

FLUKE®

Biomedical

ESA609

Electrical Safety Analyzer

사용자 설명서

FBC-0060

February 2014, Rev. 1 (Korean)

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

All product names are trademarks of their respective companies.

품질 보증 및 제품 지원

Fluke Biomedical은 최초 구입일로부터 1년 동안, 또는 최초 1년의 종료 시점에 캘리브레이션을 위해 Fluke Biomedical 서비스 센터에 기기를 보낸 경우에는 2년 동안 이 기기의 재료 및 제작 상의 결함에 대해 보증합니다. 그러한 캘리브레이션에는 관례 수수료가 청구됩니다. 보증 기간 동안, 사용자가 선불 배송을 통해 Fluke Biomedical로 반송한 제품에 결함이 있다고 판단되는 경우 무상으로 제품을 수리 또는 자체 판단 하에 교체해 드립니다. 이 품질 보증은 원 구매자에 대해서만 적용되며 타인에게 이전할 수 없습니다. 이 품질 보증은 사고 또는 잘못된 사용으로 인해 손상되거나 공인 Fluke Biomedical 서비스 센터 외의 다른 곳에서 수리, 또는 개조된 제품에 대해 적용되지 않습니다. 특정 목적에 대한 적합성 등과 같은 기타 명시적 또는 묵시적 보증 사항은 없습니다. Fluke는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 우발적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다.

이 품질 보증은 일련 번호를 가진 제품 및 확실한 일련 번호 태그를 가진 제품 역세서리에만 적용됩니다. 기기의 재캘리브레이션은 품질 보증 한도에 포함되지 않습니다.

이 품질 보증은 사용자에게 특정 법적 권리를 제공하며 또한 사용자는 해당 관할 구역에 따라 다른 권리를 가질 수도 있습니다. 내포된 보증이나 부수적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하고 있는 일부 관할 구역에서는 이러한 배상 책임에 대한 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 자격 있는 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

고지

판권 소유

© Copyright 2014, Fluke Biomedical. Fluke Biomedical의 서면 동의 없이 이 출판물의 어떤 부분도 재생산, 전달, 기록, 정보 검색 시스템에 저장되거나 다른 언어로 번역될 수 없습니다.

저작권 배포

Fluke Biomedical은 사용자가 수리 교육 프로그램 및 기타 다른 기술적인 문서의 용도로 설명서 및 다른 인쇄물을 재생산하는 것을 허용하는 한정된 저작권 배포에 동의합니다. 다른 재생산 또는 배포가 필요한 경우 사용자는 Fluke Biomedical에 서면으로 요청해야 합니다.

포장 제거 및 검사

기기를 수리하는 대로 표준 수리 방침에 따릅니다. 전적용 상자의 손상 여부를 확인합니다. 손상이 확인된 경우 기기의 포장 제거를 중단합니다. 배송 업체에 연락하여 포장 제거를 진행하는 동안 대리인의 임회를 요청합니다. 포장 제거에 대한 특별한 지침은 없지만, 포장 제거 중 기기가 손상을 입지 않도록 주의하십시오. 휘어지거나 파손된 부품, 찌그러짐 또는 긁힌 표면 등과 같은 기기의 물리적인 손상 여부를 검사합니다.

기술 지원

애플리케이션 지원 또는 기술 문의는 techservices@flukebiomedical.com으로 이메일을 보내거나 1-800- 850-4608 또는 1-440-248-9300번으로 연락하십시오. 유럽의 경우 techsupport.emea@flukebiomedical.com으로 이메일을 보내거나 +31-40-2965314번으로 연락하십시오.

배상

통상적인 선적은 FOB origin의 조건으로 일반 운송업자를 통해서 이루어집니다. 배송 직후 물리적인 손상이 발견되면 모든 포장재를 최초 상태로 유지하고, 배송 업체에 연락하여 즉시 배상을 요구하십시오. 기기가 물리적으로 양호하게 배송되었으나 사양에 맞게 작동하지 않거나 또는 배송 과정에서의 손상이 아닌 다른 문제가 있는 경우, Fluke Biomedical 또는 현지 판매 담당자에게 연락하십시오.

