

**FLUKE**®

**Biomedical**

# ESA612

Electrical Safety Analyzer

**Einleitungshandbuch**

PN 3334511

January 2009 Rev. 2, 4/13 (German)

© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications 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. Während des Garantiezeitraums werden wir nach eigenem Ermessen ein Produkt reparieren oder ersetzen, sollte es sich als defekt erweisen. Senden Sie hierfür das Produkt mit im Voraus bezahlten Versandkosten an Fluke Biomedical. Diese Garantie deckt ausschließlich den ursprünglichen Käufer ab und ist nicht übertragbar. Die Garantie gilt nicht, wenn das Produkt versehentlich beschädigt oder unsachgemäß verwendet oder durch eine andere als die autorisierte Fluke Biomedical Servicestätte gewartet oder verändert wird. **ES WERDEN KEINE ANDEREN GARANTIEEN, 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 haben Sie u. U. noch weitere Rechte. Da einige Gerichtsbarkeiten den Ausschluss oder die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung oder die Begrenzung von Neben- oder Folgeschäden nicht zulassen, gilt diese Einschränkung möglicherweise für Sie nicht. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmung von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleibt die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmung von einem solchen Spruch unberührt.

## **Hinweise**

---

### **Alle Rechte vorbehalten**

© Copyright 2009, 2013 Fluke Biomedical. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Fluke Biomedical darf diese Publikation weder ganz noch teilweise reproduziert, übertragen, transkribiert, in einem Archivsystem gespeichert oder in andere Sprachen übersetzt werden.

---

### **Copyright-Freigabe**

Fluke Biomedical genehmigt eine beschränkte Copyright-Freigabe für die Reproduzierung der Betriebsanleitungen und andere gedruckte Unterlagen, falls diese in Wartungsschulungsprogrammen und sonstigen technischen Publikationen verwendet werden. Falls sonstige Reproduktionen oder Veröffentlichungen vorgesehen sind, ist eine schriftliche Anfrage bei Fluke Biomedical erforderlich.

---

### **Auspacken und Untersuchung**

Die standardmäßigen Übernahmeschritte nach Empfang des Instruments befolgen. Die Versandschachtel auf Beschädigung prüfen. Falls eine Beschädigung festgestellt wird, das Instrument nicht weiter auspacken. Den Beförderer verständigen und einen Vertreter anfordern, der beim Auspacken des Instruments anwesend ist. Es gibt keine speziellen Anweisungen zum Auspacken, es muss aber sorgfältig darauf geachtet werden, dass das Instrument beim Auspacken nicht beschädigt wird. Das Instrument auf physische Schäden wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

---

### **Technischer Kundendienst**

Support zu Anwendungen oder Antworten auf technische Fragen können per E-Mail-Nachricht an [techservices@flukebiomedical.com](mailto:techservices@flukebiomedical.com) oder telefonisch unter 1-800-648-7952 oder 1-425-446-6945 angefordert werden.

---

### **Reklamationen**

Unsere übliche Versandmethode ist allgemeine Frachtbeförderung, FOB Ursprung. Falls bei der Übernahme physische Beschädigungen festgestellt werden, das gesamte Verpackungsmaterial im Originalzustand aufbewahren und sofort den Frachtführer verständigen, um eine Reklamation einzureichen. Falls das Instrument in gutem physischen Zustand geliefert wurde, aber nicht innerhalb der Spezifikationen betrieben werden kann, oder bei anderen Problemen, die nicht durch Versandbeschädigung verursacht werden, ist Fluke Biomedical oder der lokale Händler zu verständigen.

---

## Allgemeine Geschäftsbedingungen

### Rückvergütungen und Gutschrift

Es ist zu beachten, dass nur Produkte mit Seriennummer und ihre Zubehörteile (d. h. Produkte, die mit einen eigenen Seriennummernaufkleber tragen) für eine teilweise Rückvergütung und/oder Gutschrift in Frage kommen. Ersatzteile und Zubehör ohne Seriennummer (d. h. Kabel, Tragetaschen, Zusatzmodule usw.) können nicht zurückgesandt oder rückvergütet werden. Produkte müssen innerhalb von 90 Tagen ab dem ursprünglichen Kaufdatum zurückgesandt werden, um für eine Rückvergütung/Gutschrift in Frage zu kommen. Um eine teilweise Rückvergütung/Gutschrift des Produktkaufpreises für ein Produkt mit Seriennummer zu erhalten, darf das Produkt keine Beschädigungen durch den Kunden oder den vom Kunden für die Rücksendung gewählten Transporteur aufweisen. Das Produkt muss vollständig (mit allen Handbüchern, Kabeln, Zubehörteilen usw.) zurückgesandt werden und „wie neuen“ und verkaufsfähigen Zustand aufweisen. Produkte, die nicht innerhalb von 90 Tagen nach dem Kauf oder nicht im „wie neuen“ und verkaufsfähigen Zustand zurückgesandt werden, sind nicht zur Zurücksendung zwecks Rückvergütung berechtigt und werden zum Kunden zurückgesandt. Das Rücksendeverfahren (siehe unten) muss eingehalten werden, um die prompte Rückvergütung/Gutschrift zu gewährleisten.

### Wiedereinlagerungsgebühren

Für Produkte, die innerhalb von 30 Tagen nach dem ursprünglichen Kaufdatum zurückgesandt werden, fällt eine Wiedereinlagerungsgebühr von 15 % an. Für Produkte, die nach mehr als 30 Tagen, jedoch weniger als 90 Tagen nach dem Kaufdatum zurückgesandt werden, fällt eine Wiedereinlagerungsgebühr von 20 % an. Zusätzliche Gebühren für Beschädigungen und/oder fehlende Teile und Zubehör werden bei Bedarf bei allen Rücksendungen berechnet.

