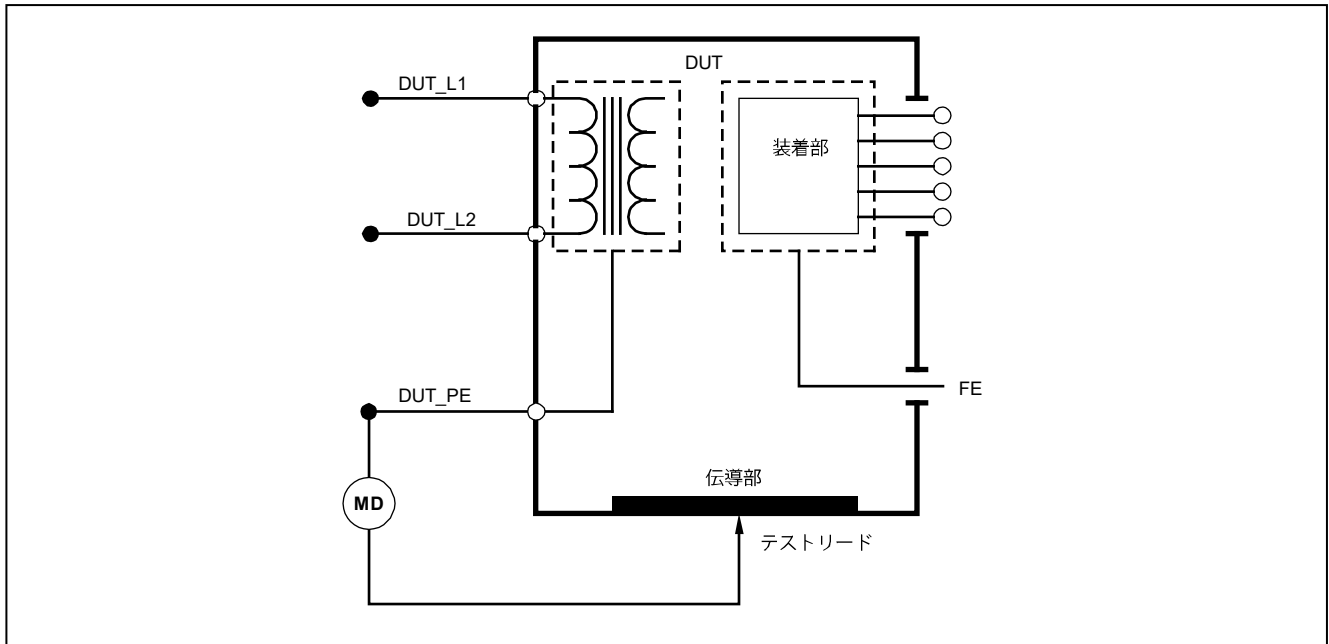
図 10.DUT アース抵抗の測定

電源コードを含め接地極の良好な導通性を確認するには、十分に低い抵抗値が必要となります。規格許容値については、適切な電気安全標準を参照してください。

図 11 に、本器と DUT 間の電気接続を示します。表 4 に、図で使用される略称とその説明を示します。

表 4. 回路図で使用する略称

略称	意味
MD	測定機器
FE	機能アース
PE	保護アース
Mains	電源電圧供給
L1	ホット伝導体
L2	ニュートラル伝導体
DUT	テストするデバイス
DUT_L1	テストするデバイス、ホット伝導体
DUT_L2	テストするデバイス、ニュートラル導体
DUT_PE	テストするデバイス、保護アース線
REV POL	反転主電源極性
LEAD GND	接地への誘導、漏れ電流テストに使用
MAP	装着部の主電源
MAP REV	接続部供給電圧の反転電源
PE Open	開放している保護アース
Ⓢ	テスト電圧



fbb26.eps

図 11. 保護接地抵抗測定回路図

絶縁抵抗テストの実行

5つの絶縁抵抗テストは、電源(L1 & L2)から保護アース、接続部品から保護アース、電源から接続部品、電源からアースされていないアクセス可能な伝導ポイント、接続部品からアースされていないアクセス可能な伝導ポイントまでを測定します。

絶縁抵抗テストのメニューを開くには、**[MΩ]** を押しします。

すべての絶縁抵抗テストは、500 または 250 V DC を使用して実行できます。絶縁抵抗テストメニューからテスト電圧を変更するには、**More** キーを押します。**Change Voltage** キーを押すと、250 と 500 V DC の間でテスト電圧が切り替わります。

注記

絶縁抵抗テストのメニューを終了する、または再度表示すると、テスト電圧がデフォルトの 500 V DC に戻ります。



faw15.eps

図 12. 絶縁抵抗の測定

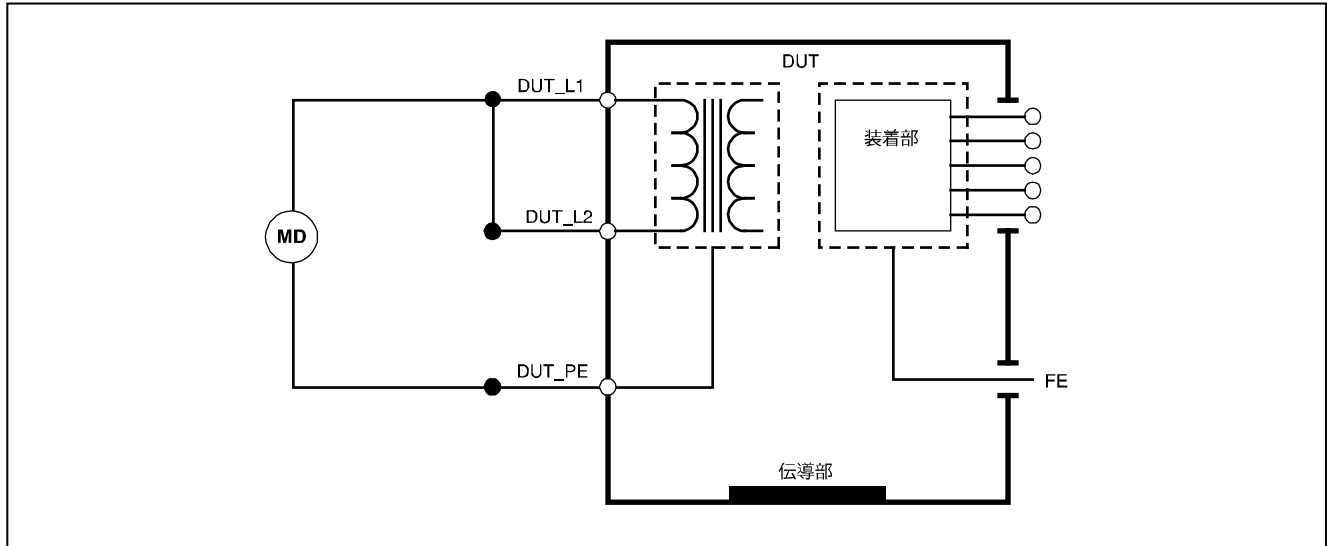
図 12 のように、5 つのテストのうち 3 つは、F1 から F3 のファンクション・ソフトキーの上に表示されます。他の 2 つのテストまたはテスト電圧選択のメニューを開くには、**More** キーを押します。**Back** キーを押すと、絶縁抵抗テスト・メニューのトップに戻ります。