반송 및 수리

반송 절차

모든 반송 품목(모든 품질 보증 요구가 적용되는 선적물 포함)은 반드시 선불 배송 방식으로 **Fluke Biomedical** 공장으로 보내져야 합니다. **Fluke Biomedical**로 기기를 반송하는 경우 **United Parcel Service, Federal Express** 또는 **Air Parcel Post**를 이용할 것을 권장합니다. 또한 실질적인 대체원가 기준으로 선적물에 대해 보험에 들 것을 권장합니다. **Fluke Biomedical**은 유실된 선적물 또는 적절하지 않은 포장 또는 취급으로 인해 손상된 상태로 수령한 기기에 대해 책임을 지지 않습니다.

최초 수령 당시에 사용된 상자 및 포장재를 이용하여 배송하십시오. 해당 상자 및 포장재를 이용할 수 없는 경우, 다음 안내를 따라 재포장할 것을 권장합니다.

- 배송 무게를 견딜 수 있을 만큼 충분한 강도를 지닌 이중 겹 상자를 사용하십시오.
- 두꺼운 종이 또는 판지로 기기의 모든 면을 보호합니다. 비연마성 재질의 포장재로 모든 작동 돌출부를 보호합니다.
- 최소 10.16센티미터(4인치) 크기의 산업용으로 승인되고 충격 흡수가 가능한 포장재로 기기를 단단하게 포장합니다.

부분 환불/입금을 위한 반송:

부분 환불/입금을 위해 반송되는 모든 제품에는 자사의 주문 입력 그룹(Order Entry Group: 1-440-498-2560)에서 받은 제품 반송 확인(RMA) 번호가 포함되어야 합니다.

수리 및 캘리브레이션:

가까운 서비스 센터를 찾으려면 www.flukebiomedical.com/service를 방문하거나 다음 연락처로 문의하십시오.2

미국:

Cleveland Calibration Lab
전화: 1-800-850-4608 x2564
이메일: globalcal@flukebiomedical.com
Everett Calibration Lab
전화: 1-888-99 FLUKE(1-888-993-5853)
이메일: service.status@fluke.com

유럽, 중동 및 아프리카:

Eindhoven Calibration Lab
전화: +31-40-2675300
이메일: ServiceDesk@fluke.com

아시아:

Everett Calibration Lab
전화: +425-446-6945
이메일: service.international@fluke.com

제품의 정확도를 높은 수준으로 유지하기 위해 **Fluke Biomedical**은 최소 12개월마다 한 번씩 주기적인 제품 캘리브레이션을 권장합니다. 캘리브레이션은 반드시 자격 있는 직원이 수행해야 합니다. 캘리브레이션에 관해서는 현지의 **Fluke Biomedical** 지사로 문의하십시오.

인증

이 기기는 철저한 테스트 및 검사를 거쳤습니다. 이 기구는 **Fluke Biomedical**의 제조업체 사양에 맞는 상태로 공장에서 출하되었습니다. 캘리브레이션 측정은 **NIST(National Institute of Standards and Technology)**를 따릅니다. NIST 캘리브레이션 표준이 없는 장치의 경우 승인된 테스트 절차를 통한 사내 성능 표준과 비교하여 평가되었습니다.

경고

허가되지 않은 사용자의 변경 또는 공개된 사양을 벗어난 기기 사용은 감전 위험 또는 오동작을 유발할 수 있습니다. **Fluke Biomedical**은 허가되지 않은 장비의 변경으로 인한 어떠한 상해에 대해서도 책임지지 않습니다.

제한 및 책임

이 문서의 정보는 변경될 수 있으며 **Fluke Biomedical**의 책무를 대변하지 않습니다. 이 문서 정보에 대한 변경 사항은 신판 출판 시 포함될 것입니다. **Fluke Biomedical** 또는 그 제휴 판매점이 공급하지 않은 소프트웨어 또는 장비의 사용 또는 신뢰성에 대해 **Fluke Biomedical**은 아무런 책임을 지지 않습니다. .

제조 위치

IDA-1S Infusion Device Analyzer는 **Fluke Biomedical(6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A)**에서 제조되었습니다.