### Rücksendeverfahren

Alle zurückgesandten Gegenstände (einschließlich Sendungen unter Garantie) müssen mit vorausbezahlter Fracht an unser Werk gesendet werden. Für die Rücksendung von Instrumenten an Fluke Biomedical empfehlen wir United Parcel Service, Federal Express oder Paketluftpost. Wir empfehlen auch, die Sendung in der Höhe der tatsächlichen Ersatzkosten zu versichern. Fluke Biomedical haftet nicht für verloren gegangene Sendungen oder Instrumente, die aufgrund unsachgemäßer Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen.

Die ursprünglichen Versandkartons und Verpackungsmaterialien verwenden. Bei Nichtvorhandensein sind folgende Richtlinien für die Neuverpackung empfohlen:

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

**Rücksendungen für teilweise Rückvergütung/Gutschrift:**

Alle Produkte, die für Rückvergütungen/Gutschriften eingesandt werden, benötigen eine Rücksendenummer, als RMA-Nummer (Return Material Authorization) bezeichnet, die von unserer Order Entry Group unter 1-800-648-7952 oder 1-425-446-6945 ausgegeben wird.

**Reparatur und Kalibrierung:**

Das nächstgelegene Service Center kann unter [www.flukebiomedical.com/service](http://www.flukebiomedical.com/service) abgerufen werden. Bzw.

In den USA.:

Cleveland Calibration Lab

Tel.: 1-800-850-4606

E-Mail: [globalcal@flukebiomedical.com](mailto:globalcal@flukebiomedical.com)

Everett Calibration Lab

Tel.: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)

E-Mail: [service.status@fluke.com](mailto:service.status@fluke.com)

In Europa, Naher Osten und Afrika:

Eindhoven Calibration Lab

Tel.: +31-402-675300

E-Mail: [ServiceDesk@fluke.com](mailto:ServiceDesk@fluke.com)

In Asien:

Everett Calibration Lab

Tel.: +425-446-6945

E-Mail: [service.international@fluke.com](mailto:service.international@fluke.com)

---

**Zertifizierung**

Das Instrument wurde gründlich getestet und untersucht. Es wurde festgestellt, dass es beim werkseitigen Versand den technischen Herstellungsdaten von Fluke Biomedical entspricht. Die Kalibrierungsmessungen sind zum National Institute of Standards and Technology (NIST) rückverfolgbar. Geräte ohne NIST-Kalibrierungsstandard werden mit betriebseigenen Leistungsstandards verglichen, die aus akzeptierten Testverfahren stammen.

---

**WARNUNG**

Unautorisierte Änderungen oder Anwendung außerhalb der angegebenen technischen Daten kann zu Stromschlag oder Betriebsfehlern führen. Fluke Biomedical haftet nicht für Verletzungen, die durch unautorisierte Gerätemodifizierungen verursacht werden.

---

## Beschränkungen und Haftung

Die Informationen dieses Dokuments können sich ändern und sind für Fluke Biomedical nicht bindend. Änderungen der Informationen in diesem Dokument werden in neue Ausgaben dieser Publikation übernommen. 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.

---

## Ort der Herstellung

Der ESA612 Electrical Safety Analyzer wird am folgenden Standort hergestellt: Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, USA hergestellt.

# Inhalt

<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
Einführung.....	1
Sicherheitsinformation.....	3
Vorgesehener Verwendungszweck.....	4
Auspacken des Testers.....	5
Messgeräteübersicht.....	5
Halten des Produkts.....	9
Anschließen an Netzstrom.....	9
Anschließen eines DUT an den Tester.....	10
Einschalten des Testers.....	10
Einstellen des Anzeigekontrasts.....	12
Zugriff auf die Funktionen des Testers.....	12
Weitere Anwendungen.....	14
Wartung.....	14
Testen und Ersetzen der Sicherungen.....	14
Reinigung des Testers.....	15
Auswechselbare Teile.....	16
Zubehör.....	18
Spezifikationen.....	19

Ausführliche Spezifikationen ..... 20



# ***Tabellen***

<b>Tabelle</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Symbole .....	2
2.	Bedienelemente und Anschlüsse auf der Vorderseite .....	6
3.	Seitliche und obere Anschlüsse .....	8
4.	Auswechselbare Teile .....	16
5.	Zubehör .....	18



# ***Abbildungen***

<b>Abbildung</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Bedienelemente und Anschlüsse auf der Vorderseite .....	5
2.	Seitliche und obere Anschlüsse .....	7
3.	Haltegriff .....	9
4.	Tester betriebsbereit.....	10
5.	DUT, angeschlossen an den Tester .....	11
6.	Ableitstrom-Menü .....	12
7.	DUT-Erdwiderstandsmessung.....	13
8.	Zugang Sicherungen .....	14



# ***Electrical Safety Analyzer***








## ***Einführung***

Der Fluke Biomedical ESA612 Elektrische Sicherheitstester (hiernach „Tester“ genannt) ist ein mit zahlreichen Funktionen ausgestatteter, kompakter, tragbarer Tester zur Prüfung der elektrischen Sicherheit medizinischer Geräte. Der Tester prüft gemäß nationalen (ANSI/AAMI ES1, NFPA 99) und internationalen (IEC62353, AN/NZS 3551 und Teile von IEC 60601-1) Standards zur elektrischen Sicherheit. Die integrierten Patientenbelastungen nach ANSI/AAMI ES1 und IEC60601-1 sind einfach auswählbar.