該当するソフトキーを押してテストのいずれかを選択したら、**TEST** を押して、選択した電圧を DUT につけ、抵抗測定を実行します。

図 13 から 17 に、5 つの絶縁抵抗テストに関する本器と DUT の電気接続を示します。

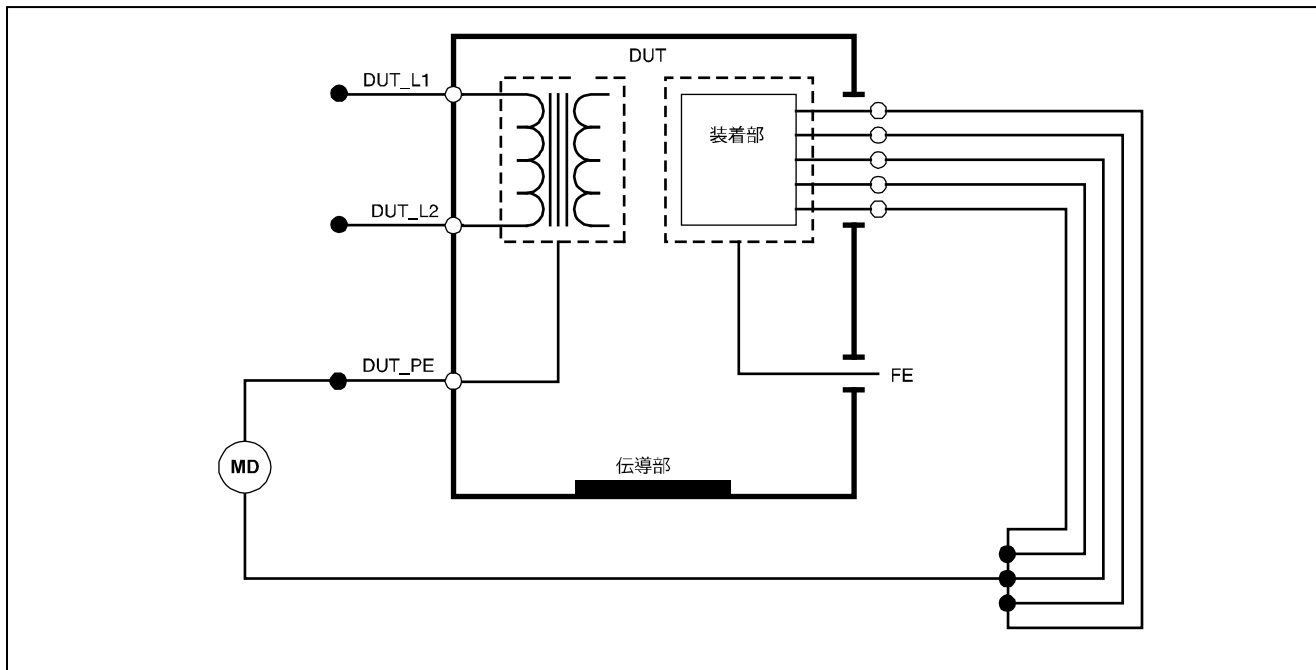
注記

このテスト中は、DUT の電源がオフになります。



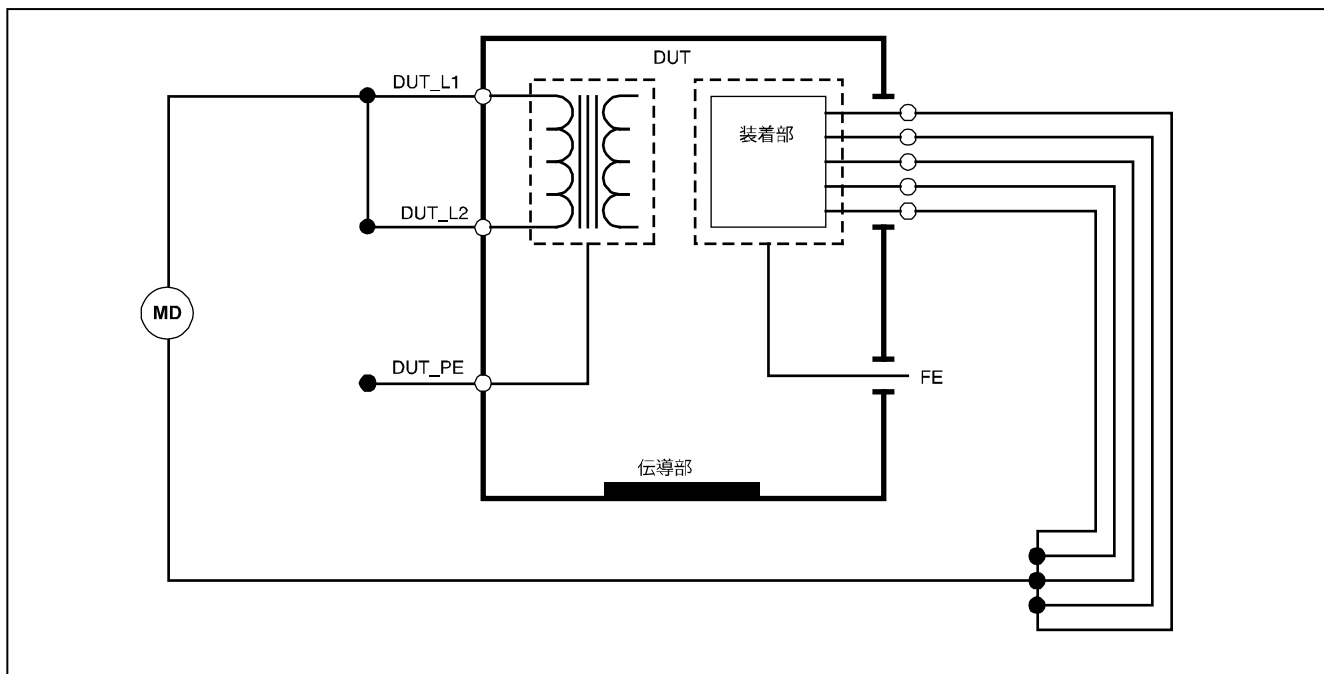
fb17.eps

図 13. 電源から保護アースまでの絶縁抵抗テストの回路図



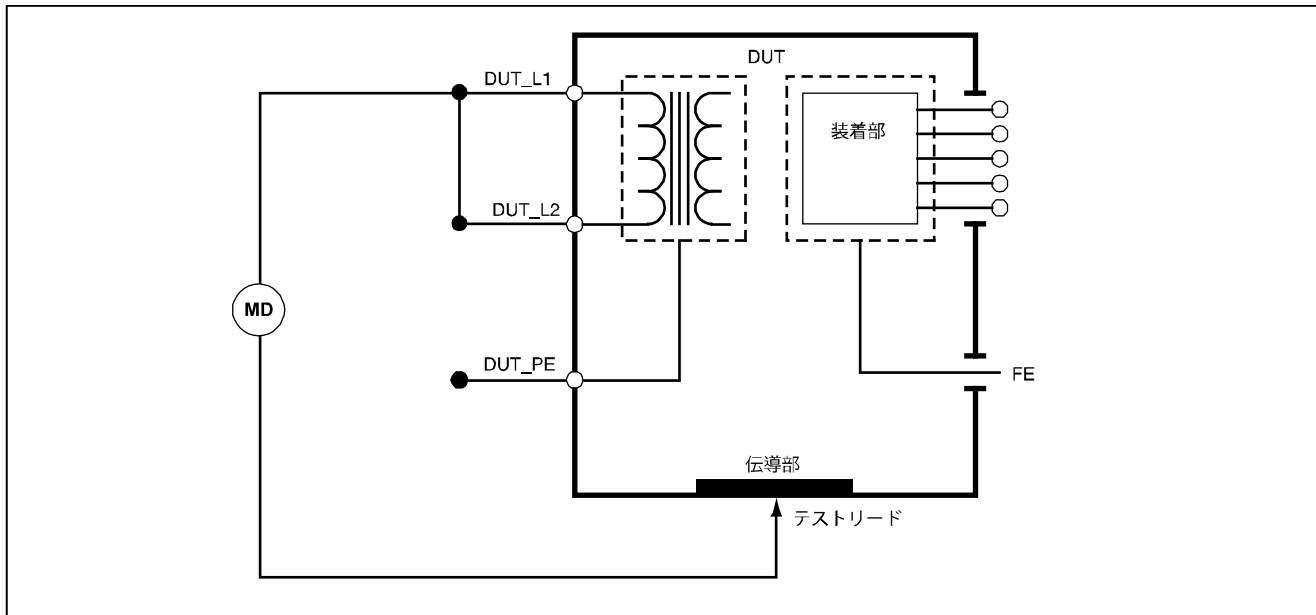
ffb18.eps

図 14.患者装着部から保護アースまでの絶縁テストの回路図



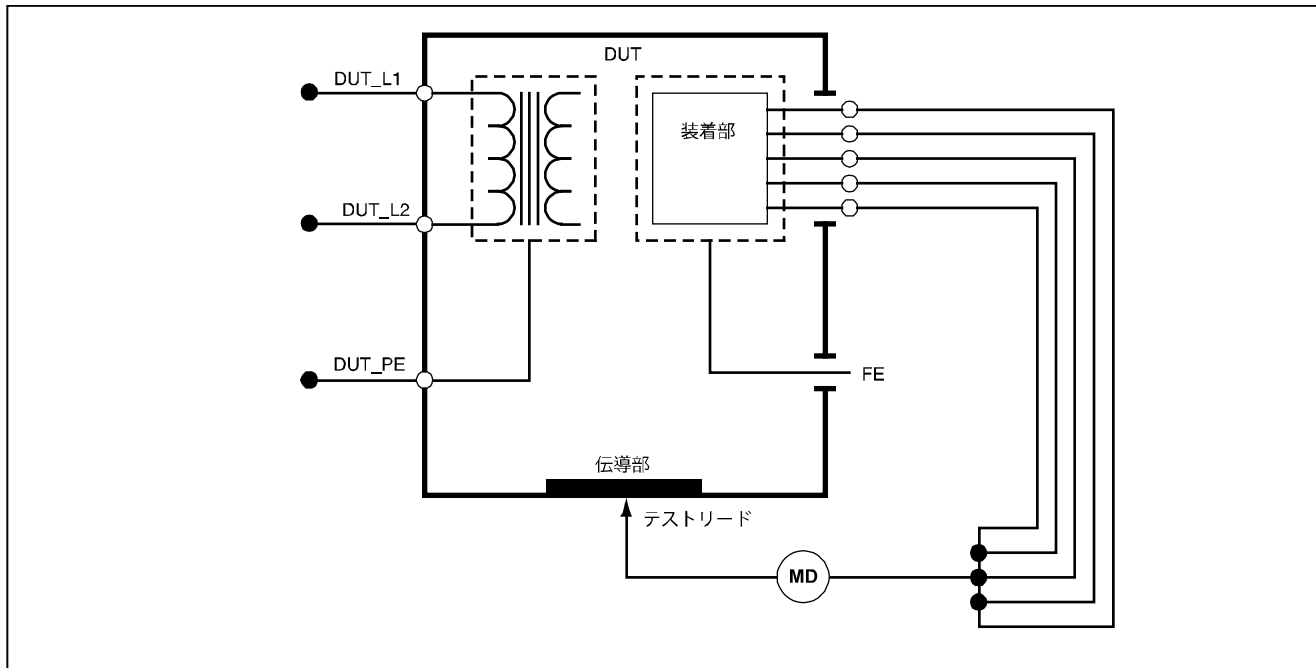
ffb19.eps

図 15. 電源から患者装着部までの絶縁テストの回路図



ffb20.eps

図 16.電源からアース以外のアクセス可能な導通点までの回路図



ffb21.eps

図 17.患者装着部からアース以外の導通点までの回路図

消費電流テストの実行

DUT によって消費された電流を測定するには、**A** を押します。本器に、テスト端子の電源接続を流れる電流が表示されます。

漏れ電流テストの実行

本器を使用すると、異なる様々な DUT 構成で、漏れ電流を測定できます。ケースおよびアース接続で見つかった漏れ電流に加え、本器は、それぞれ接続されている部品や接続されている部品の組み合わせにおける漏れ電流も測定できます。

どの漏れ電流テストが使用できるかは、選択した規格によって異なります。本器が使用する規格を変更するには、前述の「テスト規格の選択」を参照してください。

このマニュアルに記載されている漏れ電流の例は、IEC 60601 規格で指定されているものです。表 5 に、選択されている規格を基にした 6 つの異なる名前の漏れ電流テストを示します。

図 **μA** のような漏れ電流のメイン・メニューを開くには、**18** を押します。

表 5. 選択した規格に基づくテスト名

IEC60601	AAMI/NFPA 99
保護アース抵抗	接地線抵抗
アース漏れ電流	接地線漏れ電流
タッチまたはケース漏れ電流	シャーシ漏れ電流
患者漏れ電流	誘導から接地の漏れ電流
患者 AUX 漏れ電流	誘導から誘導の漏れ電流
装着部の主電源 (MAP) 漏れ電流	絶縁漏れ電流





faw16.eps

図 18. 漏れ電流メイン・メニュー

注記

図 18 のディスプレイは、IEC60601 が規格として選択されている場合の電源漏れ電流です。



接続部品の主電源 (誘導絶縁) を除くすべての漏れ電流は、AC+DC、AC のみ、DC のみの 3 つの方法のいずれかで表示されます。選択されている規格に基づいた適切なパラメータで、最初の結果が表示されます。表示されているパラメータを変更するには、 または  を押します。漏れ電流テストの実行中は、ディスプレイの左上に、現在の測定方法が表示されます。