목차

제목	페이지
개요	1
용도	1
안전 정보	2
분석기 포장 제거	4
장비 설명	5
전면 패널	5
측면 패널	6
제품 핸드스트랩	8
분석기에 주 전원 연결	8
분석기에 DUT 연결	9
분석기 전원 켜기	11
분석기 기능 액세스	11
분석기 설정	11
전기 안전 테스트 수행	12
테스트 표준 설정	12
주 전압 테스트 수행	12
접지선(보호 접지) 저항 테스트 수행	13
전류 소비 테스트 수행	16
누출 전류 테스트 수행	16
접지선(지선) 누출 전류 측정	17

새시(인클로저) 누출 테스트 수행	19
직접 장비 누출 테스트 수행	21
Point-To-Point 측정	23
저항 측정	23
누출 전류 측정	23
유지보수	24
퓨즈 테스트 및 교체	24
분석기 청소	25
교체 가능 부품	26
액세서리	28
사양	29
상세 사양	30

표목차

표	제목	페이지
1.	기호.....	2
2.	전면 패널 컨트롤 및 연결부.....	5
3.	측면 패널 연결부.....	7
4.	회로도 약어.....	14
5.	선택한 표준에 따른 테스트 이름.....	16
6.	교체 가능 부품.....	26
7.	액세서리.....	28

그림 목차

그림	제목	페이지
1.	전면 패널 컨트롤 및 연결부	5
2.	측면 패널 연결부	6
3.	제품 핸드스트랩	8
4.	분석기에 DUT 연결	10
5.	시작 화면	11
6.	주 전압 테스트	12
7.	접지선 저항 테스트	13
8.	접지선(보호 접지) 저항 측정 회로도	15
9.	누출 전류 테스트	16
10.	접지 누출 전류 테스트 회로도	18
11.	인클로저 누출 전류 테스트 회로도	20
12.	직접 장비 누출 테스트 회로도	22
13.	Point-to-Point 저항 테스트	23
14.	퓨즈 제거	25

Electrical Safety Analyzer

개요

Fluke Biomedical ESA609 Electrical Safety Analyzer (이하 분석기)는 의료 장치의 전기 안전을 확인하는 기기로서 완전한 기능을 갖춘 콤팩트형 휴대용 분석기입니다. 분석기를 사용해 미국 (ANSI/AAMI ES1, NFPA 99) 및 국제 (IEC 62353, IEC 60601-1의 일부 포함) 전기 안전 표준을 기준으로 테스트를 수행할 수 있습니다. 통합된 ANSI/AAMI ES1 및 IEC 60601-1 환자 로드를 쉽게 선택할 수 있습니다.

분석기로 수행할 수 있는 테스트는 다음과 같습니다.

- 라인(주 전원) 전압
- 접지선(보호 접지) 저항
- 장비 전류
- 접지선(지선) 누출
- 새시(인클로저) 누출
- 직접 장비 누출
- 포인트 간(Point-To-Point) 누출 및 저항

용도

본 제품은 의료 장치의 전기 안전을 확인하기 위한 전기 신호 소스이자 측정 장치입니다.

생의학 장비 기술자가 의료 장비의 점검을 위해 주기적인 예방적 유지보수를 수행할 목적으로 사용할 수 있습니다. 사용자는 병원, 의원, 장비 제조업체, 의료 장비의 수리 및 서비스를 담당하는 독립 서비스 업체의 관계자일 수 있습니다. 최종 사용자는 의료 계측장비 기술 분야에 대해 교육을 받은 개인입니다.

본 제품은 환자 진료 구역 외부의 연구소 환경에서 사용하도록 제작되었으며, 환자에게 직접 사용하거나 환자에게 연결된 상태에서 장치를 테스트할 수 없습니다. 본 제품은 의료 장비를 교정할 목적으로 사용할 수 없으며 별도의 허가 없이 구매할 수 있습니다.

안전 정보

이 설명서에서, **경고**는 부상이나 사망을 초래할 수 있는 위험한 상태와 조작을 나타냅니다. **주의**는 분석기 및 테스트 중인 장비를 손상시키거나 데이터를 영구적으로 손실할 수 있는 상태와 조작을 나타냅니다.

표 1은 제품 및 본 설명서에서 사용되는 기호의 목록입니다.

