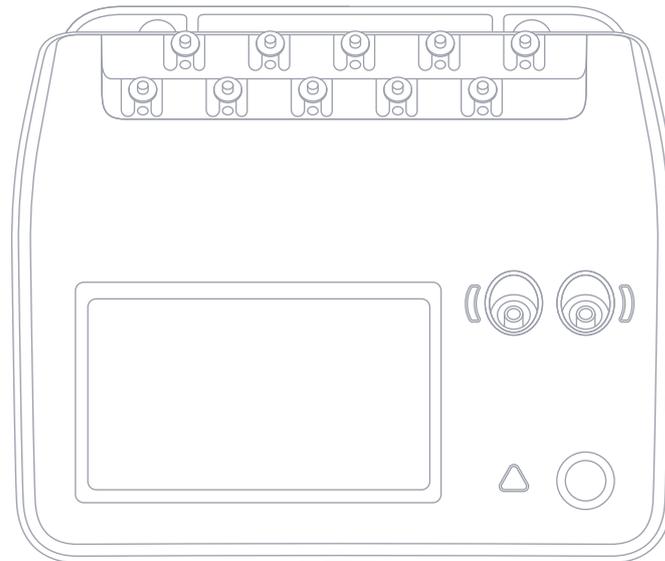


FLUKE®

Biomedical



ESA710/ESA712/ESA715

Electrical Safety Analyzer

Bedienungshandbuch

Inhaltsverzeichnis

Hinweise	3	Verwendung von OneQA	67
Informationen zum Produkt	5	Benutzer	68
Sicherheitsinformationen	6	Anlagen	69
Symbole	9	Prozeduren	70
Abkürzungen	10	Ergebnisse	72
Produktübersicht	12	Einstellungen	73
Elektrische Sicherheit	16	Instandhaltung	76
Erste Schritte	17	Fehlersuche	77
Einrichten benutzerdefinierter Anwendungsteile	21	Allgemeine Spezifikationen	78
Messarten	23	Messspezifikationen	81
Netzspannung	23	Eingeschränkte Garantie und Produktsupport	87
Schutzerdungswiderstand (Widerstand der Masseleitung)	25		
Isolationswiderstand	28		
Gerätestrom	35		
Berührungsstrom	37		
Erdungsableitstrom (Masseleitungsableitstrom)	40		
Direkter Geräteableitstrom	43		
Alternativer Geräteableitstrom	46		
Patientenableitstrom (Messleitung zu Erde)	49		
Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation)	52		
Direkter Ableitstrom am Anwendungsteil	55		
Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil	58		
Punkt-zu-Punkt-Messungen	62		
EKG-Wellenformsimulation	64		
Atmungssimulation	65		

FBC-142

März 2025, Rev. 2, 5/25

© 2025 Fluke Biomedical. Alle Rechte vorbehalten.
All product names are trademarks of their respective companies.

Hinweise

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 Sie andere Reproduktionen oder Vervielfältigungen wünschen, senden Sie ein schriftliches Gesuch an Fluke Biomedical.

Auspacken und Überprüfen

Die standardmäßigen Übernahmeschritte nach Empfang des Instruments befolgen. Den Versandkarton 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 Messgerät auf offensichtliche Beschädigung wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

Technische Unterstützung

Für Anwendungsunterstützung oder Antworten auf technische Fragen wenden Sie sich bitte an den technischen Support unter: www.flukebiomedical.com/support/technical-support.

Ansprüche

Unsere routinemäßige Versandmethode ist via Transportunternehmer, FOB Ausgangsort. Falls bei der Übernahme physische Beschädigungen festgestellt werden, das gesamte Verpackungsmaterial im Originalzustand aufbewahren und sofort den Frachtführer verständigen, um eine Reklamation einzureichen. Bitte wenden Sie sich an Fluke Biomedical oder Ihren örtlichen Vertriebshändler, wenn das Gerät in gutem physischen Zustand geliefert wird, aber nicht innerhalb der Spezifikationen funktioniert oder andere Probleme auftreten, die nicht auf Transportschäden zurückzuführen sind.

Rücksendungen und Reparaturen

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 ist nicht für verlorene Sendungen verantwortlich oder für Messgeräte, die wegen nicht sachgerechter Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen.

Die ursprünglichen Versandkartons und Verpackungsmaterialien 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

Jedes für Rückerstattung/Gutschrift zurückgesendete Produkt muss von einer RMA-Nummer (Return Material Authorization = Rücknahmegenehmigung) begleitet werden, die von der Order Entry Group unter 1-440-498-2560 bzw. orders@flukebiomedical.com ausgestellt werden kann.

Reparatur und Kalibrierung

Fluke Biomedical empfiehlt die Kalibrierung und Reparatur durch einen autorisierten Serviceanbieter. Eine Liste der zugelassenen Dienstleister finden Sie unter www.flukebiomedical.com/service.

Zum Gewährleisten der Produktgenauigkeit auf hohem Niveau empfiehlt Fluke Biomedical, das Produkt mindestens einmal alle 12 Monate kalibrieren zu lassen. Die Kalibrierung muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

Zertifizierung

Dieses Messgerät wurde eingehend getestet und untersucht. Es entsprach bei der Auslieferung ab Werk den Fertigungsspezifikationen von Fluke Biomedical. Kalibrierungsmessungen sind auf das Internationale Einheitensystem (SI) durch nationale Metrologieinstitute wie NIST (USA), NMI (Schweden), NIM (China) usw. rückführbar. Geräte, für die es keine NIST-Kalibrierstandards gibt, werden unter Anwendung akzeptierter normierter Testverfahren gemessen und mit internen Leistungsstandards verglichen.

WARNUNG

Unautorisierte Änderungen oder Anwendung außerhalb der angegebenen technischen Daten kann zu Stromschlag oder Betriebsfehlern führen. Fluke Biomedical haftet nicht für jegliche Verletzungen, die auf nicht autorisierte Gerätemodifikationen zurückgehen.

Einschränkungen und Haftbarkeit

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 Haftung für die Verwendung oder Zuverlässigkeit von Software oder Geräten, die nicht durch Fluke Biomedical oder angegliederte Fachhändler geliefert wurden.

Informationen zum Produkt

Der ESA710/ESA712/ESA715 (das Produkt) ist für die Verwendung durch geschultes Servicetechnikpersonal zur Durchführung regelmäßiger vorbeugender Wartungsarbeiten an einer breiten Palette von Geräten vorgesehen. Testprozeduren sind menügesteuert und einfach zu bedienen.

Das Produkt ist eine elektronische Signalquelle und ein Messgerät zur Überprüfung der Konformität mit elektrischen Sicherheitsnormen. Außerdem lassen sich zum Überprüfen von Gerätesignalverbindungen EKG- und Atmungsmuster einschließlich Arrhythmien und Apnoe simulieren.

Die vorgesehene Anwenderzielgruppe ist ausgebildetes Medizintechnikpersonal, das für die regelmäßige vorbeugende Wartung zuständig ist. Anwender können in medizinischen Einrichtungen oder Arztpraxen bzw. bei Originalgeräteherstellern oder unabhängigen Dienstleistern tätig sein, die medizinische Geräte instand setzen und warten.

Das Produkt ist für den Einsatz im Labor außerhalb von Patientenversorgungsbereichen vorgesehen und darf nicht an Patienten oder zur Prüfung von Geräten, die an Patienten angeschlossen sind, eingesetzt werden. Das Produkt ist nicht zur Kalibrierung von medizinischen Geräten vorgesehen. Für den Einsatz des Produkts besteht keine ärztliche Verschreibungspflicht.

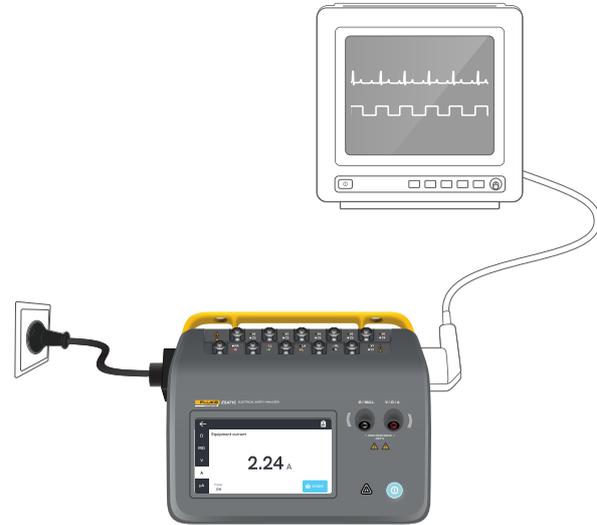


Abbildung 1: Beispiel für den vorgesehenen Verwendungszweck des Produkts

Sicherheitsinformationen

Vor Benutzung des Produkts sind die Sicherheitsinformationen und alle Anweisungen zu lesen.

Warnung gibt gefährliche Zustände und Handlungen an, die Körperverletzung oder Tod verursachen könnten.

Mit **Vorsicht** sind in diesem Handbuch Hinweise auf Bedingungen und Handlungen gekennzeichnet, die das Produkt oder das zu prüfende Gerät beschädigen oder dauerhaften Datenverlust verursachen können.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Vor Verwendung des Produkts alle Sicherheitsinformationen gründlich durchlesen.
- Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.
- Das Gerät nicht an einen Patienten oder an Geräte, die mit einem Patienten verbunden sind, anschließen. Das Produkt ist ausschließlich zur Prüfung von technischen Geräten gedacht und darf niemals zur Diagnose, Behandlung oder in einer anderen Weise, bei der das Produkt mit einem Patienten in Kontakt kommen würde, verwendet werden.
- Das Produkt nicht modifizieren und nur wie angegeben verwenden, da sonst der Schutz, den das Produkt bietet, beeinträchtigt werden kann.
- Das Produkt nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in feuchten bzw. nassen Umgebungen verwenden.
- Dieses Produkt nur in Innenräumen verwenden.
- Das Netzkabel austauschen, wenn die Isolierung beschädigt ist oder Anzeichen von Verschleiß aufweist.
- Ausschließlich Netzkabel und Steckverbinder verwenden, die für die Spannung und Steckerkonfiguration in Ihrem Land zugelassen und für das Produkt spezifiziert sind.
- Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse oder fehlende Kunststoffteile prüfen. Insbesondere auf die Isolierung um die Anschlüsse herum achten.
- Das Produkt nicht an Orten positionieren, an denen der Zugang zum Netzkabel blockiert ist.
- Ein zugelassenes Dreileiter-Netzkabel an eine geerdete Steckdose anschließen.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es technisch verändert wurde oder beschädigt ist.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Die Messleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf Schäden an der Isolierung prüfen.

- Während der Tests keine Metallteile des zu testenden Geräts (DUT = Device Under Test) berühren. Das DUT ist als Stromschlaggefahrenquelle anzusehen, wenn das Gerät am Tester angeschlossen ist, da bestimmte Tests hohe Spannungen, hohe Stromstärken und/oder die Entfernung der Erdverbindung des zu testenden Geräts beinhalten.
- Die für die vorzunehmenden Messungen entsprechenden Anschlussklemmen, Funktionen und Messbereiche verwenden.
- Bei allen Messungen nur die für das Produkt zugelassene Messkategorie (CAT) sowie spannungs- und stromstärkengeprüftes Zubehör (Messfühler, Messleitungen und Adapter) verwenden.
- Zwischen beliebigen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.
- Die Spezifikation der Messkategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Geräts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.
- Alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.
- Mit den Fingern hinter dem Fingerschutz an den Messspitzen bleiben.
- Keine Teile mit Spannungen > 30 V AC Effektivwert (eff.), 42 V AC Spitzenspannung oder 60 V DC berühren.
- Das Gerät ausschalten und das Netzkabel von der Steckdose trennen. Vor dem Öffnen des Sicherungskastens zwei Minuten warten, damit die Stromeinheiten sich entladen können.
- Nicht mit dem Gerät arbeiten, wenn die Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Berühren gefährlicher Spannungen kommen.
- Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.
- Nur spezifizierte Ersatzsicherungen verwenden.
- Das Gerät von einem autorisierten Serviceanbieter reparieren lassen.
- Das 15-A-Kabel nicht zum Betreiben von Geräten verwenden, die über 15 A klassifiziert sind. Das kann zur Überlastung der Installation führen.
- Nicht in der Nähe starker Magnetfelder (z. B. MRT-Geräte) verwenden.
- Die Klemmen von Anwendungsteilen/EKGs nicht berühren, wenn die benachbarten roten Warnanzeigen blinken oder dauerhaft leuchten. Diese Klemmen liefern unter solchen Bedingungen potenziell gefährliche Spannungen.

- *Die Klemmen der Anwendungsteile sind in drei Gruppen (am Produkt mit Verbindungslinien gekennzeichnet) dauerhaft elektrisch miteinander verbunden. Eine an einer Klemme angelegte Spannung liegt an allen Klemmen innerhalb der Gruppe an.*
- *Den Nullklemmenadapter aus der Ø/Null-Anschlussbuchse entfernen, nach dem die Messleitungen genullt wurden. Die Ø/Null-Anschlussbuchse wird unter bestimmten Testbedingungen zu einem möglichen Risiko. Nur Kabel mit den korrekten Spannungsnennwerten verwenden.*

Vorsicht

- *Zunächst eine bekannte Spannung messen, um sicherzustellen, dass das Produkt korrekt funktioniert.*

Symbole

In Tabelle 1 sind die für das Produkt und das Benutzerhandbuch geltenden Symbole aufgeführt.

Eine vollständige Liste der geltenden Produktsymbole finden Sie unter www.flukebiomedical.com/resource/certification-sheets.

Tabelle 1: Symbole

Symbol	Beschreibung
	WARNUNG. GEFAHR.
	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Stromschlaggefahr.
	Benutzerdokumentation beachten.
	Ein/Aus-Taste
	Sicherung
	Dieses Produkt entspricht der WEEE-Richtlinie und deren Kennzeichnungsvorschriften. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgt werden darf. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Informationen zu Rücknahme- und Recyclingprogrammen in Ihrem Land finden Sie auf der Fluke Website.

Abkürzungen

In Tabelle 2 sind die für das Produkt und das Benutzerhandbuch geltenden Abkürzungen aufgeführt.

Tabelle 2: Allgemeine Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
A	Ampere
AC	Wechselstrom, Effektivwert
AC + DC	Echte Effektivwertsumme aus Wechsel- und Gleichstrom
AWT	Anwendungsteil(e)
BPM	Schläge pro Minute („Beats per minute“)
BrPM	Atemzüge pro Minute („Breaths per minute“)
DC	Gleichstrom („direct current“)
DUT	Zu testendes Gerät („Device under test“)
ESA	Elektrosicherheitstester („Electrical Safety Analyzer“)
GFCI	Fehlerstromschutzschalter („Ground fault current interrupter“)
L	Netz, Strom führender Leiter
mΩ	Milliohm
MΩ	Megaohm

Abkürzung	Beschreibung
N	Netz, Nullleiter
P2P	Punkt-zu-Punkt
PE	Schutzerde („Protective Earth“)
SIM	Simulation
V	Volt
μA	Mikroampere
Ω	Ohm

Tabelle 3: Schematische Darstellung der Abkürzungen.

Abkürzung	Bedeutung
AWT	Anwendungsteil
AP_F/E	Anwendungsteile: ungeerdet/geerdet („Applied parts: floating/earthed“)
AP_SEL	Anwendungsteilauswahl („Applied part selection“)
CP	Leitendes Teil („Conductive part“)
DUT	Zu testendes Gerät („Device under test“)
DUT_L	Zu testendes Gerät, Strom führender Leiter
DUT_N	Zu testendes Gerät, Nullleiter
DUT_PE	Zu testendes Gerät, Schutzerde
EACP	Geerdetes, zugängliches, leitendes Teil („Earthed accessible conductive part“)
FE	Funktionserde („Functional Earth“)
L	Netz, Strom führender Leiter
MAP_TRANS	Netzspannung am Anwendungsteil-Transformator („Mains on applied part transformer“)
MD	Ableitstrom-Messgerät („Leakage current measuring device“)

Abkürzung	Bedeutung
MΩ	Messgerät für den Isolationswiderstand
N	Netz, Nullleiter
NEACP	Ungeerdetes, zugängliches, leitendes Teil („Non-earthed accessible conductive part“)
PE	Schutzerde („Protective Earth“)
REL_N	Relaiskontakt Nullleiter (offen/geschlossen)
REL_PE	Relaiskontakt Schutzerde (offen/geschlossen)
REL_POL	Polarität: normal/umgekehrt
TL	Messleitung („Test lead“)
Ω	Widerstandsmessgerät

Produktübersicht

Der ESA710/ESA712/ESA715 (der Tester bzw. das Produkt) ist ein kompakter, tragbarer Tester mit vollem Funktionsumfang, der für die Überprüfung der elektrischen Sicherheit von Medizingeräten entwickelt wurde. Verwenden Sie das Produkt zum Testen von Geräten auf Einhaltung verschiedener nationaler und internationaler Sicherheitsnormen.

Das Produkt unterstützt sowohl manuelle Messungen als auch die Durchführung automatisierter Prozeduren direkt am Produkt oder per Fernsteuerung über OneQA.

Das Produkt speichert Messdaten. Daten lassen sich mit OneQA synchronisieren oder auf einen USB-Datenträger exportieren. Lesen Sie mehr über OneQA unter „Verwendung von OneQA“ auf Seite 67.

Firmwareversion und Kalibrierungsdatum für das Produkt finden Sie auf dem Bildschirm des Testers im Abschnitt „About“ (Info) unter „Settings“ (Einstellungen).

Modelle

ESA710

Der ESA710 ist ein Modell mit eingeschränktem Funktionsumfang, wenn es um wählbare elektrische Sicherheitsnormen geht.

ESA712

Der ESA712 synchronisiert sich nicht mit OneQA. Prozeduren sind nur ferngesteuert von OneQA ausführbar, wenn der ESA712 über ein USB-Kabel mit dem Computer verbunden ist.

ESA715

Der ESA715 verfügt über alle Funktionen und Merkmale.

	ESA710	ESA712	ESA715
Elektrische Sicherheitsnormen	Nur NFPA 99 / AAMI ES1	IEC 60601-1, IEC 62353, NFPA 99 / AAMI ES1, AS/NZS 3551, EN 50678 / EN 50699	
Ausführen von Prozeduren auf dem Bildschirm des Testers	✓		✓
Ferngesteuertes Ausführen von Prozeduren	✓	✓	✓

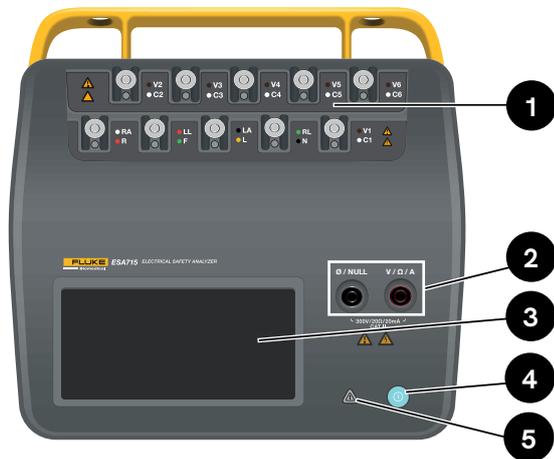


Abbildung 2: Vorderseite des Produkts

Tabelle 4: Vorderseite des Produkts

Nr.	Beschreibung
1	Anwendungsteilklemmen mit LEDs
2	Eingangsbuchsen mit LEDs
3	Touchscreen-Anzeige
4	Ein/Aus-Einschalttaste
5	Hochspannungsanzeige

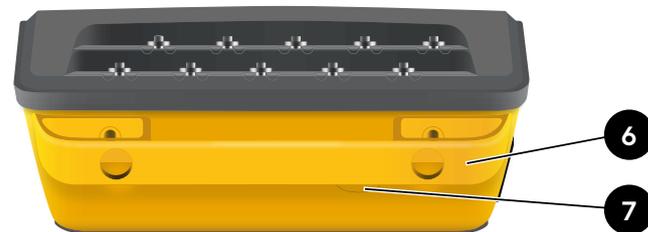


Abbildung 3: Rückseite des Produkts

Tabelle 5: Rückseite des Produkts

Nr.	Beschreibung
6	Tragegriff (abnehmbar)
7	Netzsicherung



Abbildung 4: Linke Seite des Produkts

Tabelle 6: Linke Seite des Produkts

Nr.	Beschreibung
8	USB-C für PC-Kommunikation
9	Netzstromversorgungseingang



Abbildung 5: Rechte Seite des Produkts

Tabelle 7: Rechte Seite des Produkts

Nr.	Beschreibung
10	2 × USB-A für Peripheriegeräte
11	Geräteausgang (je nach Region)

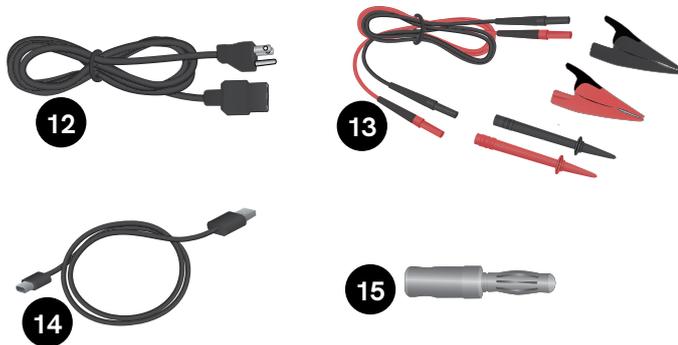


Abbildung 6: Standardzubehör

Tabelle 8: Standardzubehör

Nr.	Beschreibung
12	Netzkabel (je nach Region)
13	Messleitungsskit (je nach Region)
14	USB-Kabel
15	Nullklemmenadapter

Sonderzubehör

Beispiele für anderes USB-Zubehör, das mit dem Produkt verwendet werden kann:

- **Barcode-Scanner** zum Scannen von Anlagen-IDs.
- **WLAN-Adapter**, ermöglicht die Synchronisierung von Prozeduren, Ergebnissen, Anlagen und Benutzern über WLAN mit OneQA.
- **Drucker** zum Ausdrucken von Ergebnissen.