アース漏れ電流の測定

注記



アース (または接地線) 漏れ電流テストは、IEC 62353 および IEC 61010 を除く全規格で利用できます。

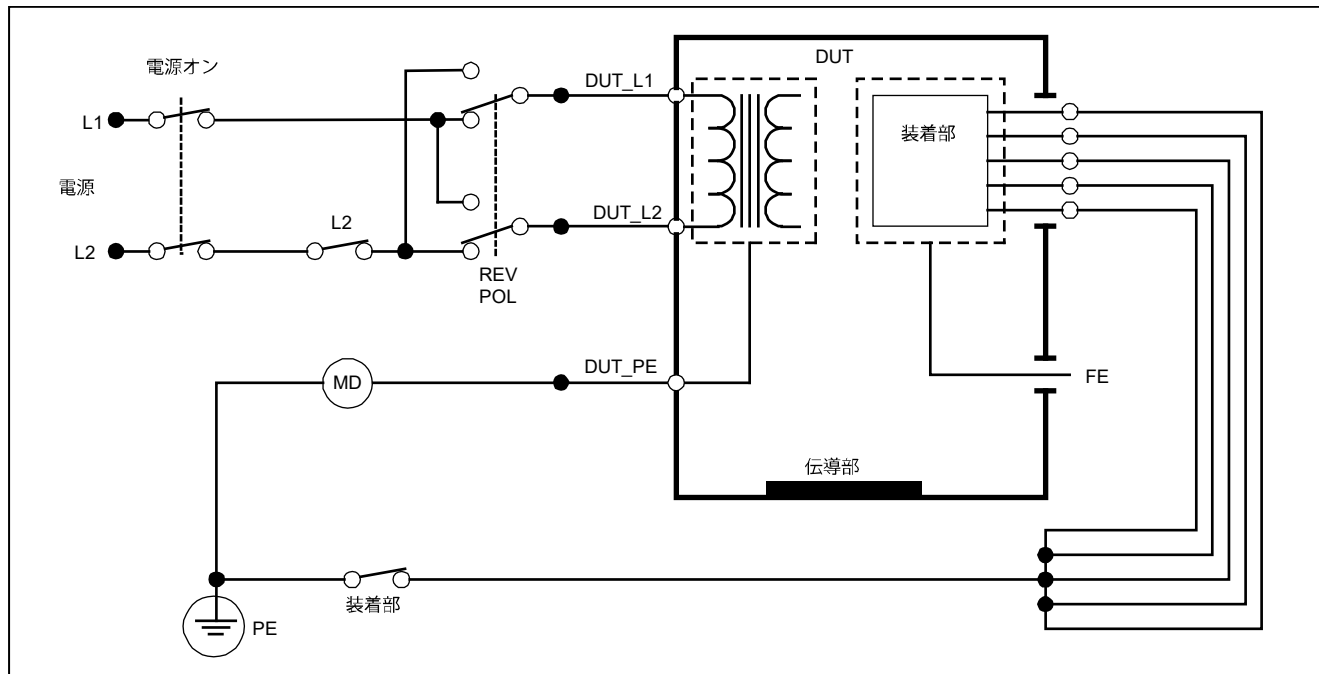
DUT の保護アース回路に流れる電流を測定するには、漏れ電流のメイン・メニューで、**Earth** キーを押します (規格は保留)。図 19 に、アース漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

アース漏れ電流テストでは、実行できる測定の組み合わせが複数あります。 を押して、本器のテスト端子にかかる電源電圧を **Normal** (標準)、**Off** (オフ)、**Reverse** (反転)、**Off** (オフ) で切り替えます。 を押して、本器のテスト端子へのニュートラル接続を開き、閉じます。測定中に内部で行われるため、テスト端子アース (接地) を開放する必要はありません。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 標準の極性、開放ニュートラル
- 極性反転
- 極性反転、開放ニュートラル

IEC60601-1 は、この測定で接続部品を接続するよう指定しています。すべての接続部品接続のポストを接地および非接地にする  または  を押してこの測定を有効にします。



ffb27.eps

図 19.アース漏れ電流テストの回路図

ケース漏れテストの実行

注記

ケース漏れテストは、IEC60601 & ANSI/AMMI ES60601-1、ANSI/AAMI ES1 1993、None (なし) が規格として選択されている場合にのみ使用できます。

ケース漏れテストは、DUT のケースと保護アース間に流れる電流を測定します。図 20 に、本器と DUT 間の電気接続を示します。

ケース (シャーシ) 漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

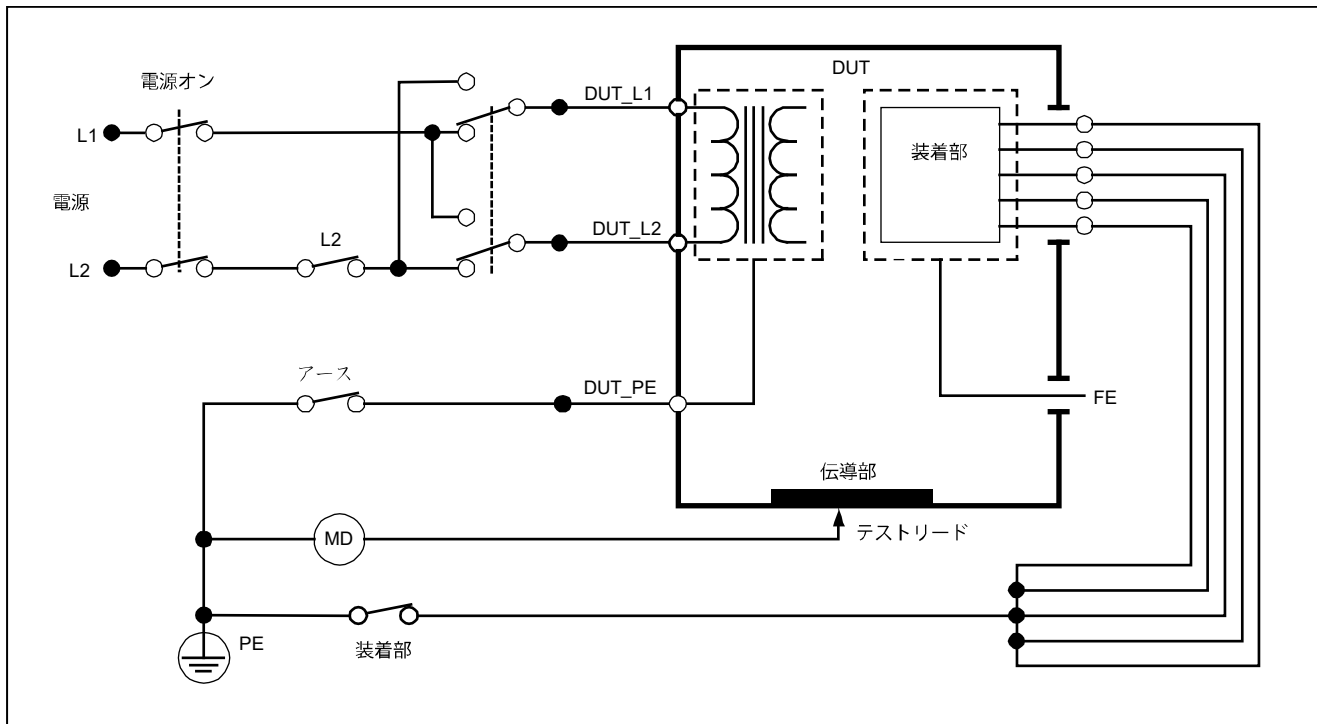
1. 本器の 2-WIRE V/Ω/A ジャックと DUT のケース間に誘導を接続します。
2. 漏れ電流テストのメニューで、Enclosure キーを押します。
3. 本器に、測定された電流が表示されます。

ケース漏れ電流テストは、テスト端子の多くの不良状態で実行できます。POLARITY を押して、テスト端子の Normal (標準)、Off (オフ)、Reverse (反転)、Off (オフ) を切り替えます。NEUTRAL を押して、端子へのニュートラル接続を開き、閉じます。EARTH を押して、端子のアース接続を開き、閉じます。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 標準の極性、開放アース
- 標準の極性、開放ニュートラル
- 極性反転
- 極性反転、開放アース
- 極性反転、開放ニュートラル

IEC60601-1 は、この測定で接続部品を接続するよう指定しています。すべての接続部品接続のポストを接地および非接地にする ◀ または ▶ を押してこの測定を有効にします。



fb28.eps

図 20.筐体の漏れ電流テストの回路図

患者漏れ電流テストの実行

注記

患者漏れ電流テストは、IEC 62353 または IEC 61010 規格が選択されている場合には使用できません。

患者漏れ電流テストは、選択されている接続部品、選択されている接続部品グループ、またはすべての接続部品と電源 PE 間に流れる電流を測定します。図 21 に、本器と DUT 間の電気接続を示します。

患者漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。
2. **More** キーを押します。
3. **⏪** または **⏩** を押して、接続部品グループのいずれかを選択します。