표 1. 기호

기호	설명
	위험. 중요 정보. 설명서를 참조하십시오.
	위험 전압. 감전 위험
	퓨즈
	관련 북미 안전 표준 준수
	유럽 연합 규정 준수
	관련 오스트레일리아 EMC 표준 준수

표 1. 기호(계속)

기호	설명
	관련 한국 EMC 표준 준수
	이 제품은 WEEE Directive(2002/96/EC) 마킹 요구 사항을 준수합니다. 부착된 레이블에 이 전기/전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 제품 분류: WEEE Directive Annex I의 장치 유형에 따라 이 제품은 범주 9 "모니터링 및 제어 계측" 제품으로 분류됩니다. 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다. 재활용 정보는 Fluke 웹 사이트를 참조하십시오.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면 다음 지침을 따르십시오.

- 모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오.
- 제품을 지정된 방식으로만 사용하십시오. 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다.
- 활성 출력 터미널에 연결하지 마십시오. 이 제품에는 사망에 이를 수 있는 높은 전압이 흐를 수 있습니다. 대기 모드에서도 감전의 위험이 있습니다.
- 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.
- 특정 측정 범주, 전압 또는 정격 암페어수로 작업을 제한하십시오.
- 모든 측정에 제품 승인 측정 범주(CAT), 전압, 정격 암페어수 부속품(프로브, 테스트 리드 및 어댑터)만 사용하십시오.
- 먼저 알려진 전압을 측정하여 제품이 올바르게 작동하는지 확인하십시오.
- 측정에 적합한 터미널, 기능 및 범위를 사용하십시오.
- **30V ac rms, 42V ac pk 또는 60V dc**를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.
- 가연성 가스나 증기가 존재하는 환경 또는 눅눅하거나 습한 장소에서는 이 제품을 사용하지 마십시오.
- 손상된 제품은 사용하지 마십시오.
- 제품이 파손된 경우 전원 코드와 퓨즈를 제거하여 사용하지 않도록 하십시오.
- 제품이 비정상적으로 작동하는 경우 제품을 사용하지 마십시오.
- 제품을 사용하기 전에 케이스를 점검하십시오. 금이 갔거나 소실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오. 단자 주위의 절연 상태를 세심하게 확인하십시오.
- 테스트 리드가 손상된 경우 사용하지 마십시오. 테스트 리드에 손상된 접지부나 피복이 벗겨진 금속이 있는지 또는 마모 표시가 나타나는지 점검하십시오. 테스트 리드의 연속성을 확인하십시오.
- 이 제품은 실내에서만 사용하십시오.

- 해당 국가에서 인증된 전압 및 전원 플러그 구성 또는 제품의 정격에 맞는 주 전원 코드 및 커넥터만 사용하십시오.
- 주 전력 코드의 접지선이 보호 접지선에 연결되어 있는지 확인하십시오. 보호 접지선의 피복이 벗겨진 경우 사망에 이를 수 있는 전압이 새시에 흐를 수 있습니다.
- 접지부가 손상되었거나 마모된 흔적이 보이는 경우 주 전원 코드를 교체하십시오.
- 활성 테스트 리드를 연결하기 전에 공통 테스트 리드를 연결하고, 공통 테스트 리드를 제거하기 전에 활성 테스트 리드를 먼저 제거하십시오.
- 손가락은 프로브의 손가락 보호대 뒤에 놓으십시오.
- 테스트 리드가 손상된 경우 사용하지 마십시오. 테스트 리드에 손상된 절연체가 있는지 검사하고 알려진 전압을 측정하십시오.
- 전류 측정을 회로에 닿아도 안전하다는 표시로 사용하지 마십시오. 회로의 위험 여부를 확인하려면 전압을 측정해야 합니다.

분석기 포장 제거

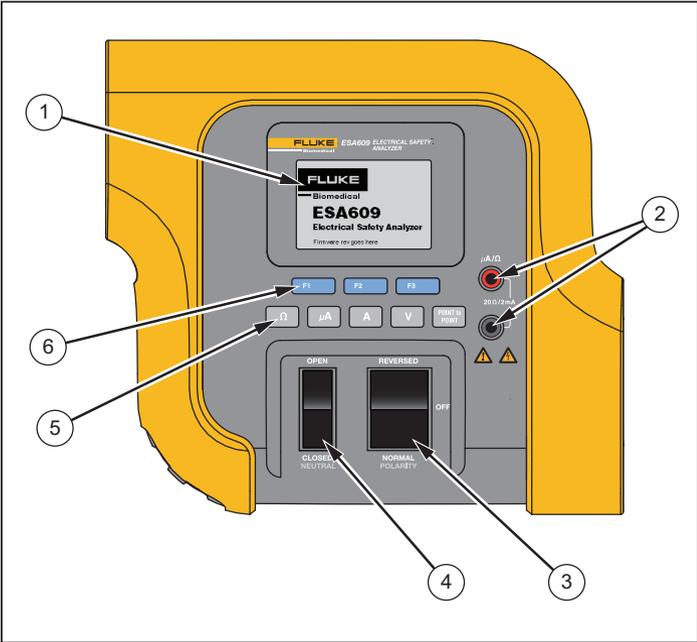
상자 내 모든 품목의 포장을 조심스럽게 푼 후 다음 구성물이 모두 포함되어 있는지 확인합니다.