Mit dem Tester können die folgenden Tests durchgeführt werden:

- Netzspannung
- Erdungswiderstand (Schutzerdungswiderstand)
- Gerätestrom
- Isolationswiderstand
- Erdschluss
- Gehäuseableitstrom
- Ableitstrom Erdkabel (Patient) und Patientenhilfsstrom
- Leitungsisolation (Netzkabel Anwendungsteile-Ableitungen)
- Differentialableitung
- Direkte Gerätableitung
- Direkte Anwendungsteil-Ableitung
- Alternative Gerätableitung
- Alternative Anwendungsteil-Patient-Ableitung
- Punkt-Punkt-Ableitung, -Spannung und -Widerstand
- EKG-Simulation und Performance-Wellenformen

**Tabelle 1. Symbole**

Symbol	Beschreibung
	Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.
	Gefährliche Spannung.
	Stimmt mit den relevanten kanadischen und US-amerikanischen Normen überein.
	Stimmt mit den relevanten australischen EMV-Normen überein.
	Dieses Produkt entspricht den EU-Richtlinien.
	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie (2002/96/EG). Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht in 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. Für Recyclinginformationen auf der Website von Fluke nachsehen.
CAT II	IEC Messkategorie II, CAT-II-Ausrüstung ist zum Schutz gegen Spannungsspitzen von energieverbrauchenden Geräten gedacht, die durch feste Installationen versorgt werden.
	Zugängliche, funktionsfähige Erdklemme

## **Sicherheitsinformation**

Ein **Warnhinweis** identifiziert in diesem Handbuch gefährliche Bedingungen und Aktivitäten, die Körperverletzungen oder Tod verursachen können. Ein **Vorsichtshinweis** identifiziert in diesem Handbuch Bedingungen und Aktivitäten, die den Tester oder die zu prüfenden Ausrüstung beschädigen oder permanenten Datenverlust verursachen können.

### **⚠️⚠️ Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Richtlinien einhalten:**

- **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.**
- **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.**
- **Beim Arbeiten mit Spannungen von mehr als 30 V äußerste Vorsicht walten lassen.**

- **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 Schutzerverbindung unterbrochen wird.**
- **Den 15-20 A-Adapter nicht verwenden, um Geräte zu betreiben, die über 15 A klassifiziert sind. Dies könnte zur Überlastung der Installation führen.**
- **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.**

### **Vorgesehener Verwendungszweck**

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. Für den Einsatz des Produkts besteht keine ärztliche Verschreibungspflicht.



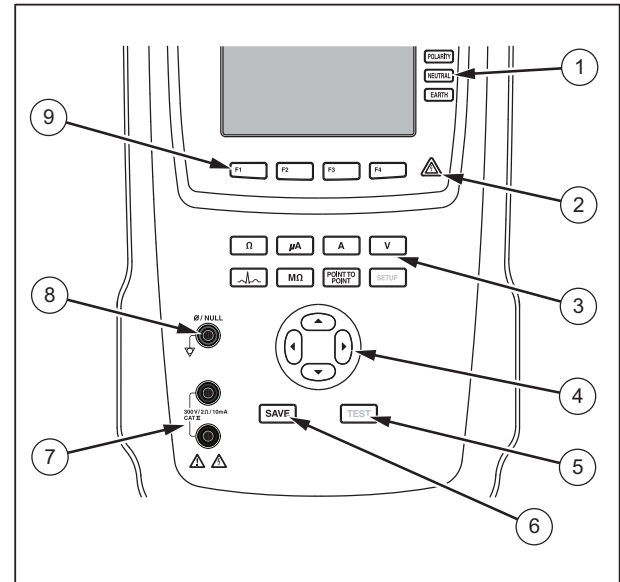
## Auspacken des Testers

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

- ESA612
- Handbuch „Einleitungshandbuch“
- Bedienungshandbuch-CD
- Tragekoffer
- Netzkabel
- 15– 20 A-Adapter (nur USA)
- ESA EUR Zubehörkit (nur für die USA, Australien und Israel)
- ESA EUR Zubehörkit
- Ansur Demo-CD
- Nullklemmen-Adapter
- 5-zu-5 Bananenstecker zum ECG Adapter (BJ2ECG)
- Datenübertragungskabel

## Messgeräteübersicht

Abbildung 1 und Tabelle 2 beschreiben die Bedienelemente und die Anschlüsse des Testers auf der Vorderseite.



