

FLUKE®

Blomedical

ESA620

Electrical Safety Analyzer

Bedienungshandbuch

FBC-0028

January 2008, Rev. 3, 5/15 (German)

© 2008-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Garantie und Produktunterstützung

Fluke Biomedical gewährleistet, dass dieses Gerät für den Zeitraum von einem Jahr, ab ursprünglichem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten sein wird, bzw. für zwei Jahre, falls Sie am Ende des ersten Jahres das Messgerät zur Kalibrierung an ein Fluke Biomedical Servicezentrum einsenden. Für eine solche Kalibrierung stellen wir Ihnen die gewohnte Gebühr in Rechnung. Während des Garantiezeitraums werden wir nach eigenem Ermessen ein Produkt reparieren oder ersetzen, sollte es sich als defekt erweisen. Senden Sie in diesem Fall das Produkt mit im Voraus bezahlten Versandkosten an Fluke Biomedical. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden. Die Garantie gilt nicht, wenn das Produkt versehentlich beschädigt oder unsachgemäß verwendet oder durch eine andere als die autorisierte Fluke Biomedical Servicestelle gewartet oder verändert wird. ES WERDEN KEINE ANDEREN GARANTIEN, Z. B. EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, IMPLIZIERTER ODER AUSDRÜCKLICHER ART ABGEGEBEN. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Nur mit Seriennummern versehene Produkte und Zubehör (Produkte und Teile mit Seriennummernetikett) sind durch diese Garantie abgedeckt. Die Neukalibrierung von Messgeräten ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Diese Garantie gewährt Ihnen bestimmte Rechte, und je nach Gerichtsbarkeit verfügen Sie u. U. über weitere Rechte. Da einige keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Hinweise

Alle Rechte vorbehalten

©Copyright 2008-2015, Fluke Biomedical. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung von Fluke Biomedical reproduziert, übertragen, aufgezeichnet, in einem Abfragesystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Copyright-Übertragung

Fluke Biomedical heißt eine beschränkte Copyright-Übertragung gut, die es Ihnen ermöglicht, Handbücher und andere gedruckte Materialien für den Gebrauch in Serviceschulungsprogrammen und technischen Publikationen zu reproduzieren. Falls Sie andere Reproduktionen oder Vervielfältigungen wünschen, senden Sie ein schriftliches Gesuch an Fluke Biomedical.

Auspacken und Überprüfen

Bei Empfang des Messgeräts Standard-Aannahmepraktiken befolgen. Den Versandkarton auf Beschädigung prüfen. Falls eine Beschädigung vorliegt, das Messgerät nicht weiter auspacken. Den Spediteur benachrichtigen und verlangen, dass beim Auspacken des Messgeräts ein Vertreter gegenwärtig ist. Es gibt keine besonderen Anweisungen zum Auspacken; zur Vermeidung von Beschädigung beim Auspacken des Messgeräts vorsichtig vorgehen. Das Messgerät auf offensichtliche Beschädigung wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

Technischer Kundendienst

Für Anwendungsunterstützung oder Antworten auf technische Fragen eine E-Mail an techservices@flukebiomedical.com senden oder 1-800-850-4608 bzw. (+1) 440-248-9300 anrufen. In Europa senden Sie eine E-Mail an techsupport.emea@flukebiomedical.com oder rufen Sie +31-40-2675314 an.

Ansprüche

Unsere routinemäßige Versandmethode ist via Transportunternehmer, FOB Ausgangsort. Wenn bei Auslieferung offensichtliche Beschädigung festgestellt wird, alle Verpackungsmaterialien zurückbehalten und unverzüglich das Transportunternehmen benachrichtigen, um einen Anspruch geltend zu machen. Wenn das Messgerät in äußerlich gutem Zustand ausgeliefert wird, jedoch nicht gemäß den Spezifikationen funktioniert, oder andere nicht auf Versandbeschädigung beruhende Probleme bestehen, wenden Sie sich bitte an Fluke Biomedical bzw. die zuständige Verkaufsvertretung.

Rücksendungen und Reparaturen

Rücksendeverfahren

Alle Teile und Artikel, die zurückgesendet werden (einschließlich Rücksendungen für Garantieansprüche), müssen unter Vorauszahlung der Frachtkosten an unseren Werksstandort gesendet werden. Für Rücksendungen von Messgeräten an Fluke Biomedical empfehlen wir United Parcel Service, Federal Express oder Air Parcel Post. Darüber hinaus sollte die Sendung in der Höhe der tatsächlichen Ersetzungskosten versichert werden. Fluke Biomedical ist nicht für verlorene Sendungen verantwortlich oder für Messgeräte, die wegen nicht sachgerechter Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen.

Den ursprünglichen Karton und das ursprüngliche Verpackungsmaterial für Sendungen verwenden. Falls diese Materialien nicht verfügbar sind, sollten für die Verpackung die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Doppelwandigen Karton verwenden, dessen Stärke für das Gewicht des versandten Gegenstands ausreicht.
- Alle Oberflächen des Instruments mit dickem Papier oder Karton schützen. Alle vorspringenden Teile mit nicht-scheuerndem Material schützen.
- Mindestens 10 cm dick gepacktes, für industrielle Zwecke zugelassenes, stoßdämpfendes Material rund um das Instrument anbringen.

Rücksendungen für Teilerstattung/Gutschrift:

Jedem wegen einer Erstattung/Gutschrift zurückgesendeten Produkt muss eine RMA-Nummer (Return Material Authorization = Rücknahmegenehmigung) beiliegen, die von der Order Entry Group unter 1-440-498-2560 vergeben wird.

Reparatur und Kalibrierung:

Für das nächstgelegene Servicezentrum siehe www.flukebiomedical.com/service oder

In den USA:

Cleveland Calibration Lab
Tel: 1-800-850-4608 x2564
E-Mail: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab
Tel: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
E-Mail: service.status@fluke.com

In Europa, im Mittleren Osten und in Afrika:

Eindhoven Calibration Lab
Tel: (+31) 40-2675300
E-Mail: [servicedesk@fluke.nl](mailto: servicedesk@fluke.nl)

In Asien:

Everett Calibration Lab
Tel: (+425) 446-6945
E-Mail: service.international@fluke.com

Um eine hohe Genauigkeit des Produkts sicherzustellen, empfiehlt Fluke Biomedical, das Produkt mindestens einmal alle 12 Monate zu kalibrieren. Die Kalibrierung muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Wenden Sie sich für eine Kalibrierung an die zuständige Fluke Biomedical-Vertretung.

Zertifizierung

Dieses Messgerät wurde eingehend getestet und untersucht. Es wurde befunden, dass die Herstellungsspezifikationen von Fluke Biomedical zum Zeitpunkt des Versands im Werk erfüllt waren. Kalibriermesswerte sind gemäß NIST (National Institute of Standards and Technology) rückführbar. Geräte, für die es keine NIST-Kalibrierstandards gibt, werden unter Anwendung akzeptierter Testverfahren gemessen und mit internen Leistungsstandards verglichen.

WARNUNG

Nicht autorisierte Benutzermodifikationen oder Anwendung außerhalb der veröffentlichten Spezifikationen können zu Stromschlag oder fehlerhaftem Betrieb führen. Fluke Biomedical haftet nicht für jegliche Verletzungen, die auf nicht autorisierte Gerätmodifikationen zurückgehen.

Einschränkungen und Haftbarkeit

Die Informationen in diesem Handbuch können jederzeit verändert werden und stellen keine Verpflichtung durch Fluke Biomedical dar. Änderungen der Informationen in diesem Dokument werden in neue Ausgaben der Publikation eingearbeitet. Fluke Biomedical übernimmt keine Verantwortung für die Nutzung oder Verlässlichkeit von Software oder Geräten, die nicht von Fluke Biomedical oder seinen angeschlossenen Händlern bereitgestellt wurden.

Herstellungsstandort

Der ESA620 Electrical Safety Analyzer wird am folgenden Standort hergestellt: Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung.....	1
Sicherheitsinformation.....	3
Verwendungszweck.....	4
Auspacken des Testers.....	5
Messgeräteübersicht.....	6
Anschließen an Netzstrom.....	10
Anschließen eines DUT an den Tester.....	10
Einschalten des Testers.....	10
Zugriff auf die Funktionen des Testers.....	12
Einrichten des Testers.....	12
2-Draht- oder 4-Draht-Messungen auswählen.....	13
Einstellen der Standard-Messstromstärke.....	13
Einstellen der Polaritätsumschaltverzögerung.....	16
Einstellen des Anzeigekontrasts.....	16
Einrichten des Pieptons.....	16

Durchführung elektrischer Sicherheitstests	16
Einstellen des Teststandards	17
Durchführen eines Tests zugänglicher Spannung (Accessible Voltage Tests) (nur IEC 61010)	17
Durchführung eines Hauptleitungsspannungstests (Mains Voltage).....	18
Durchführung eines Schutzerdewiderstandstests	18
Durchführen eines Isolierungswiderstandstests (Insulation Resistance)	23
Durchführen eines Stromverbrauchstests	29
Durchführen von Ableitstromtests (Leakage Current)	29
Messen von Erdableitungsstrom	30
Durchführen eines Gehäuseableitstromtests (Enclosure Leakage)	32
Durchführen eines Patientenableitstromtests (Patient Leakage).....	34
Durchführen von Patienten-Aux-Ableitstromtests (Patient Auxiliary Leakage)	36
Durchführen eines Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtests (Mains on Applied Part)	38
Durchführen eines Alternativgerät-Ableitstromtests	40
Durchführen eines Alternativanwendungsteil-Ableitstromtests	40
Durchführen eines Direktgerät-Ableitstromtests (Direct Equipment Leakage)	43
Durchführen eines Direktanwendungsteil-Ableitstromtests (Direct Applied Part Leakage)	45
Durchführen eines Differential-Ableitstromtests (Differential Leakage)	47
Durchführen eines Tests zugänglichen Ableitstroms (Accessible Leakage Current Test) (nur IEC 61010).....	47
Durchführen von Punkt-Punkt-Messungen	49
Messen von Spannung	49
Messen von Widerstand	49
Messen von Stromstärke	50
Simulieren von EKG-Wellenformen	50
Fernsteuerung des Testers.....	52

Wartung.....	52
Reinigung des Testers	53
Auswechselbare Teile	54
Zubehör	56
Spezifikationen.....	57
Ausführliche Spezifikationen	58

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1.	Symbole	2
2.	Bedienelemente und Anschlüsse	7
3.	Anschlüsse auf der Rückseite	9
4.	Schema-Abkürzungen	21
5.	Vom ausgewählten Standard abhängige Testnamen	29
6.	Auswechselbare Teile	54
7.	Zubehör	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	Bedienelemente und Anschlüsse	6
2.	Anschlüsse auf der Rückseite	8
3.	Tester betriebsbereit	10
4.	DUT-Verbindungen zum Tester.....	11
5.	Ableitstrom-Menü	12
6.	Setup-Menü.....	13
7.	2-Draht-Erdwiderstandsmessung - Verbindungen.....	14
8.	4-Draht-Erdwiderstandsmessung - Verbindungen.....	15
9.	Mains Voltage-Testmenü.....	18
10.	DUT-Erdwiderstandsmessung.....	20
11.	Schutzerdewiderstandsmessung - Schema	22
12.	Isolierungswiderstandsmessung	23
13.	Hauptleitungen zu Anwendungsteil, Isolierungstest - Schema	24
14.	Anwendungsteil zu Schutzerde, Isolierungstest - Schema	25
15.	Hauptleitungen zu Anwendungsteil, Isolierungstest - Schema	26

16.	Hauptleitung zu nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten - Schaltbild	27
17.	Anwendungsteil zu nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten - Schema	28
18.	Ableitstrom-Hauptmenü	30
19.	Erdableitstromtest - Schema.....	31
20.	Gehäuseableitstromtest - Schema.....	33
21.	Patientenableitstromtest - Schema	35
22.	Anzeige der Anschlussklemmen von Anwendungsteilen	36
23.	Patienten-Aux-Ableitstromtest - Schema	37
24.	Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtest - Schema	39
25.	Alternativgerät-Ableitstromtest - Schema.....	41
26.	Alternativanwendungsteil-Ableitstromtest - Schema	42
27.	Direktgerät-Ableitstromtest - Schema	44
28.	Direktanwendungsteil-Ableitstromtests - Schema.....	46
29.	Differential-Ableitstromtest - Schema	48
30.	Punkt-Punkt-Funktionsmenü.....	49
31.	EKG-Wellensimulations-Menü	50
32.	EKG-Monitor-Verbindungen.....	51

Electrical Safety Analyzer

Einführung

Der Fluke Biomedical ESA620 Elektrischer Sicherheitstester (hiernach „Tester“ genannt) ist ein funktionsreicher, kompakter, tragbarer Tester zum Verifizieren der elektrischen Sicherheit von medizinischen Geräten. Der Tester testet gemäß internationalen elektrischen Sicherheitsnormen (IEC 60601-1, EN62353, AN/NZS 3551, IEC61010, VDE 751, ANSI/AAMI ES1, NFPA 99). Die integrierten ANSI/AAMI ES1, IEC60601-1 und IEC61010 Patientenbelastungen sind einfach auswählbar.

Der Tester führt die folgenden Tests durch:

- Hauptleitungsspannung
- Schutzerdungswiderstand oder Masseleitungswiderstand
- Gerätstrom
- Isolationswiderstand
- Erdschluss
- Gehäuseableitung
- Patient-Ableitung (Anschlussleitung-Erde) und Patient-Aux-Ableitung (Anschlussleitung-Anschlussleitung)
- Ableitung Hauptleitung-Anwendungsteile (Anschlussleitungsisolations)
- Differentialableitung
- Direkte Gerätableitung
- Direkte Anwendungsteil-Ableitung
- Alternative Gerätableitung
- Alternative Anwendungsteil-Patient-Ableitung
- Ableitung zugänglicher Teile
- Spannung zugänglicher Teile
- Punkt-Punkt-Ableitung, -Spannung und -Widerstand
- EKG-Simulation und Performance-Wellenformen

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung
	WARNUNG. GEFAHR.
	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko eines Stromschlags.
	Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.
	Entspricht den maßgeblichen australischen EMV-Normen.
	Entspricht den EU-Richtlinien.
	Entspricht den maßgeblichen südkoreanischen EMV-Normen.
	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen.
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (wie Netzsteckdosen u. ä.) der Niederspannungs-Netzstrominstallation verbunden sind.
	Zugängliche, funktionsfähige Erdklemme

Sicherheitsinformation

Warnung identifiziert in diesem Handbuch Bedingungen und Verfahrensweisen, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Bedingungen und Verfahrensweisen, die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen können.

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Diesen Tester ausschließlich wie durch den Hersteller vorgeschrieben verwenden, da sonst der gebotene Schutz beeinträchtigt ist.
- Vor Gebrauch des Testers das Bedienungshandbuch lesen.
- Den Tester nicht an einen Patienten oder an Ausrüstung anlegen, die mit einem Patienten verbunden ist. Der Tester ist ausschließlich zur Prüfung von Geräten vorgesehen und sollte niemals zur Diagnose, Behandlung oder in einer anderen Weise verwendet werden, bei der der Tester mit einem Patienten in Kontakt kommen würde.
- Das Produkt nicht in nassen Umgebungen oder Umgebungen mit explosiven Gasen oder Staub verwenden.
- Den Tester vor Gebrauch untersuchen. Den Tester nicht verwenden, wenn irgendwelche abnormale Bedingungen festgestellt werden (z. B. fehlerhafte Anzeige, beschädigtes Gehäuse usw.).
- Die Messleitungen auf beschädigte Isolation oder freiliegendes Metall untersuchen. Die Kontinuität der Messleitungen prüfen. Vor Gebrauch des Testers beschädigte Messleitungen ersetzen.
- Beim Testen die Finger stets hinter den Sicherheitsbarrieren auf dem Messleitungen halten.
- Das Gehäuse des Testers niemals öffnen. Es sind gefährliche Spannungen vorhanden. Es gibt im Tester keine Teile, die durch den Benutzer ausgewechselt werden können.
- Den Tester ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal warten lassen.
- Den 15-20 A Adapter nicht zur Versorgung von Geräten verwenden, 15 A übersteigen können. Bei Nichtbeachtung dieser Regel kann eine Überlastung auftreten.

- **Der Tester muss ordnungsgemäß geerdet sein. Ausschließlich eine Steckdose verwenden, die über einen Erdkontakt verfügt. Wenn Zweifel an der Wirksamkeit der Steckdosenerdung bestehen, den Tester nicht anschließen. Keinen zweipoligen Adapter bzw. kein zweipoliges Verlängerungskabel verwenden, da dadurch die Schutzerdeverbindung unterbrochen wird.**
- **Vorsicht bei der Arbeit mit Spannungen von mehr als 30 V.**
- **Stets die für den durchzuführenden Test korrekten Anschlüsse, Funktionen und Bereiche verwenden.**
- **Während der Tests keine Metallteile des zu testenden Geräts (DUT = Device Under Test) berühren. Das DUT sollte als Stromschlaggefahr angenommen werden, wenn das Gerät am Tester angeschlossen ist, da bestimmte Tests hohe Spannungen, hohe Stromstärken und/oder die Entfernung der DUT-Erdverbindung einschließen.**

Verwendungszweck

Der Tester ist zur Verwendung durch ausgebildete Servicetechniker für die Durchführung periodischer

Prüfungen einer breiten Palette medizinischer Ausrüstung gedacht. Die Testverfahren sind menügesteuert und einfach zu bedienen.

Das Produkt ist eine elektronische Signalquelle und ein Messgerät zur Überprüfung der elektrischen Sicherheit von Medizingeräten. Weiterhin stellt das Produkt auch EKG-Simulation und Performance-Wellenformen zur Überprüfung von Patientenmonitoren auf den Betrieb innerhalb ihrer Spezifikationen bereit.