注記

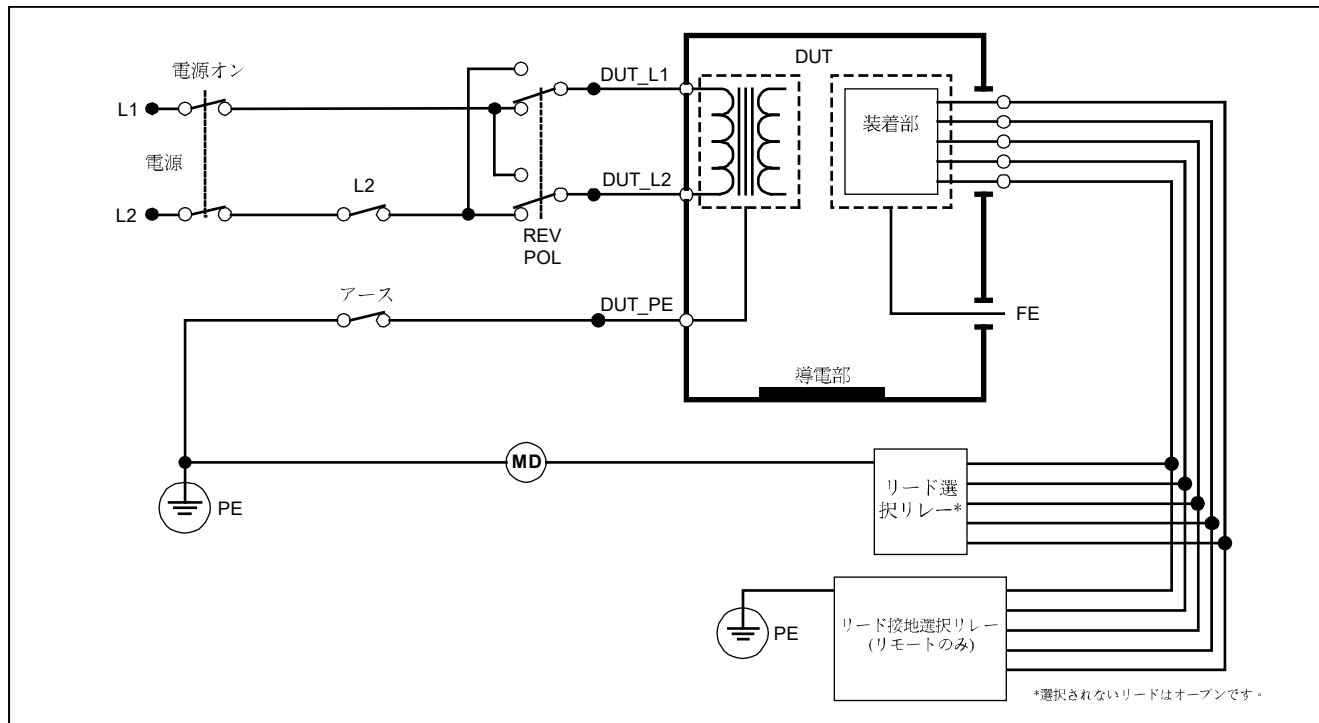
接続部品の種類や、テスト用にどのようにグループ化するかを決定する際には、テスト規格を参照してください。

4. **Select** キーを押します。
5. **⏪** または **⏩** を押して、接地への各接続部品のグループ、または個々の接続部品を巡回します。これらが選択され、測定されます。

患者漏れ電流テストは、テスト端子の多くの不良状態で実行できます。**POLARITY** を押して、テスト端子の **Normal** (標準)、**Off** (オフ)、**Reverse** (反転)、**Off** (オフ) を切り替えます。**NEUTRAL** を押して、端子へのニュートラル接続を開き、閉じます。**EARTH** を押して、端子のアース接続を開き、閉じます。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 標準の極性、開放ニュートラル
- 標準の極性、開放アース
- 極性反転
- 極性反転、開放ニュートラル
- 極性反転、開放アース



gub29.eps

図 21.患者漏れ電流テストの回路図

患者 AUX 漏れ電流テストの実行

注記

患者 AUX 漏れ電流テストは、AN/NZS3551、IEC60601、ANSI/AAMI ES1-1993 規格が選択されている場合に使用できます。

各接続部品または誘導と選択されている誘導接続の組み合わせ間の漏れ電流を測定するには (その他すべてまたは 2 つの間)、図 のような漏れ電流テストのメイン・メニューで、Patient Auxiliary 18 キーを押します。図 23 に、患者 AUX 漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

患者 AUX 漏れ電流テストは、図 22 のように、ディスプレイに接続部品接続ポストの図を加えます。図では、接続部品ポスト RA/R が、他のポストの上に表示されています。これは、漏れ電流測定が RA/R からその他すべての部分に行われたことを示します。次の接続部品ポストに移動するには、**⏪** を押します。最初のポストが他のポストとともに行内に表示され、LL/F ポストが他の全ポストの上に表示されます。これは、2 回目の漏れ電流測定が、LL/F からその他すべての部分に行われたことを示します。**⏩** または **⏴** を押し続け、1 つの接続ポストから別の接続ポストに移動し、ディスプレイに表示される測定電流を書き留めます。

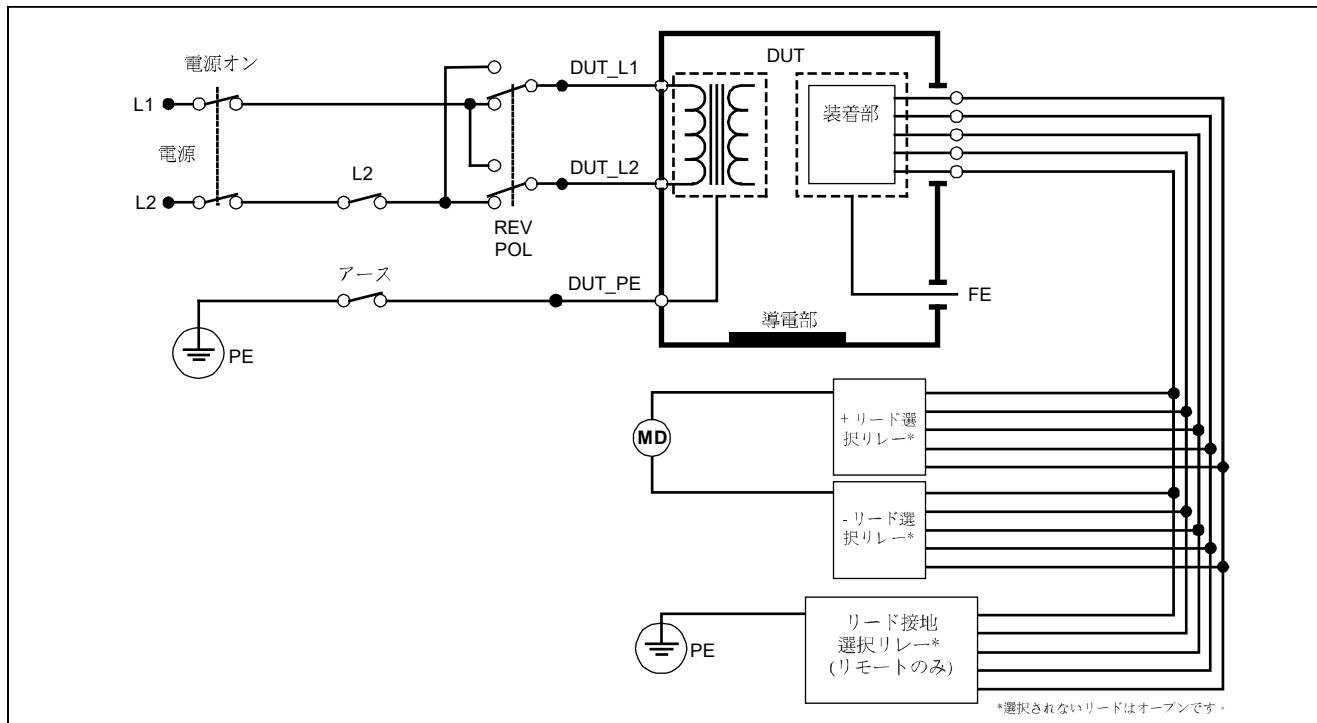
各ポストが個々に絶縁されたら、患者 AUX 漏れ電流テストが、RA/R、LL/F、LA/L、LA/L の各ポストを統合し、3 つの異なる組み合わせの電流を測定します。



faw10.eps

図 22. 患者装着部の端子の表示

患者 AUX 漏れ電流テストでは、多くの不良測定を実行できます。**POLARITY** を押して、本器のテスト端子にかかる電源電圧を Normal (標準)、Off (オフ)、Reverse (反転)、Off (オフ) で切り替えます。**NEUTRAL** を押して、本器のテスト端子へのニュートラル接続を開き、閉じます。**EARTH** を押して、本器のテスト端子へのアースまたは接地接続を開き、閉じます。



gub30.eps

図 23.患者 AUX 漏れ電流テストの回路図

このテストを実行するには、次のコンセンートの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 標準の極性、開放ニュートラル
- 標準の極性、開放アース
- 極性反転、開放ニュートラル
- 極性反転、開放アース

接続部品の電源漏れ電流テストの実行

注記

接続部品の電源漏れ電流テストは、IEC60601 & ANSI/AAMI ES60601-1 または AN/NZS 3551 規格が選択されている場合に使用できます。

接続部品の電源漏れ電流テストは、選択されている接続部品、接続部品のグループ、またはすべての接続部品とアース (および赤い端子に接続されている任意の伝導部分) 間にかかる絶縁 AC 電圧に反応して流れる電流を測定します。図 24 に、接続部品の電源漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

接続部品の電源漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。
2. **More** キーを押します。
3. **⏏** および **⏏** を使用して、グループ化する接続部品を選択します。