fis116.eps

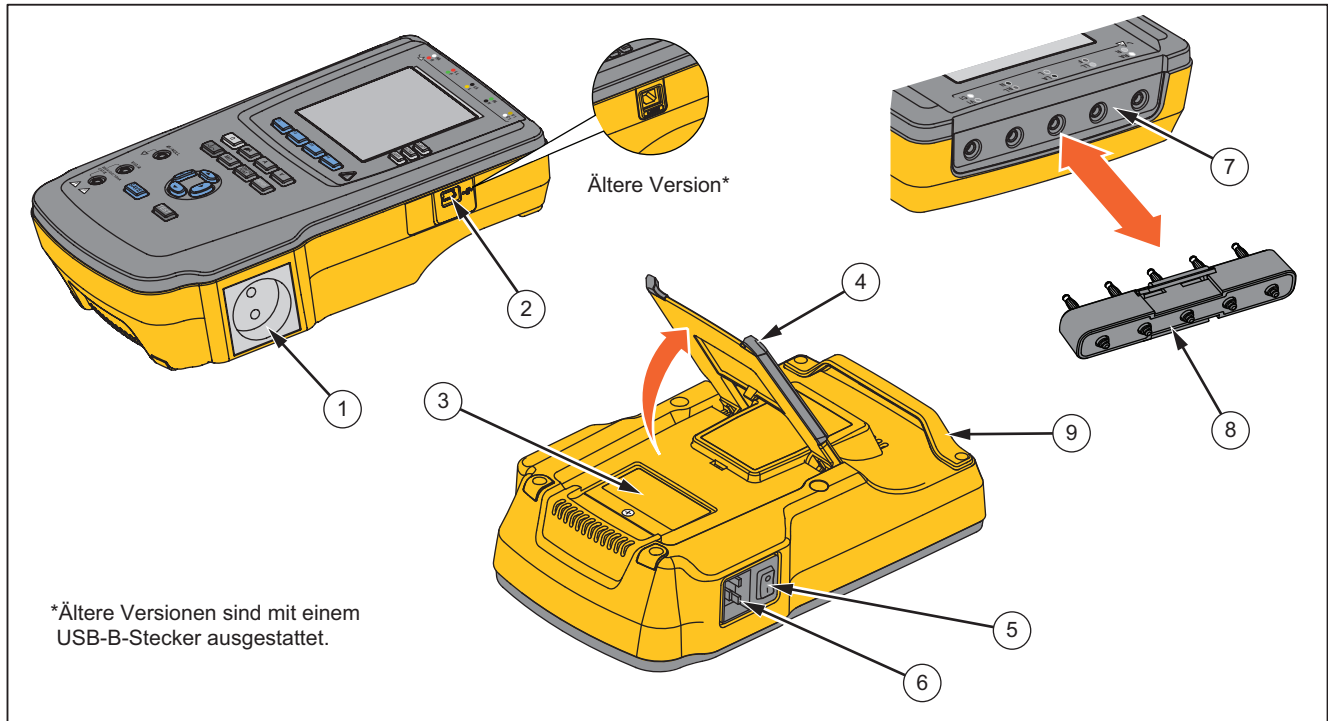
**Abbildung 1. Bedienelemente und Anschlüsse auf der Vorderseite**

**Tabelle 2. Bedienelemente und Anschlüsse auf der Vorderseite**

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Konfigurationstasten Geräteausgang	Steuert die Konfiguration des Geräteausgangs. Öffnet und schließt die Neutral- und Erdungsverbindung und kehrt die Polarität des Neutralleiters und des stromführenden Leiters um.
2	Hochspannungsanzeige	Zeigt an, wenn Hochspannung an die EKG/Anwendungsteile-Klemmen oder L1 und L2 der Testanschlüsse angelegt wird.
3	Testfunktionstasten	Wählt die verschiedenen Testfunktionen des Testers aus.
4	Navigationstasten	Cursorsteuertasten für Navigation in Menüs und Listen.
5	Testtaste	Startet ausgewählte Tests.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
6	Sichern-Taste	Sichert die Messungen oder die ECG-Wellenform im Speicher.
7	Eingangsbuchsen	Messleitungsanschlüsse.
8	Nullanschlussbuchse	Anschluss zum Nullstellen des Testleitungswiderstands.
9	Funktions-Softkeys	Die Tasten F1 bis F4 werden zum Auswählen einer Reihe von Einstellungen verwendet, die oberhalb der einzelnen Softkeys auf dem LCD-Display erscheinen.

Abbildung 2 und Tabelle 3 beschreiben die seitlichen und oberen Anschlüsse des Testers.



**Abbildung 2. Seitliche und obere Anschlüsse**

**Tabelle 3. Seitliche und obere Anschlüsse**

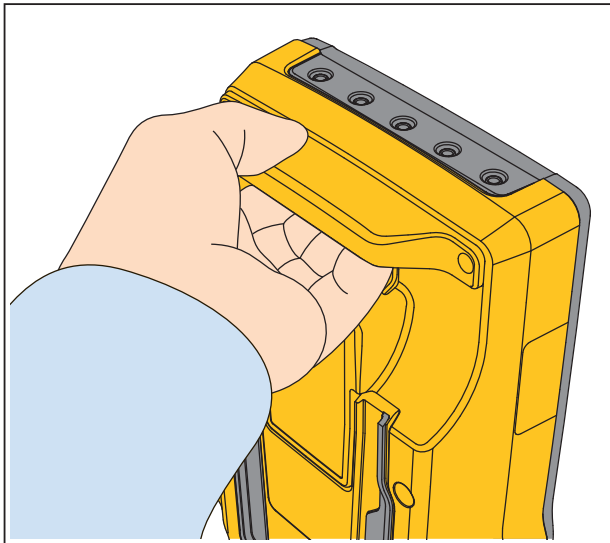
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Geräteausgang	Ein Geräteausgang, spezifisch für die Version des Testers, die eine DUT-Verbindung bietet.
2	USB-Anschluss (Mini-B-Stecker) <sup>1</sup>	Digitalanschluss zur Steuerung des Testers mittels PC oder Steuergerät.
3	Abdeckung Sicherungen	Deckt die Geräte-Ausgangssicherungen ab.
4	Neigefuß	Ständer, um den Tester in einer geneigten Position zu halten.
5	Netzschalter (Wechselstrom)	Schaltet Netzstrom ein und aus..
6	Netzeingangsanschluss	Ein geerdeter dreipoliger (IEC 60320 C19) Anschluss zur Aufnahme des Netzkabels.
7	ECG/Anwendungsteile-Buchsen	Anschlussklemmen für das zu testende Gerät (DUT, device under test), wie z. B. ECG-Leitungen. Verwendet zum Testen von Ableitströmen über Leitungen und zum Versorgen eines DUT mit EKG-Signalen und Performance-Wellenformen.
8	Bananenbuchse zum ECG-Adapter	Adapter zur Verbindung der ECG-Schnappanschlusskabel mit dem Tester.
9	Tragegriff	Griff zum Transport des Testers. Hinweis: Ältere Versionen des Testers haben keinen Griff.
1    Ältere Versionen des Testers verfügen über einen USB-B-Anschluss.		