- ESA609
- 안전 시트
- 사용자 설명서 CD
- 운반용 케이스
- 전원 코드
- ESA USA 액세스리 키트(미국, 호주, 이스라엘만 해당)
- ESA EUR 액세스리 키트
- 널 포스트 어댑터

장비 설명

전면 패널

분석기의 전면 패널 컨트롤 및 연결부에 대한 설명이 그림 1과 표 2에 나타나 있습니다.



hp116.eps

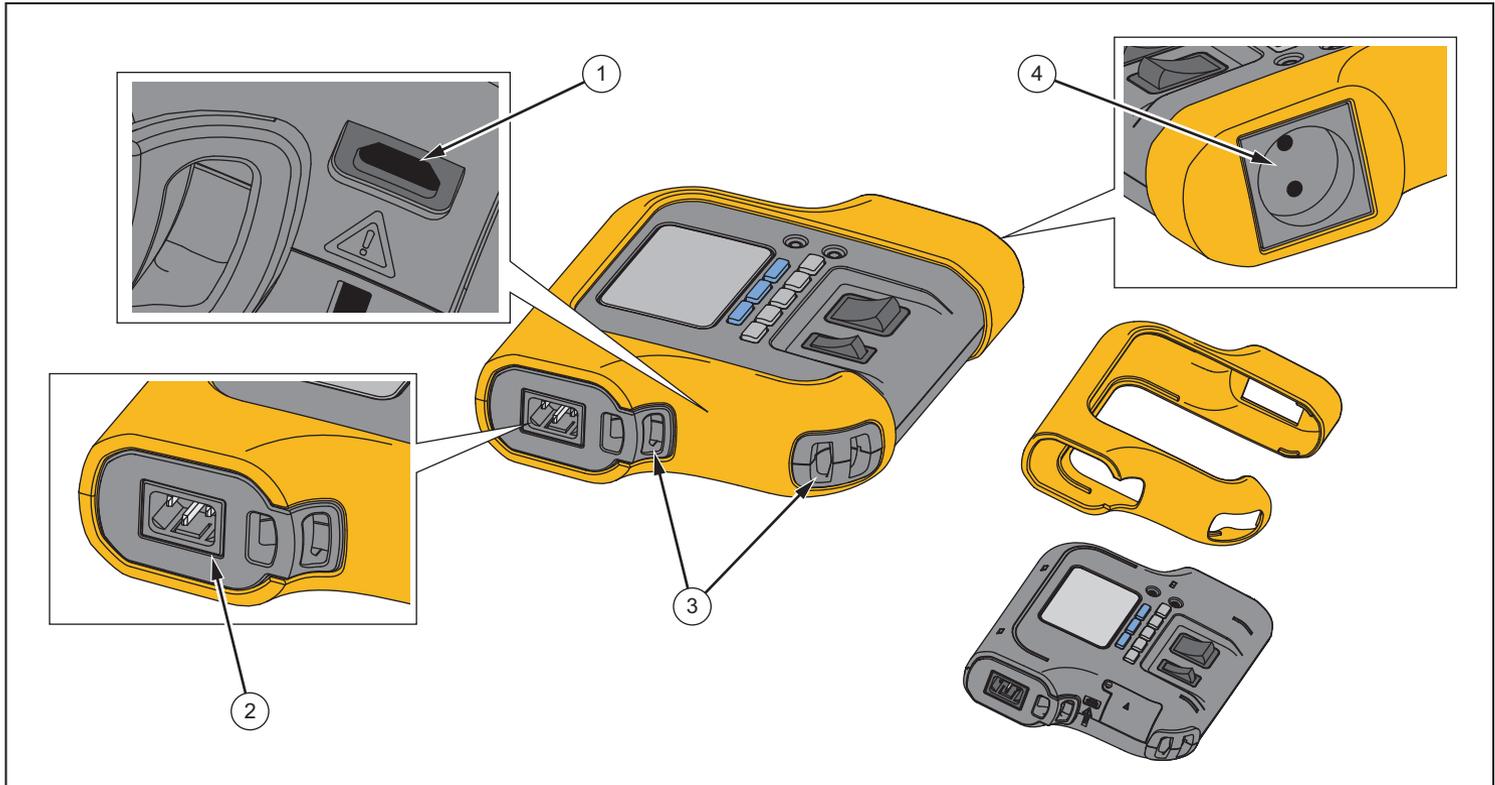
그림 1. 전면 패널 컨트롤 및 연결부

표 2. 전면 패널 컨트롤 및 연결부

항목	이름	설명
①	디스플레이	LCD 디스플레이
②	입력 잭	DUT 연결이 가능한 테스트 리드 커넥터
③	극성 로커 스위치	장비 출력 연결의 극성을 정상 및 역방향으로 변경합니다.
④	중성 로커 스위치	중성 연결 구성을 개방 및 폐쇄로 변경합니다.
⑤	테스트 기능 버튼	분석기의 다양한 테스트 기능을 선택합니다.
⑥	기능 소프트키	각 기능 소프트키 위의 LCD에 나타나는 옵션을 선택합니다.

측면 패널