Das Produkt stellt folgende Funktionskategorien bereit:

- EKG
- EKG-Leistungsprüfung

Die vorgesehenen Anwender sind ausgebildete Medizintechniker, die für die regelmäßige Wartung von Patientenmonitoren zuständig sind. Die Anwender können in Krankenhäusern oder Arztpraxen oder bei Geräteherstellern oder unabhängigen Dienstleistern tätig sein, die medizinische Geräte warten und instand setzen.

Die Endanwender sind ausgebildete Medizintechniker. Das Gerät ist für den Einsatz im Labor außerhalb der Patientenversorgungsbereiche vorgesehen und darf nicht an Patienten oder zur Prüfung von an Patienten angeschlossenen Geräten eingesetzt werden. Dieses Gerät ist nicht zur Kalibrierung von medizinischen Geräten vorgesehen. Dieses Gerät ist für den rezeptfreien Verkauf bestimmt.

Auspacken des Testers

Alle Artikel sorgfältig aus der Schachtel herausnehmen und prüfen, ob folgende Artikel vorhanden sind:

- ESA620
- Handbuch „Einleitungshandbuch“
- Bedienungshandbuch-CD
- Tragekoffer
- Netzkabel
- 15– 20 A-Adapter (nur USA)
- Messleitungssatz
- TP1 Messsondensatz (nur USA, Australien und Israel)
- TP74 Messsondensatz (nur Europa)
- Ansur Demo-CD
- Krokodilklemmensatz
- Nullklemmen-Adapter
- Datenübertragungskabel

Messgeräteübersicht

Abbildung 1 und Tabelle 2 beschreiben die oberen Bedienelemente und die Anschlüsse des Testers.

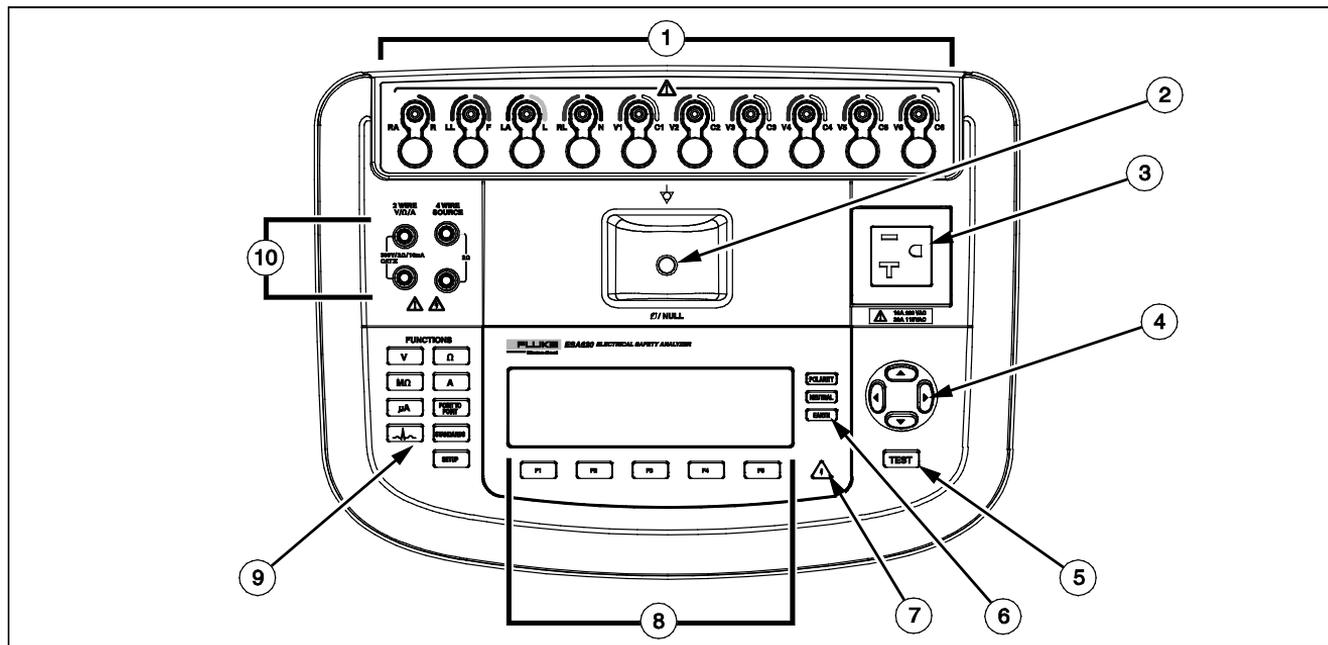


Abbildung 1. Bedienelemente und Anschlüsse

faw02.eps

Tabelle 2. Bedienelemente und Anschlüsse

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	EKG/Anwendungsteile-Klemmen	Anschlussklemmen für DUT-Messleitungen (Device Under Test (DUT), z. B. EKG-Anschlussleitungen. Verwendet zum Testen von Ableitstrom über Leitungen und zum Versorgen eines DUT mit EKG-Signalen und Performance-Wellenformen.
2	Nullanschlussbuchse	Anschluss zum Nullstellen des Testleitungswiderstands. Verwenden Sie die an die Prüflleitung angebrachte Messspitze zum Einführen in die Nullanschlussbuchse. Benutzen Sie den Nullklemmenadapter, wenn Sie die an die Prüflleitung angeschlossene Krokodilklemme verwenden.
3	Gerätausgang	Ein Gerätausgang, spezifisch für die Version des Testers, die eine DUT-Verbindung bietet.
4	Navigationstasten	Cursorsteuertasten für Navigation in Menüs und Listen.
5	Testtaste	Startet ausgewählte Tests.
6	Konfigurationstasten Gerätausgang	Diese Tasten steuern die Verdrahtung des Gerätausgangs. Öffnet und schließt die Neutral und Erdungsverbindung und kehrt die Polarität des Neutralleiters und des stromführenden Leiters um.
7	Hochspannungsanzeige	Zeigt an, wenn Hochspannung an die EKG/Anwendungsteile-Klemmen oder L1 und L2 der Testanschlüsse angelegt wird.
8	Funktions-Softkeys	Die Tasten F1 bis F5 werden zum Auswählen einer Reihe von Einstellungen verwendet, die oberhalb der einzelnen Softkeys auf dem LCD-Display erscheinen.
9	Testfunktionstasten	Wählt die verschiedenen Testfunktionen des Testers aus.
10	Eingangsbuchsen	Messleitungsanschlüsse.

Abbildung 2 und Tabelle 3 beschreiben die rückseitigen Anschlüsse des Testers.

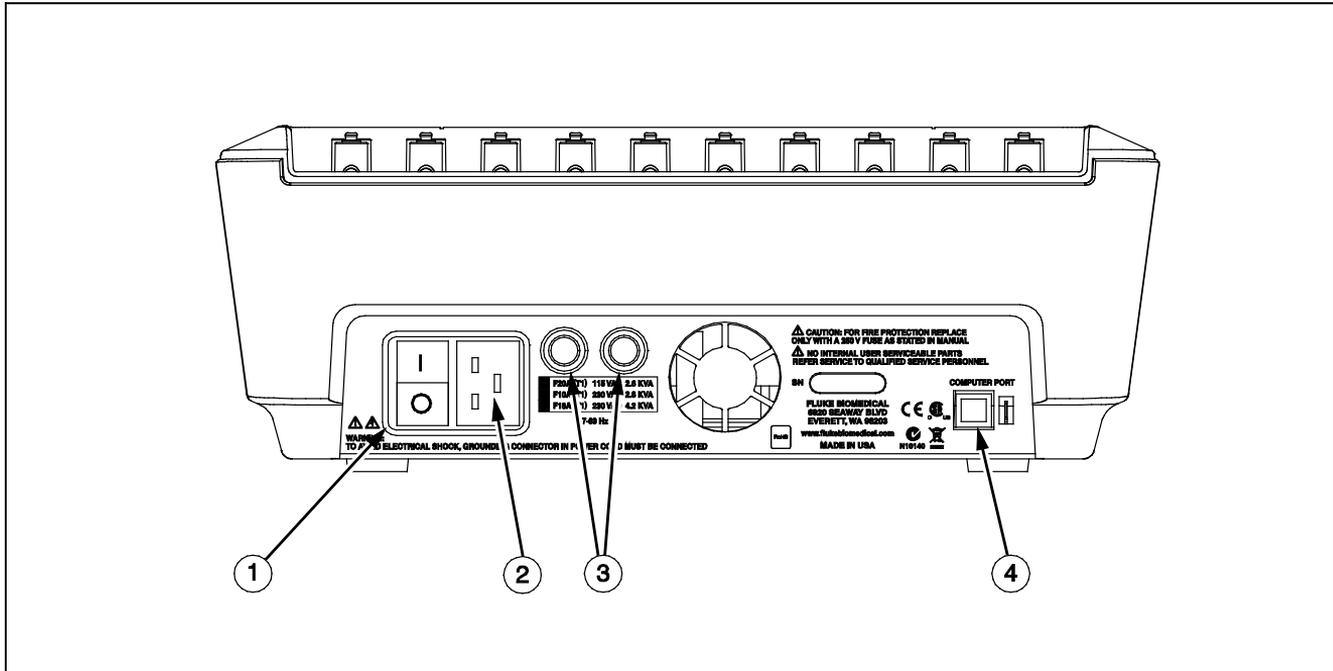


Abbildung 2. Anschlüsse auf der Rückseite

faw01.eps

Tabelle 3. Anschlüsse auf der Rückseite

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Netzschalter (Wechselstrom)	Schaltet Netzstrom ein und aus.
2	Netzstromeingang	Ein geerdeter dreipoliger (IEC 320 C20) Anschluss zur Aufnahme des Netzkabels.
3	Netzleitungssicherungshalter	Die Netzleitungssicherungen.
4	USB-Gerätanschluss (B-Anschluss)	Digitalanschluss (B-USB) zur Steuerung des Testers von einem PC oder Messgerätcontroller aus.

Anschließen an Netzstrom

⚠️⚠️ Warnung

Zur Vermeidung der Stromschlaggefahr und für ordnungsgemäßen Testerbetrieb das werkseitig gelieferte dreipolige Netzkabel in eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose einstecken. Keinen zweipoligen Adapter bzw. kein zweipoliges Verlängerungskabel verwenden, da dadurch die Schutzerverbindung unterbrochen wird.

Den Tester an eine ordnungsgemäß geerdete dreipolige Steckdose anschließen. Der Tester kann ein DUT nicht ordnungsgemäß testen, wenn der Erdungsleiter offen ist.

Der Tester ist zur Verwendung mit einphasigem geerdetem Strom gedacht. Er ist nicht für Doppel-, Spaltphasen- oder Dreiphasen-Stromkonfigurationen gedacht. Er kann jedoch mit beliebigen Stromsystemen verwendet werden, die die für einphasigen Strom korrekten Spannungen liefern und geerdet sind.

Anschließen eines DUT an den Tester

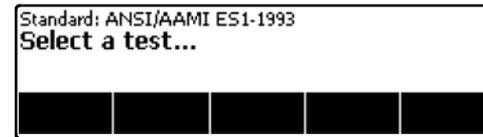
Ein DUT (Device Under Test) kann, abhängig vom Gerät und der Anzahl der für einen vollständigen Sicherheitstest benötigten Verbindungen, auf verschiedene Weisen angeschlossen werden. Abbildung 4 zeigt ein DUT mit Verbindungen zum Testanschluss und zu Anwendungsteile-Klemmen und einer separaten Verbindung zum DUT-Gehäuse (Schutzerde).

Einschalten des Testers

Hinweis

Um sicherzustellen, dass die Hochspannungsanzeige funktioniert, prüfen, ob sie während des Einschaltselbsttests aufleuchtet.

Den Ein/Aus-Schalter auf der Rückseite drücken, sodass die „I“-Seite des Netzschalters niedergedrückt ist. Der Tester führt eine Reihe von Selbsttests durch und zeigt dann die in Abbildung 3 gezeigte Meldung an, falls der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen wurde.



faw05.eps

Abbildung 3. Tester betriebsbereit

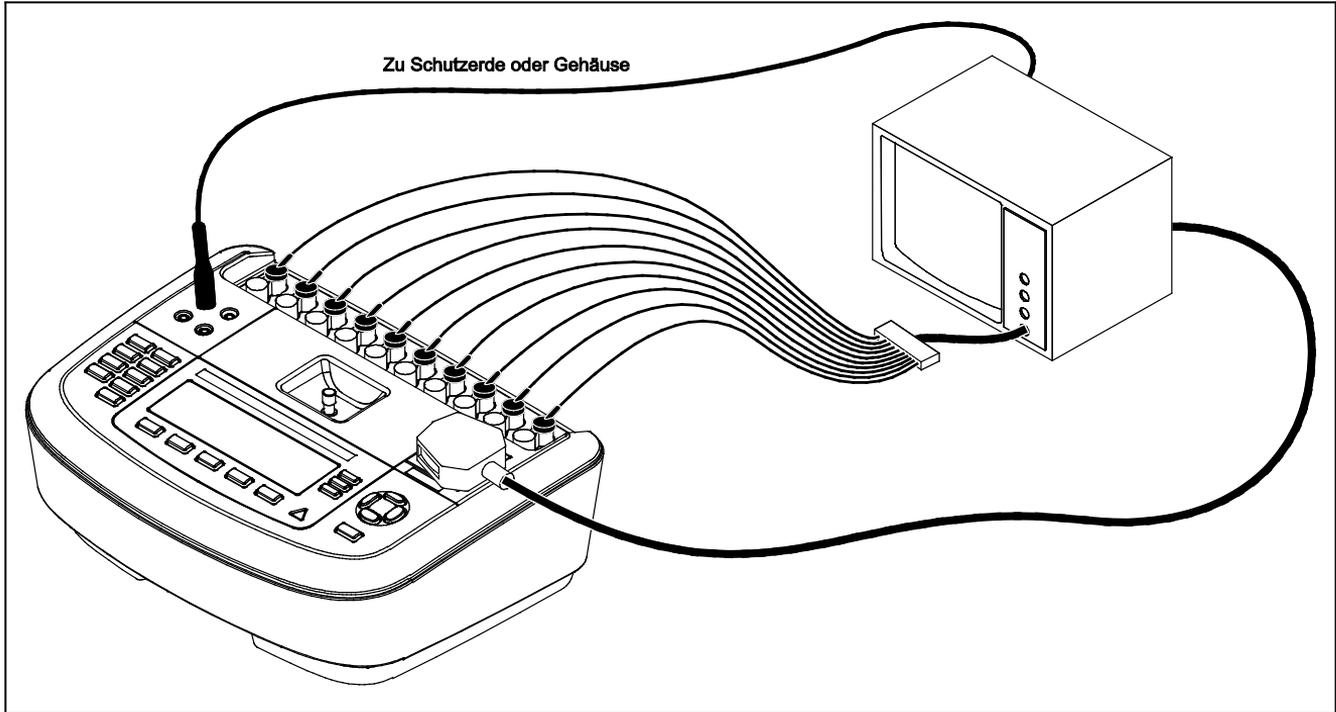


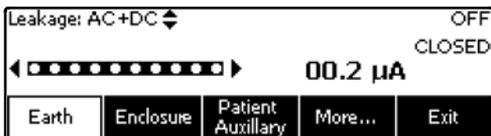
Abbildung 4. DUT-Verbindungen zum Tester

faz03.eps

Während des Selbsttests prüft der Tester seinen Netzeingang auf korrekte Polarität, Erdungsintegrität und Spannungspegel. Die Hochspannungsanzeige leuchtet während des Selbsttests kurz auf. Wenn die Polarität umgekehrt ist, zeigt der Tester diese Bedingung an und ermöglicht interne Umschaltung der Polarität. Wenn die Erdung offen ist, zeigt der Tester diesen Fehler an. Wenn die Netzspannung zu hoch oder zu niedrig ist, zeigt der Tester diesen Fehler an und fährt nicht fort, bis die Versorgungsspannung korrigiert ist und der ESA620 aus- und wieder eingeschaltet wird.

Zugriff auf die Funktionen des Testers

Der Tester bietet eine Reihe von Menüs für den Zugriff auf die verschiedenen Test- und Setup-Variablen des Testers. Der Tester zeigt am unteren Rand der Anzeige verschiedene Ableitstromtests an (siehe Abbildung 5). Exit ermöglicht das Beenden der Ableitstromtests und die Rückkehr zum vorherigen Menü. Drücken eines Softkeys (F1 bis F5) unter einem bestimmten Test bewirkt, dass der Tester die Einrichtung bzw. Durchführung des ausgewählten Tests beginnt.



faw04.eps

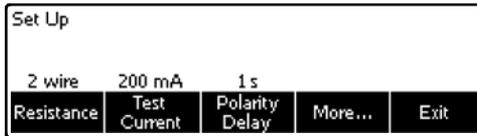
Abbildung 5. Ableitstrom-Menü

Neben den Funktions-Softkeys erfordert der Tester u. U. auch die Verwendung der Navigationstasten zum Auswählen von Parametern. Im obigen Beispiel steht das Symbol \blacklozenge neben der Ableitstromauswahl. Dieses Symbol zeigt an, dass die Einstellung durch Drücken von \curvearrowright bzw. \curvearrowleft gesteuert wird. In diesem Beispiel wird die Ableitstrommessung zwischen „AC+DC“, „Nur AC“ und „Nur DC“ umgeschaltet. Die Anwendungsteile-Anzeige zeigt \blacktriangleleft am linken Ende und \blacktriangleright am rechten Ende an. Diese Symbole zeigen die Verwendung von \updownarrow und \leftarrow zur Auswahl eines Anwendungsteils an.

Die drei Tasten am rechten Rand der Anzeige (POLARITY NEUTRAL EARTH) steuern die Verdrahtung des Testanschlusses des Testers für bestimmte elektrische Tests. Der aktuelle Zustand dieser Tasten wird am rechten Rand der Anzeige stets angezeigt, wenn diese Bedienelemente aktiviert sind.

Einrichten des Testers

Es gibt eine Reihe von Testerparametern, die über eine Setup-Funktion eingestellt werden können. Um auf das in Abbildung 6 gezeigte Setup-Menü zuzugreifen, drücken Sie **SETUP**.



faw13.eps

Abbildung 6. Setup-Menü

Die Setup-Parameter sind in sechs Kategorien aufgeteilt: Instrument (Messgerät), Display (Anzeige), Sound (Ton), Instrument Info (Messgerätinfo), Calibration (Kalibrierung) und Diagnostics (Diagnose).