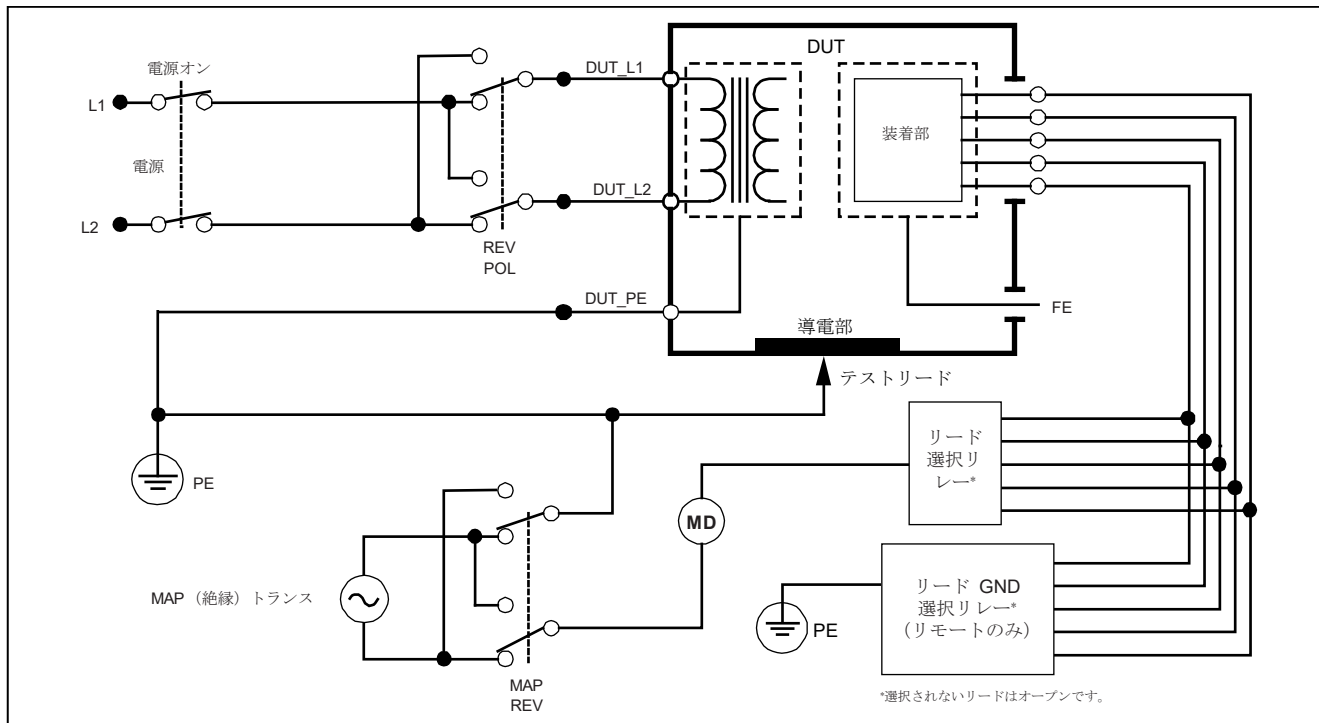
注記

接続部品の種類や、テスト用にどのようにグループ化するかを決定する際には、テスト規格を参照してください。

4. **Select** キーを押します。
5. **Mains on A. P** キーを押します。
6. **⏏** または **⏏** を押して、接続部品接続を選択します。
7. **TEST** を押して電圧をかけ、ディスプレイの漏れ電流値を読み取ります。
⏏ および **⏏** を押して、接続部品接続またはグループをスクロールします。各接続構成で **TEST** を押して、DUT を完全にテストします。

このテストを実行するには、次のコンセンートの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 反転極性



gub31.eps

図 24. 装着器具電源漏れ電流テスト概略図

交流機器漏れ電流テストの実行

注記

交流機器漏れ電流テストは、**EN62353 & VDE 751** 規格が選択されている場合に使用できません。

交流機器漏れ電流テスト中、電圧ソースは、短絡回路機器のコンセント電源ライブ線、ニュートラル線と、機器のコンセント・アース、収納部の露出した伝導表面、すべての接続部品短絡回路全体との間にかかります。機器は、テスト中、電源から分離されます。DUT の絶縁部を流れる電流が測定されます。

このテストは、内部電源を持つ機器には利用できません。測定中は、電源部分のスイッチは閉にします。

交流機器漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。

交流機器テストがデフォルトで、すでに選択されているはずです。

2. **TEST** を押して電圧をかけ、ディスプレイの電流値を読み取ります。

図 25 に、交流機器漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。

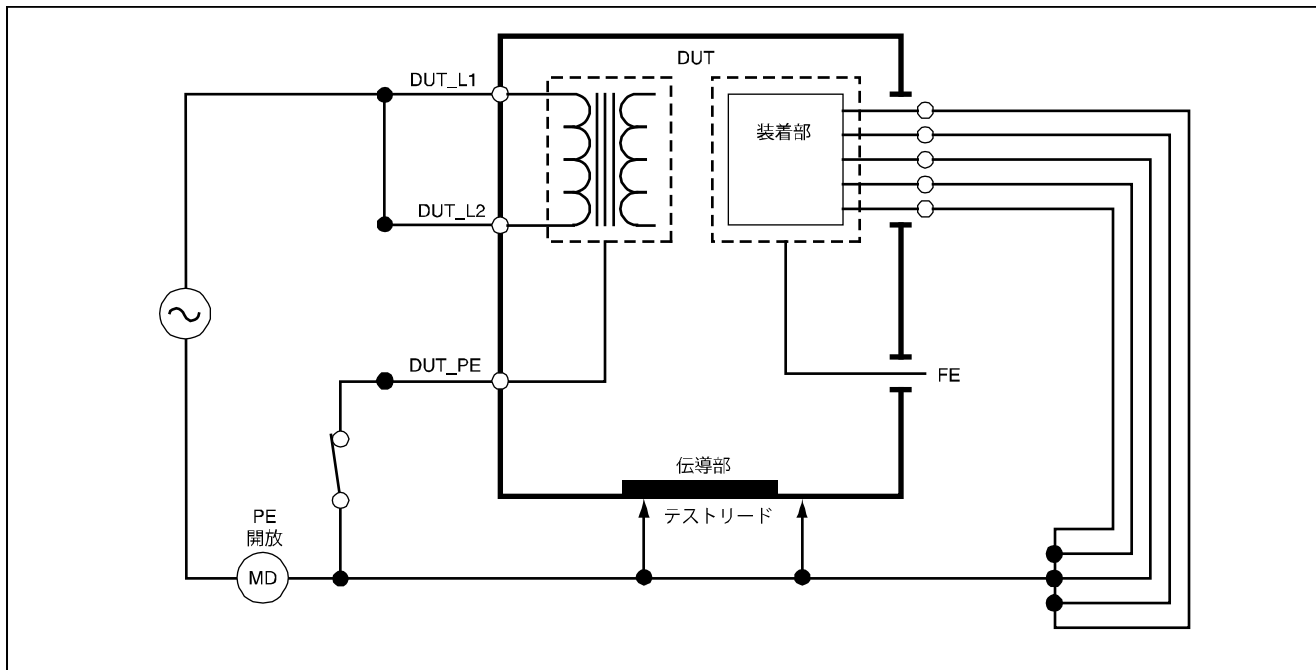
- 閉鎖アース
- 開放アース

交流接続部品漏れ電流テストの実行

注記

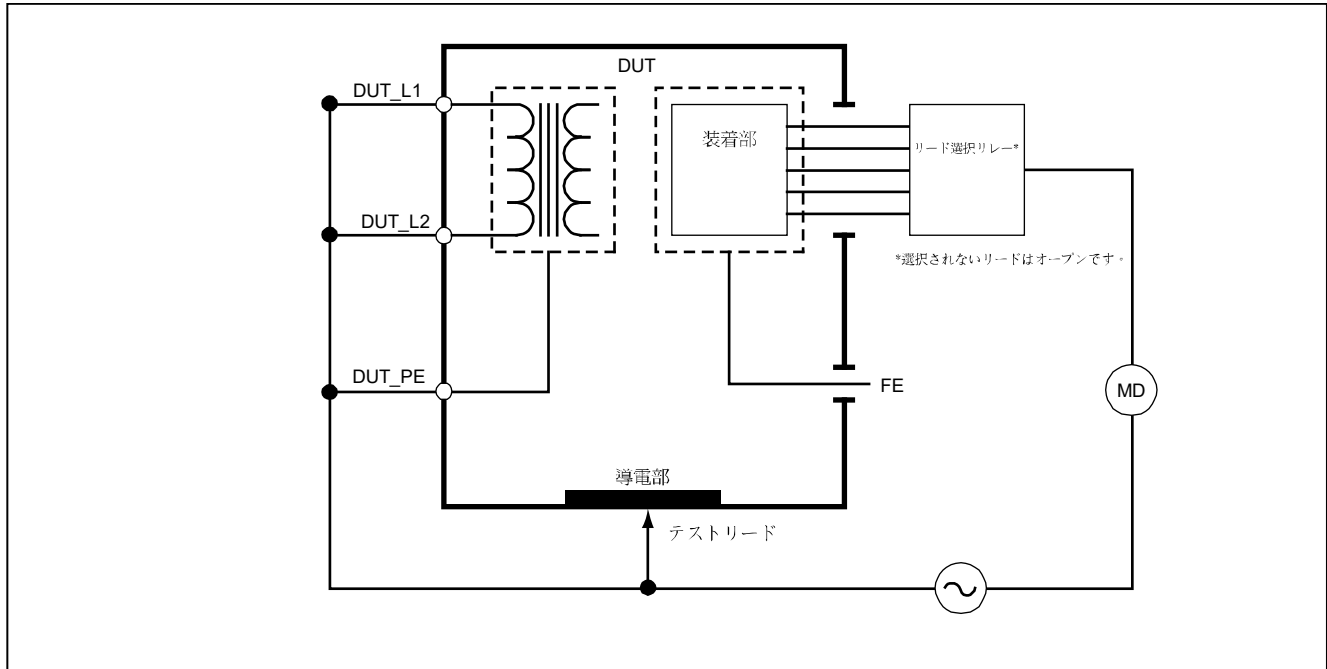
交流接続部品漏れ電流テストは、**EN62353 & VDE 751** 規格が選択されている場合に使用できません。

交流接続部品漏れ電流テスト中、テスト電圧は、単一機能の短絡回路接続部品と短絡回路の機器コンセント電源ライブ線、ニュートラル線と、機器のコンセント・アース、収納部の露出した伝導表面間にかかります。このテストは、F 型の接続部品を持つ機器でのみ実行してください。複数の接続部品がある機器では、テスト中にそれを浮遊状態にし、単一機能の接続部分をそれぞれ順番にテストします。すべての接続部品を本器の接続部品ジャックに接続し、選択されていない誘導選択は浮遊となります。



ftb22.eps

図 25.交流機器の漏れ電流テストの回路図



gub23.eps

図 26.交流患者装着部の漏れ電流テストの回路図

交流接続部品漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。





1. **μA** を押します。
2. **More** キーを押します。
3.  および  を使用して、グループ化する接続部品を選択します。
4. **Select** キーを押します。
5. **Alternative A.P.** キーを押します。
6. **TEST** を押してテスト電圧をかけ、ディスプレイの電流値を読み取ります。
7.  または  を押し、該当する場合は、単一機能の次の接続部品グループに進みます。**TEST** を押して、各グループの漏れ電流を読み取ります。