Informationen zu Sonderzubehör finden Sie unter www.flukebiomedical.com.

Elektrische Sicherheit

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Zur Stromschlagvermeidung das vom Hersteller gelieferte dreipolige Netzkabel an eine vorschriftsgemäß geerdete Steckdose anschließen.
- Keine zweipoligen Adapter oder Verlängerungskabel verwenden, da dadurch der Schutzerdeleiter unterbrochen würde.
- Weder die Klemmen des Anwendungsteils/EKGs noch das zu testende Gerät berühren, wenn die nebenstehenden roten Warnanzeigen aufleuchten. Diese Klemmen erzeugen unter diesen Bedingungen potenziell gefährliche Spannungen.

Vorsicht

Den Tester an eine ordnungsgemäß geerdete dreipolige Steckdose anschließen. Der Tester kann ein zu testendes Gerät („Device under Test“, 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 vorgesehen. Er kann jedoch mit beliebigen Stromsystemen verwendet werden, die die für einphasige Konfigurationen korrekten Spannungen liefern und geerdet sind.

Erste Schritte

1. Den Tester mit dem mitgelieferten Netzkabel an eine geerdete Steckdose anschließen.
2. Die Netztaaste drücken, um den Tester einzuschalten. Der Tester zeigt den Startbildschirm an, nachdem alle Selbsttests erfolgreich abgeschlossen wurden.
3. Der Tester ist nun zum Durchführen von Messungen und Ausführen von Prozeduren bereit.

Beim Einschalten führt der Tester einen Selbsttest durch und prüft den Wechselstromeingang auf ordnungsgemäße Polarität (falls zutreffend), Erdung und Spannungspegel.

Die Hochspannungsanzeige leuchtet während des Selbsttests kurz auf. Bei offener Erdung zeigt der Tester diesen Fehler an. Wenn das Testermodell eine bestimmte Polarität erfordert und diese nicht erfüllt ist, erhält der Benutzer die Möglichkeit zum Umpolen der Polarität im Tester.

Der Tester kann die folgenden Tests im Batteriebetrieb ohne Netzanschluss durchführen: Punkt-zu-Punkt-, Schutzerdungswiderstands-, EKG- und Atmungssimulationen.

Hinweis:

Während des Starts leuchten alle LEDs auf. Bitte wenden Sie sich an den technischen Kundendienst, falls eine LED nicht leuchtet.



Abbildung 7: Der Tester ist einsatzbereit

Auf dem Startbildschirm gibt es zwei Optionen:

- Zum Ausführen von Prozeduren siehe „Prozeduren“ auf Seite 70.
- Für Messreihen siehe „Messarten“ auf Seite 18.

Messarten

Der Tester kann je nach Modell und ausgewähltem Standard verschiedene Messarten durchführen:

- Netzspannung
- Schutzerdungswiderstand (Widerstand der Masseleitung)
- Isolationswiderstand
- Gerätestrom
- Berührungsstrom
- Erdungsableitstrom (Masseleitungsableitstrom)
- Direkter Geräteableitstrom
- Alternativer Geräteableitstrom
- Patientenableitstrom (Messleitung zu Erde)
- Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation)
- Direkter Ableitstrom am Anwendungsteil
- Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil
- Punkt-zu-Punkt: Spannung, Ableitstrom und Widerstand
- Simulierte EKG-Wellenformen und Atmung

Übersicht über den Messbildschirm

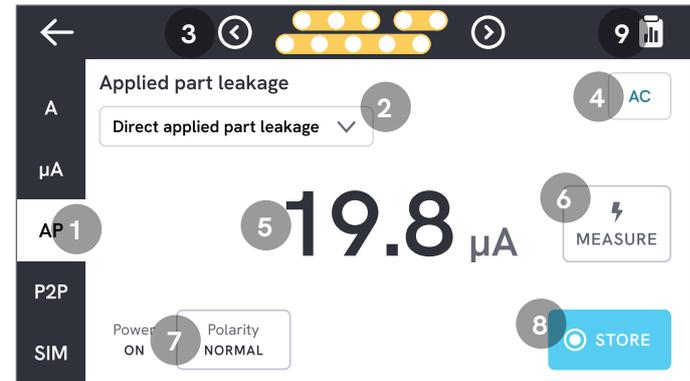


Abbildung 8: Messbildschirm

- 1: Registerkarten mit Messarten.
- 2: Auswahl der Messvariante, falls zutreffend.
- 3: Konfiguration des Anwendungsteils, falls zutreffend.
- 4: Messeinstellungen, falls zutreffend.
- 5: Messwert.
- 6: Messschaltfläche, falls zutreffend.
- 7: Konfiguration der Geräteausgänge, falls zutreffend.
- 8: Wert in der laufenden Messreihe speichern.
- 9: Ruft den Übersichtsbildschirm auf.

Messeinstellungen

Konfiguration des Anwendungsteils

Für einige Messarten sind die Anwendungsteilklemmen verwendbar. Die Anwendungsteilklemmen lassen sich auf verschiedene Art und Weise aktivieren und gruppieren. Weitere Informationen finden Sie in „Einrichten benutzerdefinierter Anwendungsteile“ auf Seite 21.

Messoptionen

Je nach gewählter Messart gibt es einige benutzerspezifisch auswählbare Optionen wie z. B. die Art des Ableitstroms (Wechselstrom, Gleichstrom oder Wechselstrom + Gleichstrom), Anwendungsteilklemmen (ungeerdet oder geerdet), Spannung und Dauer.

Konfiguration des Geräteausgangs

Je nach gewählter Messart und Variante ist der Geräteausgang wie folgt konfigurierbar:

- Polarität, normal oder vertauscht
- Nulleiter, offen oder geschlossen
- Erde, offen oder geschlossen

Nullung der Messleitungen

Für Messungen des Schutzerdungswiderstands und des Punkt-zu-Punkt-Widerstands sind die Messleitungen zu nullen.

Zum Nullen einer Messleitung:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Kabel in die richtige Buchse eingesteckt sind.
 - Für Schutzerdewiderstand: Die Messleitung an die V/ Ω /A-Buchse anschließen. Das lose Ende des Kabels mit \emptyset /Null verbinden.
 - Für Punkt-zu-Punkt-Widerstand: Die Messleitungen an beide Eingangsbuchsen anschließen. Die losen Enden der Messleitungen miteinander verbinden.
2. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Zeroing“ (Nullung) auf dem Bildschirm.

Auf dem Bildschirm werden Sie auch über die korrekte Nullung informiert.

Hinweis:

Verwenden Sie den mitgelieferten Nullklemmenadapter, wenn Sie die Messleitung mit einer Krokodilklemme nullen wollen.



Abbildung 9: Einrichtung für den Nullabgleich bei Messungen des Schutzerdungswiderstands mit einer Messleitung und dem Nullklemmenadapter.



Abbildung 10: Testaufbau zum Nullen bei Punkt-zu-Punkt-Widerstandsmessungen mit zwei Messleitungen

Einrichten benutzerdefinierter Anwendungsteile

Einige Messungen haben benutzerspezifisch anpassbare Anwendungsteilgruppen.

So erstellen Sie eine benutzerdefinierte Einstellung für Anwendungsteile:

1. Eine Messart mit der Konfiguration der Anwendungsteilklemme auswählen.
2. Auf das Anwendungsteilsymbol am oberen Rand des Bildschirms tippen, um den Bildschirm für die Einrichtung von Anwendungsteilen zu öffnen.
3. Sie können Ihren eigenen Testaufbau erstellen, indem Sie Gruppennamen, Typen und die Anzahl der Leitungen bearbeiten und angeben, ob Adapter verwendet werden sollen.
4. Anschließend zum Messbildschirm zurückkehren.

Es lassen sich bis zu drei Anwendungsteilgruppen gleichzeitig prüfen. Die Gruppen haben fünf, drei bzw. zwei Klemmen. Wenn eine Gruppe ausgewählt ist, sind alle Klemmen dieser Gruppe aktiv, unabhängig davon, wie viele Klemmen konfiguriert sind. Durch das Zusammenlegen von zwei oder drei Gruppen lässt sich der Ableitstrom mit bis zu zehn Anschlüssen in einer Gruppe messen.

Hinweis:

Beim Bestimmen des Typs von Anwendungsteilen und deren Gruppierung für die Tests bitte die entsprechende Testnorm konsultieren.

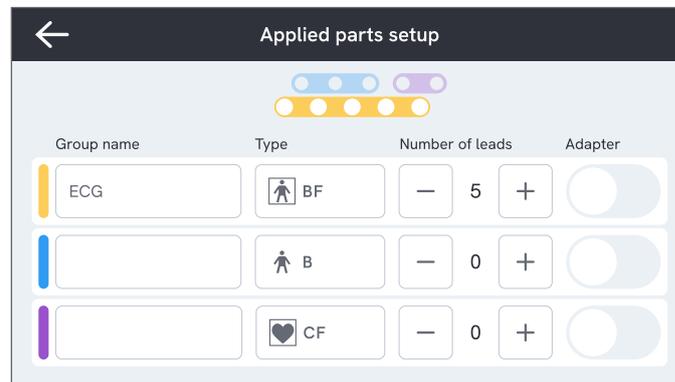


Abbildung 11: Einrichten benutzerdefinierter Anwendungsteile

Verwenden des 1-zu-10-Adapters

Der 1-zu-10-Adapter, ein optionales Zubehör, vergrößert die Anzahl der Leitungs- oder Anwendungsteilanschlüsse. An den Adapter lassen sich maximal 10 Leitungen an einer gemeinsamen Leitung an einer der Eingangsbuchsen des Testers anschließen. Die übrigen Eingangsbuchsen können ebenfalls in Verbindung mit dem Adapter verwendet werden. Mit mehreren 1-zu-10-Adaptoren lassen sich noch weitere Leitungen anschließen.

Messreihen

Wenn ein Messwert angezeigt wird, können Sie auf die Schaltfläche „Speichern“ tippen, um diesen Messwert in der aktuellen Messreihe zu speichern.

In der oberen rechten Ecke wird die Anzahl der gespeicherten Messungen der aktuellen Messreihe angezeigt. Auf dieses Symbol tippen, um zum Übersichtsbildschirm für die Messreihe zu gelangen. Auf dem Übersichtsbildschirm können Sie die Messreihe abschließen, um sie als Ergebnis zu speichern.



Abbildung 12: Beenden oder Verwerfen einer Messreihe

Messarten

Möglicherweise finden Sie nicht alle der unten aufgeführten Messarten auf Ihrem Tester, da die verfügbaren Messarten vom Testermodell und der gewählten elektrischen Sicherheitsnorm abhängen.

Netzspannung

„Netzspannung“ misst die Spannung am Netzeingang durch drei gesonderte Messungen der elektrischen Verbindung zwischen Netzstromversorgung und Tester.

Zur Messung der Netzspannung:

1. Registerkarte „V“ wählen.
2. Die Messwerte werden laufend auf dem Bildschirm aktualisiert.

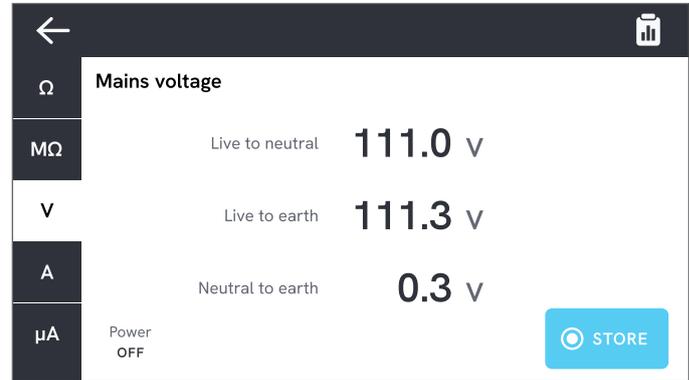


Abbildung 13: Messung der Netzspannung



Abbildung 14: Testaufbau für die Netzspannungsmessung

Schutzerdungswiderstand (Widerstand der Masseleitung)

Die Prozedur „Schutzerdungswiderstand (Widerstand der Masseleitung)“ misst die Impedanz zwischen dem Schutzleiteranschluss des Geräteausgangs und den freiliegenden leitfähigen Teilen des zu testenden Geräts, die mit dem Schutzleiter des zu testenden Geräts verbunden sind.

Zur Messung des Schutzerdungswiderstands:

1. Sicherstellen, dass das Netzkabel des zu prüfenden Geräts an den Geräteausgang des Testers angeschlossen ist.
2. Registerkarte „ Ω “ wählen.
3. Eine Messleitung an die V/ Ω /A-Buchse anschließen.
4. Die Messleitung an ein geerdetes, zugängliches, elektrisch leitendes Teil des zu testenden Geräts anschließen.
5. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

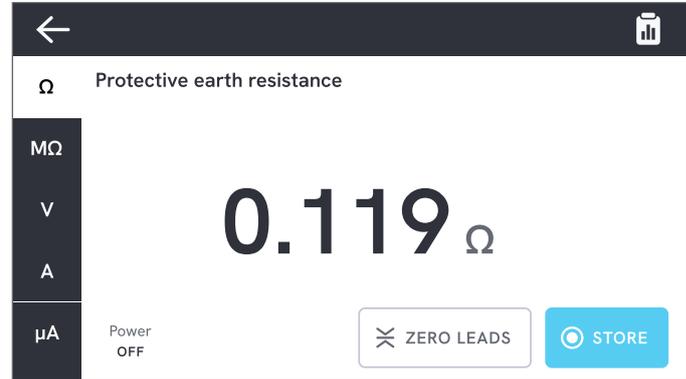


Abbildung 15: Schutzerdungswiderstandsmessung

Hinweise:

- *Der Nullwert ist für diesen Test wichtig. Weitere Informationen zum richtigen Nullen finden Sie unter „Nullung der Messleitungen“ auf Seite 20.*
- *Eine negative Widerstandsmessung zeigt an, dass die Messleitungen erneut genullt werden müssen.*
- *Als Bestätigung für eine ordnungsgemäße Erdungsverbindung durch das Netzkabel ist ein geringer Widerstandsmesswert erforderlich. Für den spezifischen einzuhaltenden Grenzwert siehe die entsprechende elektrische Sicherheitsnorm.*

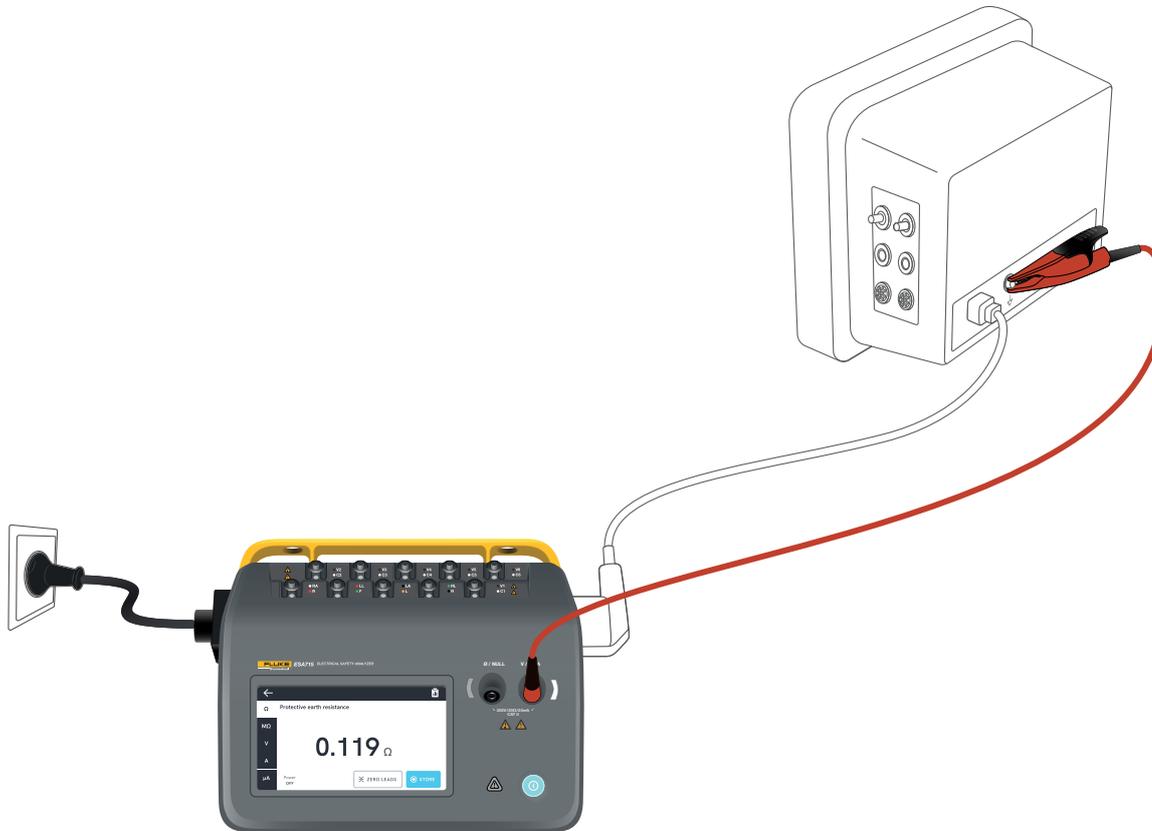


Abbildung 16: Testaufbau für die Messung des Schutzerdungswiderstands (Masseleitungswiderstand)

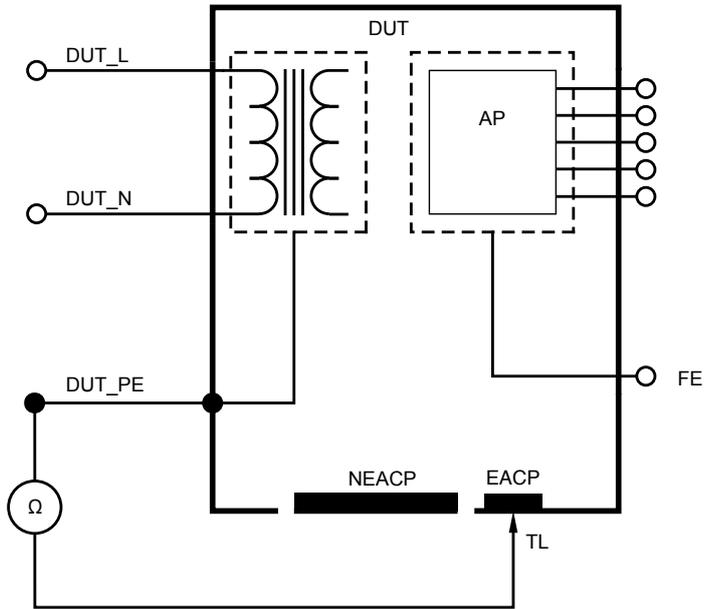


Abbildung 17: Schutzerdungswiderstand (Masseleitungswiderstand), schematische Darstellung

Isolationswiderstand

Es gibt mehrere Varianten der Isolationswiderstandsmessung. Der Widerstand wird gemessen als:

- Netz (L & N) gegen Schutzerde
- Anwendungsteil gegen Schutzerde
- Netz gegen Anwendungsteil
- Netz gegen ungeerdetes, zugängliches, leitendes Teil
- Anwendungsteil gegen ungeerdetes, zugängliches, leitendes Teil

Alle Isolationswiderstandstests können mit 50 V, 100 V, 250 V oder 500 V Gleichspannung und 1 bis 60 Sekunden Dauer durchgeführt werden.