Einrichten der GFCI-Begrenzung

Der GFCI (Ground Fault Current Interrupter, Erdschlussstrom-Schutzschalter) schützt den DUT vor Kurzschlüssen, wenn dieser mit dem Testanschluss des Analysators verbunden ist. (Der GFCI hat keine Auswirkungen auf Isolationsprüfungen, Schutzerdwiderstandstests und Spannungsprüfungen, da bei diesen Tests der Testanschluss nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.) Wird der GFCI ausgelöst, entzieht er dem Testanschluss und auch dem DUT Strom, indem die Relais geöffnet werden. Der Analysator arbeitet weiter und zeigt „Fehler gefunden“ sowie eine Erklärung an.

Der Analysator verwendet die GFCI-Einstellung als Standard, die der Anwender für die Prüfung ausgewählt hat. Überprüfen Sie für beste Ergebnisse die GFCI-Einstellung im Setup-Menü. Der AAMI-Standard ist auf 5 mA festgelegt. Alle anderen Standards (z. B. IEC 60601-1 und IEC 62353) sind auf 10 mA festgelegt. Die Einstellung 25 mA ist ein Sonderfall, der nicht als Standard definiert ist.

Einstellen der GFCI-Strombegrenzung:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Instrument** (Messgerät) drücken, um die Optionen für die Geräteeinrichtung anzuzeigen.
2. Den Softkey **More** (Mehr) drücken, um weitere Menüpunkte anzuzeigen.
3. Den Softkey **GFCI Limit** (GFCI-Limit) drücken, um ein Listenfeld über der Softkey-Beschriftung zu öffnen.
4.  oder  drücken, um die Strombegrenzung anzupassen.
5. Den Softkey **GFCI Limit** (GFCI-Limit) drücken, um die Einstellung der GFCI-Begrenzung zu beenden.

2-Draht- oder 4-Draht-Messungen auswählen

Die 2-Draht- oder 4-Draht-Widerstandsmesseinstellung befindet sich unter den Messgerät-Setup-Funktionen. Um zwischen den Funktionen umzuschalten:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Instrument** (Messgerät) drücken, um die Messgerät-Setup-Optionen einzublenden.
2. Den Softkey **Resistance** (Widerstand) drücken, um den Typ von Widerstandsmessung zwischen 2-Draht- und 4-Draht-Methode umzuschalten. Siehe Abbildung 7 für 2-Draht-Verbindungen und Abbildung 8 für 4-Draht-Verbindungen.

Hinweis

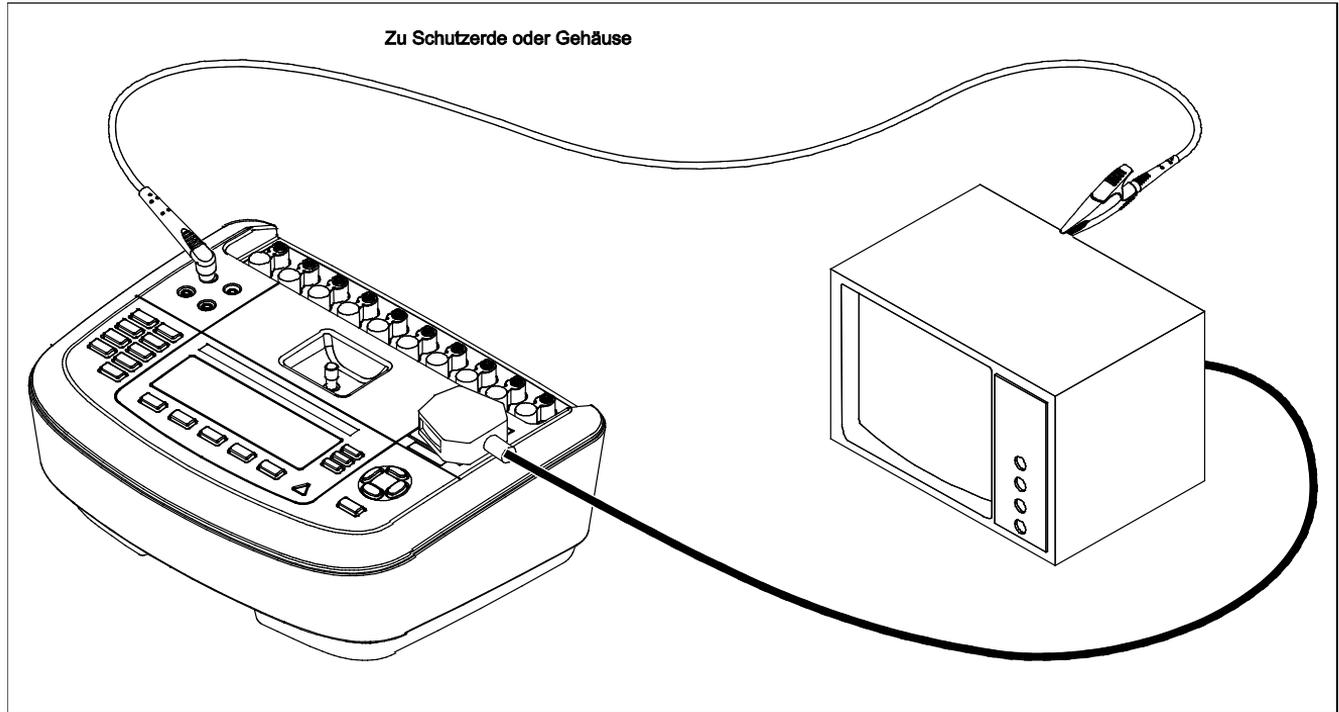
Optionale Kelvin-Messleitungen sind erhältlich, um mit diesen Tester eine 4-Draht-Messung durchzuführen. Siehe „Zubehör“ weiter hinten in diesem Handbuch.

3. Den Softkey **Back** (Zurück) und dann den Softkey **Exit** (Beenden) drücken, um die Setup-Funktion zu beenden.

Einstellen der Standard-Messstromstärke

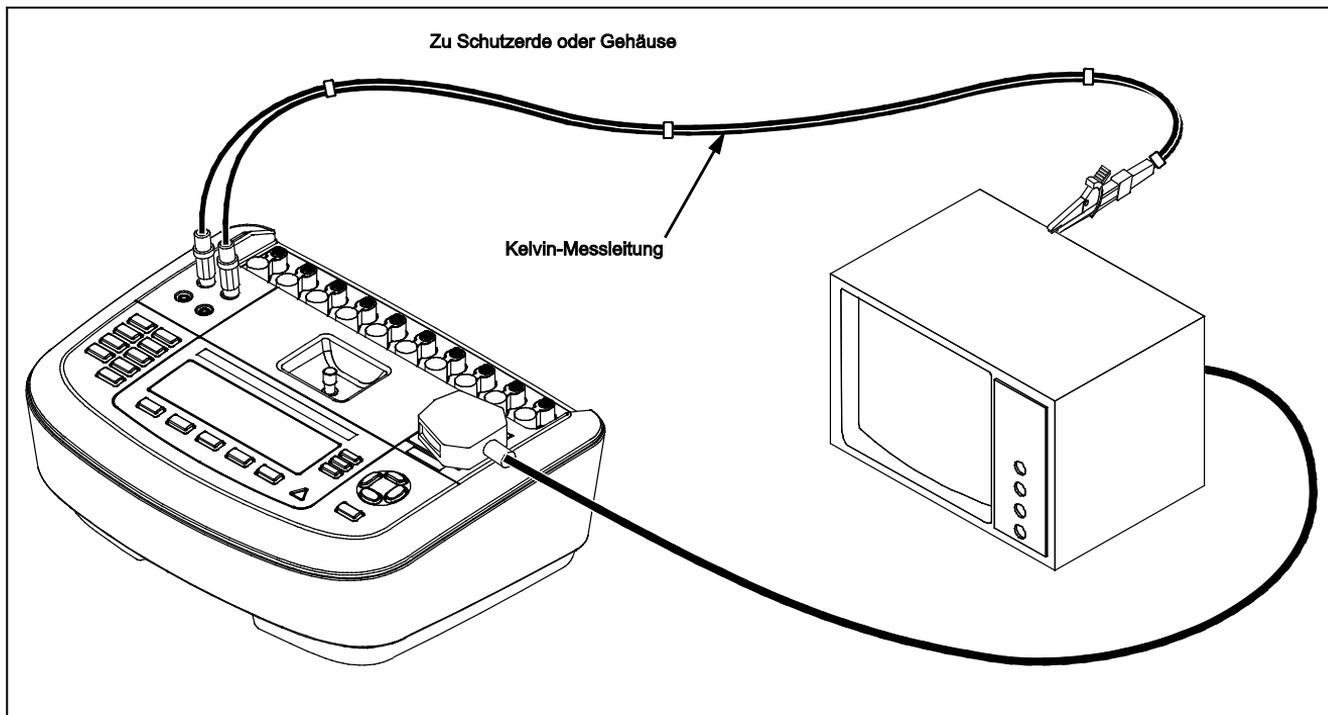
Die Standard-Teststromeinstellung für den Schutzdetektor (Erdleitungswiderstand) kann auf 200 mA oder 25 A AC eingestellt werden. Ändern der Standard-Stromstärke:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Instrument** (Messgerät) drücken, um die Messgerät-Setup-Optionen einzublenden.
2. Drücken Sie den Softkey **Test Current** (Teststromstärke), um zwischen 200 mA und 25 A AC umzuschalten.
3. Den Softkey **Back** (Zurück) und dann den Softkey **Exit** (Beenden) drücken, um die Setup-Menü zu beenden.



faz12.eps

Abbildung 7. 2-Draht-Erdwiderstandsmessung - Verbindungen



faz11.eps

Abbildung 8. 4-Draht-Erdwiderstandsmessung

Einstellen der Polaritätsumschaltverzögerung

Für das Umschalten der Polarität des Testanschlusses des Testers kann eine Verzögerung eingestellt werden, um die Ist-Umschaltzeit zu kontrollieren. Einstellen der Polaritätsverzögerung:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Instrument** (Messgerät) drücken, um die Messgerät-Setup-Optionen einzublenden.
2. Den Softkey **Polarity Delay** (Polaritätsverzögerung) drücken, um das Listenfeld über der Softkey-Beschriftung zu öffnen.
3.  oder  drücken, um die Verzögerung in Schritten von 1 Sekunde von 0 bis 5 Sekunden einzustellen.
4. Den Softkey **Back** (Zurück) und dann den Softkey **Exit** (Beenden) drücken, um die Setup-Funktion zu beenden.

Einstellen des Anzeigekontrasts

Es gibt zwei Methoden zum Einstellen des Anzeigekontrasts. Im Startmenü „Select a Test...“ (Test auswählen) oder über das Setup-Menü.

Wenn der Tester das Startmenü (Select a test...) einblendet, bewirkt Drücken von  oder  , dass der Kontrast der Anzeige erhöht bzw. verringert wird. Den Softkey **Done** (Fertig) drücken, um die Kontrasteinstellung zu beenden.

Eine andere Möglichkeit zum Einstellen des Kontrasts befindet sich im Setup-Menü des Testers:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Display** (Anzeige) drücken.
2. Den Softkey **Contrast** (Kontrast) drücken.
3.  oder  drücken, um den Kontrast der Anzeige des Testers zu erhöhen bzw. zu verringern.
4. Den Softkey **Done** (Fertig) drücken, um die Kontrasteinstellung zu beenden.

Einrichten des Pieptons

Neben Aktivierung und Deaktivierung kann auch die Pieptonlautstärke des Testers eingestellt werden. Einrichten des Pieptons:

1. Im Setup-Menü den Softkey **Sound** (Ton) drücken.
2. Den Softkey **Beeper** (Piepton) drücken, um den Piepton zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
3. Den Softkey **Volume** (Lautstärke) drücken, um ein Listenfeld über der Softkey-Beschriftung zu öffnen.
4.  oder  drücken, um die Lautstärke zu erhöhen bzw. zu verringern.
5. Den Softkey **Done** (Fertig) drücken, um zum Setup-Menü zurückzukehren.

Durchführung elektrischer Sicherheitstests

Der Tester ist zur Durchführung einer Reihe von Leistungstests und elektrischer Sicherheitstests an biomedizinischen Geräten konzipiert. Die folgenden Abschnitte beschreiben die verschiedenen Tests und wie diese mit dem Tester durchgeführt werden.

Einstellen des Teststandards

Der Tester ist zur Durchführung von elektrischen Sicherheitstests konzipiert, die auf einer Reihe unterschiedlicher Sicherheitsstandards basieren. Der Tester verwendet standardmäßig IEC 60601. Auswählen eines anderen Standards:

1.  drücken.
2.  oder  drücken, um die Standard-Optionen durchzugehen.
3. Wenn der gewünschte Standard angezeigt wird, den Softkey **Select** (Auswählen) drücken.

Um das Standard-Auswahlmenü ohne Veränderung des Standards zu beenden, den Softkey **Exit** (beenden) drücken.

Einige elektrische Tests sind möglicherweise für einen bestimmten Standard nicht anwendbar. In diesen Fällen zeigt das Menü des Testers den ausgeschlossenen Test nicht als Option an.

Durchführen eines Tests zugänglicher Spannung (Accessible Voltage Tests) (nur IEC 61010)

Hinweis

Die Option „Accessible Voltage Test“ erscheint nur im Menü des Testers, wenn der Standard auf IEC61010 eingestellt ist.

Der Test zugänglicher Spannung (Accessible Voltage Test) misst die Spannung, die zwischen dem Gehäuse des DUT und Schutz Erde bestehen kann. Um auf den Test zugänglicher Spannung zuzugreifen,  drücken.

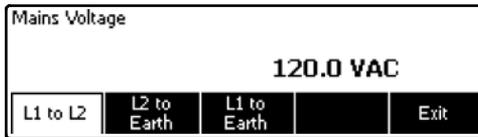
1. Das Netzkabel des DUT am Testanschluss des Testers einstecken.
2. Eine Messleitung von der Buchse 2-WIRE V/ Ω /A mit einem freiliegenden Metallteil am Gehäuse des DUT verbinden. Gemessene Spannung wird auf der Anzeige des Testers angezeigt.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Erde offen
- Normale Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität
- Umgekehrte Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen

Durchführung eines Hauptleitungsspannungstests (Mains Voltage)

Der Hauptleitungsspannungstest misst die Spannung des Netzeingangs durch drei separate Messungen. Um auf den Hauptleitungsspannungstest zuzugreifen,  drücken. Wenn IEC61010 als Standard ausgewählt ist, ist ein zusätzlicher Schritt erforderlich. Den Softkey **Mains Voltage** (Hauptleitungsspannung) drücken. Das Menü des Hauptleitungsspannungstest ist in Abbildung 9 abgebildet.



faw14.eps

Abbildung 9. Mains Voltage-Testmenü

Die einzelnen Funktions-Softkeys drücken, um eine der drei Messungen durchzuführen: „L1 to L2“ (Stromführend zu Neutral, „L2 to Earth“ (Neutral zu Erde) und „L1 to Earth“ (Stromführend zu Erde).

Hinweis

Der Strom zum Testanschluss ist während des Hauptleitungsspannungstests ausgeschaltet.

Durchführung eines Schutzerdewiderstandstests

Der Schutzerdewiderstandstest misst die Impedanz zwischen PE-Klemme des Tester-Testanschlusses und den freiliegenden leitfähigen Teilen des DUT, die mit der Schutzerde des DUT verbunden sind.

Vor der Durchführung von Ableitstromtests mit dem Tester, sollte möglichst die Integrität der Erdungsverbindung zwischen der Testanschlusserde des Testers und der Schutzerde (Gehäuse) des DUT mit diesem Test getestet werden.

Um auf das Testmenü des Schutzerdewiderstandstests (Erdleitungswiderstand) zuzugreifen,  drücken.

Hinweis

Das DUT wird für diesen Test ausgeschaltet.

Die Schutzerdewiderstandsmessung (Erdleitung) kann mit einer 2-Draht- oder 4-Draht-Widerstandsmessung durchgeführt werden. Um zwischen den zwei Messmethoden auszuwählen, siehe Abschnitt „2-Draht- oder 4-Draht-Messungen auswählen“.

Durchführen eines Schutzerdewiderstandstests:

1. Sicherstellen, dass das Netzkabel des DUT am Testanschluss des Testers eingesteckt ist.
2.  drücken, um das Widerstandsfunktionsmenü einzublenden.
3. Ein Ende einer Messleitung an die Buche 2-WIRE V/ Ω /A anschließen, siehe Abbildung 7. Als Bestätigung für eine ordnungsgemäße Erdungsverbindung durch das Netzkabel ist ein geringer Widerstandsmesswert erforderlich. Für den spezifischen einzuhaltenden Grenzwert siehe die entsprechende elektrische Sicherheitsnorm.

Für eine 4-Draht-Widerstandsmessung die Schritte 4 und 5 überspringen.

4. Verbinden Sie das andere Ende der Messleitung mit der Nullanschlussbuchse oben in der Mitte des Testers.

Hinweis

Wenn Sie die Krokodilklemme benutzen, um einen Nullabgleich mit der Prüflleitung durchzuführen, verwenden Sie den beiliegenden Nullklemmen-Adapter.

5. Den Softkey **Zero Leads** (Leitungen nullstellen) drücken. Der Tester stellt die Messung Null, um den Messleitungswiderstand auszugleichen.

6. Die von der Buchse 2-WIRE V/ Ω /A kommende Messleitung an das DUT-Gehäuse oder einen Schutzerdeanschluss anschließen. Für eine 4-Draht-Messung eine weitere Messleitungsverbindung von der ROTEN Buchse 4-WIRE SOURCE zum gleichen DUT bzw. Schutzerdeanschluss wie die andere Messleitung herstellen, siehe Abbildung 8. Der optionale Kelvin-Messleitungssatz ist speziell für 4-Draht-Widerstandsmessungen konzipiert. Für Bestellinformationen siehe Abschnitt „Zubehör“.