## Halten des Produkts

Halten Sie den Tester beim Transport am Griff an der Unterseite des Gehäuses. Siehe Abbildung 3.

### Hinweis

Ältere Versionen des Testers haben keinen Griff.



fis122.eps

**Abbildung 3. Haltegriff**

## 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 Stromversorgungssystemen verwendet werden, die die für einphasigen Strom korrekten Spannungen liefern und geerdet sind oder mit einem isolierten Stromversorgungssystem.

## **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 5 zeigt ein DUT mit Verbindungen zum Testanschluss, zu Anwendungsteile-Klemmen und einer separaten Verbindung zum DUT-Gehäuse oder zur Schutzterde.

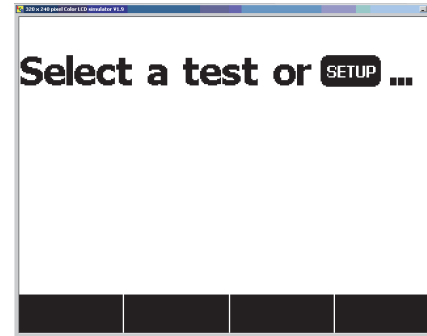
## **Einschalten des Testers**

### *Hinweis*

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

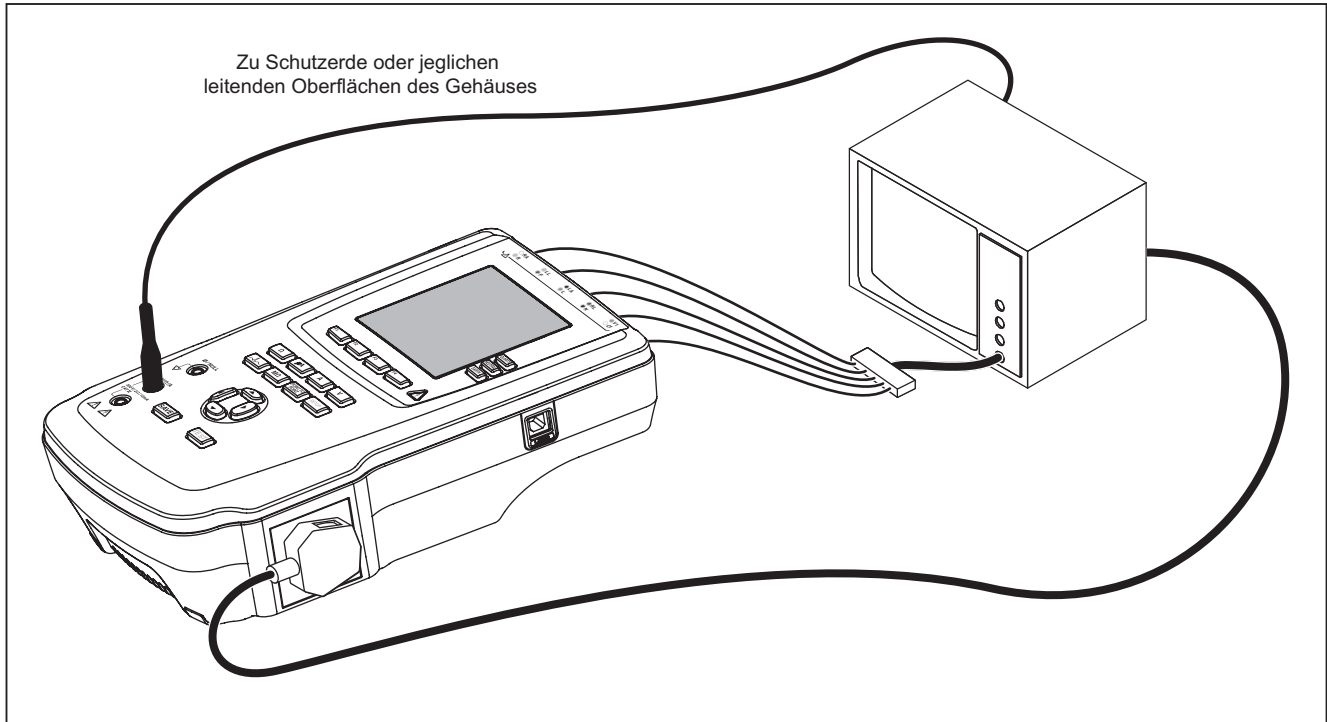
Den Netzschalter auf der linken Seite drücken, so dass die "I"-Seite des Wechselstrom-Netzschalters

niedergedrückt ist. Der Tester führt eine Reihe von Selbsttests durch und zeigt dann die in Abbildung 4 gezeigte Meldung an, falls der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen wurde.