Die Messung des Isolationswiderstandes ist ein zeitlich begrenzter Test. Die roten Kontrollleuchten erlöschen, wenn die Messung abgeschlossen ist und die Anwendungsteilklemmen sicher gehandhabt werden können.

Messen des Isolationswiderstands:

1. Registerkarte „MΩ“ wählen.
2. Im Dropdown-Menü die gewünschte Variante auswählen. LEDs am Tester zeigen die Verbindungen für die gewählte Variante an.

3. Zum Ändern der Spannung bzw. Dauer auf die Schaltfläche mit der Anzeige von Spannung und Dauer in der oberen rechten Ecke des Bildschirms tippen.
4. Auf die Schaltfläche „Messen“ tippen.
5. Der Widerstand wird angezeigt, wenn die Messung beendet ist.



Abbildung 18: Isolationswiderstandsmessung

⚠️ Warnung

Um einen elektrischen Schlag, Brand oder Verletzungen zu vermeiden, niemals Klemmen von Anwendungsteilen oder des zu testenden Geräts berühren, wenn die roten Warnanzeigen aufleuchten.

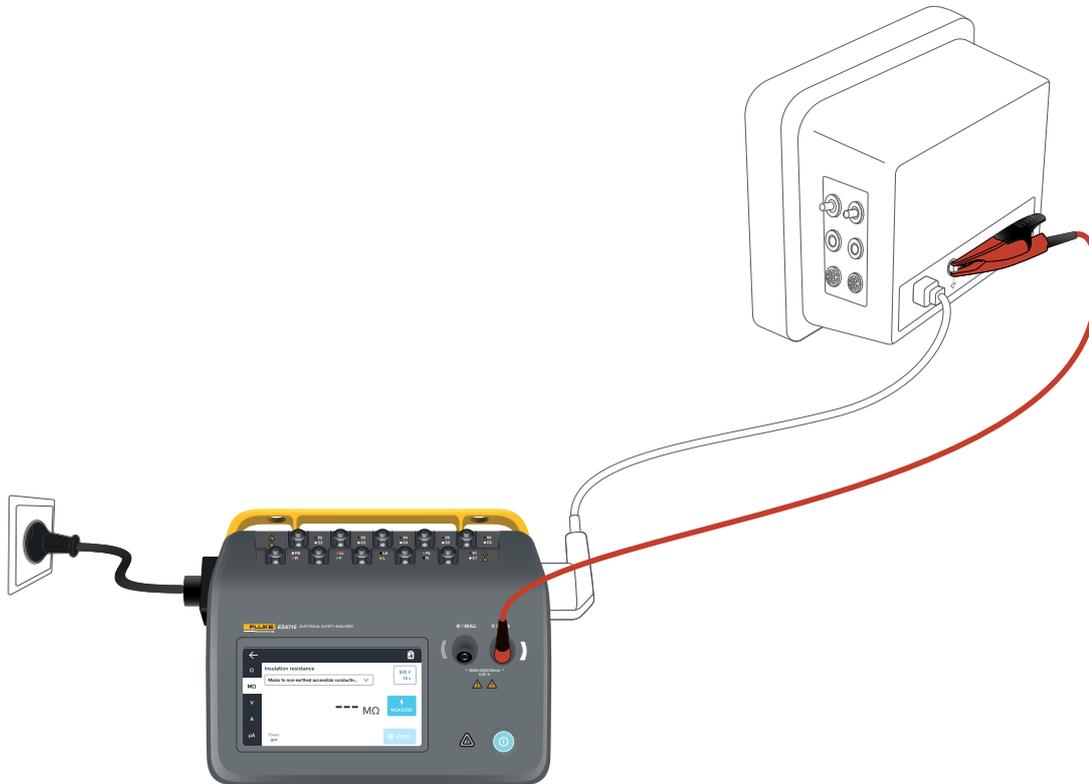


Abbildung 19: Testaufbau für die Isolationswiderstandsmessung, Netz gegen ungeerdetes, zugängliches leitendes Teil

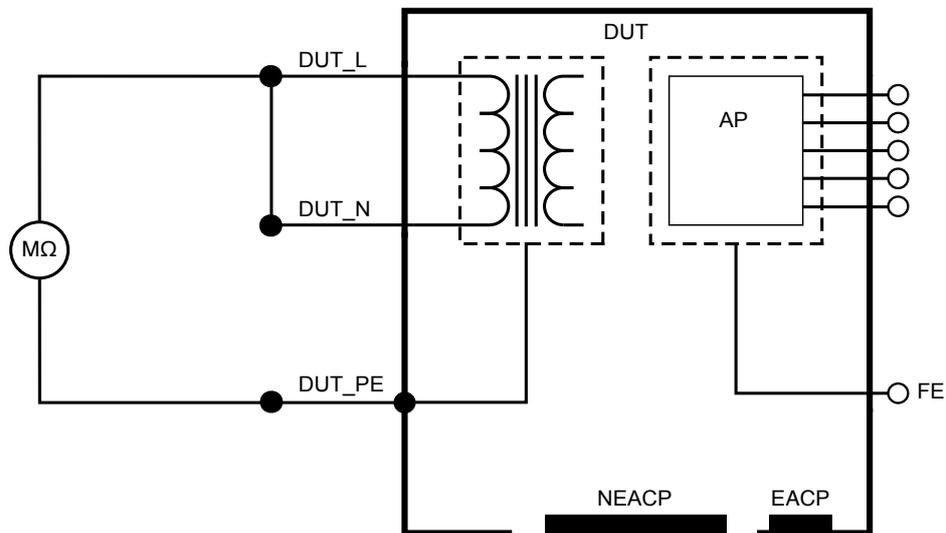


Abbildung 20: Isolationswiderstand, Netz gegen Schutzerde

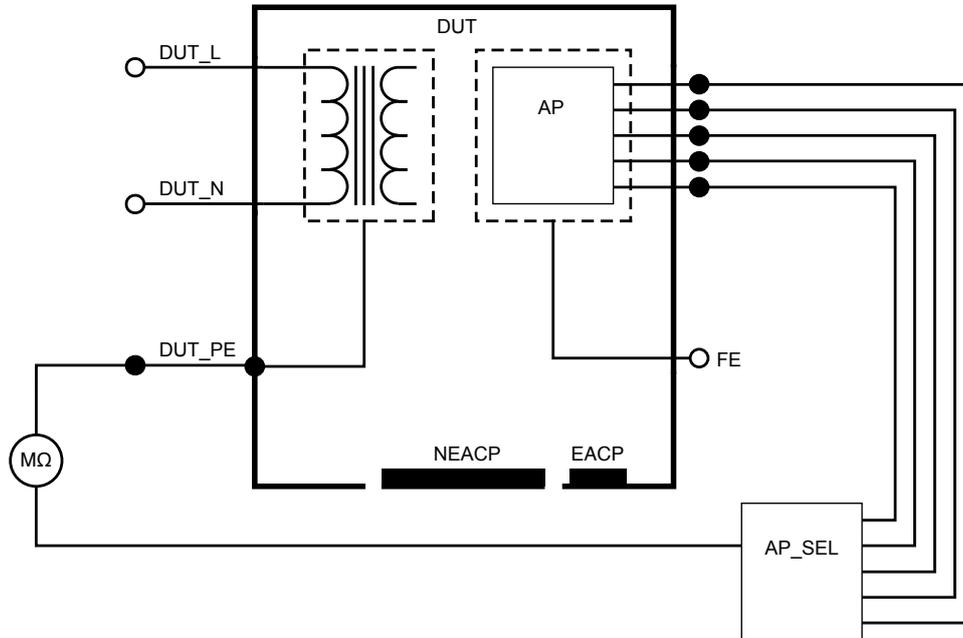


Abbildung 21: Isolationswiderstand, Anwendungsteil gegen Schutzerde

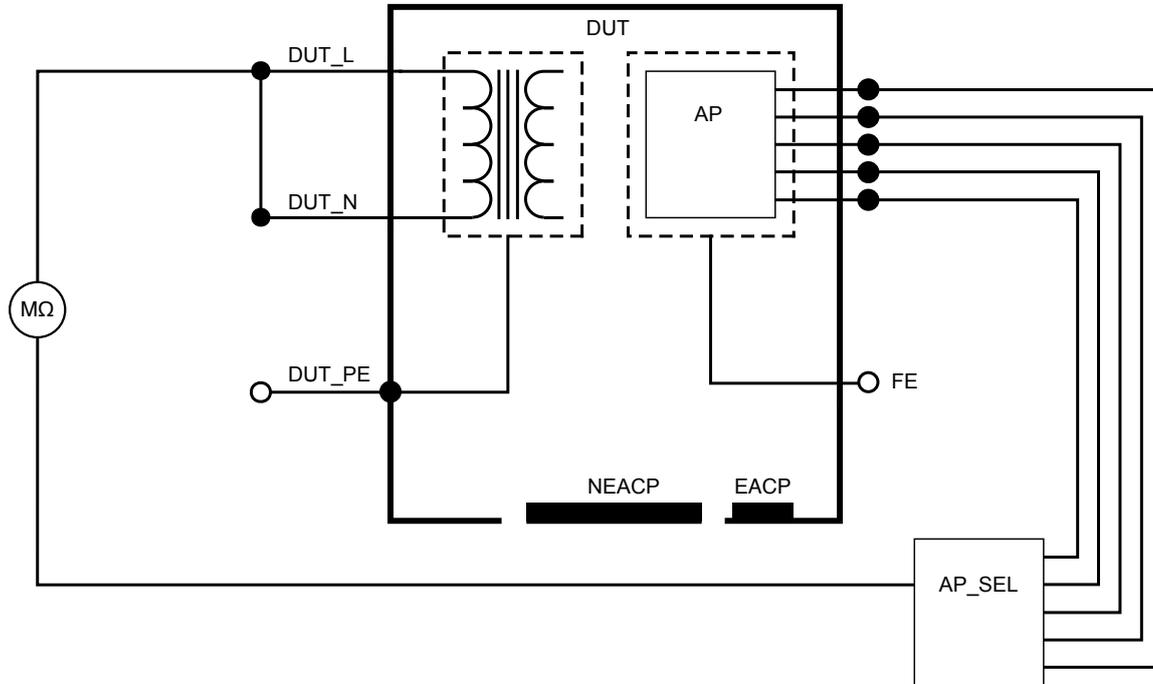


Abbildung 22: Isolationswiderstand, Netz gegen Anwendungsteil

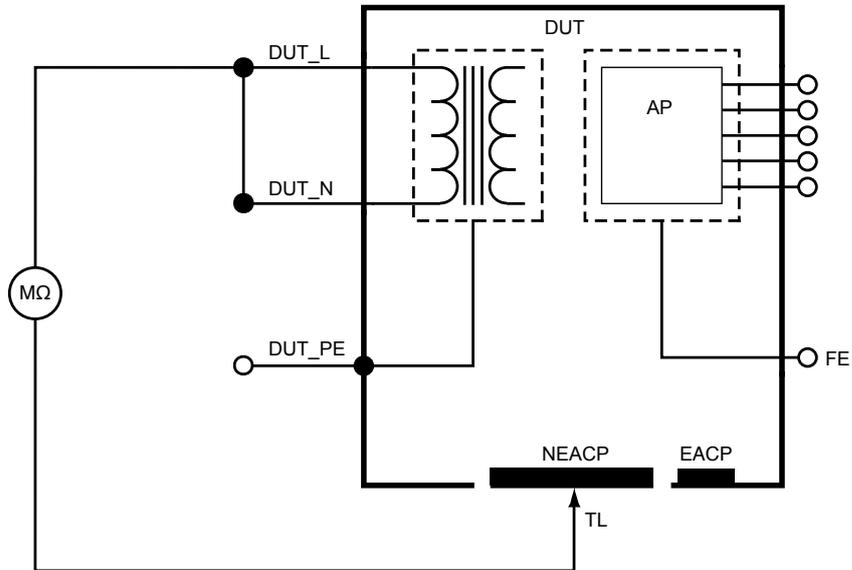


Abbildung 23: Isolationswiderstand, Netz gegen ungeerdetes zugängliches leitendes Teil

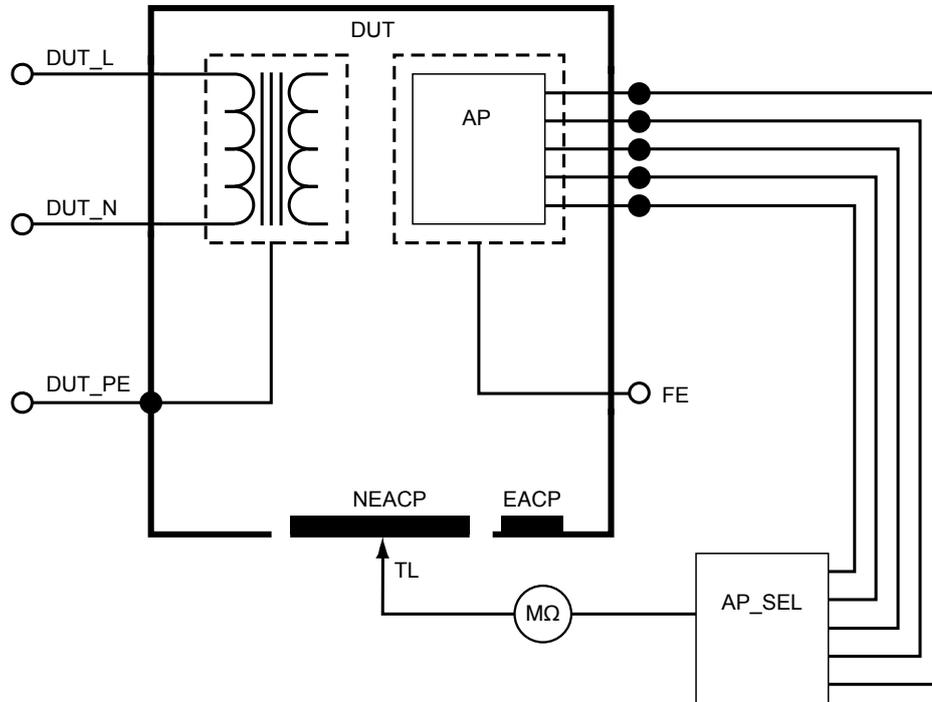


Abbildung 24: Isolationswiderstand, Anwendungsteil gegen ungeerdetes, zugängliches, leitendes Teil

Gerätstrom

Der Gerätstrom misst den Strom, der von dem zu testenden Gerät aufgenommen wird.

Zur Messung des Gerätstroms:

1. Registerkarte „A“ wählen.
2. Das zu testende Gerät an den Geräteausgang anschließen.
3. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

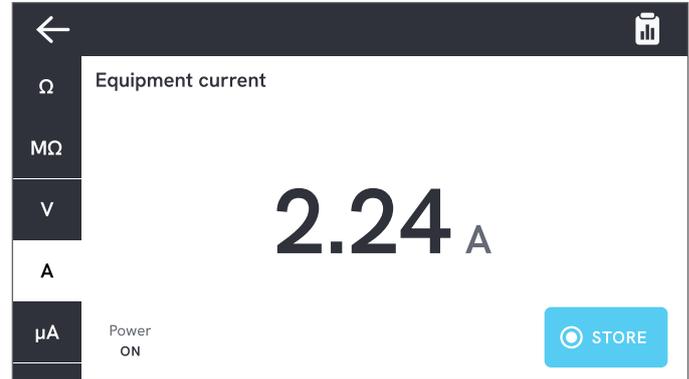


Abbildung 25: Messung des Gerätstroms.

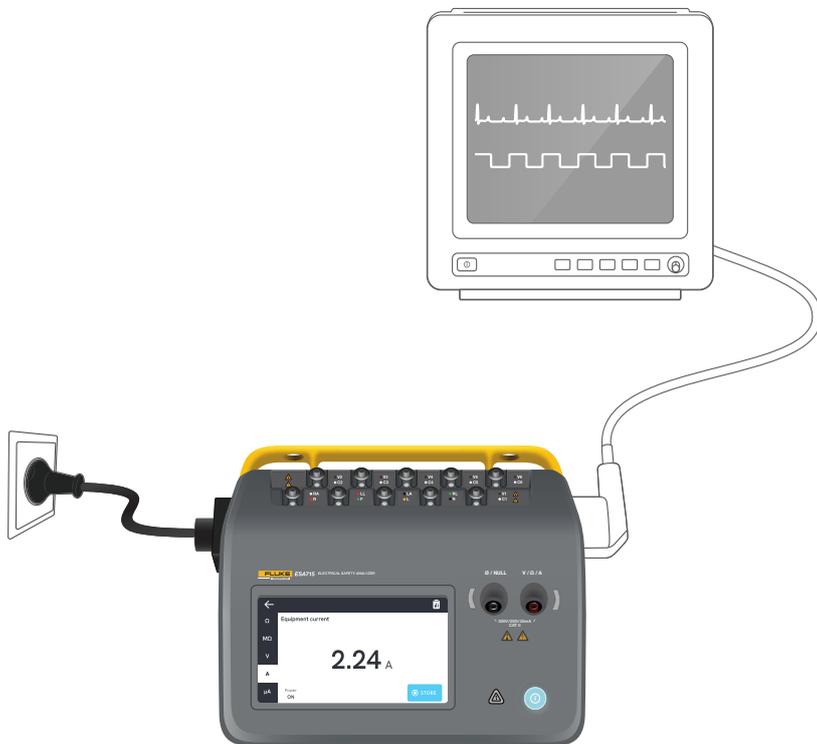


Abbildung 26: Testaufbau zur Messung des Gerätstroms

Berührungsstrom

Der Berührungsstrom misst den zwischen dem Gehäuse des zu testenden Geräts und der Schutzerde fließenden Strom.