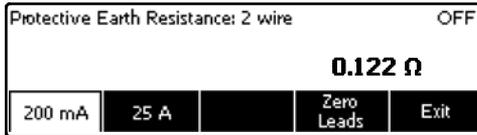
Das Verfahren ändert an diesem Punkt, je nach dem, welche der zwei Teststromstärken für diesen Test ausgewählt wird.

Für Tests mit einem 200-mA-Teststrom:

7. Falls nicht bereits ausgewählt, drücken Sie den Softkey **Low** (Niedrig).
8. Der gemessene Widerstand wird angezeigt, nachdem die DUT-Verbindung/en hergestellt ist/sind, siehe Abbildung 10.

Für Tests mit einem >10-A-Teststrom:

7. Falls nicht bereits ausgewählt, drücken Sie den Softkey **High** (Hoch).
8. **TEST** drücken, um den Strom an das DUT anzulegen. Der Teststrom wird angelegt, bis ein stabiler Messwert erzielt werden kann (ungefähr drei Sekunden).
9. Der gemessene Widerstand wird angezeigt.



faw06.eps

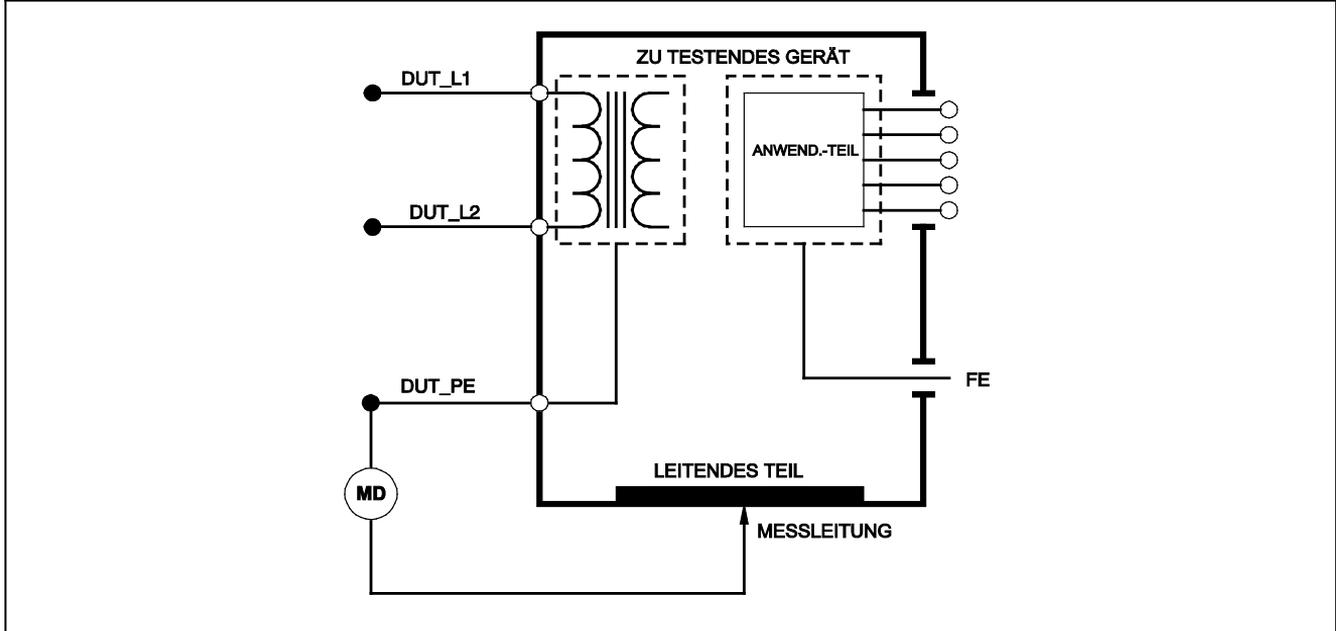
Abbildung 10. DUT-Erdwiderstandsmessung

Als Bestätigung für eine ordnungsgemäße Erdungsverbindung durch das Netzkabel ist ein geringer Widerstandsmesswert erforderlich. Für den spezifischen einzuhaltenden Grenzwert siehe die entsprechende elektrische Sicherheitsnorm.

Abbildung 11 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT. Tabelle 4 enthält die Abkürzungen, die in den schematischen Darstellungen und den zugehörigen Beschreibungen verwendet werden.

Tabelle 4. Schema-Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
MD	Messgerät
FE	Functional Earth (Funktionserde)
PE	Protective Earth (Schutzerde)
Mains	Mains Voltage Supply (Netzspannungsversorgung)
L1	Stromführender Leiter
L2	Neutralleiter
DUT	Device Under Test (Zu testendes Gerät)
DUT_L1	Stromführender Leiter des DUT
DUT_L2	Neutralleiter des DUT
DUT_PE	Schutzerdleitung des DUT
REV POL	Umgekehrte Netzversorgungspolarität
LEAD GND	Messleitung zu Erde, verwendet in Patientenableitstromtest
MAP	Mains on Applied Part (Netzleitung zu Anwendungsteil)
MAP REV	Umgekehrte Hauptleitung zu Anwendungsteil-Quellenspannung
PE Open	Offene Schutzerde
Ⓢ	Testspannung



faz26.eps

Abbildung 11. Schutzerdewiderstandsmessung - Schema

Durchführen eines Isolierungswiderstandstests (Insulation Resistance)

Die fünf Isolierungswiderstandstests nehmen Messungen zwischen Hauptleitungen (L1 und L2) und Schutzerde, Anwendungsteilen (AP) und Schutzerde, Hauptleitungen und Anwendungsteilen (AP), Hauptleitungen und nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten sowie Anwendungsteilen (AP) und nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten vor.

Um auf das Testmenü des Isolierungswiderstandstests zuzugreifen, **[MΩ]** drücken.

Alle Isolierungswiderstandstests können mit 500 oder 250 Volt DC durchgeführt werden. Um die Testspannung im Testmenü des Isolierungswiderstandstests zu ändern, den Softkey **More** (Mehr) drücken. Drücken des Softkey **Change Voltage** (Spannung ändern) bewirkt Umschalten der Testspannung zwischen 250 und 500 Volt DC.

Hinweis

Beenden und Wiederaufrufen des Testmenüs des Isolierungswiderstandstests bewirkt, dass die Testspannung zum Standardwert von 500 Volt DC zurückkehrt.



faw15.eps

Abbildung 12. Isolierungswiderstandsmessung

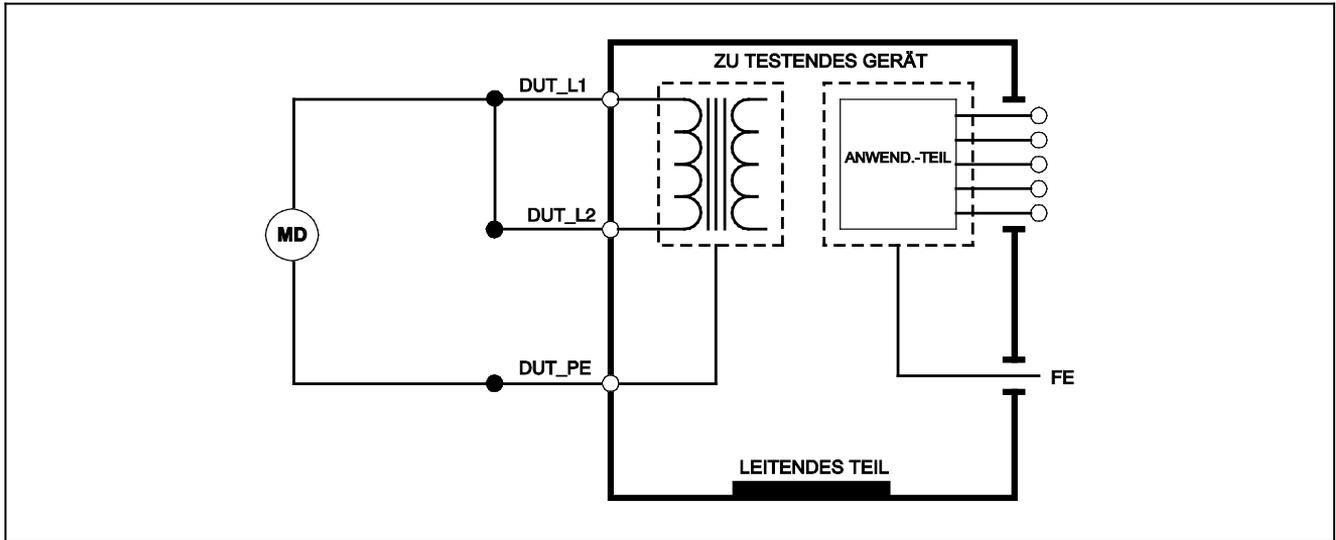
Abbildung 12 zeigt, drei der fünf Tests werden als die Funktions-Softkeys F1 bis F3 angezeigt. Um auf die weiteren zwei Tests bzw. die Testspannungsauswahl zuzugreifen, den Softkey **More** (Mehr) drücken. Der Softkey **Back** (Zurück) kehrt zum obersten Testmenü des Isolierungswiderstandstests zurück.

Nach Auswahl eines Tests durch Drücken des entsprechenden Softkeys **TEST** drücken, um die ausgewählte Spannung an das DUT anzulegen und die Widerstandsmessung vorzunehmen.

Die Abbildungen 13 bis 17 zeigen die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT für die fünf Isolierungswiderstandstests.

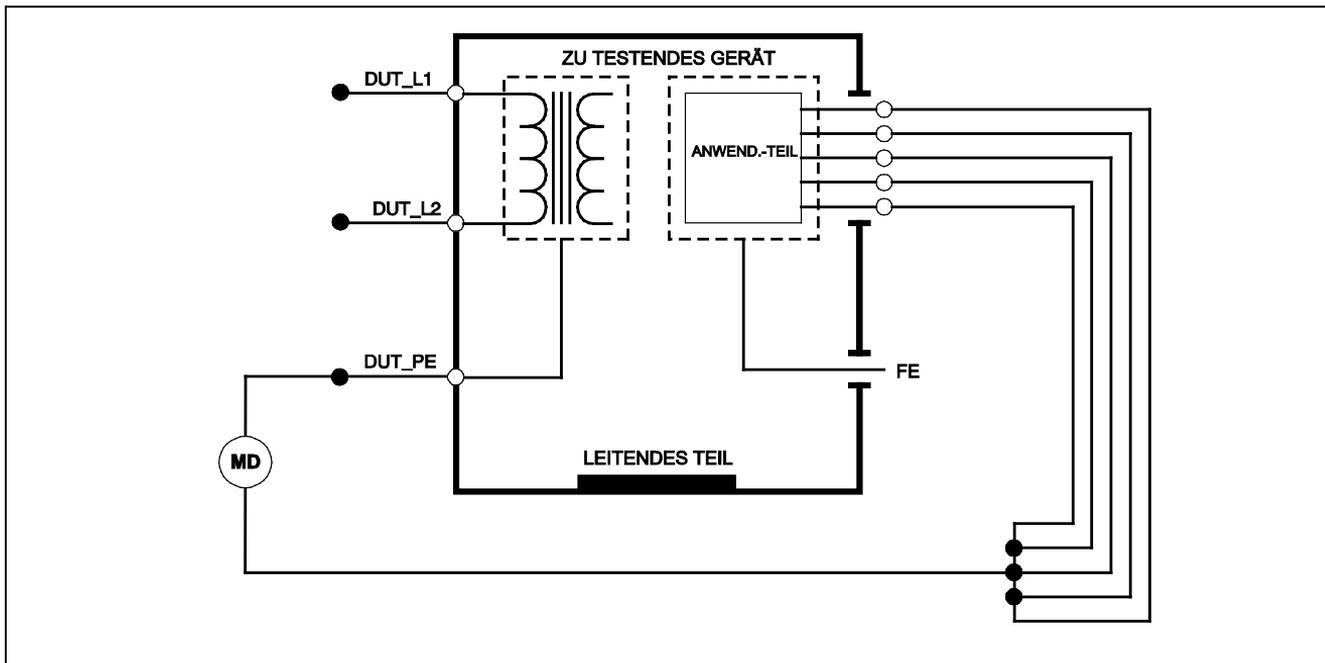
Hinweis

Das DUT wird für diesen Test ausgeschaltet.