분석기의 측면 패널 연결부에 대한 설명이 그림 2와 표 3에 나타나 있습니다.



hpf110.eps

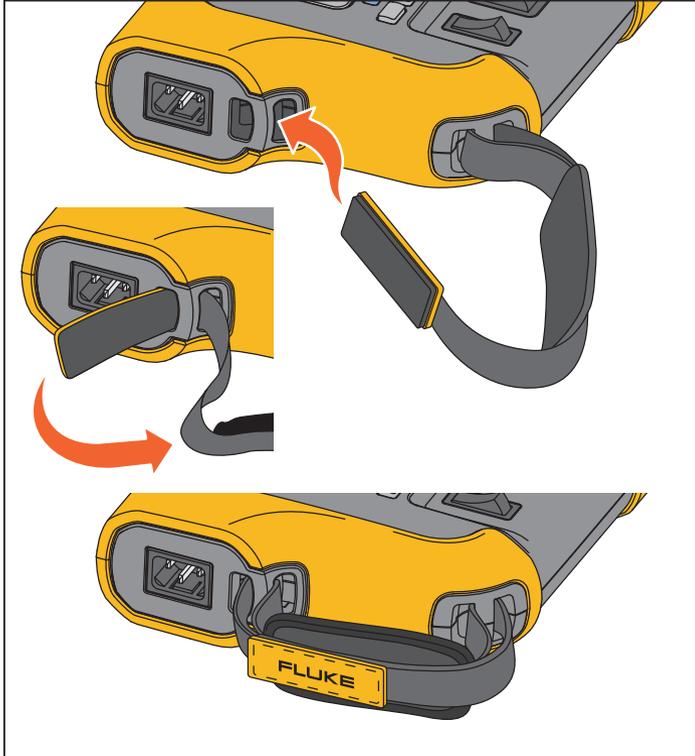
그림 2. 측면 패널 연결부

표 3. 측면 패널 연결부

항목	이름	설명
①	교정 포트	계측장비 교정을 위한 포트. (홀스터 아래에 위치) 공인 서비스 센터에서만 사용할 수 있습니다.
②	전원 입력 커넥터	접지형 3날 수(IEC 60320 C19 또는 C13) 커넥터로 라인 전원 코드를 연결할 수 있습니다.
③	핸드스트랩 연결부	분석기에 핸드스트랩을 연결할 수 있는 슬롯(그림 3 참조).
④	장비 출력	일부 분석기 버전에 DUT 연결 기능을 제공하는 장비 출력

제품 핸드스트랩

핸드스트랩을 사용해 분석기를 휴대할 수 있습니다(그림 3 참조).



hp122.eps

그림 3. 제품 핸드스트랩

분석기에 주 전원 연결

⚠⚠ 경고

전기 충격, 화재, 또는 부상을 방지하려면 연장 코드나 어댑터 플러그를 사용하지 마십시오.