Zur Messung des Berührungsstroms:

1. Registerkarte „ μA “ wählen.
2. „Berührungsstrom“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und dem Gehäuse des zu testenden Geräts anschließen.
4. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart und die Anwendungsteilklemmen werden in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen von Einstellungen auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht
- Nulleiter, offen oder geschlossen
- Erde, offen oder geschlossen

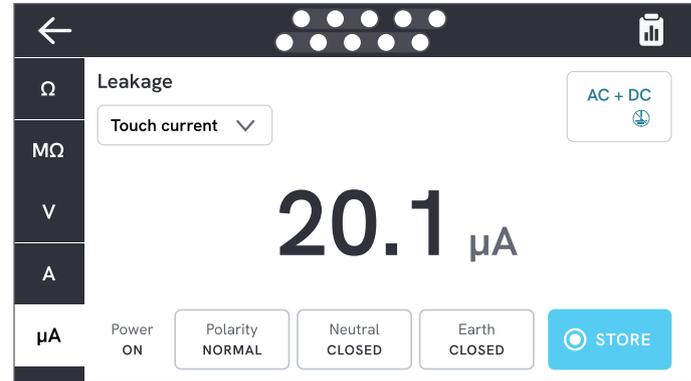


Abbildung 27: Berührungsstrommessung

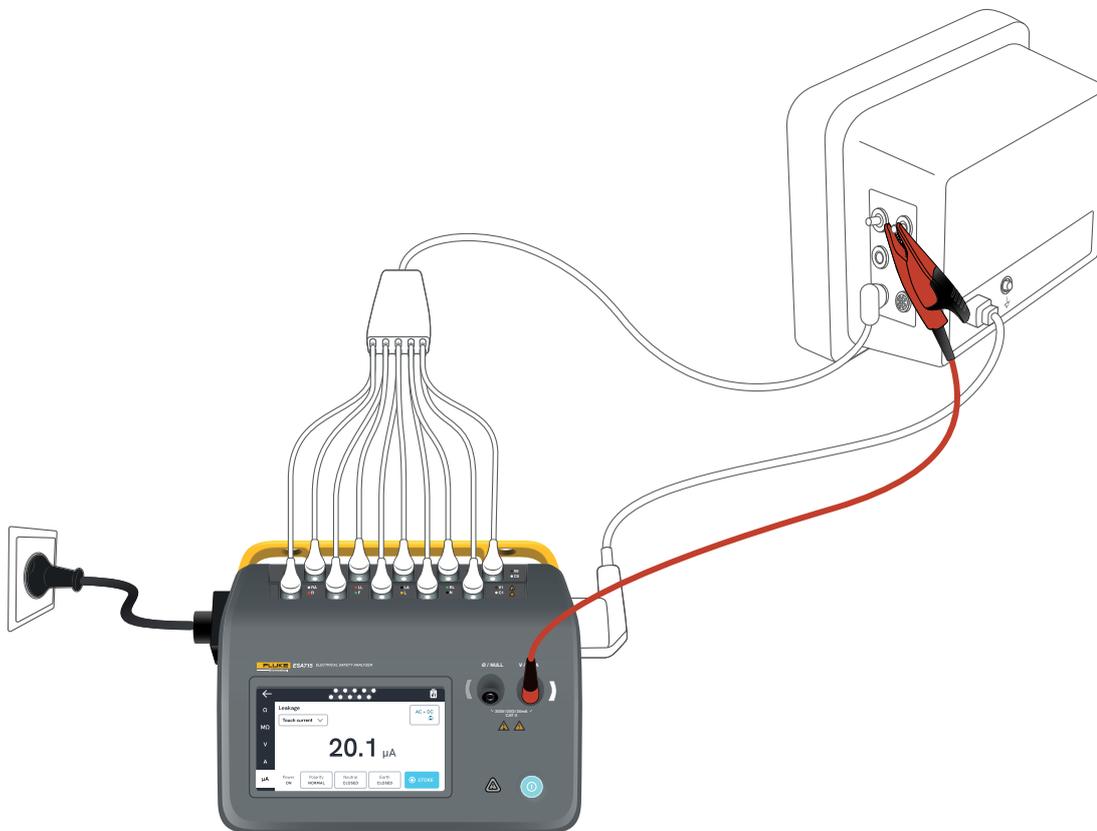


Abbildung 28: Testaufbau zur Messung des Berührungstroms

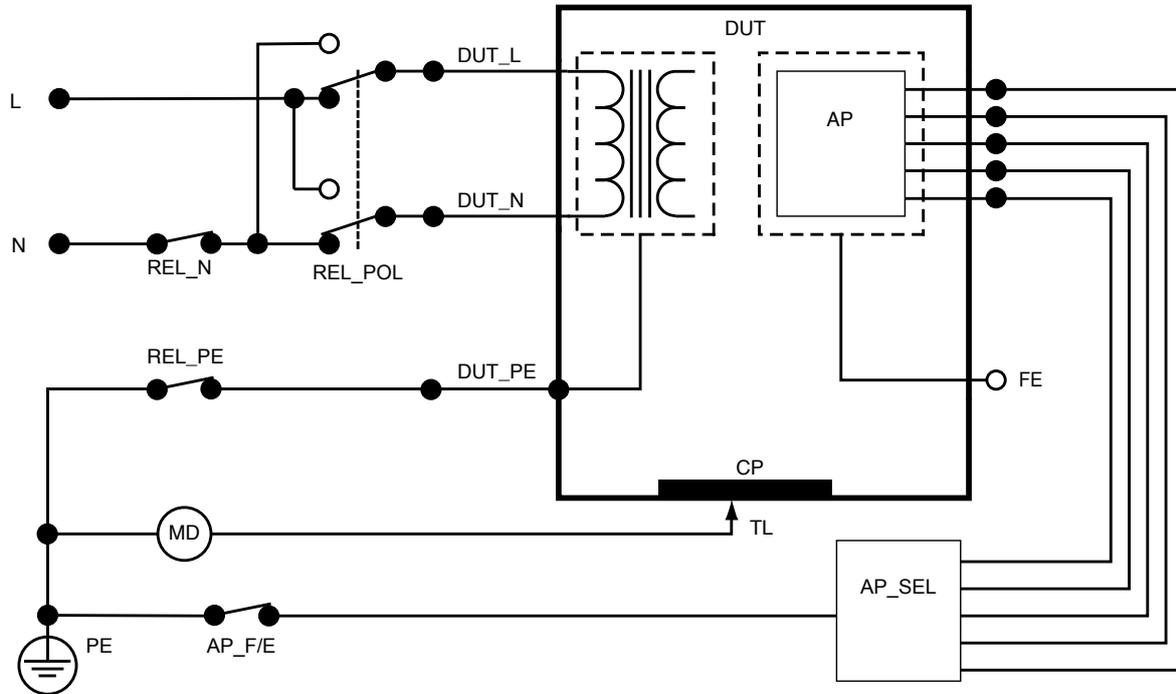


Abbildung 29: Berührungsstrom, schematische Darstellung

Erdungsableitstrom (Masseleitungsableitstrom)

Der Erdableitstrom (Masseableitstrom) misst den in den Schutzleiterkreis des zu testenden Geräts fließenden Strom.

Zur Messung des Erdableitstroms:

1. Registerkarte „ μA “ wählen.
2. Erdableitstrom wählen.
3. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart und die Anwendungsteilklemmen werden in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen von Einstellungen auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht
- Nulleiter, offen oder geschlossen

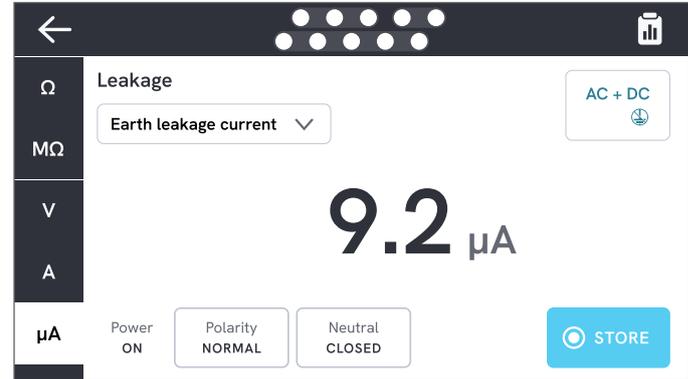


Abbildung 30: Erdableitstrommessung

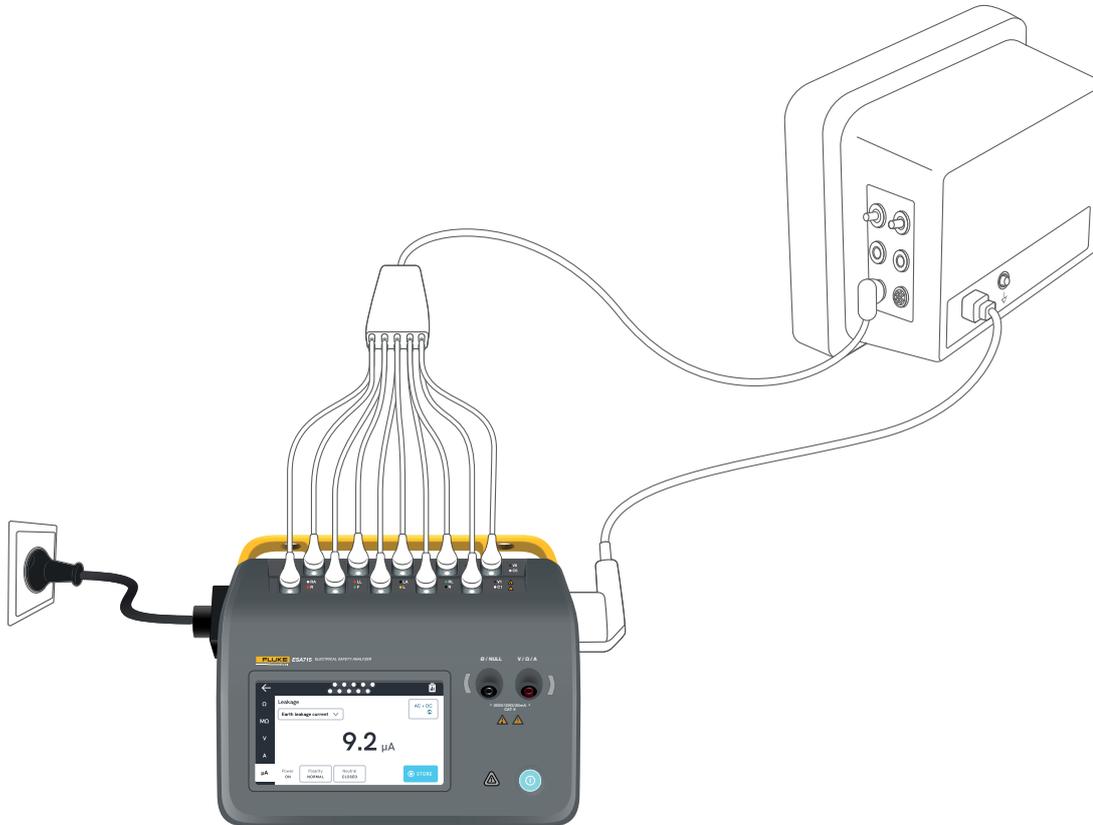


Abbildung 31: Testaufbau für die Messung des Erdableitstroms

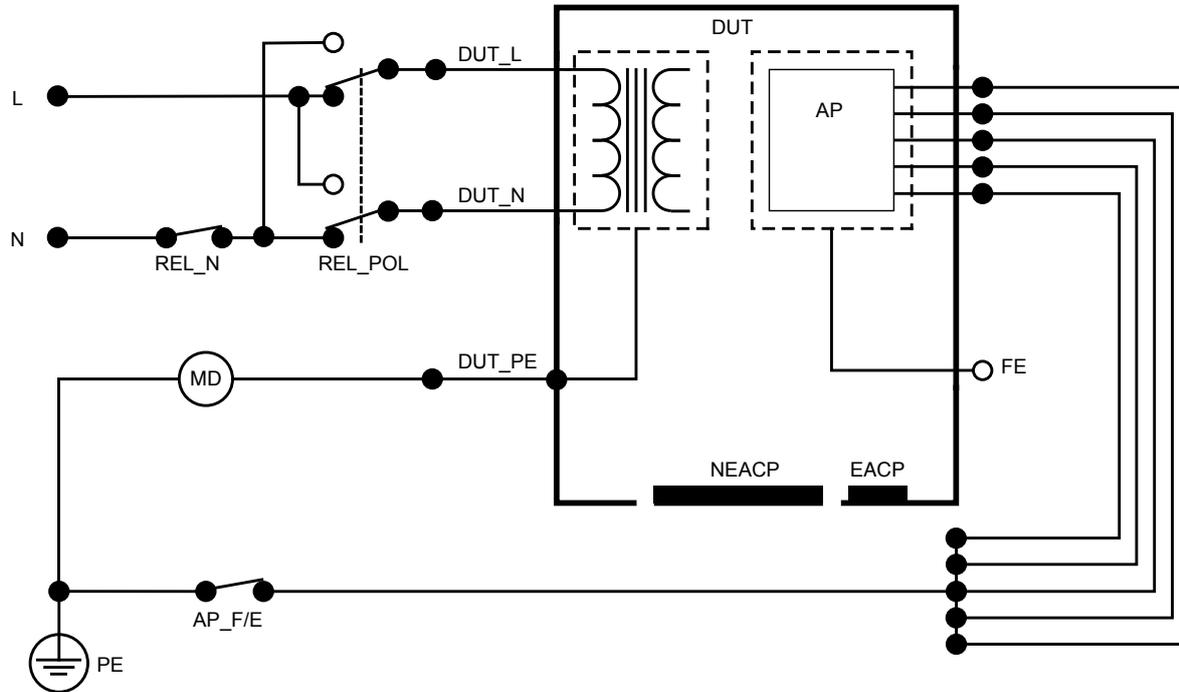


Abbildung 32: Erdableitstrom (Masseleitungsableitstrom), schematische Darstellung

Direkter Geräteableitstrom

Die Prozedur „Direkter Geräteableitstrom“ misst den Ableitstrom zwischen allen Anwendungsteilen und elektrisch leitfähigen Teilen des Gehäuses (je nach Klasse des zu testenden Geräts entweder ungeerdet oder sowohl ungeerdet als auch geerdet) gegen die Schutzerde.

Messung des direkten Geräteableitstroms:

1. Registerkarte „ μA “ wählen.
2. „Direkten Geräteableitstrom“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und einem ungeerdeten, zugänglichen elektrisch leitenden Teil des zu testenden Geräts anschließen.
4. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen der Einstellung auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende

Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht

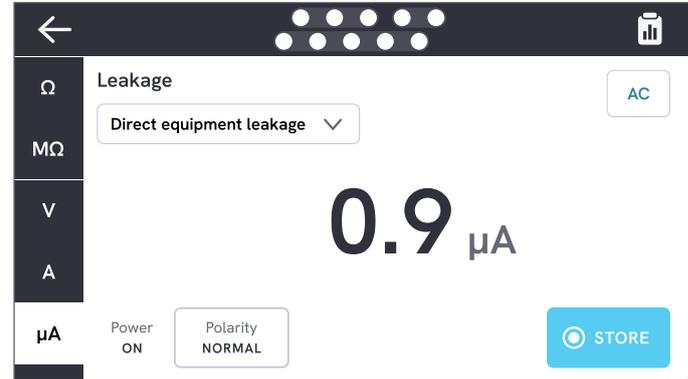


Abbildung 33: Messung des direkten Geräteableitstroms

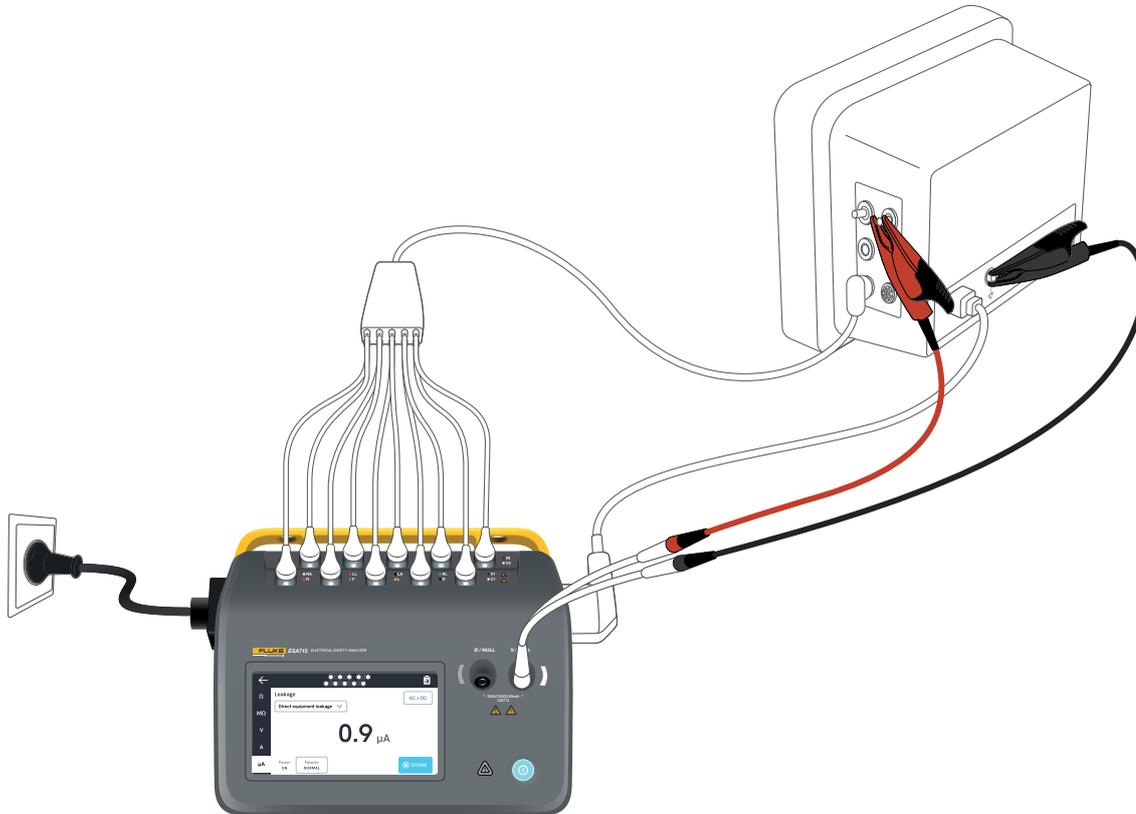


Abbildung 34: Testaufbau für den direkten Geräteableitstrom

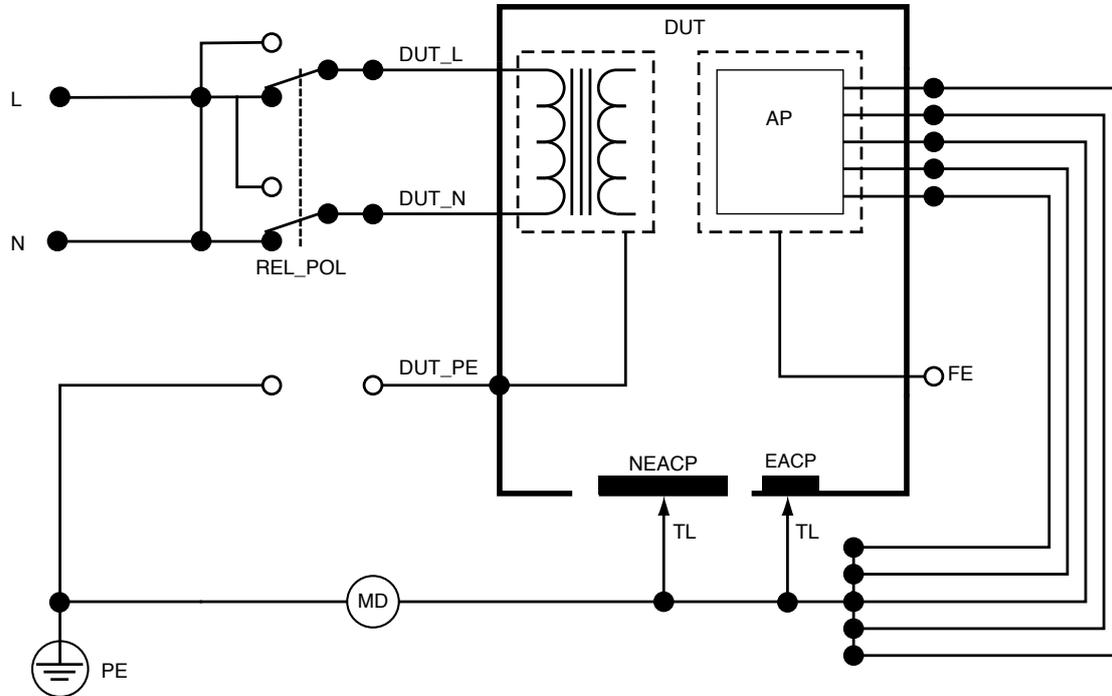


Abbildung 35: Direkter Geräteableitstrom, schematische Darstellung

Alternativer Geräteableitstrom

Bei der Messung des alternativen Geräteableitstroms wird eine isolierte Wechselspannung zwischen dem Netz des Geräteausgangs (kurzgeschlossener Strom führender Leiter und Nullleiter) und allen Anwendungsteilen, einem ungeerdeten zugänglichen leitfähigen Teil und dem Schutzleiter (im Geräteausgang) angelegt. Das zu testende Gerät ist während des Tests vom Netz getrennt. Gemessen wird der über die Isolierung des zu testenden Geräts fließende Strom.

Das zu testende Gerät ist mit allen Netzschaltern eingeschaltet zu testen. Dieser Test ist nicht anwendbar auf Geräte mit interner Stromquelle oder auf Geräte, bei denen sich die Netzspannung nur über einen elektronischen Schalter einschalten lässt.