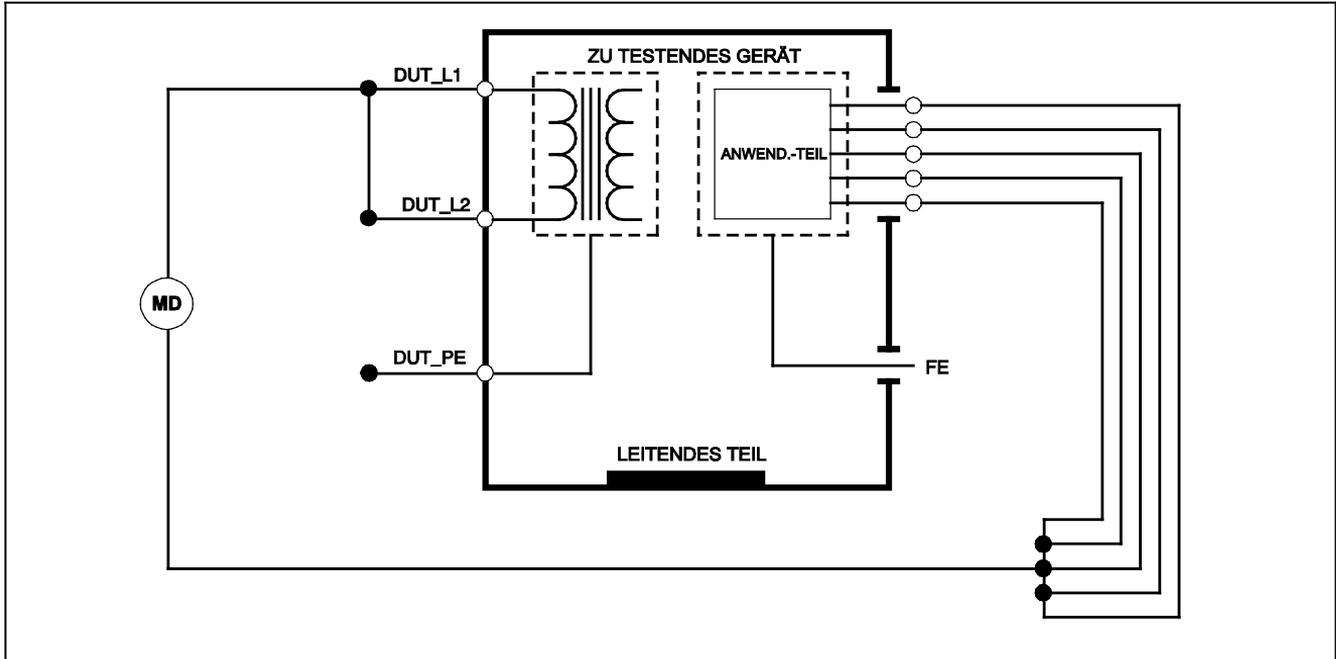
faz17.eps

Abbildung 13. Hauptleitungen zu Anwendungsteil, Isolierungstest - Schema -



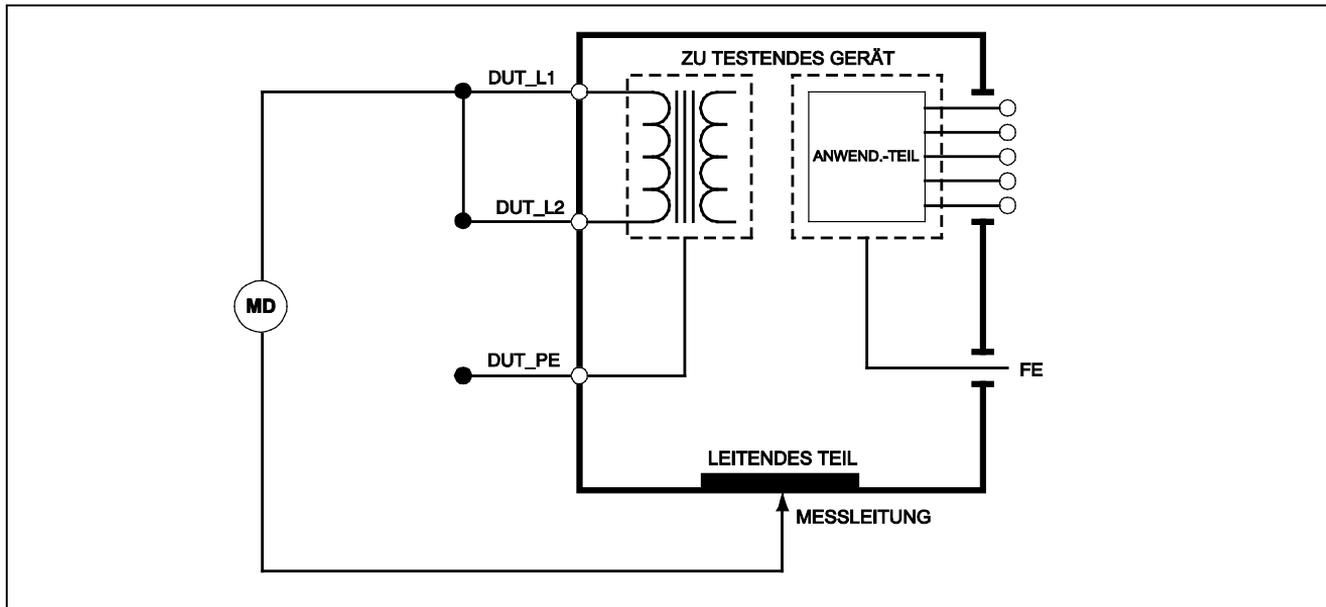
faz18.eps

Abbildung 14. Anwendungsteil zu Schutzerde, Isolierungstest - Schema



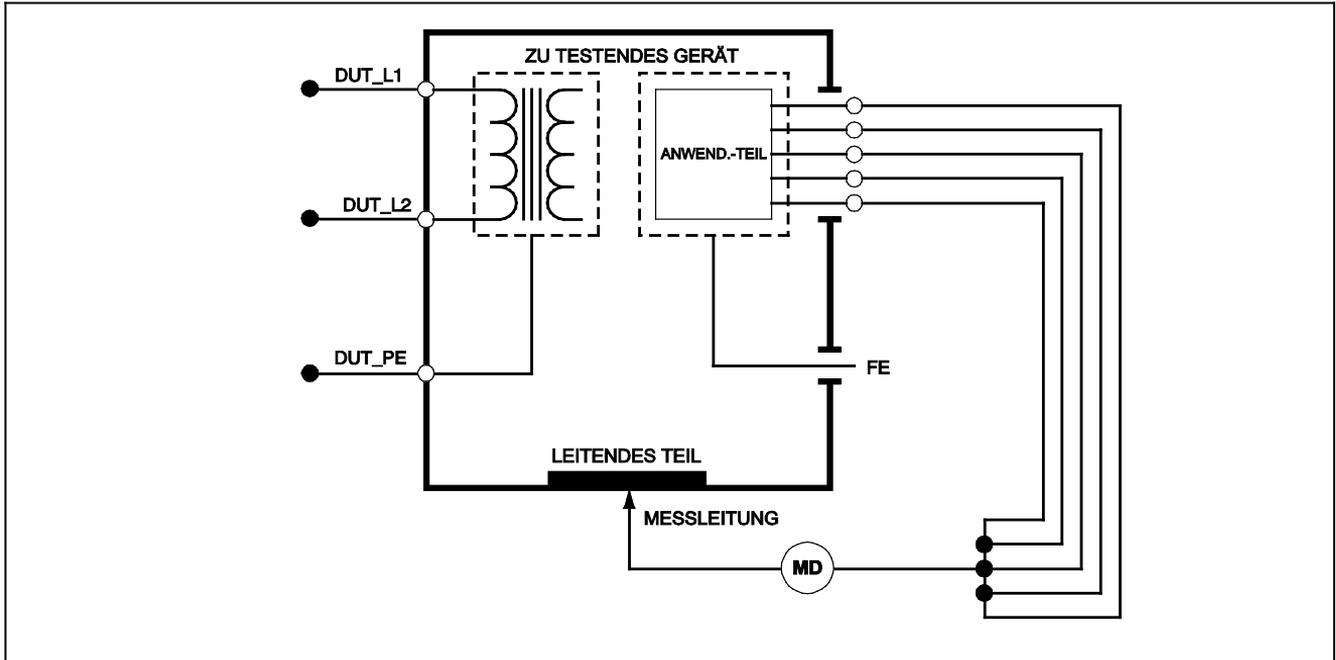
faz19.eps

Abbildung 15. Hauptleitungen zu Anwendungsteil, Isolierungstest - Schema



faz20.eps

Abbildung 16. Hauptleitung zu nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten - Schaltbild



faz21.eps

Abbildung 17. Anwendungsteil zu nicht-geerdeten zugänglichen leitfähigen Punkten - Schema

Durchführen eines Stromverbrauchstests

Um den durch das DUT verbrauchten Strom zu messen, drücken. Der Tester zeigt den durch die Hauptleitungsverbindungen des Testanschlusses fließenden Strom an.

Durchführen von Ableitstromtests (Leakage Current)

Der Tester misst Ableitstrom für eine Reihe verschiedener DUT-Konfigurationen. Neben der Ableitung am Gehäuse und am Erdanschluss kann der Tester Ableitung an jedes angeschlossene Anwendungsteil und Kombinationen von angeschlossenen Anwendungsteilen messen.

Die Verfügbarkeit der verschiedenen Ableitstests ist vom ausgewählten Standard abhängig. Um den vom Tester verwendeten Standard zu ändern, siehe Abschnitt „Einstellen des Teststandards“ früher in diesem Handbuch.

Die Ableitstrombeispiele in diesem Handbuch sind unter dem IEC 60601-Standard zu finden. Tabelle 5 enthält sechs Ableitstromtests, die je nach ausgewähltem Standard unterschiedliche Namen haben.

drücken, um auf das Ableitstrom-Hauptmenü zuzugreifen, siehe Abbildung 18.

Tabelle 5. Vom ausgewählten Standard abhängige Testnamen

IEC60601	AAMI/NFPA 99
Protective Earth Resistance/Schutzerdewiderstand	Erdleiterwiderstand
Earth Leakage Current/Erdableitstrom	Erdleiterableitstrom
Touch or Enclosure Leakage Current/ Berührungs- oder Gehäuseableitstrom	Chassis Leakage Current/Chassisableitstrom
Patient Leakage Current/Patientenableitstrom	Lead to Ground Leakage Current / Anschlussleitung-zu-Erde-Ableitstrom
Patient Auxillary Leakage Current / Patienten-Aux-Ableitstrom	Lead to Lead Leakage Current / Anschlussleitung-zu-Anschlussleitung-Ableitstrom
Mains on Applied Part (MAP) Leakage Current/Netz-zu-Anwendungsteil-Ableitstrom	Isolation Leakage Current / Isolierungsableitstrom



faw16.eps

Abbildung 18. Ableitstrom-Hauptmenü

Hinweis

Abbildung 18 zeigt das Ableitstrom-Hauptmenü, wenn IEC60601 als Standard ausgewählt ist.

Alle Ableitströme, außer Hauptleitungen und Anwendungsteile (Messleitungsisolierung), werden als AC+DC, Nur AC oder Nur DC angezeigt. Das anfängliche Ergebnis wird als dem ausgewählten Standard entsprechender Parameter angezeigt. Um den angezeigten Parameter zu ändern, \uparrow oder \downarrow drücken. Die derzeitige Messmethode wird oben links auf der Anzeige angezeigt, während die Ableitstromtests durchgeführt werden.

Messen von Erdableitungsstrom

Hinweis

Der Erdableitungstest (Earth Leakage) ist für alle Standards außer IEC 62353 und IEC 61010 verfügbar.

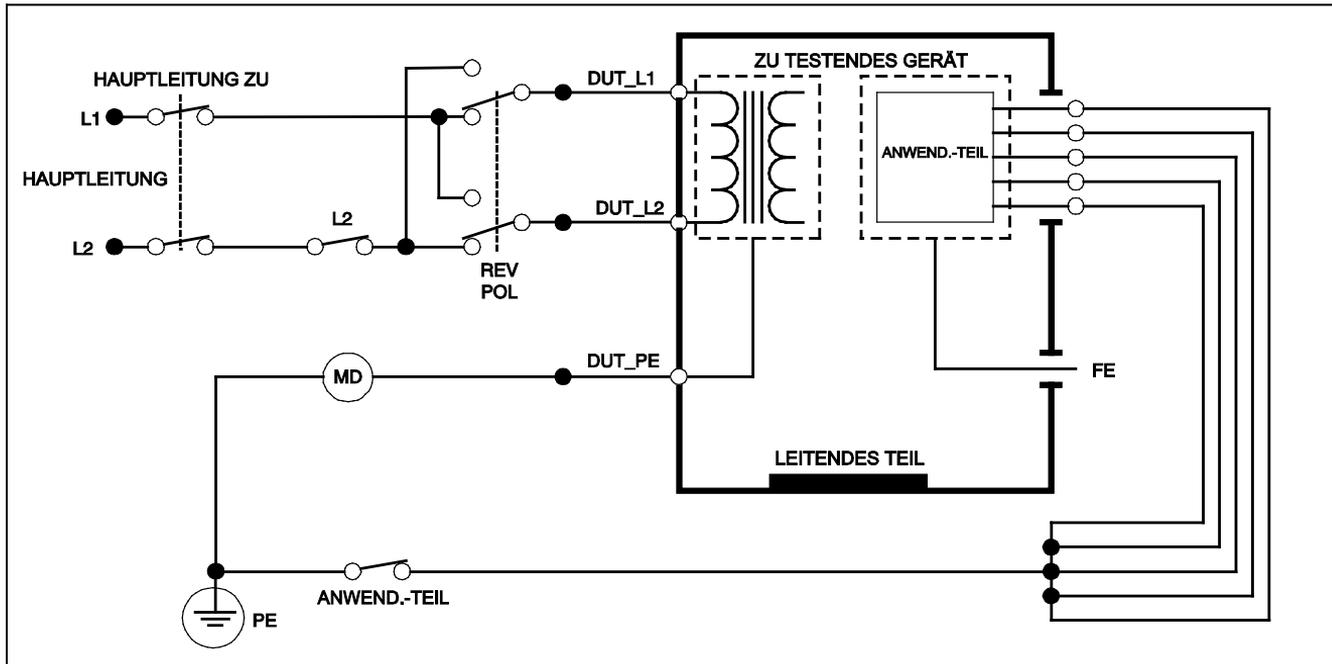
Um den Strom zu messen, der durch den Schutzerdungskreis des DUT fließt, im Ableitstrom-Hauptmenü (abhängig vom Standard) den Softkey **Earth** (Erdung) drücken. Abbildung 19 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Erdableitstromtests.

Der Erdableitstromtest weist eine Reihe von Kombinationsmessungen auf, die durchgeführt werden können. Drücken von **POLARITY** schaltet die Polarität der angelegten Hauptleitungsspannung zum Testanschluss des Testers zwischen Normal, Off, Reverse und Off (Normal, Aus, Umgekehrt, Aus) um. Drücken von **NEUTRAL** öffnet und schließt die neutrale Verbindung zum Testanschluss des Testers. Die Testanschlusserde muss nicht geöffnet werden, da dies während der Messung intern erfolgt.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen

IEC60601-1 spezifiziert, dass die Anwendungsteile für diese Messung angeschlossen sein sollten. Diese Messung durch Drücken von \uparrow oder \downarrow aktivieren; es werden alle Anwendungsteile-Anschlussklemmen geerdet bzw. enterdet.



faz27.eps

Abbildung 19. Erdableitstromtest - Schema

**Durchführen eines Gehäuseableitstromtests
(Enclosure Leakage)**

Hinweis

Der Gehäuseableitstromtest (Enclosure Leakage) ist nur verfügbar wenn IEC60601 & ANSI/AMMI ES60601-1, ANSI/AAMI ES1 1993 oder None (Keine) als Standard ausgewählt ist.

Der Gehäuseableitstromtest misst den Strom, der zwischen dem Gehäuse des DUT und Schutzerde fließt. Abbildung 20 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT.

Durchführen eines Gehäuseableitstromtests (Chassis):

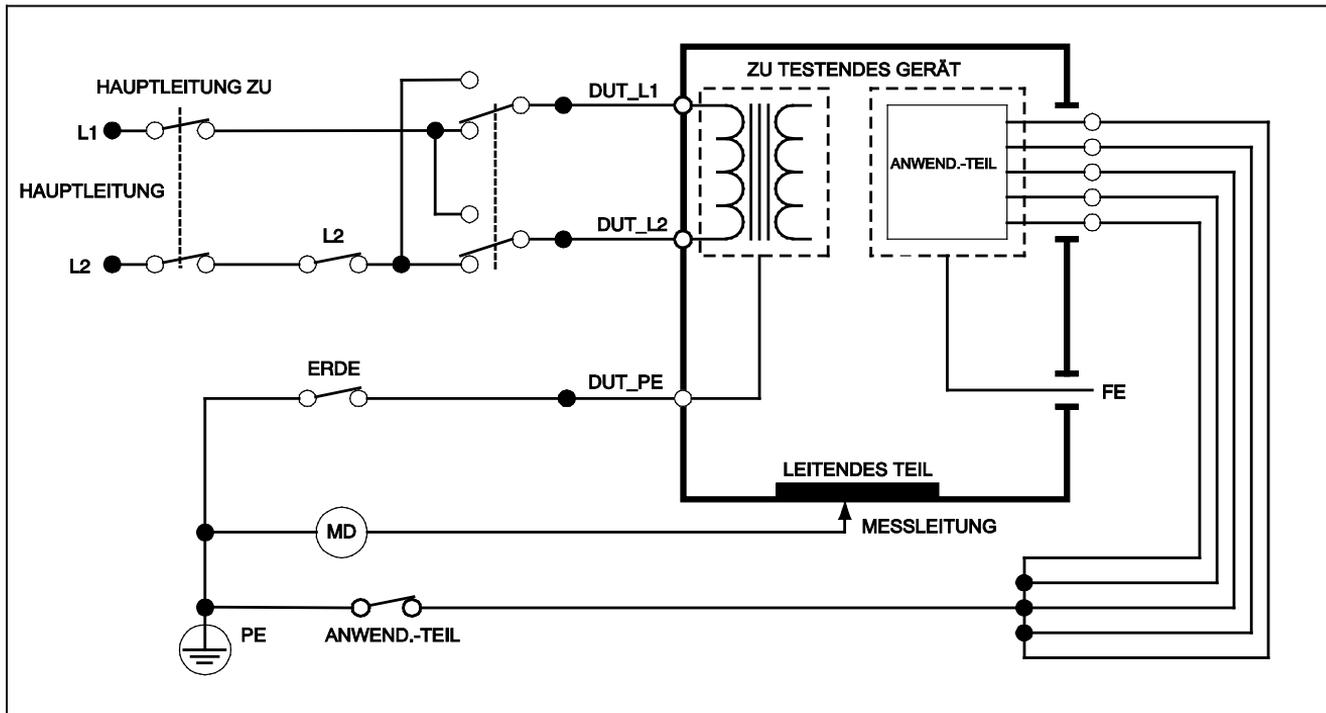
1. Eine Messleitung von der Buchse 2-WIRE V/ Ω /A des Testers dem Gehäuse des DUT verbinden.
2. Drücken Sie im Testmenü Leakage Current (Ableitstrom) den Softkey Enclosure (Gehäuse).
3. Der Tester zeigt den gemessenen Strom an.

Der Gehäuseableitstromtest kann mit einer Reihe von Fehlerbedingungen am Testanschluss durchgeführt werden. **POLARITY** drücken, um den Testanschluss zwischen Normal, Off, Reverse und Off (Normal, Aus, Umgekehrt, Aus) umzuschalten. **NEUTRAL** drücken, um die Neutralverbindung zum Testanschluss zu öffnen und zu schließen. **EARTH** drücken, um die Erdverbindung des Testanschlusses zu öffnen und zu schließen.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Erde offen
- Normale Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität
- Umgekehrte Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen

IEC60601-1 spezifiziert, dass die Anwendungsteile für diese Messung angeschlossen sein sollten. Diese Messung durch Drücken von **⏏** oder **⏏** aktivieren; es werden alle Anwendungsteile-Anschlussklemmen geerdet bzw. enterdet.



faz28.eps

Abbildung 20. Gehäuseableitstromtest - Schema

Durchführen eines Patientenableitstromtests (Patient Leakage)

Hinweis

Der Patientenableitstromtest (Patient Leakage) ist nicht verfügbar für die Standards IEC 62353 und IEC 61010.

Der Patientenableitstromtest misst den Strom, der zwischen dem ausgewählten Anwendungsteil, einer ausgewählten Gruppe von Anwendungsteilen oder ALLEN Anwendungsteilen und der Hauptleitungsschutzterde (Mains PE) fließt. Abbildung 21 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT.

Durchführen eines Patientenableitstromtests (Patient Leakage):

1.  drücken.
2. Drücken Sie den Softkey More (Mehr).
3. Eine der Anwendungsteilgruppierungen durch Drücken von  bzw.  auswählen.

Hinweis

Beim Bestimmen des Typs von Anwendungsteilen und deren Gruppierung für die Tests, sich auf den Teststandard beziehen.

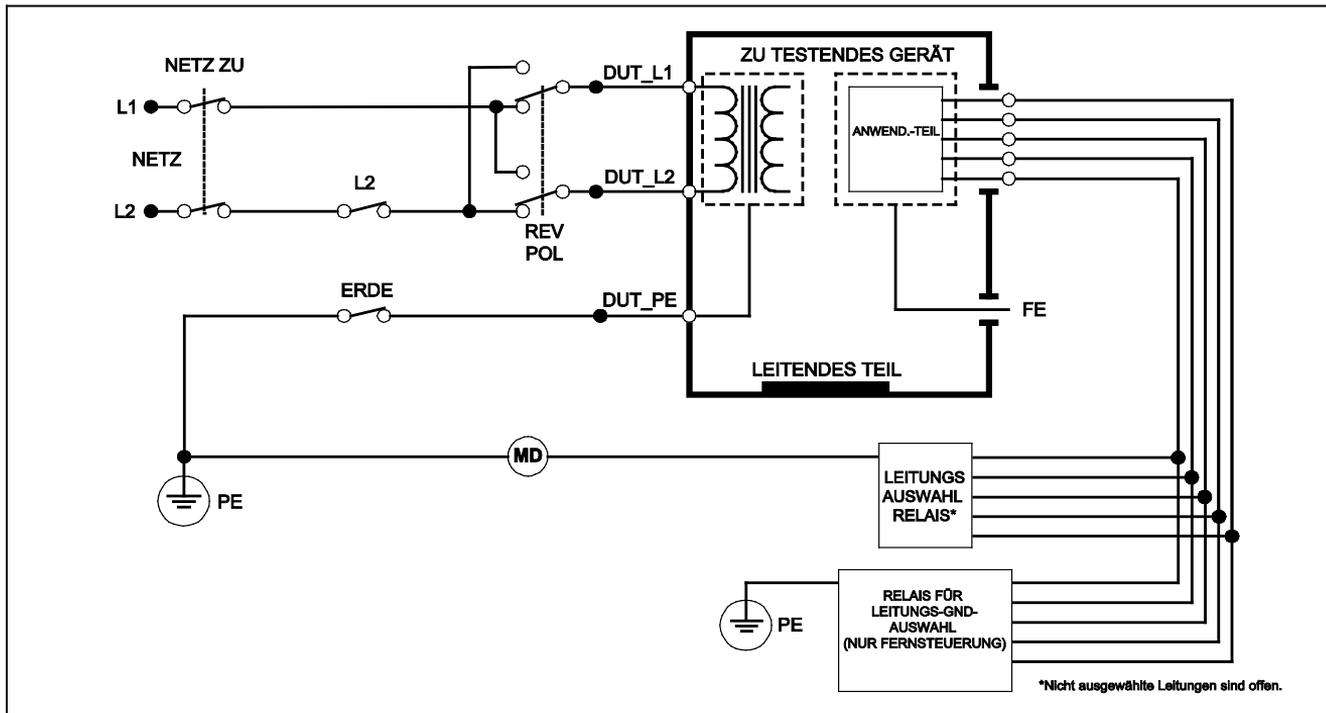
4. Den Softkey **Select** (Auswählen) drücken.
5.  bzw.  drücken, um die

Anwendungsteilgruppierungen oder die einzelne Anwendungsteile zu Erde durchzugehen. Diese werden ausgewählt und gemessen.