**Abbildung 4. Tester betriebsbereit**

fis101.eps





**Abbildung 5. DUT, angeschlossen an den Tester**

fv113.eps

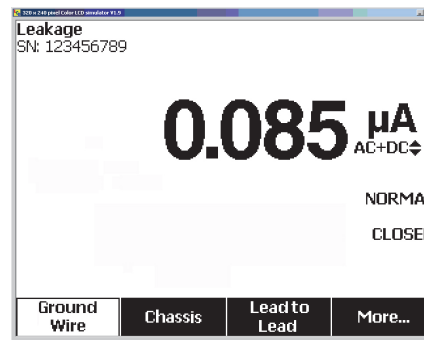
Während des Selbsttests prüft der Tester seinen Netzeingang auf korrekte Polarität, Erdungsintegrität und Spannungspegel. Die Hochspannungsanzeige leuchtet während des Selbsttests kurz auf. Wenn die Polarität umgekehrt ist, zeigt der Tester diese Bedingung an und ermöglicht interne Umschaltung der Polarität. 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, ehe die Versorgungsspannung korrigiert und der Tester aus- und wieder eingeschaltet wurde.

### **Einstellen des Anzeigekontrasts**

Immer wenn der Tester das in Abbildung 4 gezeigte Einschaltmenü anzeigt,  oder  drücken, um den Kontrast der Anzeige zu erhöhen bzw. zu verringern. Den Softkey **Done** (Fertig) drücken, um die Kontrasteinstellung zu beenden.








### **Zugriff auf die Funktionen des Testers**

Der Tester bietet eine Reihe von Menüs für den Zugriff auf die verschiedenen Testfunktionen und Einrichtungsvariablen. Der Tester zeigt am unteren Rand der Anzeige verschiedene Ableitstromtests an (siehe Abbildung 6). Exit ermöglicht das Beenden der Ableitstromtests und die Rückkehr zum vorherigen Menü. Drücken eines Softkeys (F1 bis F4) während eines bestimmten Tests bewirkt, dass der Tester mit der Einrichtung bzw. Durchführung des ausgewählten Tests beginnt.



fis117.eps

**Abbildung 6. 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  neben der Ableitstromauswahl. Dieses Symbol zeigt an, dass die Einstellung durch Drücken von  bzw.  gesteuert wird. In diesem Beispiel wird die Ableitstrommessung zwischen „AC+DC“, „Nur AC“ und „Nur DC“ umgeschaltet. Die Anwendungsteile-Anzeige zeigt  am linken Ende und  am rechten Ende an. Diese Icons zeigen die Verwendung von Anwendungsteilen an  und  fordern dazu auf, deren Anzahl auszuwählen.



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

Abbildung 5 zeigt, dass für die Polarität Normal, Umgekehrt und Aus gewählt werden kann. Der Neutralleiter kann auch auf geschlossen oder offen eingestellt werden. Der Zustand der Erdung wird nicht angezeigt, was bedeutet dass er nicht verändert werden kann. Jedoch ist die Erdung während dieses Tests intern offen.

Vor der Durchführung von Ableitstromtests mit dem Tester sollte möglichst die Integrität der Erdungsverbindung zwischen der Testanschlusserde des Testers und der Schutzterde bzw. dem Gehäuse des DUT mit diesem Test geprüft werden.

Um auf das Menü Erdungstest (Schutzerde)  $\Omega$ /Nullwiderstandstest zuzugreifen,  $\Omega$  drücken.

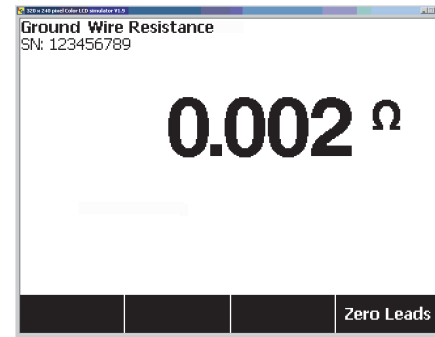
*Hinweis*

*Das DUT wird für diesen Test ausgeschaltet.*

So wird ein Erdungstest durchgeführt:

1. Sicherstellen, dass das Netzkabel des DUT am Testanschluss des Testers eingesteckt ist.
2.  $\Omega$  drücken, um das Widerstandsfunktionsmenü einzublenden.

3. Das eine Ende der Testleitung an die V/ $\Omega$ A-Buchse anschließen.
4. Das andere Ende der Testleitung mit dem  $\emptyset$ /Null-Anschluss verbinden.
5. Den Softkey **Zero Leads** (Leitungen nullstellen) drücken. Der Tester stellt die Messung Null, um den Messleitungswiderstand auszugleichen.
6. Die Testleitung, die vom  $\emptyset$ /Null-Anschluss kommt, mit dem Gehäuse des zu testenden Geräts verbinden.
7. Der gemessene Widerstand wird angezeigt, nachdem die DUT-Verbindung/en hergestellt ist/sind, siehe Abbildung 7.



fis105.eps

**Abbildung 7. DUT-Erdwiderstandsmessung**

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

An dieser Stelle ist der Tester bereit, die elektrische Sicherheit des DUT zu testen.

### **Weitere Anwendungen**

Weitere Informationen zum Gebrauch des Testers finden sich in dem auf der gelieferten CD enthaltenen *ESA612 Bedienungshandbuch*.