Messung des alternativen Geräteableitstroms:

1. Registerkarte „ μA “ wählen.
2. „Alternativen Geräteableitstrom“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und einem ungeerdeten, zugänglichen elektrisch leitenden Teil des zu testenden Geräts anschließen.
4. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen der Einstellung auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Erde: Offen oder geschlossen

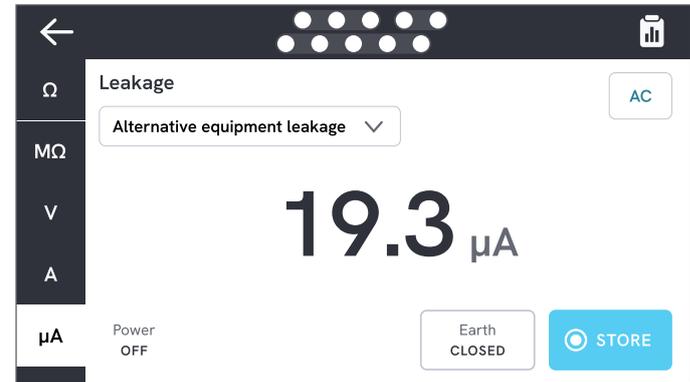


Abbildung 36: Messung des alternativen Geräteableitstroms

Hinweis

Bei dieser Messung bedeutet „Erde geschlossen“, dass der Schutzkontakt des zu testenden Geräts mit dem Strommessgerät verbunden ist (siehe Darstellung in „Abbildung 38: Alternativer Geräteableitstrom, schematische Darstellung“ auf Seite 48). Die Masse des zu testenden Geräts ist **nicht** mit der Netzschutzerde verbunden.

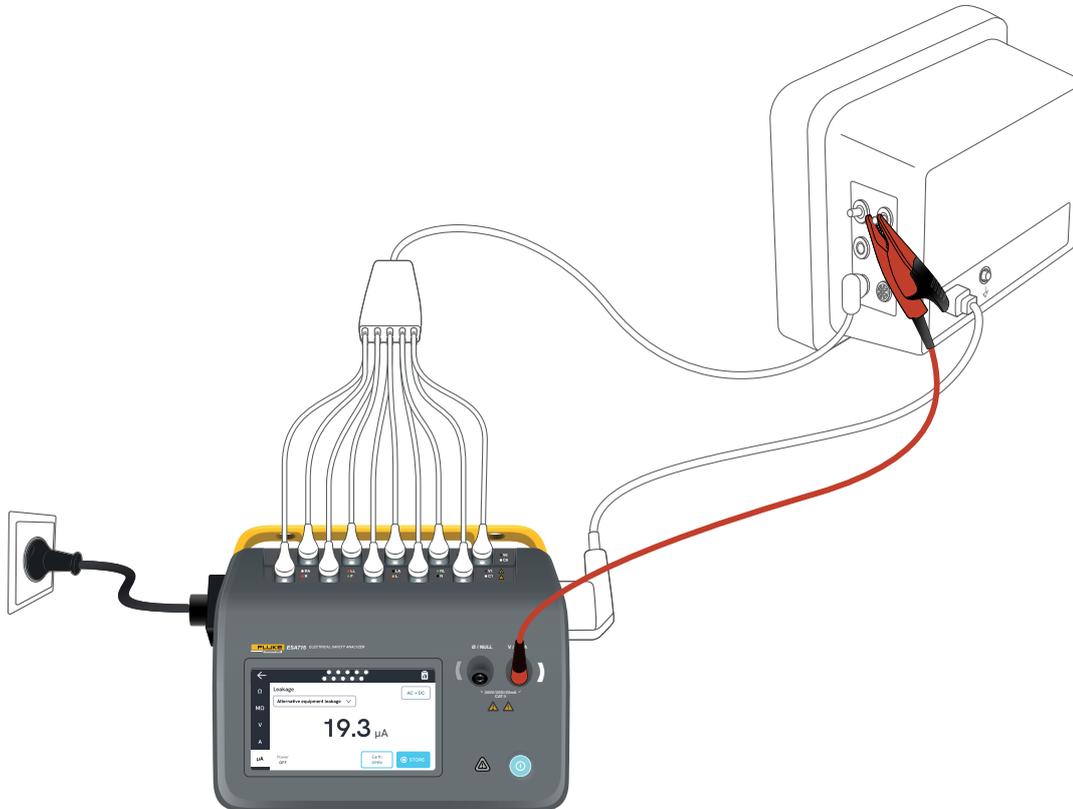


Abbildung 37: Testaufbau zur Messung des alternativen Geräteableitstroms

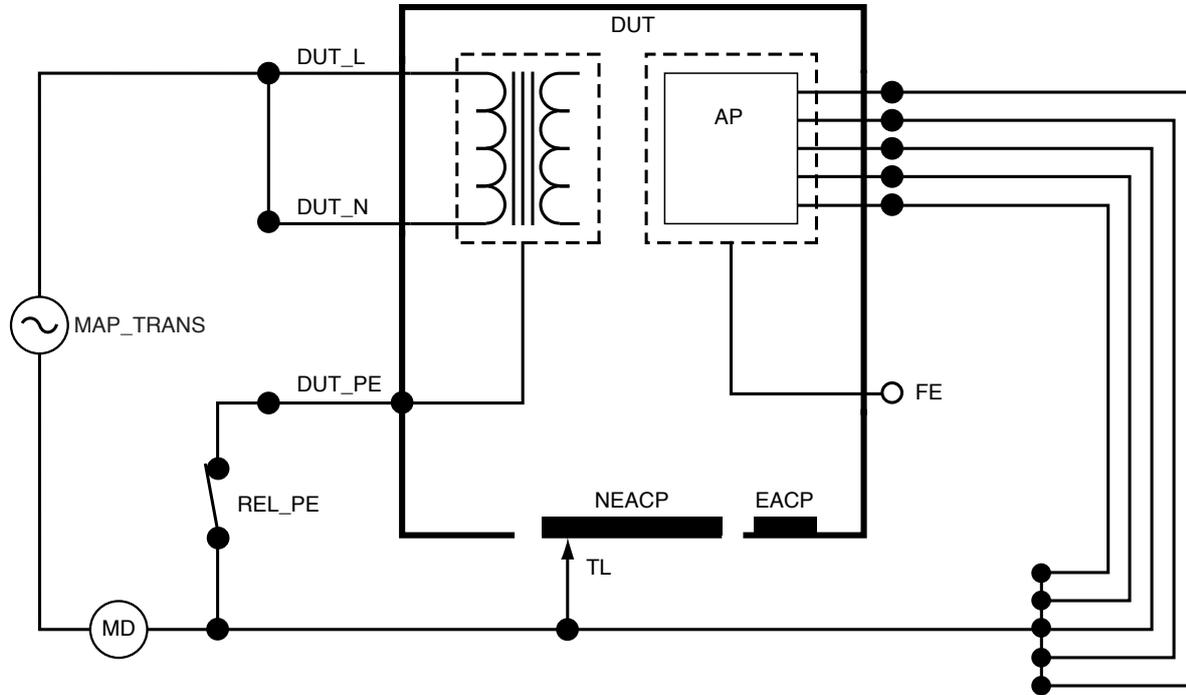


Abbildung 38: Alternativer Geräteableitstrom, schematische Darstellung

Patientenableitstrom (Messleitung zu Erde)

Die Prozedur „Patientenableitstrom (Messleitung zu Erde)“ misst den zwischen einem ausgewählten Anwendungsteil und der Netzschutzerde fließenden Strom.

Zur Messung des Patientenableitstroms:

1. Registerkarte „AWT“ wählen.
2. „Patientenableitstrom“ wählen.
3. Die Anwendungsteilgruppen durch Tippen auf das Symbol für Anwendungsteile am oberen Bildschirmrand auswählen.
4. Auf die Seitenpfeile (< und >) tippen, um die Anwendungsteilgruppen auszuwählen.
5. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart und die unbenutzten Anwendungsteilklemmen werden in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen von Einstellungen auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende

Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht
- Nulleiter, offen oder geschlossen
- Erde, offen oder geschlossen

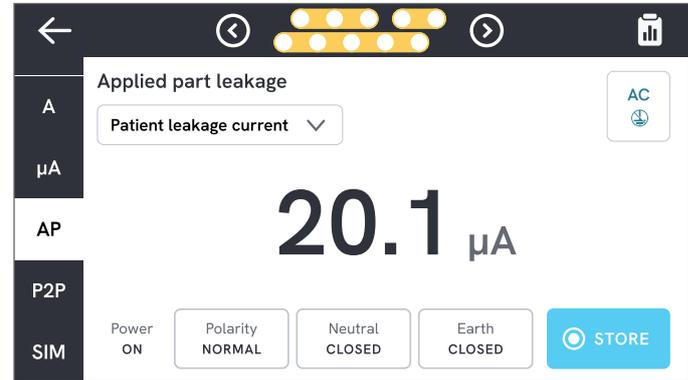


Abbildung 39: Messung des Patientenableitstroms

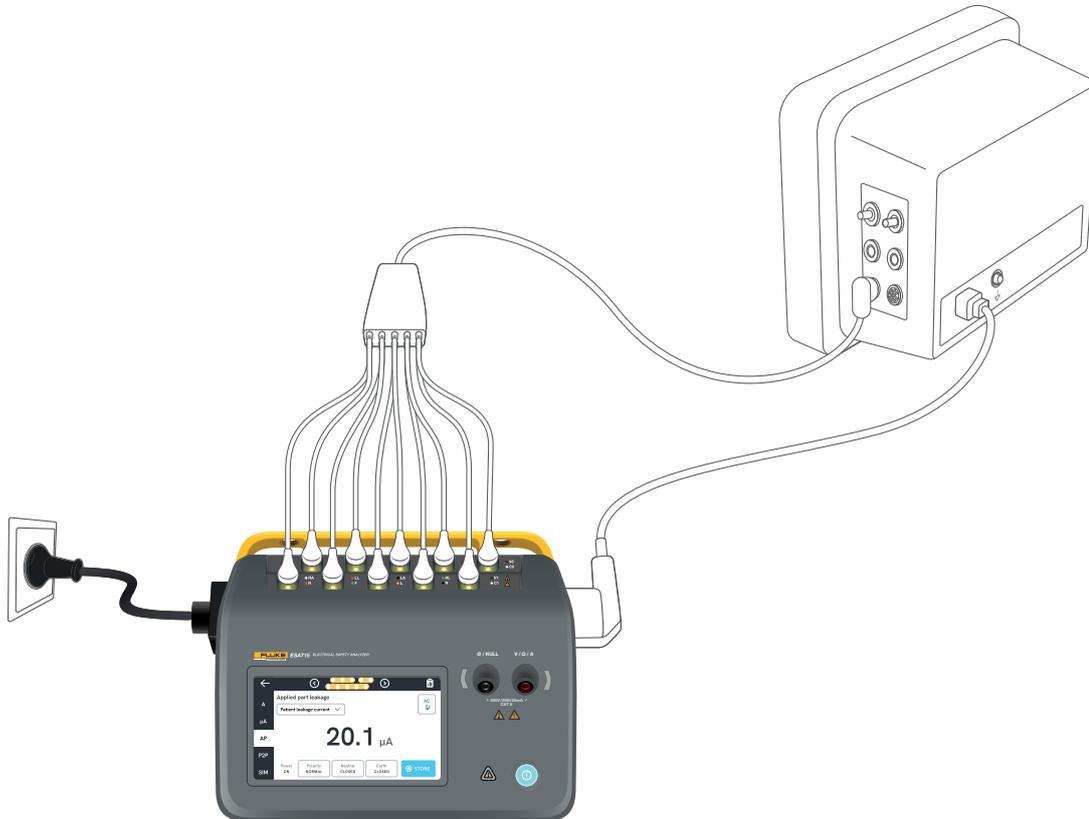


Abbildung 40: Testaufbau für die Messung des Patientenableitstroms

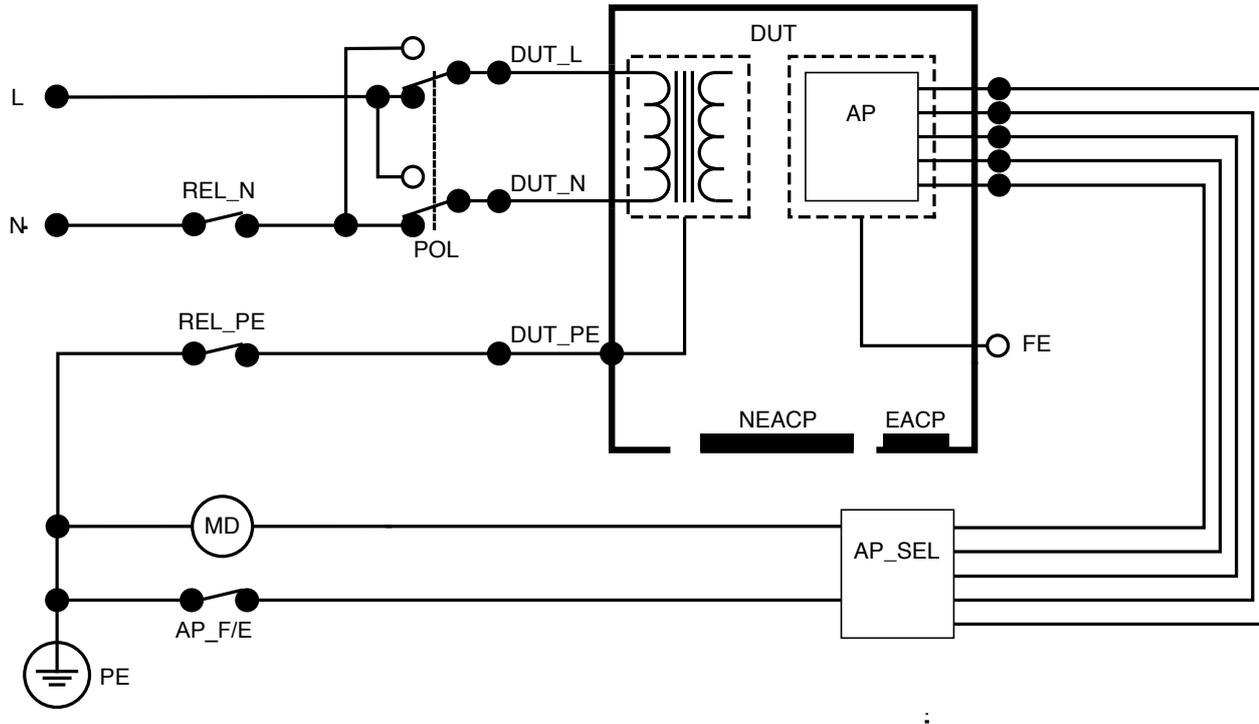


Abbildung 41: Patientenableitstrom (Messleitung zu Erde), schematische Darstellung

Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation)

Die Prozedur „Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation)“ misst den Strom, der als Reaktion auf eine isolierte Wechselspannung fließt, die zwischen einem ausgewählten Anwendungsteil und der Netzschutzerde sowie zwischen dem ausgewählten Anwendungsteil und einem an die V/ Ω /A-Buchse angeschlossenen leitfähigen Teil angelegt wird.

Dieser Test darf nur für Geräte mit Anwendungsteilen des Typs F (ungeerdet) durchgeführt werden. Für Geräte mit mehreren Anwendungsteilen während des Tests jede Gruppe von Anwendungsteilen einer einzelnen Funktion auch mit allen übrigen ungeerdeten Anwendungsteilen testen. Alle Anwendungsteile können an die Anwendungsteilanschlüsse des Testers angeschlossen werden. Die Messleitungsauswahl stellt sicher, dass die nicht ausgewählten Anschlüsse ungeerdet bleiben.

Messen des Ableitstroms bei Netzspannung am Anwendungsteil:

1. Registerkarte „AWT“ wählen.
2. „Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und einem ungeerdeten, zugänglichen elektrisch leitenden Teil des zu testenden Geräts anschließen.
4. Die Anwendungsteilgruppen durch Tippen auf das Anwendungsteilsymbol am oberen Bildschirmrand auswählen.

5. Auf die Seitenpfeile (< und >) tippen, um die Anwendungsteilgruppe auszuwählen.
6. Auf die Schaltfläche „Messen“ tippen.
7. Der Wert wird angezeigt, wenn die Messung beendet ist.

Für diese Messung sind folgende Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht

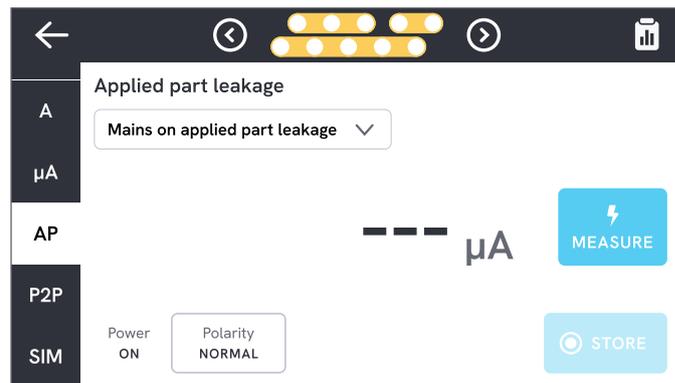


Abbildung 42: Messung des Ableitstroms bei Netzspannung am Anwendungsteil

⚠ Warnung

Um einen elektrischen Schlag, Brand oder Verletzungen zu vermeiden, niemals Klemmen von Anwendungsteilen oder des zu testenden Geräts berühren, wenn die roten Warnanzeigen aufleuchten.

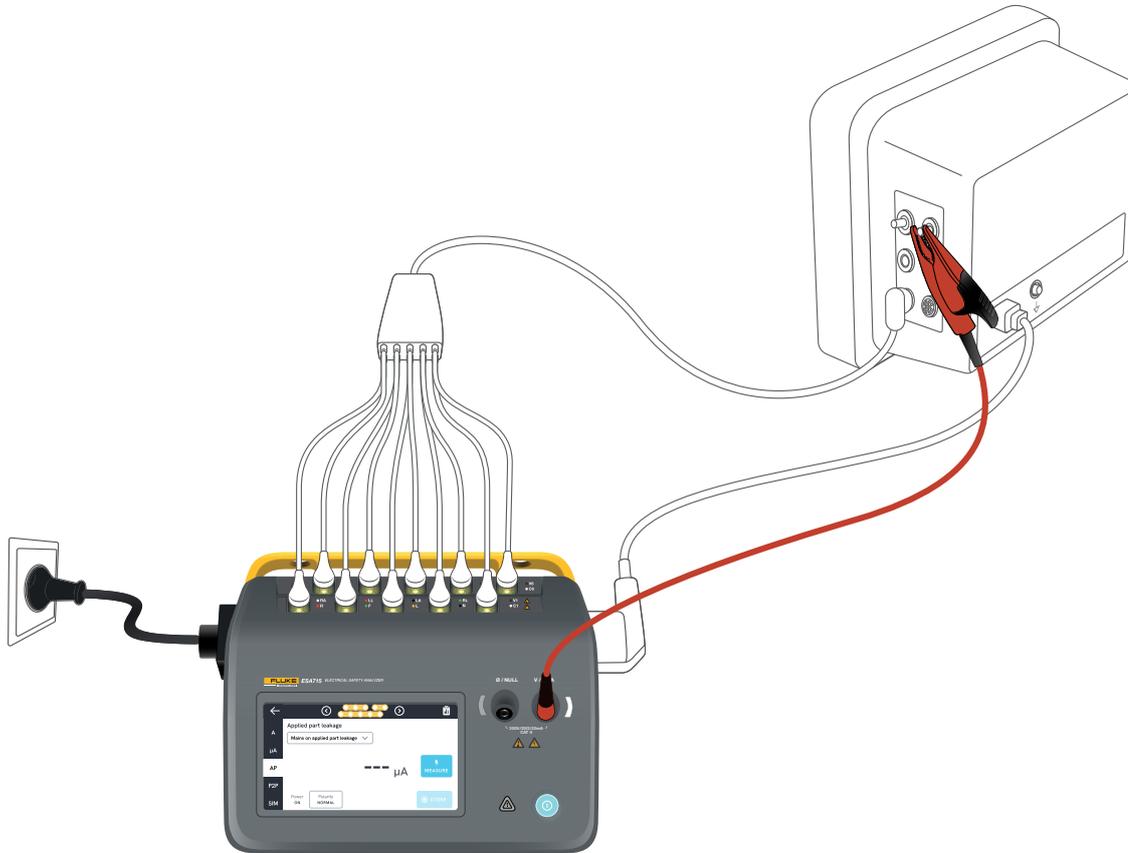


Abbildung 43: Einrichten der Messung von Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation)

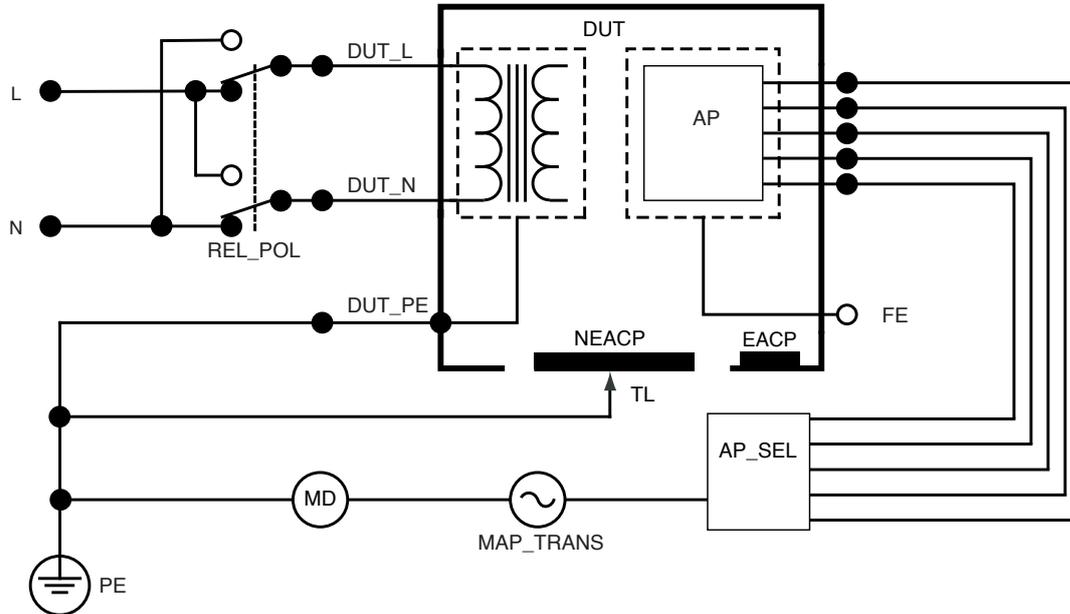


Abbildung 44: Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil (Leitungsisolation), schematische Darstellung

Direkter Ableitstrom am Anwendungsteil

Die Prozedur „Direkter Ableitstrom am Anwendungsteil“ misst den Ableitstrom zwischen ausgewählten Anwendungsteilen und einem ungeerdeten, zugänglichen, elektrisch leitfähigen Teil des zu testenden Geräts gegen die Netzschutzerde. Für Geräte mit mehreren Anwendungsteilen sollte während des Tests jede Gruppe von Anwendungsteilen auch mit allen übrigen ungeerdeten Anwendungsteilen getestet werden.