Der Patientenableitstromtest kann mit einer Reihe von Fehlerbedingungen am Testanschluss durchgeführt werden.  drücken, um den Testanschluss zwischen Normal, Off, Reverse und Off (Normal, Aus, Umgekehrt, Aus) umzuschalten.  drücken, um die Neutralverbindung zum Testanschluss zu öffnen und zu schließen.  drücken, um die Erdverbindung des Testanschlusses zu öffnen und zu schließen.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Neutral offen
- Normale Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität, Erde offen



gty29.eps

Abbildung 21. Patientenableitstromtest - Schema

Durchführen von Patienten-Aux-Ableitstromtests (Patient Auxiliary Leakage)

Hinweis

Der Patienten-Aux-Ableitstromtest (Patient Auxiliary Leakage) ist verfügbar, wenn AN/NZS3551, IEC60601 oder ANSI/AAMI ES1-1993 als Standard ausgewählt ist.

Um den Ableitstrom durch alle Anwendungsteile oder Messleitungen und eine Kombination von Messleitungsverbindungen (alle übrigen oder zwischen zwei) zu messen, im Ableitstrom-Hauptmenü den Softkey **Patient Auxiliary** (Patienten-Aux) drücken, siehe Abbildung 18. Abbildung 23 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Patienten-Aux-Ableitstromtests.

Der Patienten-Aux-Ableitstromtest fügt ein Diagramm der Anschlussklemmen des Anwendungsteils zur Anzeige hinzu, siehe Abbildung 22. Im der Abbildung sind die Anschlussklemmen des Anwendungsteils RA/R über den anderen Klemmen angezeigt. Dies zeigt an, dass die Ableitstrommessung von RA/R zu allen übrigen vorgenommen wird. Um zur nächsten Klemme des Anwendungsteils zu gelangen, **↵** drücken. Die erste Klemme erscheint inline mit den übrigen Klemmen, während die LL/F-Klemme über allen übrigen erscheint. Dies zeigt an, dass die zweite Ableitstrommessung von LL/F zu allen übrigen vorgenommen wird. Fortgesetzt **↵** bzw. **⌂** drücken, um von einer Anschlussklemme zu einer

anderen zu gelangen und den gemessenen Strom auf der Anzeige abzulesen.

Nachdem jede Klemme individuell isoliert wurde, misst der Patienten-Aux-Ableitstromtest Strom von drei verschiedenen Kombinationen von zusammengehörigen Klemmen: RA/R und LL/F, RA/R und LA/L bzw. LL/F und LA/L.



faw10.eps

Abbildung 22. Anzeige der Anschlussklemmen von Anwendungsteilen

Mit dem Patienten-Aux-Ableitstromtest können eine Reihe von Fehlermessungen durchgeführt werden. Drücken von **POLARITY** schaltet die Polarität der angelegten Hauptleitungsspannung zum Testanschluss des Testers zwischen Normal, Off, Reverse und Off (Normal, Aus, Umgekehrt, Aus) um. Drücken von **NEUTRAL** öffnet und schließt die neutrale Verbindung zum Testanschluss des Testers. Drücken von **EARTH** öffnet und schließt die Erdverbindung zum Testanschluss des Testers.

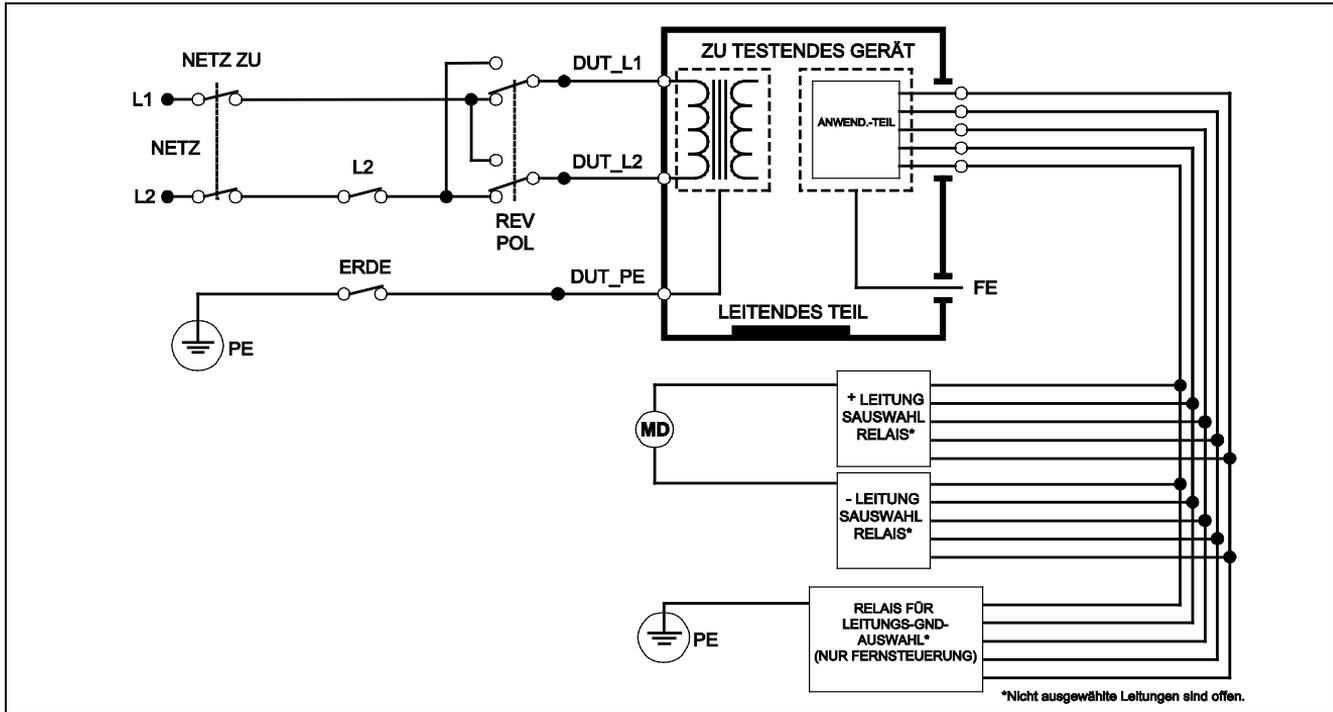


Abbildung 23. Patienten-Aux-Ableitstromtest - Schema

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Neutral offen
- Normale Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität, Erde offen

Durchführen eines Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtests (Mains on Applied Part)

Hinweis

Der Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtest (Mains on Applied Part Leakage Test) ist verfügbar, wenn IEC60601 & ANSI/AAMI ES60601-1 oder AN/NZS 3551 als Standard ausgewählt ist.

Der Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtest misst den Strom, der als Reaktion auf eine zwischen einem ausgewählten Anwendungsteil, einer Gruppe von Anwendungsteilen oder ALLEN Anwendungsteilen und Erde (beliebiges leitfähiges Teil, angeschlossen an die ROTE Klemme) angelegte isolierte Wechselspannung fließt. Abbildung 24 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtests.

Durchführen eines Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Tests:

1.  drücken.
2. Den Softkey **More** (Mehr) drücken.
3. Die gewünschten Anwendungsteilgruppierungen mit  und  auswählen.

Hinweis

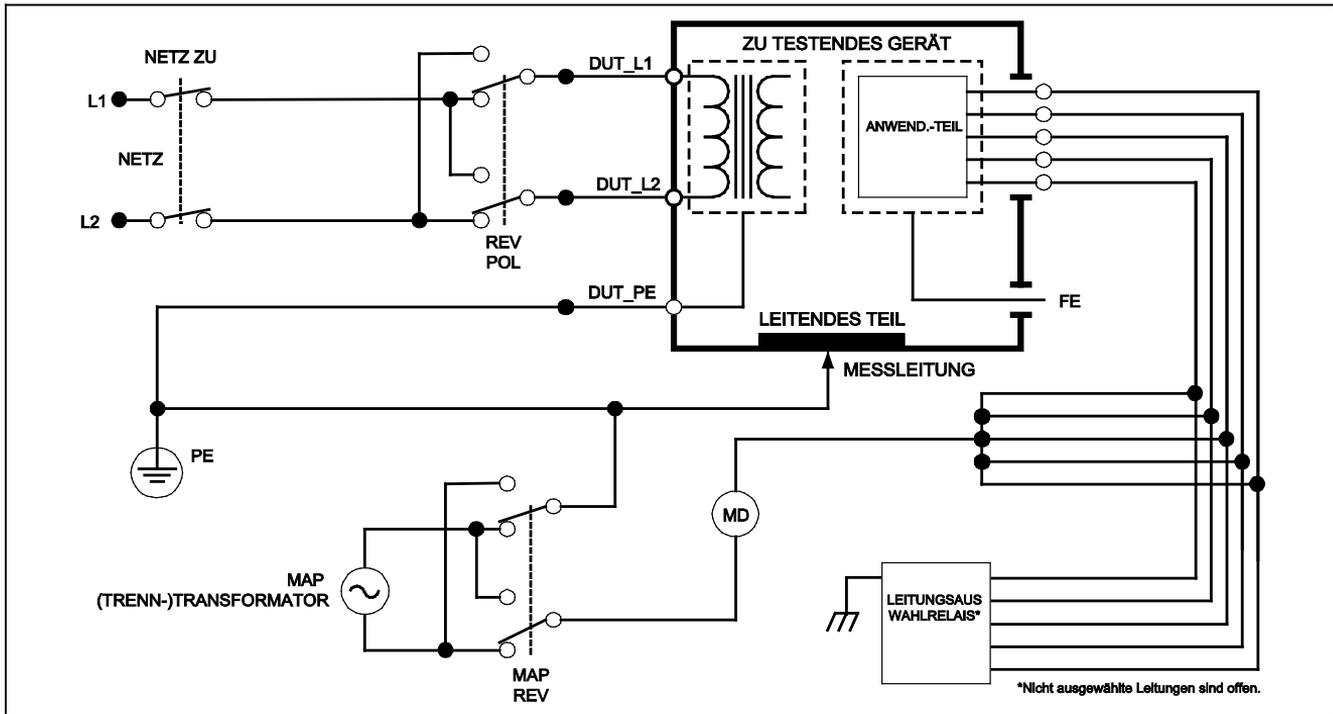
Beim Bestimmen des Typs von Anwendungsteilen und deren Gruppierung für die Tests, sich auf den Teststandard beziehen.

4. Den Softkey **Select** (Auswählen) drücken.
5. Den Softkey **Mains on A. P.** (Hauptleitung zu Anwendungsteil) drücken.
6.  oder  drücken, um die gewünschte Anwendungsteilverbindung auszuwählen.
7. **TEST** drücken, um Spannung anzulegen und den Ableitstrom auf der Anzeige abzulesen.

Drücken von  und  blättert durch die Anwendungsteilverbindungen bzw. -gruppierungen. Für jede Verbindungskonfiguration **TEST** drücken, um das DUT eingehend zu testen.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Polarität umkehren.



gty31.eps

Abbildung 24. Hauptleitung-zu-Anwendungsteil-Ableitstromtest - Schema

Durchführen eines Alternativgerät-Ableitstromtests

Hinweis

Der Alternativgerät-Ableitstromtestest verfügbar, wenn EN62353 & VDE 751 als Standard ausgewählt ist.

Während des Alternativgerät-Ableitstromtests wird die Spannungsquelle zwischen dem kurzgeschlossenen stromführenden Geräterschluss-Hauptleitungsleiter, Neutral und Geräterschluss-erde (freiliegende leitfähige Oberfläche am Gehäuse) und allen zusammengeschlossenen (kurzgeschlossenen) Anwendungsteilen angelegt. Geräte werden während des Tests von den Hauptleitungen getrennt. Der Strom, der über die Isolation des DUT fließt, wird gemessen.

Dieser Test kann nicht auf Geräte mit interner elektrischer Stromquelle angewendet werden. Die Schalter im Hauptleitungsbereich sollten während der Messungen geschlossen sein.

Durchführen eines Alternativgerät-Ableitstromtests:

1. **μA** drücken.

Der Alternativgerät-Ableitstromtest ist der Standardtest; er sollte bereits ausgewählt sein.

2. **TEST** drücken, um Spannung anzulegen und den Strom auf der Anzeige abzulesen.

Abbildung 25 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Alternativgerät-Ableitstromtests.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

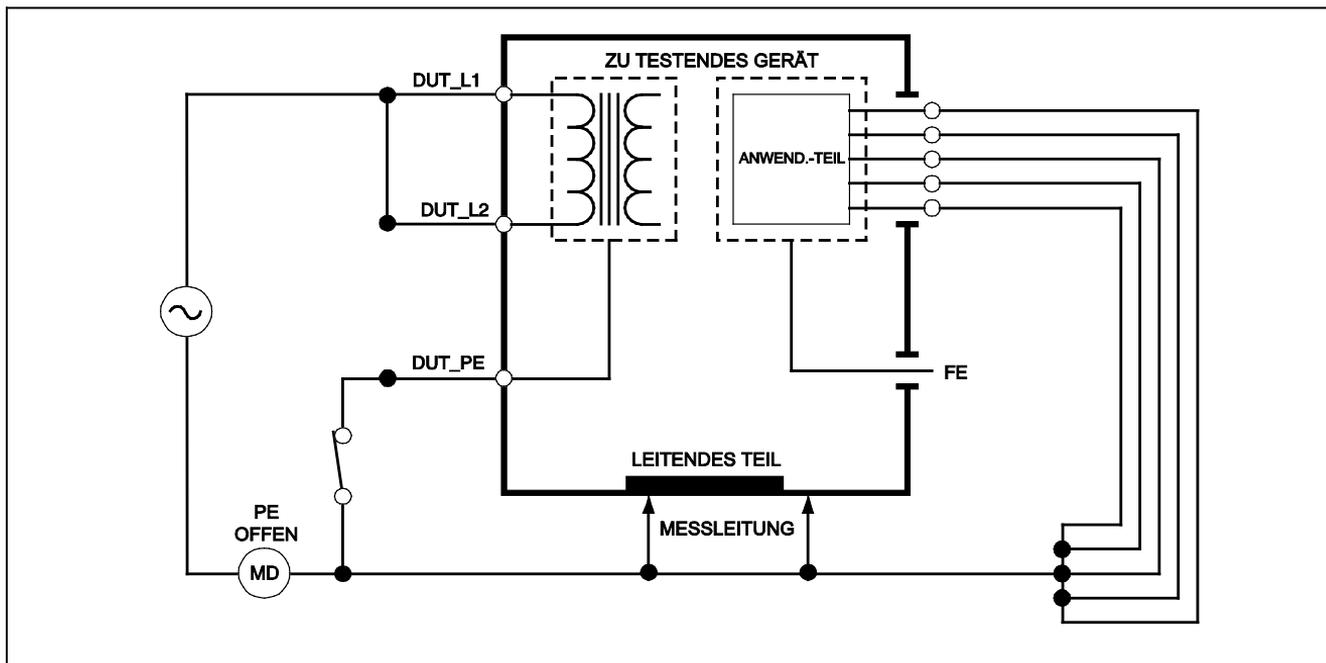
- Erde geschlossen
- Erde offen

Durchführen eines Alternativanwendungsteil-Ableitstromtests

Hinweis

Der Alternivanwendungsteil-Ableitstromtest ist verfügbar, wenn EN62353 & VDE 751 als Standard ausgewählt ist.