### **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.

### **Testen und Ersetzen der Sicherungen**

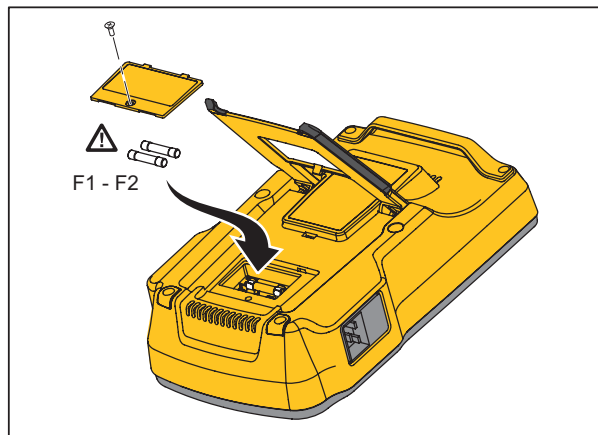
#### **⚠⚠ Warnung**

**Um elektrische Schläge zu vermeiden, alle Kabel und Testleitungen vom Tester abziehen, bevor die Abdeckung der Sicherungen geöffnet wird.**

Zur elektrischen Absicherung des Geräteausgangs werden im Tester zwei Sicherungen eingesetzt, eine für

die spannungsführende Leitung (L1) und eine für den Nullleiter (L2). So werden die Sicherungen getestet (siehe Abbildung 8):

1. Den Tester so halten, dass die Unterseite des Gehäuses nach oben zeigt.
2. Den Neigefuß hochklappen.
3. Die Abdeckung der Sicherungen am Tester entfernen; dazu die Schraube, die die Abdeckung hält, mit einem Phillips Kopfschraubendreher Nr. 2 lösen und die Abdeckung vom Tester abheben.
4. Die Sicherungen aus dem Tester nehmen.



fis111.eps

**Abbildung 8. Zugang Sicherungen**

5. Mithilfe eines Multimeters die Kontinuität der Sicherungen messen.  
Wenn eine oder beide Sicherungen keine Kontinuität zeigen, die Sicherung/en mit Sicherungen derselben Strom- und Spannungsklassifizierung ersetzen. Geeignete Sicherungswerte sind auf dem unteren Etikett des Testergehäuses angegeben. In Tabelle 4 sind die erhältlichen Sicherungen zusammen mit den Fluke Biomedical Bestellnummern aufgeführt.
6. Die Abdeckung der Sicherungen wieder anbringen und mit der Schraube befestigen.

## **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 4 listet die Teile und Teilenummern der auswechselbaren Teile auf.

**Tabelle 4. Auswechselbare Teile**

<b>Nr.</b>		<b>Fluke Biomedical Teilenummer</b>
ESA612 Handbuch „Einleitungshandbuch“		3334511
ESA612 Bedienungshandbuch-CD		3334509
Netzkabel	USA	2238680
	Großbritannien	2238596
	Australien	2238603
	Europa	2238615
	Frankreich/Belgien	2238615
	Thailand	2238680
	Israel	2434122
	Schweiz	3379149
Nullklemmen-Adapter		3326842
Ansur, CD mit Demoversion		2795488
5-zu-5 Bananenbuchse zum ECG (BJ2ECG) Adapter		3359538

**Tabelle 4. Auswechselbare Teile (Forts.)**

Nr.		Fluke Biomedical Teilenummer	
Tragekoffer		2248650	
Datenübertragungskabel		1626219	
Sicherung	USA	⚠ T20 A 250 V Sicherung (Träge), 3,18 cm (1¼ Zoll) x 0,64 cm (¼ Zoll)	2183691
	Australien, Schweiz	⚠ T10 A 250 V Sicherung (Träge), 3,18 cm (1¼ Zoll) x 0,64 cm (¼ Zoll)	109298
	Europa, Großbritannien, Thailand, Frankreich/Belgien, Israel	⚠ T16A 250V Sicherung (Träge), 6,3 mm x 32 mm	3321245
15 – 20 A Adapter		2195732	
ESA USA/AUS/ISR Zubehörkit: Messleitungssatz TP1 Messsondensatz AC285 Krokodilklemmsatz		3111008	
ESA EUR Zubehörkit: Messleitungssatz TP74 Messsondensatz AC285 Krokodilklemmsatz		3111024	
⚠ Verwenden Sie ausschließlich exakt diese Ersatzsicherungen, um maximale Sicherheit zu gewährleisten.			

**Zubehör**

Tabelle 5 listet die für den Tester erhältlichen Zubehörartikel auf.

**Tabelle 5. Zubehör**

<b>Nr.</b>	<b>Fluke Biomedical Teilenummer</b>
Messleitungen mit einziehbarer Ummantelung	1903307
Erdstiftadapter	2242165
1-zu-10 ECG-Adapter	3392119
Universal-Schnappanschluss für Bananen-Adapter	2462072
Ansur ESA612 Plug-In-Lizenz	3454829

## **Spezifikationen**

### **Temperatur**

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

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

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

### **Höhe**

120 V AC Netzspannung.....5000 m

230 V AC Netzspannung.....2000 m

**Anzeige**.....LCD

**Kommunikation** .....USB-Gerätanschluss für Computersteuerung

**Betriebsarten** .....Manuell und ferngesteuert

### **Stromversorgung**

120 Volt Steckdose ..... 90 bis 132 V ac rms, 47 bis 63 Hz, 20 A max.

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

**Gewicht** .....1,6 kg (3,5 Pfund)

**Maße** .....28,5 cm x 17,6 cm x 8,4 cm (11,2 Zoll x 6,9 Zoll x 3,3 Zoll)

### **Sicherheitsnormen**

CE .....IEC/EN61010-1 2, Ausgabe, Verschmutzungsgrad 2

CSA.....CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1; UL61010-1

### **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

EMV Europa .....EN61326-1

## **Ausführliche Spezifikationen**

Teststandard-Auswahl ..... ANSI/AAMI ES-1, IEC62353, IEC60601-1 und AN/NZS 3551

### **Spannung**

Bereiche (Netzspannung) ..... 90,0 bis 132,0 V AC eff.  
 180,0 bis 264,0 V Wechselfspannung eff.