図 26 に、交流接続部品漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

直流機器漏れ電流テストの実行

注記

直流機器漏れ電流テストは、EN62353 & VDE 751 または None (なし) が規格として選択されている場合に使用できます。

直流機器漏れ電流テストは、すべての接続部品と収納部の露出した伝導表面から電源アース間の漏れ電流を測定します。

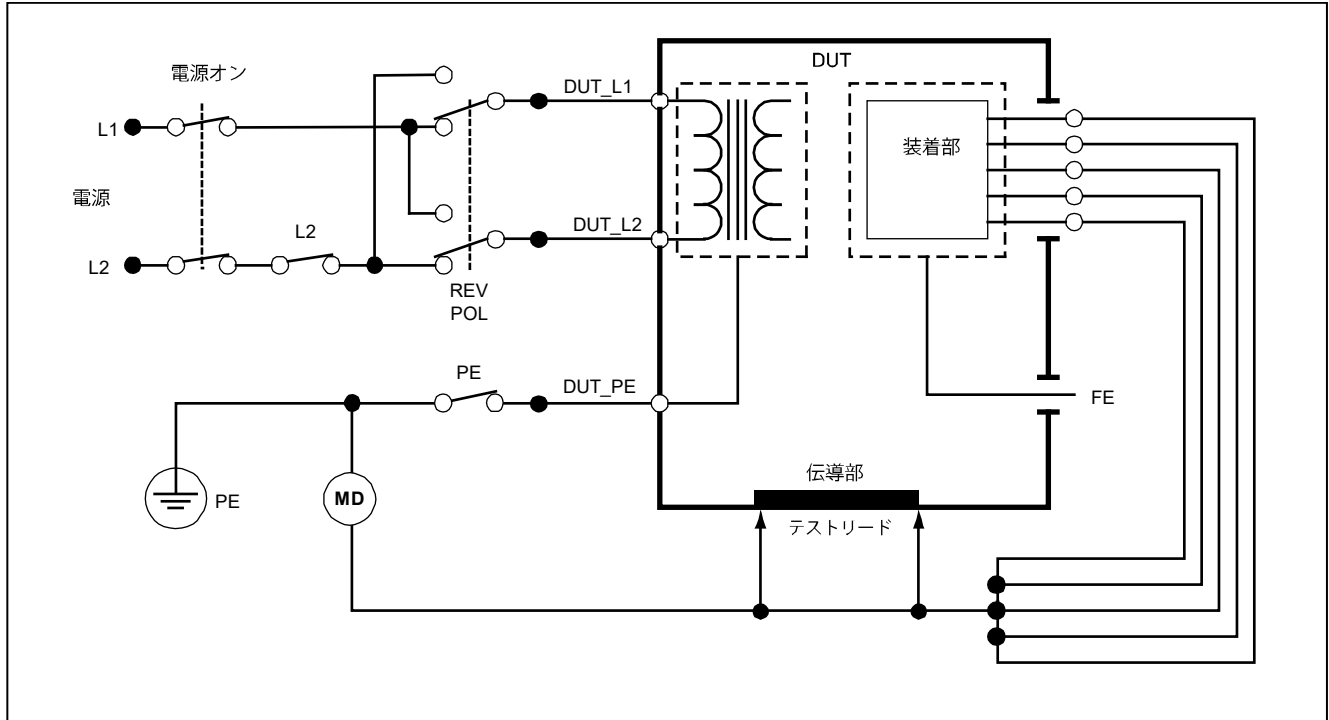
直流機器テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。
2. **Direct Equipment** キーを押します。
3. **TEST** を押して電圧をかけ、ディスプレイの漏れ電流値を読み取ります。 .

図 27 に、直流機器漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

このテストを実行する際には、次のコンセンツの状態が適用されます。

- 標準の極性、閉鎖アース
- 標準の極性、開放アース
- 極性反転、閉鎖アース
- 極性反転、開放アース



fb24.eps

図 27. 直流機器の漏れ電流テストの回路図

直流接続部品漏れ電流テストの実行

注記

直流接続部品漏れ電流テストは、**EN62353 & VDE 751** または **None (なし)** が規格として選択されている場合に使用できます。

直流接続部品漏れ電流テストは、単一機能の全接続部品と収納部の露出した伝導表面から電源アース間の漏れ電流を測定します。複数の接続部品がある機器では、テスト中にその他を浮遊状態にし、単一機能のグループをそれぞれ順番にテストします。このテストは、F 型の接続部品を持つ機器でのみ実行してください。

B 型の接続部品については、図 27 の直流機器漏れ電流テスト図を参照してください。

直流接続部品漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

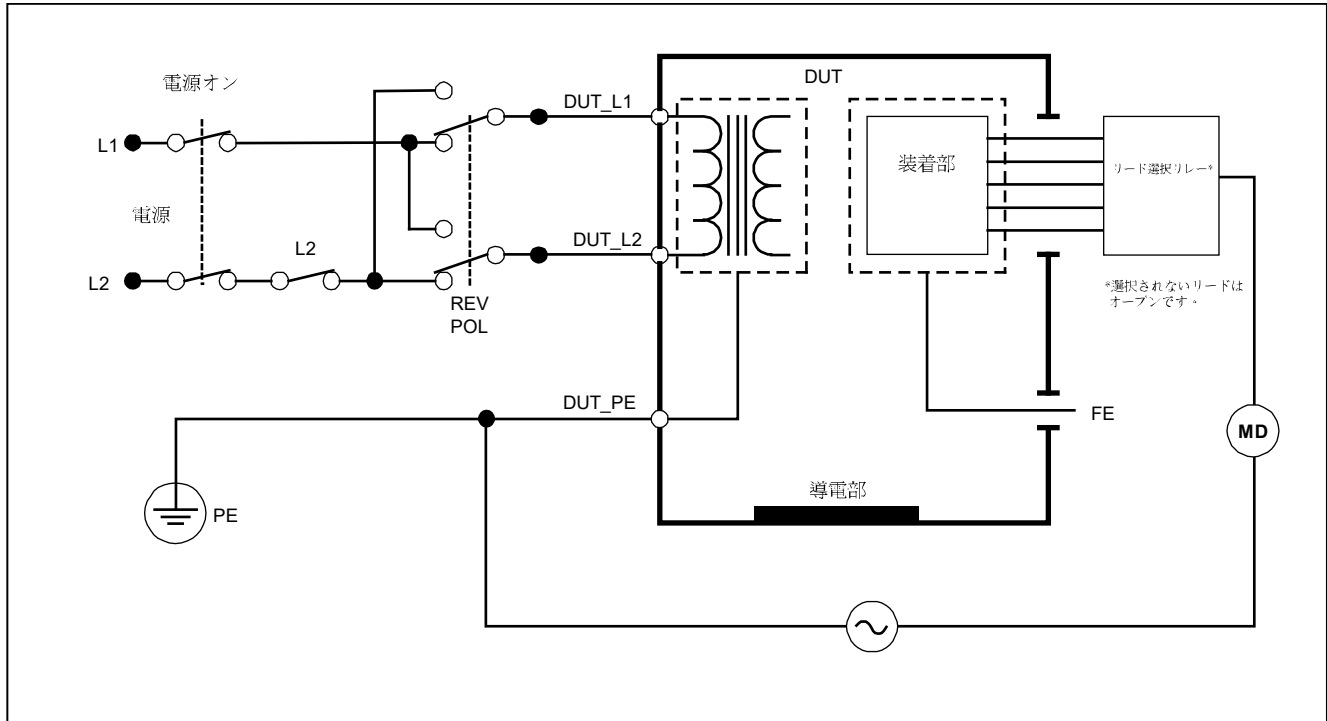
1. **μA** を押します。
2. **More** キーを押します。
3. **↻** および **⏪** を使用して、グループ化する接続部品を選択します。
4. **Select** キーを押します。Direct A.P. テストがすでに選択されているはずですが。
5. **▶** または **⏩** を押して、接続部品テスト構成を選択します。

6. **TEST** を押してテスト電圧をかけ、ディスプレイの電流値を読み取ります。
7. 該当する場合は、**▶** または **⏩** を押して、次の接続部品グループに進みます。

図 28 に、直流接続部品漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

このテストを実行する際には、次のコンセンツの状態が適用されます。

- 標準の極性
- 極性反転



gub25.eps

図 28.直流患者装着部の漏れ電流テストの回路図

差動漏れ電流テストの実行

注記

差動漏れ電流テストは、EN62353 & VDE 751 または None (なし) が規格として選択されている場合に使用できます。

差動漏れ電流テストは、電源が機器のコンセントにかかっている状態で、機器のコンセント・ライブ線とニュートラル線に流れる差動電流の量を測定します。機器が該当する接続部品を持つ場合は、テスト中にすべての接続部品を接続してください。

差動漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。
2. **Differential** キーを押します。

図 29 に、差動漏れ電流テスト中の本器と DUT の電気接続を示します。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。

- 標準の極性、閉鎖アース
- 標準の極性、開放アース
- 極性反転、閉鎖アース
- 極性反転、開放アース

到達漏れ電流テストの実行 (IEC 61010 のみ)

注記

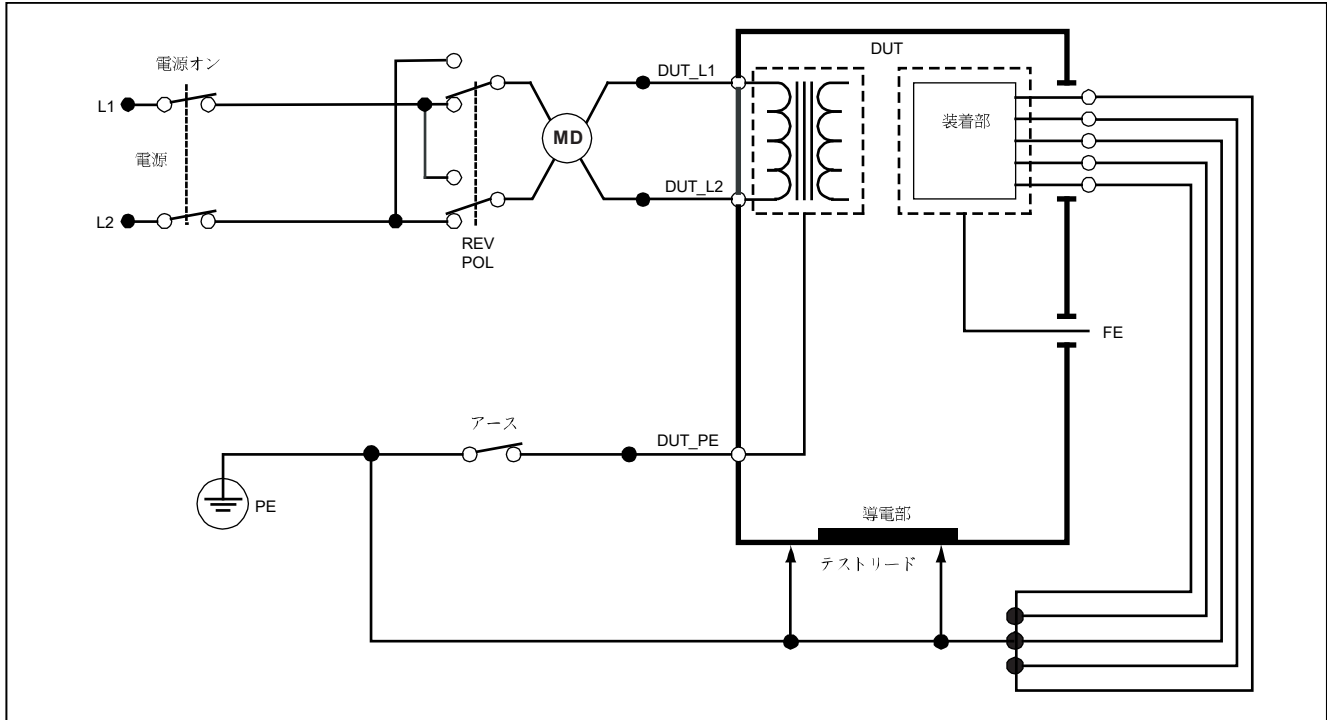
到達漏れ電流テストの選択肢は、規格が IEC61010 に設定されている場合にのみ、本器のメニューに表示されます。