Dieser Test darf nur für Geräte mit Anwendungsteilen des Typs F durchgeführt werden. Für Anwendungsteile Typ B, siehe: „Direkter Geräteableitstrom“ auf Seite 43.

Messung des direkten Ableitstroms am Anwendungsteil:

1. Registerkarte „AWT“ wählen.
2. „Direkter Ableitstrom am Anwendungsteil“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und einem ungeerdeten, zugänglichen elektrisch leitenden Teil des zu testenden Geräts anschließen.
4. Die Anwendungsteilgruppen durch Tippen auf das Symbol für Anwendungsteile am oberen Bildschirmrand auswählen.
5. Auf die Seitenpfeile (< und >) tippen, um die Anwendungsteilgruppen auszuwählen.
6. Auf die Schaltfläche „Messen“ tippen.

7. Der Wert wird angezeigt, wenn die Messung beendet ist.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen der Einstellung auf diese Schaltfläche tippen.

Für diese Messung sind folgende Geräteausgangskonfigurationen wählbar:

- Polarität, normal oder vertauscht

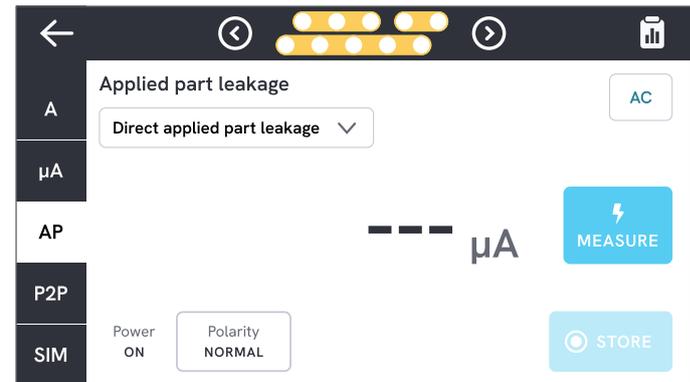


Abbildung 45: Messung des direkten Ableitstroms am Anwendungsteil

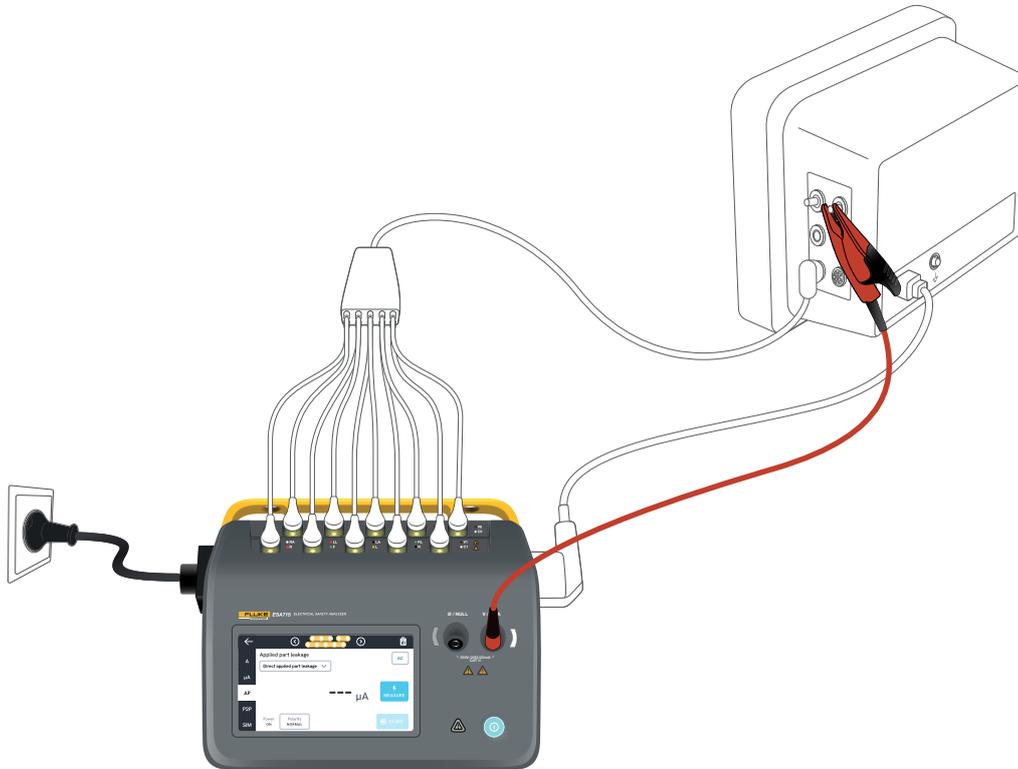


Abbildung 46: Testaufbau für den direkten Ableitstrom am Anwendungsteil

Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil

Während des Tests „Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil“ wird eine isolierte Wechselspannung zwischen bestimmten Anwendungsstromkreisen einer einzelnen Funktion und dem kurzgeschlossenen Strom führenden Geräteanschluss, dem Nullleiter, der Erde und einem zugänglichen leitfähigen Teil am Gehäuse angelegt.

Dieser Test darf nur für Geräte mit Anwendungsteilen des Typs F (ungeerdet) durchgeführt werden. Für Geräte mit mehreren Anwendungsteilen während des Tests jede Gruppe von Anwendungsteilen einer einzelnen Funktion auch mit allen übrigen ungeerdeten Anwendungsteilen testen. Alle Anwendungsteile können an die Anwendungsteilanschlüsse des Testers angeschlossen werden. Die Messleitungsauswahl stellt sicher, dass die nicht ausgewählten Anschlüsse ungeerdet bleiben.

Das zu testende Gerät ist mit allen Netzschaltern eingeschaltet zu testen. Dieser Test ist nicht anwendbar auf Geräte mit interner Stromquelle oder auf Geräte, bei denen sich die Netzspannung nur über einen elektronischen Schalter einschalten lässt.

Zur Messung des alternativen Ableitstroms am Anwendungsteil:

1. Registerkarte „AWT“ wählen.
2. „Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil“ wählen.
3. Eine Messleitung zwischen der V/ Ω /A-Buchse und einem ungeerdeten, zugänglichen elektrisch leitenden Teil des zu testenden Geräts anschließen.
4. Die Anwendungsteilgruppen durch Tippen auf das Anwendungsteilsymbol am oberen Bildschirmrand auswählen.
5. Auf die Seitenpfeile (< und >) tippen, um die Anwendungsteilgruppen auszuwählen.
6. Auf die Schaltfläche „Messen“ tippen.
7. Der Wert wird angezeigt, wenn die Messung beendet ist.

Die Einstellung für die Ableitstrombetriebsart wird in der oberen rechten Ecke angezeigt. Zum Anpassen der Einstellung auf diese Schaltfläche tippen.

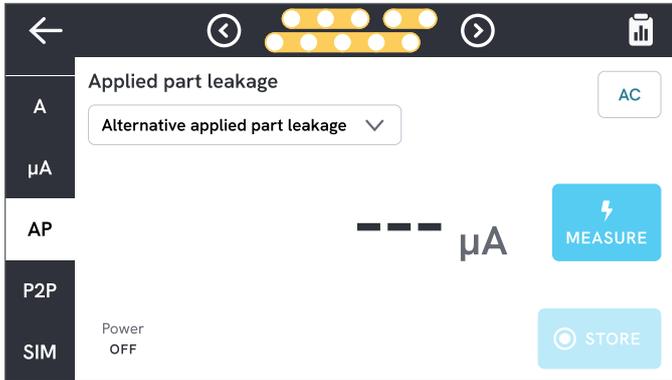


Abbildung 48: Messung des alternativen Ableitstroms am Anwendungsteil

⚠ Warnung

Um einen elektrischen Schlag, Brand oder Verletzungen zu vermeiden, niemals Klemmen von Anwendungsteilen oder des zu testenden Geräts berühren, wenn die roten Warnanzeigen aufleuchten.

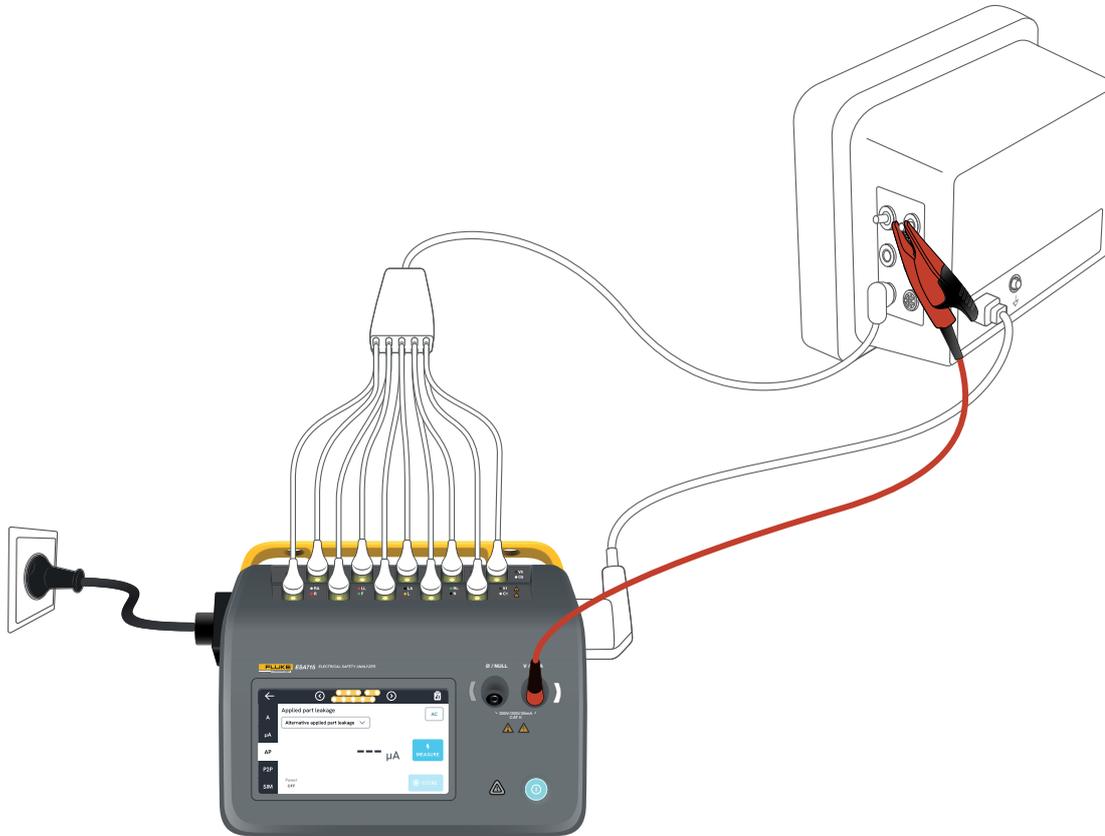


Abbildung 49: Testaufbau für die Messung des alternativen Ableitstroms am Anwendungsteil

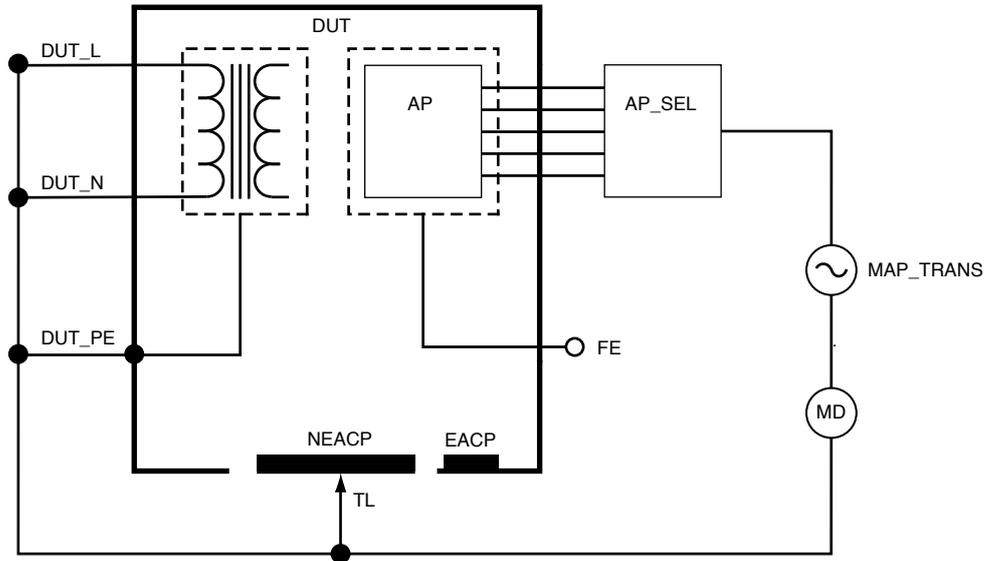


Abbildung 50: Alternativer Ableitstrom am Anwendungsteil, schematische Darstellung

Punkt-zu-Punkt-Messungen

Über seine Punkt-zu-Punkt-Funktion kann der Tester Spannungs-, Widerstands- und Schwachstrommessungen (Ableitstrom) durchführen.

Die Registerkarte P2P wählen und Messleitungen in die Buchsen V/ Ω /A und \emptyset /NULL einstecken.

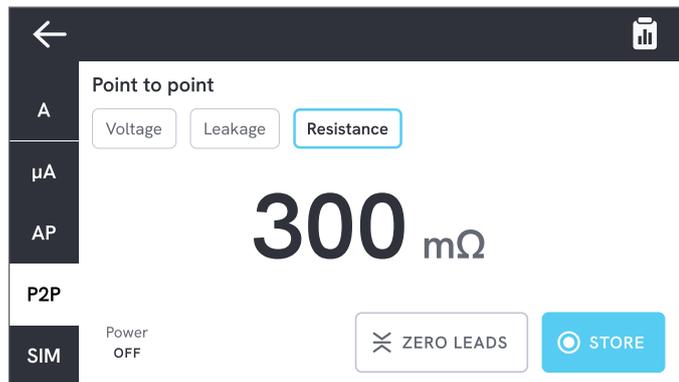


Abbildung 51: Punkt-zu-Punkt-Widerstandsmessung.

Punkt-zu-Punkt-Spannung

Der Tester kann bis zu 300 V Wechselstrom messen.

Punkt-zu-Punkt-Spannung:

1. Spannung wählen.
2. Die Leitungen über die zu messende Spannung legen.
3. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Punkt-zu-Punkt-Ableitstrom

Der Tester kann Ströme bis zu 20 mA in drei verschiedenen Betriebsarten messen: Wechselstrom und Gleichstrom, nur Wechselstrom oder nur Gleichstrom.

Zur Messung des Punkt-zu-Punkt-Ableitstroms:

1. „Ableitstrom“ auswählen.
2. Die gewünschte Ableitstrombetriebsart auswählen.
3. Die Leitungen in Reihe mit dem zu messenden Stromkreis verbinden. Wenn ein Punkt geerdet ist, die \emptyset /NULL-Buchse für diesen Punkt verwenden.
4. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Punkt-zu-Punkt-Widerstand

Der Tester kann Widerstände bis zu 20 Ω messen.

Zum Erzielen eines genauen Ergebnisses sollten Sie die Messleitungen vor der Messung nullen. Siehe „Nullung der Messleitungen“ auf Seite 20.

Zur Messung des Punkt-zu-Punkt-Widerstands:

1. „Widerstand“ wählen.
2. Die Leitungen über den zu messenden Widerstand legen.
3. Der Messwert wird ständig auf dem Bildschirm aktualisiert.

Hinweis:

Negative Widerstandsmessungen zeigen an, dass die Messleitungen erneut genullt werden müssen.

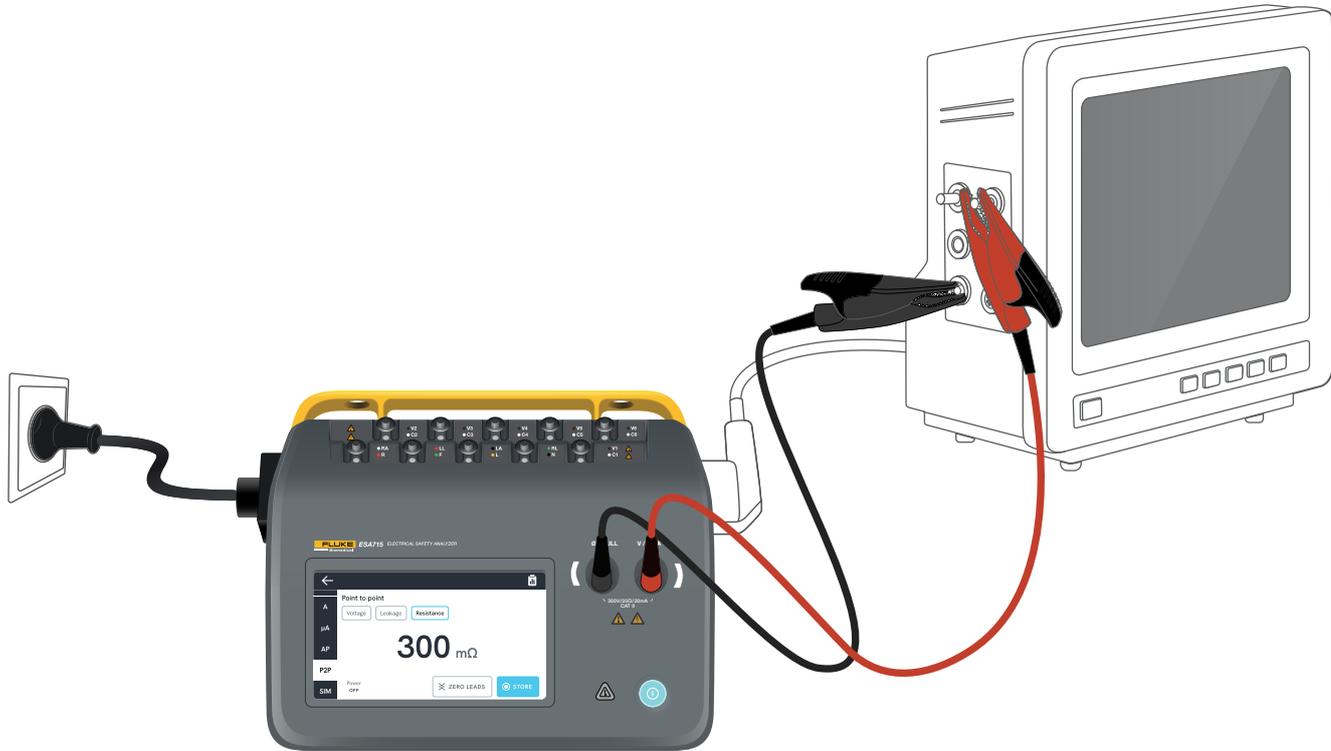


Abbildung 52: Punkt-zu-Punkt-Testaufbau

EKG-Wellenformsimulation

Der Tester generiert an den Anwendungsteilanschlüssen verschiedene anpassbare Wellenformsimulationen. Mit diesen Signalen können die Leistungseigenschaften von EKG-Monitoren und EKG-Streifenschreibern getestet werden.