Während des Alternivanwendungsteil-Ableitstromtests wird die Testspannung zwischen kurzgeschlossenen Anwendungsteilen einer einzelnen Funktion und dem kurzgeschlossenen stromführenden Geräterschluss-Hauptleitungsleiter, Geräterschluss-erde und freiliegender leitfähiger Oberfläche am Gehäuse angelegt. Dieser Test sollte nur für Geräte mit Anwendungsteilen des Typs F durchgeführt werden. Für Geräte mit mehreren Anwendungsteilen während des Tests jede Gruppe von Anwendungsteilen einer einzelnen Funktion auch mit allen übrigen potenzialfreien Anwendungsteilen testen. Alle Anwendungsteile können an die Anwendungsteilbuchsen des Testers angeschlossen werden und die Messleitungsauswahl macht die nicht ausgewählten potenzialfrei.



faz22.eps

Abbildung 25. Alternativgerät-Ableitstromtest - Schema

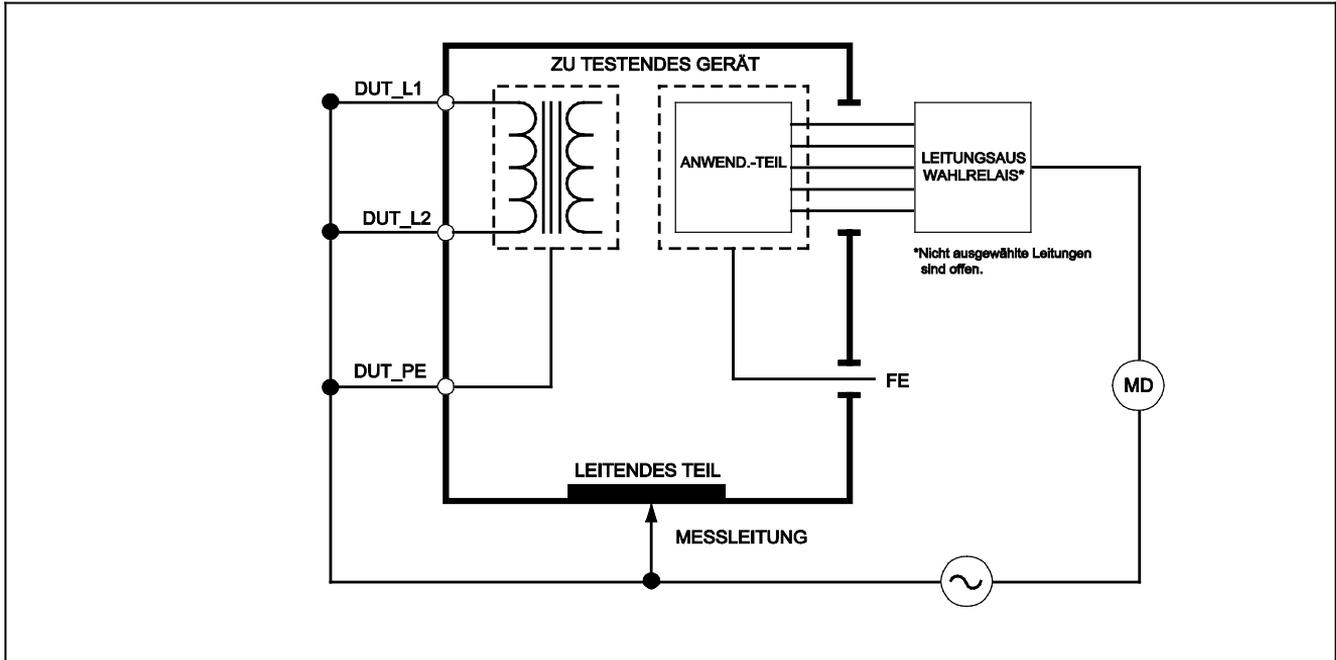


Abbildung 26. Alternativanwendungsteil-Ableitstromtest - Schema

gty23.eps

Durchführen eines Alternativanwendungsteil-Ableitstromtests:

1. **μA** drücken.
2. Drücken Sie den Softkey More (Mehr).
3. Wählen Sie mit  und  die gewünschten Anwendungsteilgruppierungen aus.
4. Drücken Sie den Softkey Select (Auswählen).
5. Drücken Sie den Softkey Alternative A.P. (Alternativanwendungsteil).
6. **TEST** drücken, um die Testspannung anzulegen und den Strom auf der Anzeige abzulesen.
7.  bzw.  drücken, um ggf. zur nächsten Anwendungsteilgruppe einer einzelnen Funktion zu schalten. **TEST** drücken, um den Ableitstrom für jede Gruppe abzulesen.

Abbildung 26 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Alternativanwendungsteil-Ableitstromtests.

Durchführen eines Direktgerät-Ableitstromtests (Direct Equipment Leakage).

Hinweis

Der Direktgerät-Ableitstromtest ist verfügbar, wenn EN62353 & VDE 751 oder „None“ (Kein) als Standard ausgewählt ist.

Der Direktgerät-Ableitstromtest misst den Ableitstrom zwischen allen Anwendungsteilen und der freiliegenden leitfähigen Oberfläche am Gehäuse und Hauptleitungserde.

Durchführen eines Direktgerät-Ableitstromtests:

1. **μA** drücken.
2. Den Softkey **Direct Equipment** (Direktgerät) drücken.
3. **TEST** drücken, um Spannung anzulegen und den Ableitstrom auf der Anzeige abzulesen..

Abbildung 27 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Direktgerät-Ableitstromtests.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität, Erde geschlossen
- Normale Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität, Erde geschlossen
- Umgekehrte Polarität, Erde offen

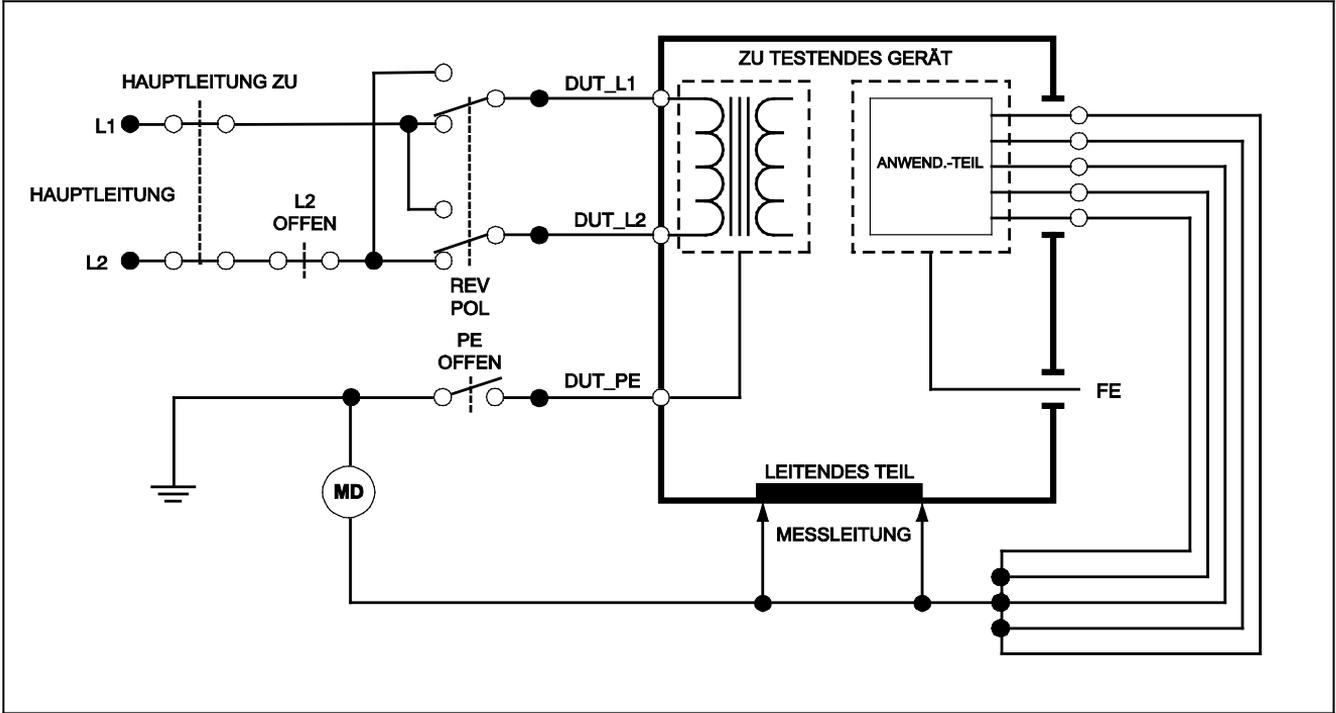


Abbildung 27. Direktgerät-Ableitstromtest - Schema

faz24.eps

Durchführen eines Direktanwendungsteil-Ableitstromtests (Direct Applied Part Leakage)

Hinweis

Der Direktanwendungsteil-Ableitstromtest ist verfügbar, wenn EN62353 & VDE 751 oder „None“ (Kein) als Standard ausgewählt ist.

Der Direktanwendungsteil-Ableitstromtest misst den Ableitstrom zwischen allen Anwendungsteilen einer einzelnen Funktion und der freiliegenden leitfähigen Oberfläche am Gehäuse und Hauptleitungserde. Für Geräte mit mehreren Anwendungsteilen sollte während des Tests jede Gruppe von Anwendungsteilen auch mit allen übrigen potenzialfreien Anwendungsteilen getestet werden. Dieser Test sollte nur für Geräte mit Anwendungsteilen des Typs F durchgeführt werden.

Für Anwendungsteile des Typs B siehe das Schema für Direktgerät-Ableitstromtests in Abbildung 27.

Durchführen eines Direktanwendungsteil-Ableitstromtests:

1.  drücken.
2. Drücken Sie den Softkey More (Mehr).
3. Wählen Sie mit  und  die gewünschten Anwendungsteilgruppierungen aus.
4. Drücken Sie den Softkey Select (Auswählen). Der Direktanwendungsteil-Test sollte bereits ausgewählt sein.

5.  oder  drücken, um die gewünschte Anwendungsteil-Testkonfiguration auszuwählen.
6. **TEST** drücken, um die Testspannung anzulegen und den Strom auf der Anzeige abzulesen.
7.  bzw.  drücken, um ggf. zur nächsten Anwendungsteilgruppe einer einzelnen Funktion zu schalten.

Abbildung 28 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Direktanwendungsteil-Ableitstromtests.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Umgekehrte Polarität

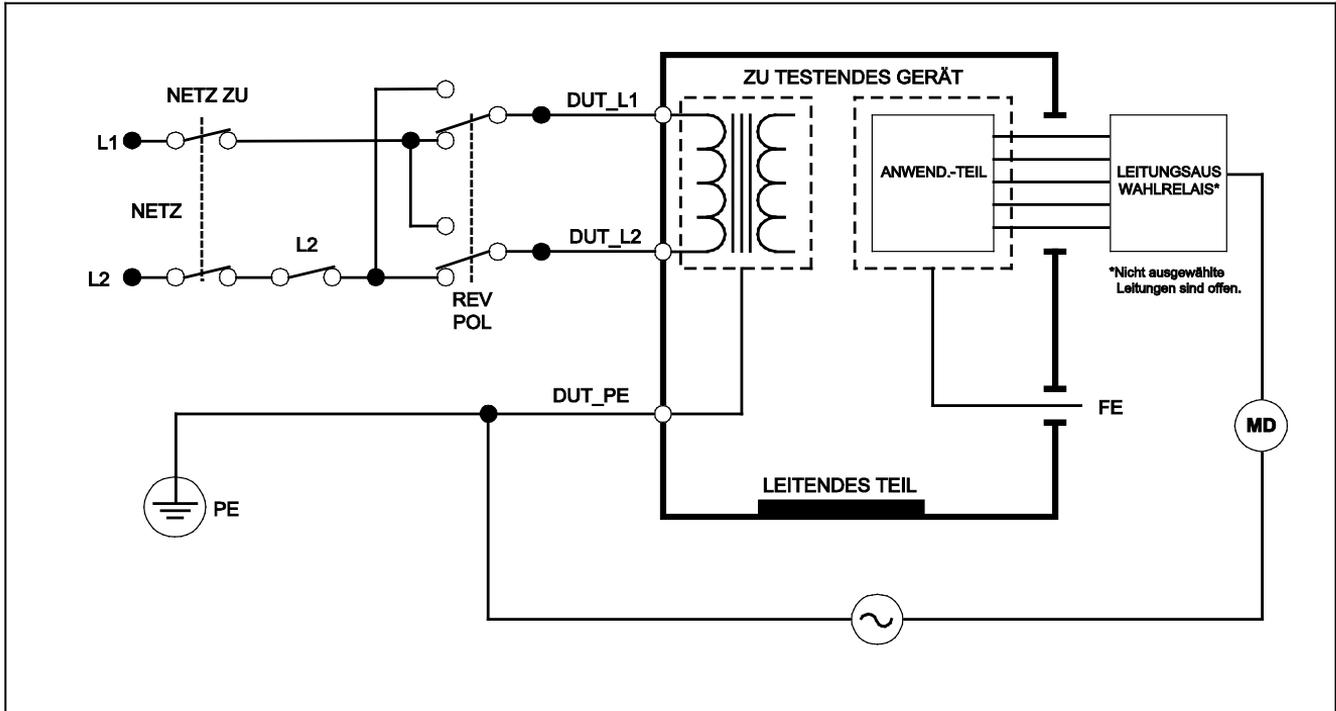


Abbildung 28. Direktanwendungsteil-Ableitstromtests - Schema

gty25.eps

Durchführen eines Differential-Ableitstromtests (Differential Leakage)

Hinweis

Der Differential-Ableitstromtest ist verfügbar, wenn EN62353 & VDE 751 oder „None“ (Kein) als Standard ausgewählt ist.

Der Differential-Ableitstromtest misst die Größenordnung des Differentialstroms, der in den stromführenden und neutralen Leitern des Gerätanschlusses fließt, mit Strom am Gerätanschluss angelegt. Alle Anwendungsteile sollten während dieses Tests angeschlossen sein, falls die Geräte relevante Anwendungsteile aufweisen.

Durchführen eines Differential-Ableitstromtests (Differential Leakage):

1. drücken.
2. Drücken Sie den Softkey Differential (Differential).

Abbildung 29 zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen dem Tester und dem DUT während eines Differential-Ableitstromtests.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität, Erde geschlossen
- Normale Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität, Erde geschlossen
- Umgekehrte Polarität, Erde offen

Durchführen eines Tests zugänglichen Ableitstroms (Accessible Leakage Current Test) (nur IEC 61010)

Hinweis

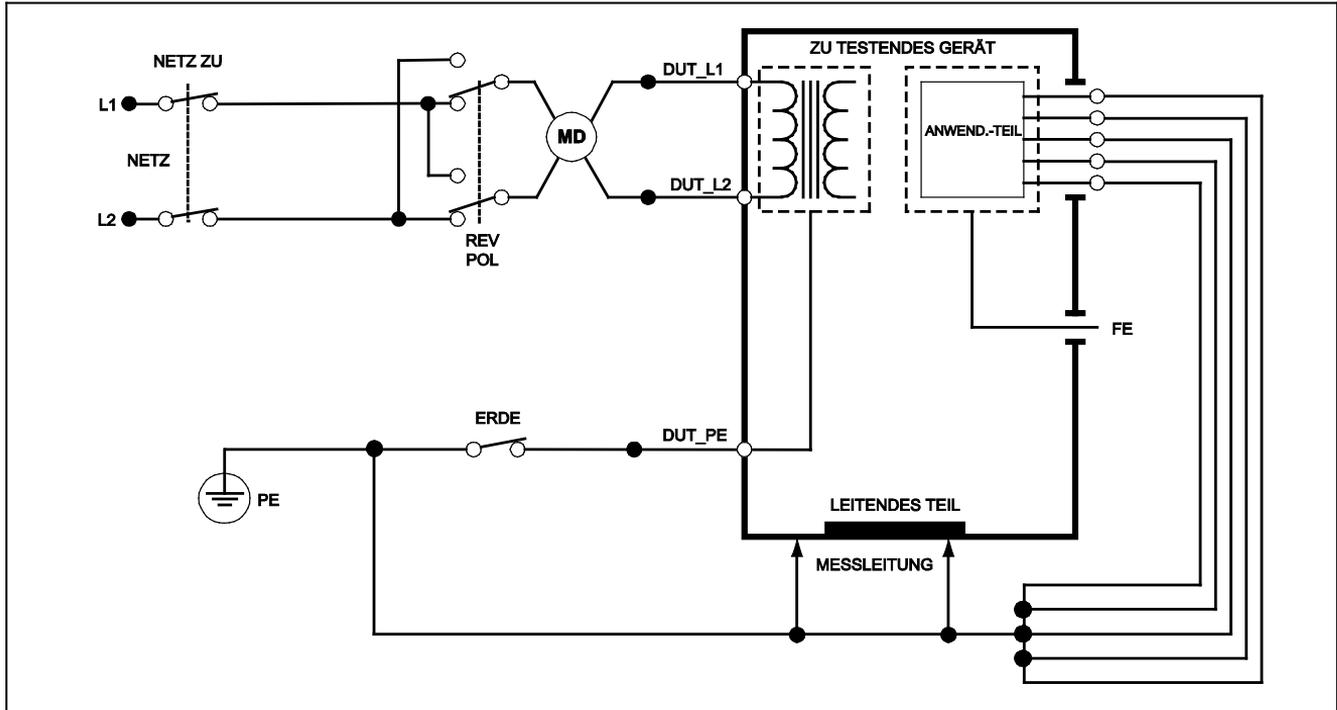
Die Option „Accessible Leakage Current Test“ erscheint nur im Menü des Testers, wenn der Standard auf IEC61010 eingestellt ist.

Durchführen eines Tests zugänglichen Ableitstroms (Accessible Leakage Current Test):

1. drücken.
2. Den Ableitstrom auf der Anzeige ablesen.

Bei der Durchführung dieses Tests gelten die folgenden Zustände:

- Normale Polarität
- Normale Polarität, Neutral offen
- Normale Polarität, Erde offen
- Umgekehrte Polarität
- Umgekehrte Polarität, Neutral offen
- Umgekehrte Polarität, Erde offen



gty32.eps

Abbildung 29. Differential-Ableitstromtest - Schema

Durchführen von Punkt-Punkt-Messungen

Der Tester kann Spannungs-, Widerstands- und Schwachstrommessungen über die Punkt-Punkt-Funktion durchführen. Um auf das in Abbildung 30 gezeigte Punkt-Punkt-Funktionsmenü zuzugreifen,  drücken. Die Softkeys F1 bis F3 werden zum Auswählen der Messfunktion verwendet.



faw08.eps

Abbildung 30. Punkt-Punkt-Funktionsmenü

Messen von Spannung

Durchführen einer Spannungsmessung:

1. Drücken Sie im Menü Point to Point (Punkt-Punkt) den Softkey Voltage (Spannung).
2. Die Messleitungen in die ROTEN und SCHWARZEN Buchsen 2-WIRE V/ Ω /A einführen.
3. Die Sondenspitzen über die unbekannte Spannung anlegen und den Messwert auf der Anzeige des Testers ablesen.

Der Tester misst bis zu 300 Volt DC.

Messen von Widerstand

Der Tester kann 2-Draht- und 4-Draht-Widerstandsmessungen durchführen. Um zwischen diesen Messmethoden umzuschalten, siehe Abschnitt „2-Draht- oder 4-Draht-Messungen auswählen“.

Durchführen einer Widerstandsmessung:

1. Drücken Sie im Menü Point to Point (Punkt-Punkt) den Softkey Resistance (Widerstand).
2. Die Messleitungen in die ROTEN und SCHWARZEN Buchsen 2-WIRE V/ Ω /A einführen. Für 4-Draht-Messungen müssen 2 zusätzliche Messleitungen in die ROTEN und SCHWARZEN Buchsen 4 WIRE SOURCE eingeführt werden.
3. Die Sonden über den unbekanntenen Widerstand anlegen und den Messwert auf der Anzeige des Testers ablesen.