到達漏れ電流テストを実行するには、次の手順に従います。

1. **μA** を押します。
2. ディスプレイの漏れ電流値を読み取ります。

このテストを実行する際には、次のコンセントの状態が適用されます。


- 標準の極性
- 標準の極性、開放ニュートラル
- 標準の極性、開放アース
- 極性反転
- 極性反転、開放ニュートラル
- 極性反転、開放アース

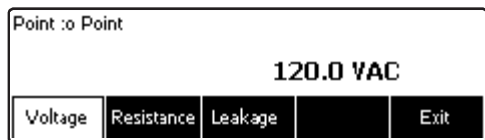


gub32.eps

図 29.差動漏れ電流テストの回路図

ポイント間の測定

本器は、ポイント間機能を通して電圧、抵抗、低電流を測定できます。図 30 のようなポイント間機能のメニューを開くには、 を押します。ソフトキー F1 から F3 を使用して、測定機能を選択します。



faw08.eps

図 30. ポイント間機能メニュー

電圧の測定

電圧を測定するには、次の手順に従います。

1. ポイント間メニューで **Voltage** キーを押します。
2. 赤と黒の 2 線式 $V/\Omega/A$ ジャックにテスト誘導を挿入します。
3. プローブの先端を不明な電圧に当て、本器のディスプレイに表示される測定値を読み取ります。

本器は、300 V AC までの電圧を測定します。

抵抗の測定

本器は、2 線式または 4 線式の抵抗測定を実行します。これらの方法を切り替えるには、「2 線または 4 線式測定の選択」を参照してください。



抵抗を測定するには、次の手順に従います。

1. ポイント間メニューで **Resistance** キーを押します。
2. 赤と黒の 2 線式 $V/\Omega/A$ ジャックにテスト誘導を挿入します。4 線式測定では、赤と黒の 4 線式ソース・ジャックにあと 2 つ誘導を挿入する必要があります。
3. プローブを不明な抵抗に当て、本器のディスプレイに表示される測定値を読み取ります。

本器は、2.0 Ω までの抵抗を測定します。

電流の測定


本器は、10 mA までの DC のみ、AC のみ、AC+DC 電流を測定できます。電流を測定するには、次の手順に従います。

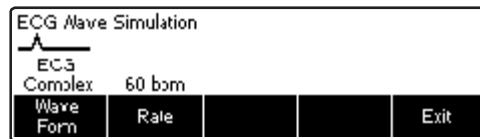
1. ポイント間メニューで **Leakage** キーを押します。
2.  または  を使用して、AC のみ、DC のみ、AC+DC 測定モードを選択します。
3. 赤と黒の 2 線式 V/ Ω /A ジャックにテスト誘導を挿入します。

不明な電流が流れている可能性のある 2 点間に誘導を当て、本器のディスプレイに表示される測定値を読み取ります。

心電図波形のシミュレーション




本器は、接続部品接続ポストでさまざまな波形を生成することができます。これらの信号は、心電図モニタや心電図ストリップ・プリンタの性能特性をテストするために使用されます。本器と心電図モニタ間の正しい接続については、図 32 を参照してください。




図 31 のような心電図シミュレーション波形のメニューを開くには、 を押します。このメニューから、F1 を使用して異なる波形を選択し、F2 を使用して波形の速度と周波数を選択します。



faw09.eps

図 31. ECG 波形シミュレーション・メニュー

事前定義された波形のいずれかを選択するには、**Wave Form** キーを選択します。ソフトキーの上に、 を備えたスクロール・ボックスが表示されます。 または  を使用して、異なる波形をスクロールします。

VFIB と三角波以外の全波形では、波形の速度または周波数は、**Frequency** または **Rate** キーで調整します。一部の波形では、3 つ以上の周波数または速度選択肢があります。これらの波形では、**Frequency** または **Rate** キーを押すと、横に  のついたスクロール・ボックスがソフトキーの上に表示されます。 または  を使用して、周波数または速度を選択します。2 つの周波数または速度選択肢しかない波形では、**Frequency** または **Rate** キーが切り替えキーとして機能し、ソフトキーを押すたびに、もう 1 つの値に切り替わります。

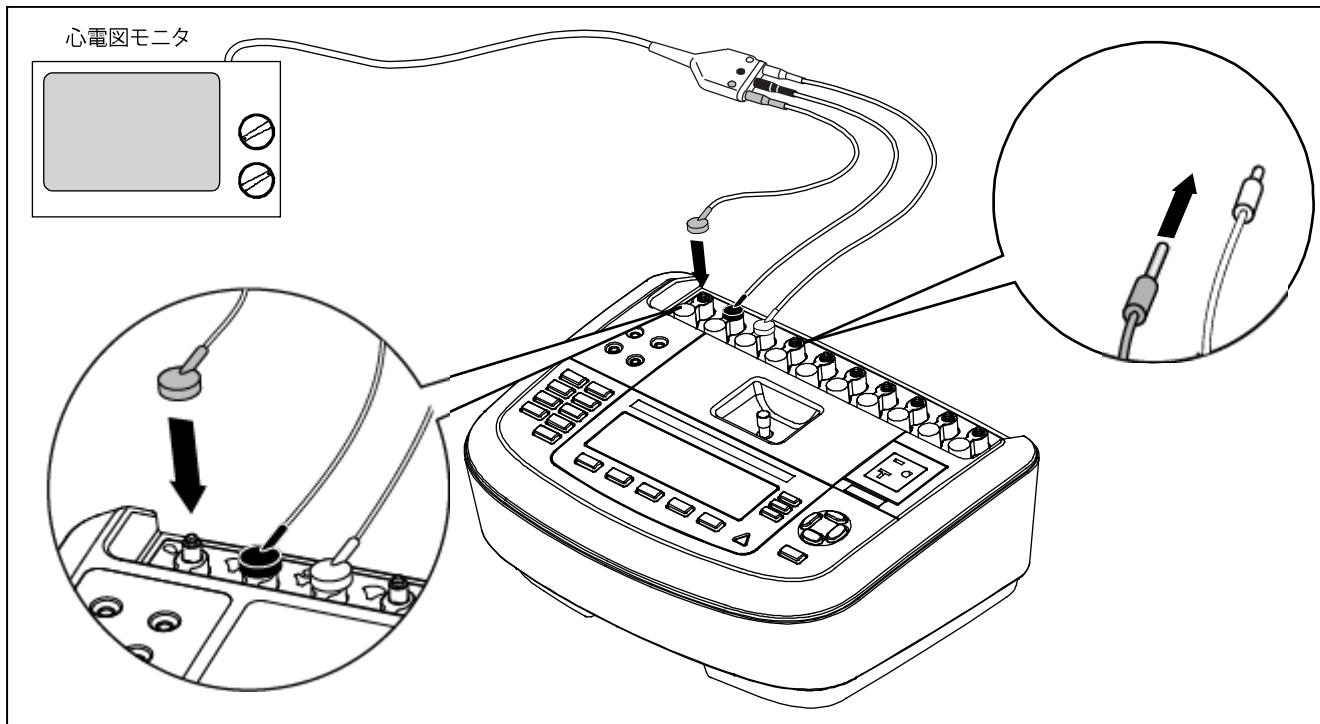


図 32. ECG モニタの接続

本器のリモート制御

Fluke Biomedical Ansur テスト自動化ソフトウェアを使用すると、テストする医療機器 (DUT) のテストを完了するのに、ソリューションを基にしたアプローチを採ることができます。Ansur は、テスト・テンプレート/シーケンス (ユーザーが記述したテスト・プロシージャを基にします) を使用して標準の作業を作成し、すべてのテスト結果を印刷または保存できる 1 つのテスト・レポートにまとめます。Ansur を使用すると、選択した規格の制限値と自動的に比較し、結果が合格したか、不合格であったかを判断できます。Ansur は、手動および視覚的に自動化したテスト・シーケンスの両方を可能にすることで、テスト・プロシージャを管理します。

このソフトウェアは、Fluke Biomedical の分析器やシミュレータと連動し、次の目的でシームレスな統合を可能にします。

- 目視検査
- 予防保守
- 作業プロシージャ
- 性能テスト
- 安全性テスト

Ansur ソフトウェアは、プラグイン・モジュールを使用して、さまざまな Fluke Biomedical 製機器との併用を可能にします。プラグイン・モジュールは、Ansur テスト・プログラムへのソフトウェア・インタフェースです。プラグイン・モジュールは、オプションの付属品としてご購入いただけます。プラグインは、Ansur によって使用されるテスト要素を備えています。このため、Ansur プラグインがサポートしているすべての分析器やシミュレータで同じユーザー・インタフェースを使用できるという利点があります。

新しい Fluke Biomedical 分析器やシミュレータをご購入いただいた場合は、新しいプラグインをインストールして、既存の Ansur ソフトウェアをアップグレードできます。各プラグイン・モジュールでは、テストしている機器に必要なオプションと機能のみを使用できます。

保守

本器には、特別な保守やケアはほとんど必要ありませんが、校正済みの測定機器と同じように取り扱ってください。校正済みの設定が変化する原因となる落下やその他の機械的な乱用は避けてください。