Bereich (Punkt-zu-Punkt-Spannung) ..... 0,0 bis 300,0 V AC eff.

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

### **Erdungswiderstand**

Betriebsarten ..... Zweipolig

Prüfstrom ..... >200 mA AC

Bereich ..... 0,000 bis 2,000  $\Omega$

Genauigkeit .....  $\pm(2\% \text{ des Anzeigewerts} + 0,015 \Omega)$

### **Gerätstrom**

Bereich ..... 0,0 bis 20,0 A AC eff.

Genauigkeit .....  $\pm(5\% \text{ des Anzeigewerts} + (2 \text{ Zählwerte oder } 0,2 \text{ A, es gilt der jeweils höhere Wert}))$

Arbeitszyklus ..... 15 bis 20 A, 5 min. ein/5 min aus  
 10 A bis 15 A, 7 min. ein/3 min. aus  
 0 bis 10 A, kontinuierlich

### **Ableitstrom**

Modi\* ..... AC+DC (Echteeffektiv)  
 Nur AC  
 Nur DC

\* Modi: AC+DC, Nur AC und Nur DC verfügbar für alle Ableitungen außer MAP  
 (verfügbar in Echteeffektiv, abgebildet als AC+DC)

Patientenbelastungseinstellung ..... AAMI ES1-1993 Abb. 1  
 IEC 60601: Abb. 15

Spitzenfaktor .....  $\leq 3$



Bereiche .....	0,0 bis 199,9 $\mu$ A
	200 bis 1999 $\mu$ A
	2,00 bis 10,00 mA

**Genauigkeit**

Gleichstrom bis 1 kHz .....	$\pm$ (1 % des Anzeigewerts + (1 $\mu$ A oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert))
1 bis 100 kHz .....	$\pm$ (2 % des Anzeigewerts + (1 $\mu$ A oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert))
1 bis 5 kHz (Strom > 1,6 mA).....	$\pm$ (4 % des Anzeigewerts + (1 $\mu$ A oder 1 niedrigstwertige Stelle; es gilt der jeweils höhere Wert))
100 kHz bis 1 MHz.....	$\pm$ (5 % des Anzeigewerts (1 $\mu$ A oder 1 niedrigstwertige Stelle, es gilt der jeweils höhere Wert))

*Hinweis*

*Die Genauigkeit für Isolations-, MAP-, direkte AWT-, alternative AWT- und alternative Geräteableitungstests beträgt in allen Messbereichen:*

- *Bei 120 VAC + (2,5  $\mu$ A oder 1 LSD, es gilt der jeweils höhere Wert)*
- *Bei 230 VAC zusätzlich  $\pm$  3,0 % und + (2,5  $\mu$ A oder 1 LSD, es gilt der jeweils höhere Wert)*

*Bei alternativen und direkten AWT-Ableitstromtests werden die Ableitstromwerte auf die Nennnetzspannung nach IEC 62353 kompensiert. Daher gilt die spezifizierte Genauigkeit nicht für andere Ableitströme.*

Prüfspannung Netz-Anwendungsteile.....	100 % $\pm$ 7 % der Netzspannung bei AAMI, Strombegrenzung auf 1 mA $\pm$ 25 % gemäß AAMI
	100 % $\pm$ 7 % der Netzspannung bei IEC 62353, Strombegrenzung auf 3,5 mA $\pm$ 25 % gemäß IEC 62353
	100 % $\pm$ 7 % der Netzspannung bei IEC 60601-1; Strombegrenzung auf 7,5 mA $\pm$ 25 % gemäß IEC 60601-1

**Differentialableitung**

Messbereiche.....	75 bis 199 $\mu$ A 200 bis 1999 $\mu$ A 2,00 bis 20,00 mA
Genauigkeit.....	$\pm(10\%$ des Anzeigewerts + (2 Zählwerte oder 20 $\mu$ A, es gilt der jeweils höhere Wert)

**Isolationswiderstand**

Bereiche.....	0,0 bis 20,0 M $\Omega$ 20,0 bis 100,0 M $\Omega$
Genauigkeit	
20 M $\Omega$ Bereich.....	$\pm(2\%$ des Anzeigewerts + 0,2 M $\Omega$ )
100 M $\Omega$ Bereich.....	$\pm(7.5\%$ des Anzeigewerts + 0,2 M $\Omega$ )
Quellentestspannung.....	500 V DC (+20 %, -0 %) 2.0 $\pm$ 0,25 mA Kurzschlussstrom oder 250 V Dc wählbar
Maximale Ladekapazität.....	1 $\mu$ F

**EKG-Performance-Wellenformen**

Genauigkeit	
Frequenz.....	$\pm 2\%$
Amplitude.....	$\pm 5\%$ von 2 Hz, nur Rechteckwelle, fixiert bei 1 mV Lead II Konfiguration
Wellenformen	
EKG Complex.....	30, 60, 120, 180 und 240 BPM
Ventricular Fibrillation (Kammerflimmern)	
Rechteckwelle (50 % Arbeitszyklus).....	0,125 Hz und 2 Hz
Sinuswelle.....	10, 40, 50, 60 und 100 Hz
Dreieckwelle.....	2 Hz
Puls (Pulsweite 63 ms).....	30 und 60 Schläge pro Minute