Zur Einrichtung der EKG-Wellenformsimulation:

1. Registerkarte „SIM“ wählen.
2. Die entsprechende Wellenform und Rate auswählen.

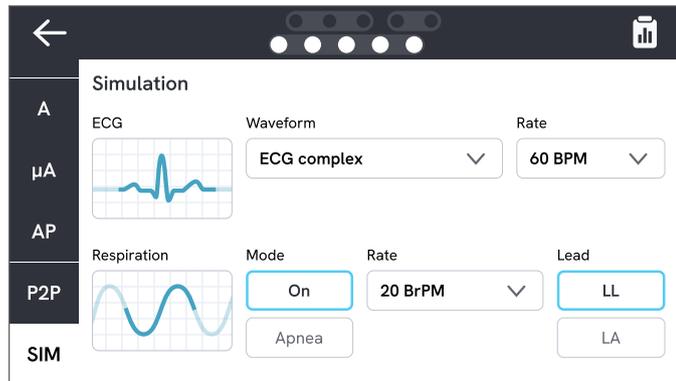


Abbildung 53: EKG-Wellenformsimulation

Tabelle 9: Unterstützte Wellenformen

Wellenformart	Wählbare Rate
EKG komplex	30, 60, 120, 180, 240 SCHLÄGE/MIN
Impuls (63 ms Impulsdauer)	30, 60 SCHLÄGE/MIN
Kammerflimmern	-
Sinuswelle	10, 40, 50, 60, 100 Hz
Rechteckwelle (50 % Tastgrad)	0,125, 2,0 Hz
Dreieckwelle	2 Hz

Atmungssimulation

Das Produkt simuliert die Atmung nur für normale Wellenformen. Die Simulationen laufen von 10 bis 100 Atemzügen pro Minute (BrPM) in 10-BrPM-Schritten. Bei Auswahl von Apnoe wird die Atmungssimulation angehalten (entspricht 0 BrPM).

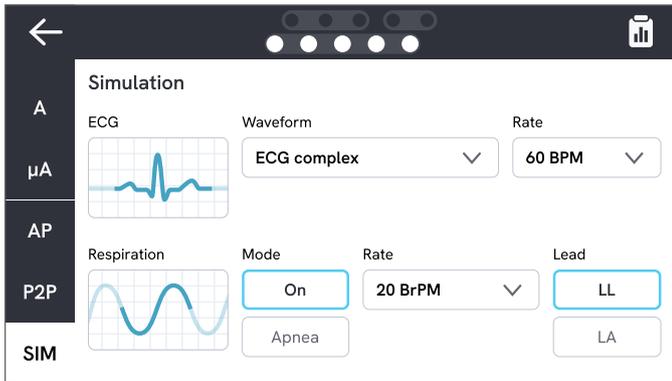
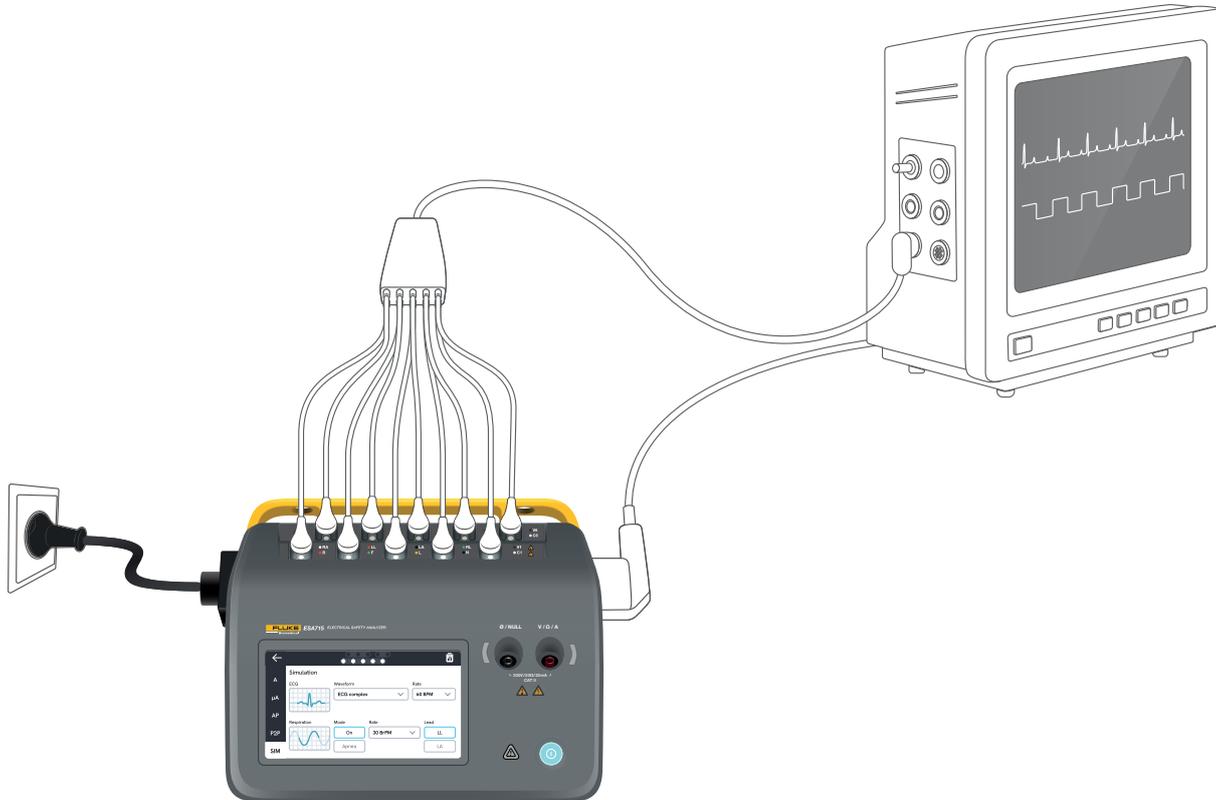


Abbildung 54: Atmungssimulation

Zur Einrichtung der Atmungssimulation:

1. Registerkarte „SIM“ wählen.
2. Die entsprechende Betriebsart und/oder Rate auswählen.
3. Die Leitung auswählen, um die an Arm oder Bein des Patienten angeschlossenen Messleitungen zu simulieren: LL: Leitung für linkes Bein, LA: Leitung für linken Arm.

**Abbildung 55:** Simulationsaufbau

Verwendung von OneQA

OneQA ist eine cloudbasierte Software, die Ihnen hilft, Ihre Arbeitsabläufe zu optimieren und die Berichterstattung zu vereinfachen. Nach dem Registrieren des Produkts in OneQA werden die in OneQA erstellten Prozeduren mit dem Produkt synchronisiert. Die Prozeduren lassen sich über OneQA auf einem Computer oder direkt auf dem Produkt ausführen. Die Ergebnisse werden mit OneQA synchronisiert, was einen einfachen Zugriff und Export ermöglicht. Anlagen werden bidirektional synchronisiert. Die unter „Messarten“ auf Seite 18 beschriebenen Messarten sind auch als Komponenten innerhalb von OneQA-Prozeduren verwendbar.

Hinweis:

Der ESA712 ist nicht bei OneQA registrierbar.

Das Produkt in OneQA registrieren

Vor der Verwendung des Produkts mit OneQA müssen Sie das Produkt bei einem OneQA-Mandanten registrieren. Das Produkt über ein USB-Kabel an einen Computer anschließen, auf dem OneQA läuft, und den Anweisungen auf dem Computerbildschirm folgen.

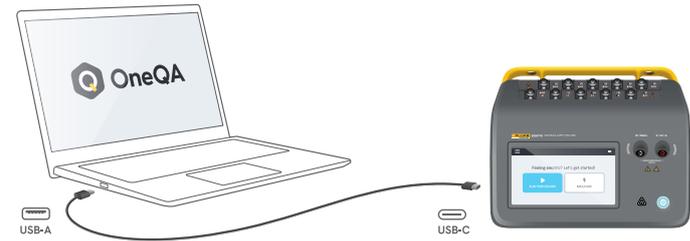


Abbildung 56: Das Produkt an einen Computer anschließen, auf dem OneQA läuft.

Nach Registrierungsabschluss beginnt die Synchronisierung von Prozeduren, Anlagen und Ergebnissen automatisch.

Die Daten werden weiterhin regelmäßig synchronisiert, sofern das Produkt entweder mit dem Internet (über einen USB-WLAN-Adapter) oder über ein USB-Kabel mit einem Computer verbunden ist, auf dem OneQA läuft. Zum manuellen Initiieren einer Synchronisierung den OneQA-Abschnitt der Einstellungen am Produkt überprüfen.

Benutzer

Das Produkt bietet die Möglichkeit zum Dokumentieren von Personen, die Prozeduren oder Messreihen durchführen. Eine Benutzerliste finden Sie über das Navigationsmenü.

Bei Auswahl eines Benutzers als aktiver Benutzer aus dem Navigationsmenü wird dieser Benutzer automatisch als Tester ausgewählt, wenn eine Prozedur oder eine Messreihe ausgeführt wird.

Es gibt zwei Benutzerarten:

- **Lokale Benutzer**, die im Gerät erstellt und bearbeitet und nie mit OneQA synchronisiert werden.
- **OneQA-Benutzer**, die in OneQA erstellt und bearbeitet werden.

Um OneQA-Benutzer zum Gerät hinzufügen zu können, muss das Produkt registriert und mit OneQA synchronisiert werden. Jeder OneQA-Benutzer muss unter Verwendung des Benutzernamens von OneQA manuell zum Produkt hinzugefügt werden.

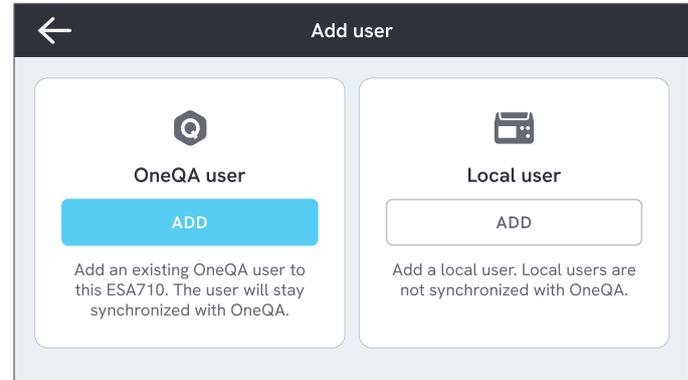


Abbildung 57: Benutzer

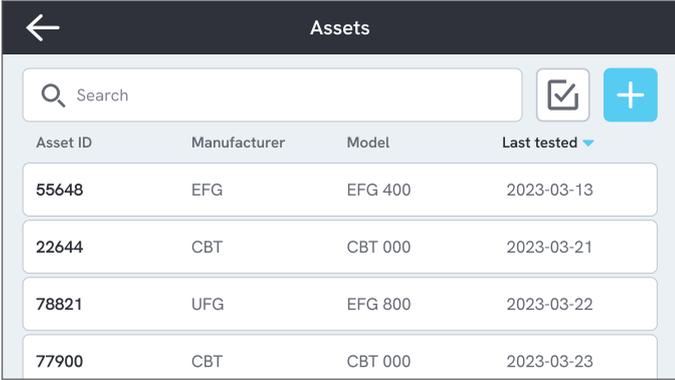
Hinweis

Je nach den Einstellungen in OneQA müssen OneQA-Benutzer möglicherweise ihr Passwort eingeben, damit sie zum Gerät hinzugefügt werden können. OneQA kann auch lokale Benutzer für ein registriertes Gerät sperren.

Anlagen

Eine Anlage ist ein zu prüfendes Gerät. Das Produkt kann eine Sammlung von Anlagen speichern. Eine Anlagenliste finden Sie über das Navigationsmenü.

Wenn das Produkt mit dem Internet (über einen WLAN-Adapter mit USB) oder über ein USB-Kabel mit einem Computer verbunden ist, auf dem OneQA läuft, werden die Anlagen mit OneQA synchronisiert.



Asset ID	Manufacturer	Model	Last tested
55648	EFG	EFG 400	2023-03-13
22644	CBT	CBT 000	2023-03-21
78821	UFG	EFG 800	2023-03-22
77900	CBT	CBT 000	2023-03-23

Abbildung 58: Anlagenliste

Hinzufügen und Entfernen von Anlagen

Zum Erstellen neuer Anlagen auf das Plus-Symbol in der oberen rechten Ecke der Anlagenliste tippen.

Zum Entfernen von Anlagen auf das Kontrollkästchen in der oberen rechten Ecke der Anlagenliste tippen und die zu entfernenden Anlagen auswählen. Auf die Schaltfläche „Entfernen“ am unteren Rand des Bildschirms tippen.

Hinweis

Mit OneQA synchronisierte Anlagen sind aus OneQA, das auf einem Computer läuft, zu entfernen.

Anlagen exportieren

Anlagen lassen sich aus dem Produkt auf einen USB-Datenträger exportieren.

1. Einen USB-Datenträger in einen der USB-A-Anschlüsse an der Seite des Geräts einstecken.
2. Über das Navigationsmenü die Anlagenliste öffnen.
3. Auf das Kontrollkästchen in der oberen rechten Ecke tippen.
4. Einen oder mehrere Einträge in der Liste auswählen.
5. Auf die Schaltfläche „Exportieren“ am unteren Rand des Bildschirms tippen.
6. Auf dem USB-Datenträger wird eine Excel-Datei erstellt, in der alle Anlagen und ihr Ergebnisstatus aufgeführt sind.

Prozeduren

Eine Prozedur ist eine Abfolge von Messungen und Aufgaben, die im Voraus definiert wurden.

Prozeduren lassen sich mit OneQA auf einem Computer erstellen und anpassen. Einmal erstellte Prozeduren werden automatisch mit dem Produkt synchronisiert, wenn es mit dem Internet verbunden ist (über einen WLAN-Adapter mit USB) oder über ein USB-Kabel mit einem Computer verbunden ist, auf dem OneQA läuft. Eine Liste der Prozeduren finden Sie über das Navigationsmenü.

Eine Prozedur lässt sich auf zwei Arten starten:

1. Am Tester: Auf die Prozedurschaltfläche auf dem Startbildschirm tippen und den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen. (Diese Funktion ist beim ESA712 nicht verfügbar.)
2. Ferngesteuert: Das Produkt über ein USB-Kabel an einen Computer anschließen, auf dem OneQA läuft, und eine Prozedur in OneQA starten. Der Tester wird von OneQA ferngesteuert.

Eine Prozedur auf dem Tester starten

Zum Starten einer Prozedur auf dem Startbildschirm die Schaltfläche „Prozedur“ tippen und den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

Eine Prozedur lässt sich auch über die Prozedurliste starten, die Sie über das Navigationsmenü finden.

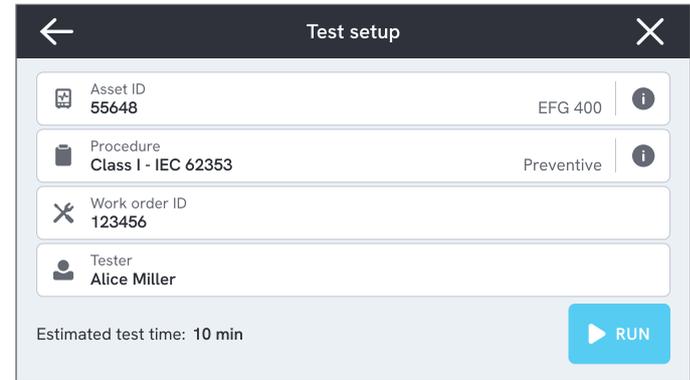


Abbildung 59: Setup-Bildschirm zur Ausführung einer Prozedur

Ausführen einer Prozedur

Prozedurverlauf und Navigationsfunktionen befinden sich am unteren Rand des Bildschirms.

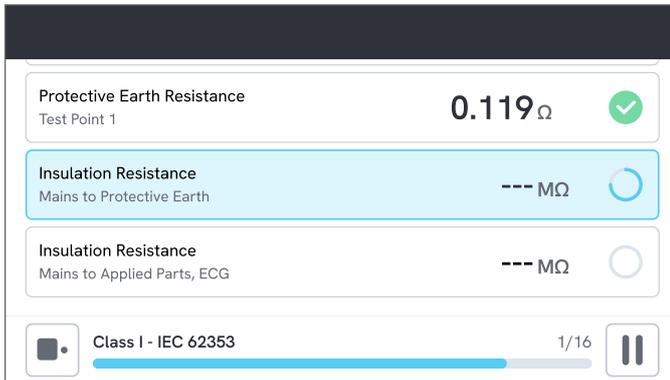


Abbildung 60: Ausführen einer Prozedur.

Obigatorische Schritte sind mit einem roten Stern gekennzeichnet.

Um einen Überblick über die Prozedur zu erhalten oder zu einem vorherigen Schritt zurückzukehren, auf die Schaltfläche rechts neben dem Verlaufsbalken tippen.

Die Prozedur lässt sich in einem einzigen Schritt im Vollbildmodus oder als Liste anzeigen. In der unteren linken Ecke lässt sich zwischen Einzelschritt und Liste umschalten.

Die meisten Prozedurschritte können automatisch ablaufen, während einige auf eine Benutzerinteraktion warten. Die Prozedur lässt sich jederzeit unterbrechen und später fortsetzen.

Abschließen einer Prozedur

Nach dem Beenden einer Prozedur haben Sie die Möglichkeit zum Anschauen und Bearbeiten von Prozedurinformationen, bevor Sie die Prozedur abschließen. Nach Prozedurabschluss wird das Ergebnis schreibgeschützt abgespeichert.

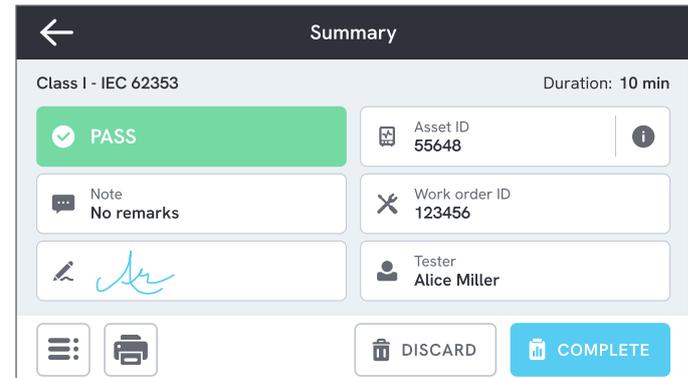


Abbildung 61: Bildschirm für die Prozedurübersicht

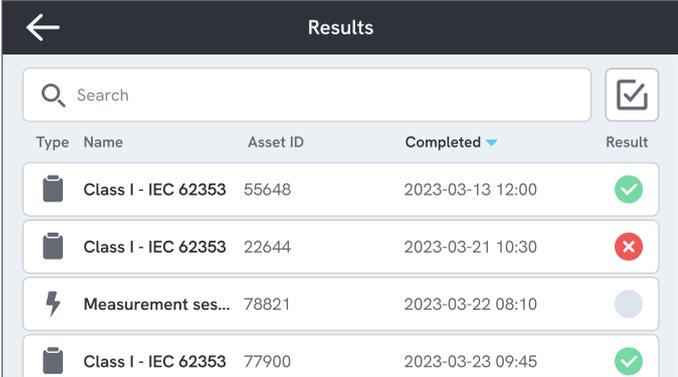
Wenn ein USB-Drucker angeschlossen ist, kann das Ergebnis gedruckt werden.

Ergebnisse

Ein Ergebnis ist eine abgeschlossene Prozedur bzw. Messreihe. Die Ergebnisse sind schreibgeschützt.

Eine Liste der Ergebnisse finden Sie über das Navigationsmenü.