本器のクリーニング

⚠⚠ 警告

感電を防ぐため、本器を電源コンセントに差し込んだ状態、あるいは DUT に接続した状態でクリーニングを行わないでください。

⚠ 注意

本器の表面に液体をこぼさないでください。回路に液体が入ると、本器の故障につながります。

⚠ 注意

本器の清掃にスプレークリーナーを使用しないでください。本器にクリーニング液が入り、電子部品に損傷を与える場合があります。

本器を中性洗剤で湿らせた布で定期的にクリーニングしてください。液体が本器の内部に入らないようご注意ください。

同様に、注意してアダプター・ケーブルを拭き取ってください。絶縁体に損傷や劣化がないことを確認します。使用前には、必ず接続部が良好であることを確認してください。

製品の廃棄

製品を専門的かつ環境に配慮した方法で廃棄すること：

- 製品の個人データは、廃棄前に削除してください。
- 電気システムに内蔵されていないバッテリーは、廃棄する前に取り外してから、バッテリーを個別に廃棄してください。
- 本製品にバッテリーが内蔵されている場合は、製品全体を電気廃棄物に入れてください。

交換部品

表 6 に、本器で交換可能な部品を示します。

表 6.交換部品

項目		Fluke Biomedical 部品番号
ESA620 スタート・マニュアル		2814971
ESA620 ユーザーズ・マニュアル CD		2814967
電源コード	米国	2238680
	英国	2238596
	オーストラリア	2238603
	ヨーロッパ	2238615
	フランス/ベルギー	2238615
	イタリア	2238615
	イスラエル	2434122
テスト・プローブ・セット	米国、オーストラリア、イスラエル	650887
	ヨーロッパ	1541649

表 6.交換部品 (続き)

項目	Fluke Biomedical 部品番号
ヌル・ポスト・アダプター	3326842
携帯ケース	2814980
データ転送ケーブル	1626219
⚠ T20A 250 V ヒューズ (タイムラグ)、6.35 mm x 31.75 mm	2183691
⚠ T10A 250V ヒューズ (タイムラグ)、5 x 20 mm	3046641
⚠ T16A 250V ヒューズ (タイムラグ)、5 x 20 mm	3056494
15~20 A のアダプター	2195732
⚠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。	

アクセサリ

表 7 に、本器で利用できる付属品を示します。

表 7. 推奨アクセサリ

項目	Fluke Biomedical 部品番号
リトラクタブルシース付きテストリードセット	1903307
4 端子用テストリードセット	2067864
接地ピン・アダプタ	2242165
ESA620 米国用付属品キット: テスト誘導セット TP1 テスト・プローブ・セット AC285 ワニロクリップ・セット	3111008
ESA620 EUR/AUS/ISR 付属品キット: テスト誘導セット TP74 テスト・プローブ・セット AC285 ワニロクリップ・セット	3111024

ESA620

ユーザーズ・マニュアル

仕様

温度

作動時 10 °C ~ 40 °C

保管時 -20 °C ~ 60 °C

湿度 10 % ~ 90 %、結露なきこと

海拔高度 最大 5,000 メートル @ 115 V AC 電源および測定電圧 ≤150 V
最大 2,000 メートル @ 230 V AC 電源および測定電圧 ≤300 V

ディスプレイ 液晶ディスプレイ

通信 コンピューター制御用の USB デバイスポート

動作モード マニュアルおよびリモート

電源

120 V 電源コンセント 90 ~ 132 V AC (真の実効値)、47 ~ 63 Hz、最大 20 A

230 V 電源コンセント 180 ~ 264 V AC (真の実効値)、47 ~ 63 Hz、最大 16 A

サイズ (高さ x 幅 x 奥行き) 32 cm x 23.6 cm x 12.7 cm

重量 4.7 kg

安全 IEC 61010 -1: 過電圧カテゴリー II、汚染度 2
IEC 61010-2-030: 測定電圧 300 V、CAT II

電磁両立性 (EMC)

国際 IEC 61326-1: 電磁環境管理

CISPR 11: グループ 1、クラス A

グループ 1: 機器自体の内部機能に必要な誘電結合無線周波数エネルギーを生成/使用する機器です。

クラス A: 家庭以外のあらゆる施設、および住宅用建物に電力を供給する低電圧の電力供給網に直接接続された施設での使用に適しています。他の環境では、伝導妨害や放射妨害のため、電磁適合性を確保することが難しい場合があります。

本装置をテスト対象に接続すると、CISPR 11 で要求されるレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。

韓国 (KCC).....クラス A 機器 (産業用放送通信機器)

クラス A: この製品は産業電磁波装置要件に適合しており、販売者及びユーザーはこれに留意する必要があります。本装置はビジネス環境での使用を目的としており、一般家庭で使用するものではありません。

米国 (FCC).....47 CFR 15 サブパート B。本製品は条項により免除機器と見なされます。

詳細仕様

電圧

主電圧

範囲.....0.0 ~ 300 V AC (真の実効値)

確度.....±(読み取り値の 2 % + 1.0 V ac)

到達電圧および 2 点間電圧

範囲.....0.0 ~ 300 V AC (真の実効値)

精度.....±(測定値の 2 % + 2 LSD)

接地抵抗測定

モード.....2 端子および 4 端子

テスト電流.....>200 mA AC (500 mΩ、開路電圧 ≤ 24 V)
25 A 短絡 ±10 % (開路電圧 6 V AC、公称電源)

範囲.....0.0 ~ 2.0 Ω

確度

2 つの端子モード

テスト電流 200 mA ac 超、500 mΩ.....±(読み取り値の 2 % + 0.015 Ω)、0.0 ~ 2.0 Ω

テスト電流 1 ~ 16 A AC.....±(読み取り値の 2 % + 0.015 Ω)、0.0 ~ 0.2 Ω
±(読み取り値の 5 % + 0.015 Ω)、0.2 ~ 2.0 Ω

ESA620

ユーザーズ・マニュアル

4つの端子モード

テスト電流 200 mA ac 超、500 mΩ ±(読み取り値の 2% + 0.005 Ω)、0.0 ~ 2.0 Ω

テスト電流 1-16 A ac ±(読み取り値の 2% + 0.005 Ω)、0.0 ~ 0.2 Ω

±(読み取り値の 5% + 0.005 Ω)、0.2 ~ 2.0 Ω

直列インダクタンスによるその他のエラー

抵抗	直列インダクタンス			
	0 μH	100 μH	200 μH	400 μH
0.000 Ω	0.000 Ω	0.030 Ω	0.040 Ω	0.050 Ω
0.020 Ω	0.000 Ω	0.025 Ω	0.030 Ω	0.040 Ω
0.040 Ω	0.000 Ω	0.020 Ω	0.025 Ω	0.030 Ω
0.060 Ω	0.000 Ω	0.015 Ω	0.020 Ω	0.025 Ω
0.080 Ω	0.000 Ω	0.010 Ω	0.015 Ω	0.020 Ω
0.100 Ω	0.000 Ω	0.010 Ω	0.010 Ω	0.015 Ω
>0.100 Ω	0.000 Ω	0.010 Ω	0.010 Ω	0.010 Ω

機器の電流

範囲 0 ~ 20 A AC (真の実効値)

精度 測定値の 5% ±(2 カウントまたは 0.2 A のうち大きい方)

デューティサイクル 15 A ~ 20 A、5 分オン/5 分オフ

10 A ~ 15 A、7 分オン/3 分オフ

0 A ~ 10 A、連続

漏れ電流

モード*	AC+DC (真の実効値) AC のみ DC のみ * モード: AC+DC、AC のみ、DC のみは、真の実効値 (AC+DC として表示) で利用可能な MAP の例外で発生するすべての漏れ電流で使用できます。
患者数の選択	AAMI ES1-1993 図 1 IEC 60601: 図 15 IEC 61010: 図 A-1
クレスト・ファクター	≤3
範囲	0.0 ~ 199.9 μA 200 ~ 1999 μA 2.00 ~ 10.00 mA
精度**	DC ~ 1 kHz.....±(読み取り値の 1% + (1 μA または 1 LSD、いずれか大きい方) 1 ~ 100 kHz.....±(読み取り値の 2% + (1 μA または 1 LSD、いずれか大きい方) 100 kHz ~ 1 MHz.....±(読み取り値の 5% + (1 μA または 1 LSD、いずれか大きい方) ** MAP 電圧: その他の残留漏れ電流最大 4 μA @120 V AC、8 μA @240 V AC
電源装着部のテスト電圧	電源の 110% ±5%、電流は 7.5 mA ±25% @ 230V に制限 (IEC 60601 に準拠) 電源の 100% ±5% (AAMI に準拠)、電流は 1 mA ±25% @ 115V に制限 (AAMI に準拠) 電源の 100% ±5% (IEC 62353 に準拠)、電流は 3.5 mA ±25% @ 230V に制限 (IEC 62353 に準拠)

注記

交流および直流装着部漏れ電流テストについて、漏れ電流値は 62353 に従って標準主電源に対して補償されます。従って、他の漏れ電流に対して規定される精度は適用されません。これらのテスト中に供給される実際の漏れ電流読み取り値は、さらに高くなります。

ESA620

ユーザーズ・マニュアル

注記

すべての MAP 電圧において、追加の残留漏れ電流最大 $5 \mu\text{A}$ @120 V ac、 $9 \mu\text{A}$ @240 V ac がすべての測定に適用されます。
選択した測定リミットの $\pm 30\%$ 以内のすべての測定には、さらに 2% の誤差が適用されます。

差動漏れ電流

範囲	50 ~ 199 μA 200 ~ 2000 μA 2.00 ~ 20.00 mA
精度	\pm 測定値の 10 % \pm (2 カウントまたは 20 μA のうち大きい方)

絶縁抵抗

範囲	0.5 ~ 20 M Ω 20 ~ 100 M Ω
----------	--

確度

20 M Ω 範囲	\pm (測定値の 2 % + 2 カウント)
100 M Ω 範囲	\pm (測定値の 7.5 % + 2 カウント)
測定電圧電源	500 V DC (+20 %、-0 %) 1.5 mA 短絡回路電流または 250 V DC 選択可能

ECG 性能波形

確度	$\pm 2\%$ ± 2 Hz 方形波のみの振幅で 5 %、1 mV II 誘導構成で固定
----------	---

波形

洞調律	30、60、120、180、240 BPM
心室細動	
方形波 (50 % デューティーサイクル)	0.125 および 2 Hz
正弦波	10、40、50、60、100 Hz
三角波	2 Hz
パルス (63 ms パルス幅)	30 および 60 BPM