Der Tester misst Widerstand bis 2,0 Ω .

Messen von Stromstärke

Der Tester kann Nur-DC-, Nur-AC- und AC+DC-Stromstärkemessungen bis 10 mA durchführen. Durchführen einer Stromstärkemessung:

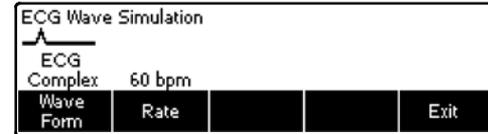
1. Drücken Sie im Menü Point to Point (Punkt-Punkt) den Softkey Leakage (Ableitstrom).
2. Mit  bzw.  den Messmodus auswählen: „ac only“, „dc only“ oder „ac+dc“.
3. Die Messleitungen in die ROTEN und SCHWARZEN Buchsen 2-WIRE V/Ω/A einführen.

Die Sonden an die zwei Punkte anlegen, an denen der unbekannte Strom vermutlich auftritt, und dann den Messwert auf der Anzeige des Testers ablesen.

Simulieren von EKG-Wellenformen

Der Tester ist fähig, verschiedene Wellenformen an den Anschlussklemmen der Anwendungsteile zu erzeugen. Mit diesen Signalen können die Leistungseigenschaften von EKG-Monitoren und EKG-Streifenschreibern getestet werden. Für korrekte Verbindungen zwischen dem Tester und einem EKG-Monitor siehe Abbildung 32.

Um auf das in Abbildung 31 gezeigte EKG-Wellensimulations-Menü zuzugreifen,  drücken. In diesem Menü können eine Reihe unterschiedlicher Wellenformen über F1 ausgewählt werden; die Rate oder Frequenz der Wellenform wird über F2 ausgewählt.



faw09.eps

Abbildung 31. EKG-Wellensimulations-Menü

Um eine der vordefinierten Wellenformen auszuwählen, den Softkey **Wave Form (Wellenform)** drücken. Ein Listenfeld mit  erscheint über der Softkey-Beschriftung.  oder  verwenden, um die verschiedenen Wellenformen durchzugehen.

Für alle Wellenformen außer VFIB und Triangle werden die Rate oder Frequenz der Wellenform über den Softkey **Frequency** oder **Rate** eingestellt. Für einige Wellenformen gibt es mehr als zwei Frequenz- oder Ratenoptionen. Für diese Wellenformen bewirkt Drücken des Softkeys **Frequency** oder **Rate**, dass über der Softkey-Beschriftung ein Listenfeld mit  eingeblendet wird.  oder  verwenden, um die Frequenz oder Rate auszuwählen. Für die Wellenformen, die nur zwei Frequenz- oder Ratenoptionen aufweisen, funktioniert der Softkey **Frequency** bzw. **Rate** als Umschalter, wobei jedes Drücken auf den anderen Wert umschaltet.

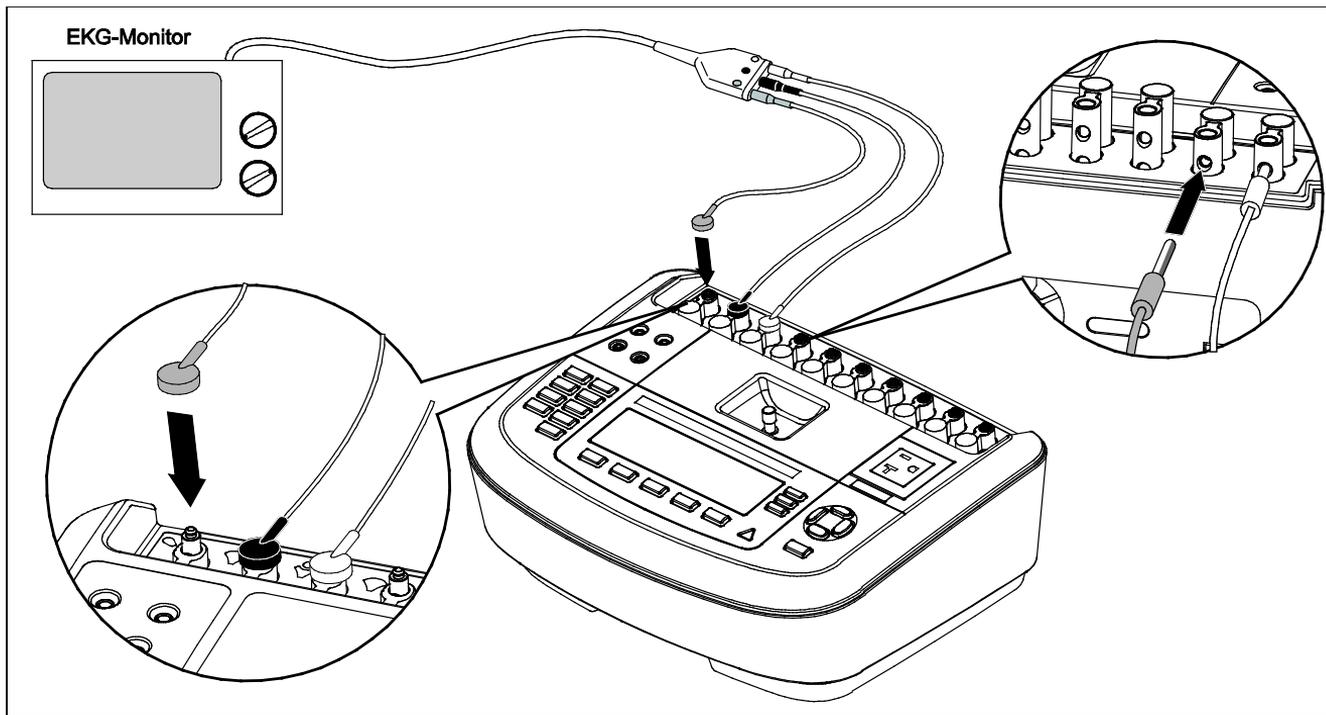


Abbildung 32. EKG-Monitor-Verbindungen

faz07.eps

Fernsteuerung des Testers

Fluke Biomedical Ansur Testautomatisierungssoftware ermöglicht eine lösungsbasierte Methode für umfassendes Testen des medizinischen DUT. Ansur unterstützt die Verwendung der Testschablone/Sequenz (basiert auf einem benutzerdefinierten Testverfahren) zum Erzielen von Standardergebnissen und integriert alle Testergebnisse in einen Testbericht, der gedruckt oder archiviert werden kann. Ansur ermöglicht automatische Vergleiche mit den Grenzwerten des ausgewählten Standards und gibt an, ob die Ergebnisse erfolgreich oder fehlerhaft sind. Ansur verwaltet Testverfahren und ermöglicht sowohl manuell als auch visuell automatisierte Testsequenzen.

Die Software funktioniert Hand in Hand mit Fluke Biomedical Testern und Simulatoren und bietet reibungslose Integration für:

- Visuelle Inspektionen
- Vorbeugende Wartung
- Arbeitsverfahren
- Leistungstests
- Sicherheitstests

Ansur Software verwendet Plug-in-Module als Schnittstelle für eine Vielzahl von Fluke Biomedical Messgeräten. Das Plug-in-Modul ist eine Software-Schnittstelle zum Ansur Testprogramm. Die Plug-in-Module sind als optionales Zubehör erhältlich. Plug-in-Module enthalten durch Ansur verwendete Testelemente. Dies hat den Vorteil der Verwendung der gleichen Benutzeroberfläche für alle Tester und Simulatoren, die durch Ansur Plug-in-Module unterstützt werden.

Bei Kauf eines neuen Fluke Biomedical Testers oder Simulators einfach das neue Plug-in installieren und dadurch die bestehende Ansur Software aktualisieren. Die Plug-in-Module funktionieren nur mit den Optionen und Funktionen für das zu testende Messgerät.

Wartung

Der Tester erfordert wenig Wartung bzw. spezielle Pflege. Das Gerät muss jedoch wie ein kalibriertes Messgerät behandelt werden. Fallenlassen bzw. mechanische Überbeanspruchung vermeiden, da dies zu einer Verschiebung der kalibrierten Einstellungen führen könnte.

Reinigung des Testers

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag den Tester nicht reinigen, wenn dieser am Netz oder an einem DUT angeschlossen ist.

⚠ Vorsicht

Keine Flüssigkeiten auf dem Tester verschütten. Durchsickern einer Flüssigkeit zu den elektrischen Schaltkreisen kann dazu führen, dass der Tester versagt.

⚠ Vorsicht

Keine Reinigungssprühmittel am Tester verwenden. Reinigungsflüssigkeit könnte in den Tester gelangen und elektronische Komponenten beschädigen.

Den Tester von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel reinigen. Sicherstellen, dass keine Flüssigkeiten in das Gerät eindringen.

Die Adapterkabel mit gleicher Sorgfalt abwischen. Die Kabel hinsichtlich Beschädigung und Verschleiß der Isolation untersuchen. Vor jedem Gebrauch die Verbindungen auf Unversehrtheit prüfen.

Auswechselbare Teile

Tabelle 6 enthält die auswechselbaren Teile für den Tester.

Tabelle 6. Auswechselbare Teile

Nr.		Fluke Biomedical Teilenummer
ESA620 Handbuch „Einleitungshandbuch“		2814971
ESA620 Bedienungshandbuch-CD		2814967
Netzkabel	USA	2238680
	Großbritannien	2238596
	Australien	2238603
	Europa	2238615
	Frankreich/Belgien	2238615
	Italien	2238615
	Israel	2434122
Ansur, CD mit Demoversion		2795488
Messsondensatz	USA, Australien und Israel	650887
	Europa	1541649

Tabelle 6. Auswechselbare Teile (Forts.)

Nr.	Fluke Biomedical Teilenummer
Nullklemmen-Adapter	3326842
Tragekoffer	2814980
Datenübertragungskabel	1626219
⚠ T20 A 250 V Sicherung (Träge), 3,18 cm (1¼ Zoll) x 0,64 cm (¼ Zoll)	2183691
⚠ T10A 250 V Sicherung (Träge), 5 x 20 mm	3046641
⚠ T16 A 250 V Sicherung (Träge), 5 x 20 mm	3056494
15 – 20 A Adapter	2195732
⚠ Verwenden Sie ausschließlich exakt diese Ersatzsicherungen, um maximale Sicherheit zu gewährleisten.	

Zubehör

Tabelle 7 enthält die für den Tester erhältlichen Zubehörartikel.

Tabelle 7. Zubehör

Nr.	Fluke Biomedical Teilenummer
Messleitungen mit einziehbarer Ummantelung	1903307
Kelvin Messleitungssatz für 4-Draht-Erdung	2067864
Erdstiftadapter	2242165
ESA620 USA Zubehörkit: Messleitungssatz TP1 Messsondensatz AC285 Krokodilklemmsatz	3111008
ESA620 EUR/AUS/ISR Zubehörkit: Messleitungssatz TP74 Messsondensatz AC285 Krokodilklemmsatz	3111024

Spezifikationen

Temperatur

Betrieb..... 10 °C bis 40 °C (50 °F bis 104 °F)

Lagerung..... -20 °C bis 60 °C (-4 °F bis 140 °F)

Feuchtigkeit..... 10 % bis 90 %, nicht kondensierend

Höhe Bis 5.000 Meter bei 115 V AC Netzstrom und ≤150 V Messung
 Bis 2.000 Meter bei 230 V AC Netzstrom und ≤300 V Messung

Anzeige LCD

Kommunikation USB-Gerätanschluss für Computersteuerung

Betriebsarten Manuell und ferngesteuert

Stromversorgung

120 Volt Steckdose 90 bis 132 V AC eff., 47 bis 63 Hz, 20 A max.

230 Volt Steckdose 180 bis 264 V AC eff., 47 bis 63 Hz, 16 A max.

Abmessungen (L x B x H) 32 cm x 23,6 cm x 12,7 cm (12,6 Zoll x 9,3 Zoll x 5 Zoll)

Gewicht 4,7 kg (10,25 Pfund)

Sicherheit..... IEC 61010-1: Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
 IEC 61010-2-030: Messung 300 V, CAT II

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

International IEC 61326-1: Elektromagnetische Umgebung kontrolliert
 CISPR 11: Group 1, Klasse A

Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.

Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen sicherzustellen.

Wenn die Ausrüstung an ein Testobjekt angeschlossen wird, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.

Korea (KCC).....Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)

Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.

USA (FCC)47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Produkt gilt nach Klausel als ausgenommen.

Ausführliche Spezifikationen

Spannung

Netzspannung

Messbereich.....0,0 bis 300 V AC eff.

Genauigkeit..... $\pm(2\% \text{ des Anzeigewerts} + 1,0 \text{ V AC})$

Zugängliche Spannung und Punkt-Punkt-Spannung

Messbereich.....0,0 bis 300 V AC eff.

Genauigkeit..... $\pm(2\% \text{ des Messwerts} + 2 \text{ LSD})$

Erdwiderstand

Modi.....Zwei-Klemmen und Vier-Klemmen

Prüfstrom..... $>200 \text{ mA AC in } 500 \text{ m}\Omega \text{ mit Leerlaufspannung } \leq 24 \text{ V}$

$25 \text{ A Kurzschluss } \pm 10\% \text{ (mit Leerlaufspannung } 6 \text{ V AC bei Nennnetzspannung)}$

Bereich0,0 bis 2,0 Ω

Genauigkeit

Zwei-Klemmen-Modus

Prüfstrom $>200 \text{ mA AC in } 500 \text{ m}\Omega$ $\pm(2\% \text{ des Messwerts} + 0,015 \Omega)$ für 0,0 bis 2,0 Ω

Prüfstrom 1–16 A AC $\pm(2\% \text{ des Messwerts} + 0,015 \Omega)$ für 0,0 bis 0,2 Ω

$\pm(5\% \text{ des Messwerts} + 0,015 \Omega)$ für 0,2 bis 2,0 Ω

Vier-Klemmen-Modus

Prüfstrom >200 mA AC in 500 mΩ ±(2 % des Messwerts + 0,005 Ω) für 0,0 bis 2,0 Ω

Prüfstrom 1–16 A AC ±(2 % des Messwerts + 0,005 Ω) für 0,0 bis 0,2 Ω

±(5 % des Messwerts + 0,005 Ω) für 0,2 bis 2,0 Ω

Zusätzlicher durch Reiheninduktivität verursachter Fehler

Widerstand	Reiheninduktivität			
	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

Gerätstrom

Bereich 0 bis 20 A AC eff.

Genauigkeit 5 % des Messwerts ±(2 Zählwerte oder 0,2 A, es gilt der jeweils größere Wert)

Tastgrad 15 A bis 20 A, 5 min Ein/5 min Aus
 10 A bis 15 A, 7 min Ein/3 min Aus
 0 A bis 10 A, kontinuierlich

Ableitstrom

Betriebsarten*	AC + CD (Echtheffektiv) nur Wechselstrom nur Gleichstrom * Betriebsarten: Wechselstrom + Gleichstrom, nur Wechselstrom und nur Gleichstrom; verfügbar für alle Ableitungen außer MAP, die als Echtheffektiv verfügbar sind (angezeigt als AC+DC)
Patientenbelastungseinstellung	AAMI ES1-1993 Abb. 1 IEC 60601: Abb. 15 IEC 61010: Abb. A-1
Spitzenfaktor	≤3
Bereiche	0,0 bis 199,9 µA 200 bis 1999 µA 2,00 mA bis 10,00 mA
Genauigkeit**	
Gleichstrom bis 1 kHz	±1 % des Messwerts + (1 µA oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert)
1 bis 100 kHz	±2 % des Messwerts + (1 µA oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert)
100 kHz bis 1 MHz	±5 % des Messwerts + (1 µA oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert)
	** MAP-Spannung Zusätzliche Restableitung bis zu 4 µA bei 120 V AC, 8 µA bei 240 V AC
Netzstrom an	
Anwendungsteil-Prüfspannung	110 % ±5 % des Netzstroms, Strom begrenzt auf 7,5 mA ±25 % bei 230 V für IEC 60601 100 % ±5 % des Netzstroms für AAMI, Strom begrenzt auf 1 mA ±25 % bei 115 V pro AAMI 100 % ±5 % des Netzstroms für 62353, Strom begrenzt auf 3,5 mA ±25 % bei 230 V pro 62353

Hinweis

Bei Alternativ- und Direktanwendungsteil-Ableitstromtests werden die Ableitstromwerte auf den Nenn-Netzstrom nach IEC 62353 kompensiert. Daher gilt die für andere Ableitströme angegebene Genauigkeit nicht. Die tatsächlichen Ableitungsmesswerte, die während dieser Tests angezeigt werden, sind höher.

Differentialableitung

Bereiche.....	50 bis 199 μ A 200 bis 2000 μ A 2,00 mA bis 20,00 mA
Genauigkeit.....	± 10 % des Messwerts \pm (2 Zählwerte oder 20 μ A, es gilt der jeweils größere Wert)

Isolationswiderstand

Bereiche.....	0,5 bis 20 M Ω 20 bis 100 M Ω
Genauigkeit	
20 M Ω Bereich	$\pm(2$ % des Messwerts + 2 Zählwerte)
100 M Ω Bereich	$\pm(7,5$ % des Messwerts + 2 Zählwerte)
Quellenprüfspannung.....	500 V DC (+20 %, -0 %) 1,5 mA Kurzschlussstrom oder 250 V DC wählbar
Maximale Ladekapazität	1 μ F

EKG-Performance-Wellenformen

Genauigkeit.....	± 2 % ± 5 % für Amplitude von 2 Hz nur Rechteckfunktion, fixiert bei 1 mV Lead II-Konfiguration
Wellenformen	
EKG Complex	30, 60, 120, 180 und 240 BPM
Kammerflimmern	
Rechteckfunktion (50 % Tastgrad)	0,125 und 2
Sinuswelle.....	10, 40, 50, 60 und 100 Hz
Dreieckwelle.....	2 Hz
Impuls (63 ms Impulsdauer)	30 und 60