Wenn das Produkt bei OneQA registriert ist, werden die Ergebnisse nach Möglichkeit automatisch mit OneQA synchronisiert. Nach dem Entfernen synchronisierter Ergebnisse aus dem Tester sind sie jedoch weiterhin in OneQA verfügbar.



Type	Name	Asset ID	Completed	Result
Class I - IEC 62353	55648	2023-03-13 12:00	✓	
Class I - IEC 62353	22644	2023-03-21 10:30	✗	
Measurement ses...	78821	2023-03-22 08:10	○	
Class I - IEC 62353	77900	2023-03-23 09:45	✓	

Abbildung 62: Ergebnisliste

Ergebnisse exportieren

Ergebnisse lassen sich vom Gerät auf einen USB-Datenträger exportieren.

1. Einen USB-Datenträger in einen der USB-A-Anschlüsse an der Seite des Geräts einstecken.
2. Die Ergebnisliste über das Navigationsmenü öffnen.
3. Auf das Kontrollkästchen in der oberen rechten Ecke tippen.
4. Einen oder mehrere Einträge in der Liste auswählen.
5. Auf die Schaltfläche „Exportieren“ am unteren Rand des Bildschirms tippen.
6. Das Exportformat auswählen und dann exportieren.

Ergebnisse drucken

Ergebnisse lassen sich mit einem USB-Drucker ausdrucken.

1. Einen USB-Drucker an einen der USB-A-Anschlüsse an der Seite des Geräts anschließen.
2. Ein Ergebnis anzeigen, um auf eine Druckertaste am unteren Rand zugreifen zu können.
3. Den Druckertyp und das Druckformat wählen. Alternativ die Druckereinstellungen aufrufen, um dem Ausdruck vor dem Drucken benutzerdefinierte Felder hinzuzufügen.

Einstellungen

Die Einstellungen lassen sich über das Navigationsmenü aufrufen.

Geänderte Einstellungen werden sofort wirksam.

Elektrische Sicherheit

Norm

Wählen Sie die für Messreihen zu verwendende elektrische Sicherheitsnorm. Die gewählte Norm legt fest, welche Varianten der Ableitungsmessung zur Verfügung stehen.

Die auswählbaren Optionen für diese Einstellung hängen vom Testermodell ab:

- Mit dem ESA710 lassen sich Geräte gemäß der Norm NFPA 99 / AAMI ES1 testen.
- ESA712 und ESA715 können verwendet werden, um Geräte anhand mehrerer vom Benutzer ausgewählter Normen zu testen:
IEC 60601-1, IEC 62353, NFPA 99 / AAMI ES1, AS/NZS 3551, EN 50678 / EN 50699

Diese Einstellung hat keine Auswirkungen auf Prozeduren. Die Prozedur definiert die für die Prozedur verwendete elektrische Sicherheitsnorm.

Tabelle 10: Auf Normen basierende Messbezeichnungen

IEC 60601-1	NFPA 99 / AAMI ES1
Netzspannung	Netzspannung
Schutzerdungswiderstand	Widerstand der Masseleitung
Erdableitstrom	Masseableitstrom
Patientenableitstrom	Messleitung zu Erde
Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil	Leitungsisolierung

Nennnetzspannung

Wählen Sie die für die Messsituation zutreffende Netzennspannung.

Die Werte für direkten Geräteableitstrom, alternativen Geräteableitstrom, direkten Ableitstrom am Anwendungsteil und alternativen Ableitstrom am Anwendungsteil sind auf die Nennnetzspannung skaliert.

GFCI-Grenzwerte:

Der Fehlerstromschutzschalter („Ground fault current interrupter“, GFCI) schützt das zu prüfende Gerät vor übermäßigem Ableitstrom gegen Erde, z. B. bei einem Kurzschluss, wenn er an den Geräteausgang des Testers angeschlossen ist. Bei Auslösung des Fehlerstromschutzschalters wird der Strom aus dem Geräteausgang abgeschaltet. Der Tester arbeitet weiter, zeigt dem Benutzer jedoch eine Meldung an.

Die Grenzwerteinstellung eines Fehlerstromschutzschalters hat bei abgeschaltetem Geräteausgang keine Auswirkung.

Widerstandseinheit

Die Einheit wählen, die bei der Messung des Schutzerdungswiderstands und des Punkt-zu-Punkt-Widerstands angezeigt werden soll.

Diese Einstellung hat keine Auswirkungen auf Prozeduren.

Polaritätsumschaltverzögerung

Die Polaritätsumschaltverzögerung ist die kürzeste Zeit, in der der Geräteausgang beim Umschalten der Polarität ausgeschaltet ist.

Verwenden Sie eine längere Verzögerung, um interne Testerkomponenten vor transienten Effekten zu schützen. Transiente Effekte können auftreten, wenn das zu testende Gerät eine stark kapazitive bzw. induktive Stromversorgung hat.

Diese Stromversorgungsart gibt es in größeren Geräten wie z. B. in Ultraschall-, Dialyse- und tragbaren Röntgengeräten. Wenn Sie vermuten, dass das zu testende Gerät eine stark kapazitive oder induktive Stromversorgung hat, erhöhen Sie die Verzögerung des Polaritätsschalters auf mindestens 5 Sekunden. Die verlängerte Zeit ermöglicht es dem zu testenden Gerät, sich sicher zu entladen.

Diese Einstellung hat keine Auswirkungen auf Prozeduren.

Bildschirm & Ton

Bildschirmhelligkeit und Tonoptionen wie gewünscht einstellen.

Sprache

Schnittstelle und Benutzerhandbuch sind in mehreren Sprachen verfügbar. Sie können auch auswählen, welche Tastatursprache Sie verwenden möchten.

Datum & Uhrzeit

Auswahl der Zeitzone und des Datums- und Zeitformats. Wenn das Gerät über USB-Kabel mit OneQA verbunden ist oder eine Internetverbindung besteht, werden Datum und Uhrzeit automatisch eingestellt.

Drucker

Wenn das Gerät mit einem USB-Drucker verbunden ist, können die Ergebnisse ausgedruckt werden. Es lassen sich benutzerdefinierte Texte hinzufügen, die in den Ausdruck aufgenommen werden.

Netzwerk

Das Gerät kann mithilfe eines WLAN-Adapters an ein WLAN-Netzwerk angeschlossen werden. Den Adapter an einen der USB-A-Anschlüsse an der Seite des Geräts anschließen und die Netzwerkeinstellungen für die Verbindung bearbeiten.

Wenn das Gerät bei einem OneQA-Mandanten registriert und mit dem Internet verbunden ist, werden Daten regelmäßig synchronisiert.

OneQA

Status und Funktionen im Zusammenhang mit der OneQA-Verbindung. Zur Anmeldung siehe „Das Produkt in OneQA registrieren“ auf Seite 67.

Über

Informationen zum System, wie Seriennummern, Systemversion und Kalibrierungsdatum.

Von diesem Bildschirm aus können Sie das Gerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen und eine Systemaktualisierung durchführen. Beim Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen werden alle vom Benutzer hinzugefügten Elemente wie Anlagen, Benutzer, Ergebnisse und die OneQA-Registrierung entfernt und alle Einstellungen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

Systemaktualisierung

Vor dem Aktualisieren des Systems sind alle Prozeduren und Messungen abzuschließen. Systemaktualisierungsdateien werden auf www.flukebiomedical.com veröffentlicht.

1. Die Systemaktualisierungsdatei auf einem USB-Datenträger speichern.
2. Den USB-Datenträger in einen der USB-Hostanschlüsse an der Seite des Geräts einstecken.
3. Auf die Schaltfläche „Systemaktualisierung“ tippen und den angezeigten Anweisungen folgen.

Instandhaltung

Reinigung

Das Gerät ausschalten und das Netzkabel abziehen, bevor Sie es mit einem mit einer milden Reinigungslösung angefeuchteten Tuch reinigen.

Lagerung und Transport

Vor dem Lagern oder Transportieren das Gerät ausschalten. Verpackungsempfehlungen siehe „Hinweise“ auf Seite 3.

Austauschen einer Sicherung

Suchen Sie zunächst die ordnungsgemäße Ersatzsicherung (siehe Spezifikation auf dem Produktetikett an der Testerunterseite).

Verfügbare Ersatzteile:

- #6017274, Sicherung Glas T 10 A 250 V~, 5 × 20 mm
- #6044658, Sicherung Glas T 15 A 250 V~, 5 × 20 mm
- #6017290, Sicherung Glas T 16 A 250 V~, 5 × 20 mm
- #6017288, Sicherung Glas T 20 A 250 V~, 5 × 20 mm

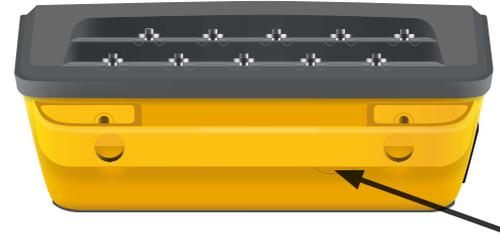


Abbildung 63: Lage der austauschbaren Sicherung

Eine Sicherung wie folgt austauschen:

1. Sicherstellen, dass das Gerät ausgeschaltet ist, und alle Netzkabel und Messleitungen abziehen.
2. Die Sicherungsabdeckung an der Testerrückseite mit einem schmalen Schlitzschraubendreher heraushebeln.
3. Den Sicherungshalter abschrauben und die Sicherung herausnehmen.
4. Sicherstellen, dass Typ, Spannung und Stromwert der neuen Sicherung mit den Angaben auf dem Produktetikett übereinstimmen.
5. Den Sicherungshalter mit der neuen Sicherung einsetzen und zum Verriegeln drehen.
6. Die Sicherungsabdeckung einsetzen.

Fehlersuche

Das Netzkabel ist angeschlossen, aber die Batterie wird nicht geladen

Mögliche Ursache: Sicherung durchgebrannt oder Netzkabel beschädigt

Lösung: Die Sicherung überprüfen (siehe „Austauschen einer Sicherung“ auf Seite 76). Versuchen Sie es mit einem anderen Netzkabel mit dem gleichen Nennwert.

Gerät antwortet nicht

Mögliche Ursache: Unbekannt

Lösung: Den Netzschalter 10 Sekunden lang drücken, um das Herunterfahren zu erzwingen. 30 Sekunden lang warten, bevor Sie das Gerät wieder einschalten. Falls das Problem weiterhin auftritt, den Support kontaktieren. Kontaktinformationen siehe „Hinweise“ auf Seite 3.

WLAN-Adapter oder USB-Drucker funktioniert nicht

Mögliche Ursache: Zubehör nicht mit dem Gerät kompatibel.

Lösung: Auf www.flukebiomedical.com finden Sie Informationen darüber, welches Zubehör Sie mit dem Produkt verwenden können.

Einige Prozeduren sind nicht mit dem Produkt synchronisiert

Mögliche Ursache: Alle Prozedurschritte sind nicht mit dem Produkt kompatibel.

Lösung: Die Prozedur von OneQA auf einem Computer ausführen, an den das Produkt mit einem USB-Kabel angeschlossen ist.

Keine Registrierung meines Testers bei OneQA möglich.

Mögliche Ursache: Limitiertes Modell (ESA712).

Lösung: Der ESA712 kann nicht in OneQA registriert werden. Zum Fernausführen von Prozeduren den Tester mit einem Computer, auf dem OneQA läuft, verbinden und eine Prozedur in OneQA starten.

Allgemeine Spezifikationen

Einhaltung von Sicherheitsnormen.....IEC 61010-1: Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
.....IEC 61010-2-034: Messung CAT II 300 V

Einhaltung von Messgerätenormen.....IEC 61557-16:2014, außer IP40 für bestimmte Geräteausgänge

Abmessungen (B x T x H).....214 x 207 x 92 mm (8,4 x 8,1 x 3,6 inches)

Gewicht.....1,3 kg (2.7 lb)

Schutz vor UmwelteinflüssenIP40 gemäß IEC 60529, ohne Geräteausgang

Betriebstemperatur0 bis +35 °C (+50 bis +95 °F)

Relative Luftfeuchtigkeit, Betrieb.....10 %-90 % (nicht-kondensierend)

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

Lagerungsfeuchtigkeit.....5 %-95 %, nicht-kondensierend

Batterieladetemperatur.....+8 bis +28 °C (+46 bis +82 °F)

Höhe über NN.....100-127 V~ Netzspannung und ≤ 150 V an den Eingangsbuchsen: ≤ 5.000 m

.....200-240 V~ Netzspannung und ≤ 300 V an den Eingangsbuchsen: ≤ 2.000 m

Akku.....Integrierter wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku 18650 (< 3.600 mAh, 3,6 V)

Akkulaufzeit.....Bis zu 2 h

Anschlüsse 1 x USB-C für PC-Kommunikation, 2 x USB-A für Peripheriegeräte

Anzeige.....5-Zoll-Touchscreen

Datenspeicher> 10.000 Messungen

Leistung (abhängig von der Region)¹ 90-132 V Wechselstrom, 20 A MAX, 47-63 Hz
 90-132 V~ & 180-264 V~, 15 A MAX, 47-63 Hz
 90-132 V~ & 180-264 V~, 10 A MAX, 47-63 Hz
 90-132 V~ & 180-264 V~, 16 A MAX, 47-63 Hz

Hinweis:

Spannung und Frequenz des Stromversorgungsnetzes werden ständig überwacht. Wird eine Abweichung von der Spezifikation festgestellt, werden die Messungen gestoppt, und es wird solange eine Meldung angezeigt, bis der Benutzer sie quittiert.

CSA-Zulassung

Modell	ESA710	ESA712	ESA715
US-Version, 90-132 V~, 20 A MAX, 47-63 Hz	CSA-Zulassung	CSA-Zulassung	CSA-Zulassung
NEMA 6-15-Version, 90-132 V~ und 180-264 V~, 15 A MAX, 47-63 Hz	CSA-Zulassung	CSA-Zulassung	CSA-Zulassung

¹ Einschließlich ± 10 % Toleranz für die Sicherheitszulassung.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

InternationalIEC 61326-1: Allgemeine elektromagnetische Umgebung

CISPR 11: Gruppe 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 sowie für Einrichtungen zugelassen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz zur Versorgung privater Haushalte angeschlossen sind. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Verträglichkeit in anderen Umgebungen sicherzustellen.

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

Korea (KCC)Gerät 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 Subpart B.

Dieses Produkt gilt gemäß Klausel 15.103 als ausgenommen.

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse A gemäß Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte für die Störaussendung bieten einen angemessenen Schutz vor Störungen beim Betrieb des Gerätes in einer gewerblichen Umgebung. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch installiert und verwendet wird, kann es sich störend auf den Rundfunk- und Fernsehempfang auswirken. Der Betrieb dieses Geräts in einer Wohngegend wird mit hoher Wahrscheinlichkeit Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Anwender auf eigene Kosten Maßnahmen zur Abhilfe ergreifen.

Messspezifikationen

Netzspannung

Bereich.....0-264 V~ effektiv, begrenzt durch Leistungsspezifikation

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

Punkt-zu-Punkt-Spannung

Bereich.....0-300 V~ effektiv, begrenzt durch Angabe der Höhe über NN

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

Schutzerdungswiderstand & Punkt-zu-Punkt-WiderstandBereich.....0 - 20 Ω Genauigkeit..... $\pm (1 \% + 0,01 \Omega)$ bei $\leq 2 \Omega$
 $\pm (1 \% + 0,1 \Omega)$ bei $> 2 \Omega$ TeststromRechteckwelle von mindestens ± 200 mA für $\leq 2 \Omega$ Leerlaufspannung.....Max. ± 24 V

Zusätzlicher durch Reiheninduktivität verursachter Fehler

Widerstand	Reiheninduktivität		
	100 μ H	200 μ H	400 μ H
0,000 Ω	0,006	0,021	0,037
0,020 Ω	0,006	0,022	0,038
0,040 Ω	0,004	0,018	0,036
0,060 Ω	0,006	0,021	0,037
0,080 Ω	0,004	0,019	0,036
0,100 Ω	0,004	0,019	0,036
$> 0,100 \Omega$	0,005	0,020	0,037

Gerätstrom

Bereich.....0-20 A~ effektiv, begrenzt durch Leistungsspezifikation

Genauigkeit..... \pm (5 % + 0,05 A)

Max. Tastgrad	0-10 A:	kontinuierlich
	10-15 A:	7 min ein/3 min aus
	15-20 A:	5 min ein/5 min aus

Hinweis:

Der Geräteausgang wird bei Überschreitung des max. Tastgrads abgeschaltet.

Ableitstrom

Modi Wechsel- + Gleichstrom (Echteeffektivwert), nur Wechselstrom, nur Gleichstrom
Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil: nur Wechselstrom

Patientenlast..... AAMI ES1:1993 Abb. 1
IEC 60601-1:2005 Abb. 12 / IEC 62353:2014 Abb. C.1

Spitzenfaktor..... ≤ 2

Bereich..... 0 μ A - 20 mA

Genauigkeit..... Gleichstrom & 20 Hz - 0,5 kHz: $\pm (1 \% + 1 \mu\text{A})$
0,5 kHz - 50 kHz $\pm (2,5 \% + 1 \mu\text{A})$
50 kHz - 1 MHz $\pm (5 \% + 1 \mu\text{A})$

Netzspannung am Anwendungsteil

(Gilt für: Ableitstrom bei Netzspannung am Anwendungsteil, direkten Ableitstrom am Anwendungsteil, alternativen Ableitstrom am Anwendungsteil, alternativen Geräteableitstrom)

Prüfspannung Netzspannung $\pm 5 \%$

Aktueller Grenzwert 1 mA $\pm 25 \%$ bei 115 V für AAMI ES1, NFPA 99
3,5 mA $\pm 25 \%$ bei 230 V für IEC 60601-1, IEC 62353 und EN 50678 / EN 50699
7,5 mA $\pm 25 \%$ bei 230 V für AS/NZS 3551

Zusätzliche Unsicherheit Bis zu $\pm 2 \mu\text{A}$ bei 120 V, bis zu $\pm 4 \mu\text{A}$ bei 230 V

Hinweis:

Für Tests des alternativen Geräteableitstroms, des alternativen Ableitstroms am Anwendungsteil, des direkten Geräteableitstroms und des direkten Ableitstroms am Anwendungsteil wird der Ableitstrom auf die Nennnetzspannung gemäß IEC 62353 skaliert. Die angegebene Genauigkeit gilt nicht bei Überschreitung des (unskalierten) Stromgrenzwertes.

Isolationswiderstand

Testspannung 250 V- und 500 V-

Bereich.....0,1-100 M Ω Genauigkeit..... \pm (2 % + 0,2 M Ω) bei \leq 10 M Ω
 \pm (7,5 % + 0,2 M Ω) bei $>$ 10 M Ω

Testspannungsgenauigkeit+20 % / - 0 %

Testspannung 50 V- und 100 V-

Bereich.....0,1-20 M Ω Genauigkeit..... \pm (10 % + 0,2 M Ω)

Testspannungsgenauigkeit+ 30 % / - 0 %

Kurzschlussstrom.....2 mA \pm 0,25 mAMaximale Lastkapazität.....2 μ F

EKG-Simulation

Frequenzgenauigkeit	$\pm 2 \%$
Amplitudengenauigkeit	$\pm 5 \%$, für 2-Hz-Rechteckwellen
Signalformen	EKG komplex 30, 60, 120, 180 und 240 Schläge/min
	Rechteckwelle 0,125 und 2 Hz, 50 % Tastgrad
	Dreieckwelle 2 Hz
	Impuls, 63 ms 30 und 60 Schläge/min
	Kammerflimmern

Atmungssimulation

Rate	Apnoe (0 BrPM) und 10-100 BrPM in 10-BrPM-Schritten
Signalformen	Normal
Verhältnis Einatmung:Ausatmung...	1:1
Impedanz-Basislinie	$1.000 \Omega \pm 5 \%$ zwischen Leitungen
Impedanzschwankung (Δ).....	$1 \pm 0,15 \Omega$
Atmungsleitung	LL oder LA, vom Benutzer wählbar

Eingeschränkte Garantie und Produktsupport

Fluke Biomedical gewährleistet, dass dieses Gerät für den Zeitraum von einem Jahr ab ursprünglichem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten sein wird. Während der Garantiezeit reparieren oder ersetzen wir nach eigenem Ermessen kostenlos ein Produkt, das von Fluke Biomedical als defekt befunden wurde, vorausgesetzt, Sie senden das Produkt frachtfrei an Fluke Biomedical zurück. 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 wurde. 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 Zubehörteile (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 Gerichtsbarkeiten 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.