분석기를 적절하게 접지된 3선 콘센트에 연결합니다. 접지 리드가 열려 있으면 분석기가 DUT를 제대로 테스트할 수 없습니다.

이 분석기는 접지형 단상 전원과 함께 사용할 수 있으며 2상, 분상 또는 3상 전원 구성에는 사용할 수 없습니다. 단상에 적합한 전압을 공급하는 접지된 전원 시스템이라면 무엇이든 사용 가능합니다.

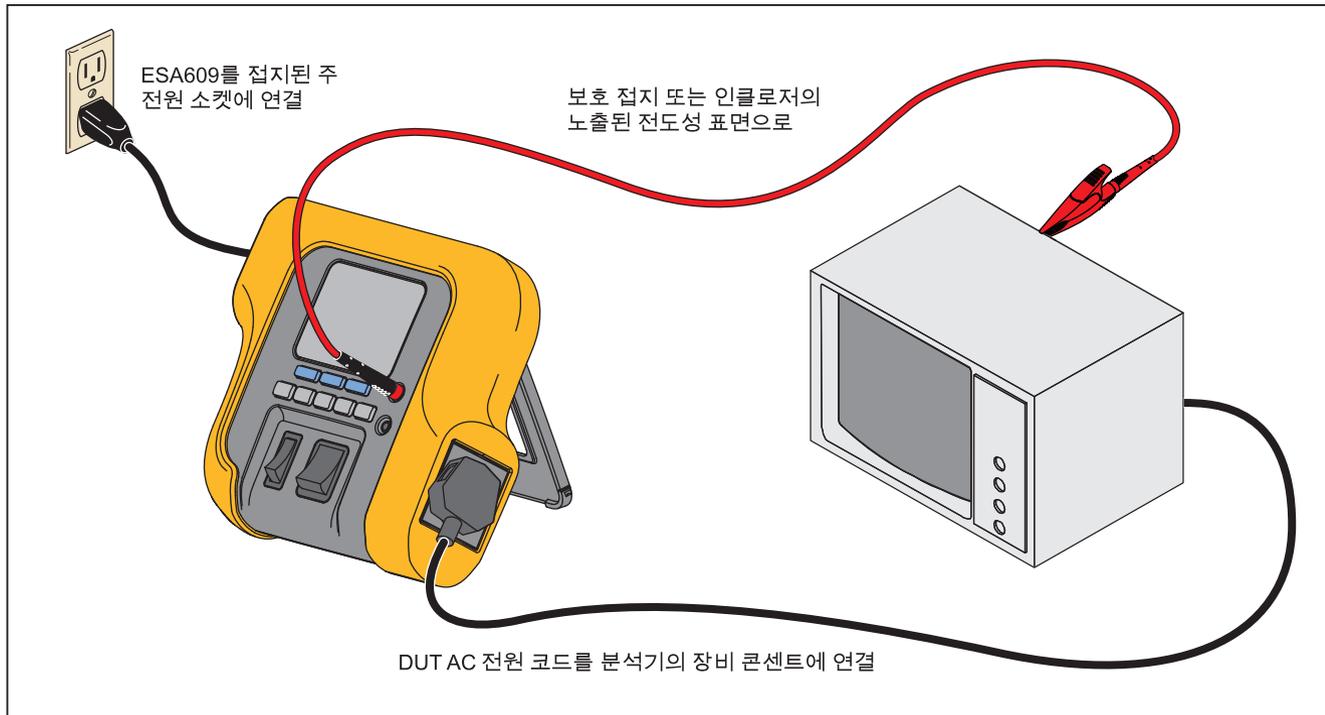
분석기에 DUT 연결

장치 및 전체 전기 안전 테스트에 필요한 연결 수에 따라 여러 가지 방식으로 DUT(테스트 대상 장치)를 연결할 수 있습니다. 그림 4에는 테스트 소켓에 연결된 DUT와 DUT 인클로저 또는 보호 접지를 위한 각각의 연결이 나타나 있습니다.

⚠⚠경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면 다음 지침을 따르십시오.

- 바나나 플러그의 금속이 노출된 부분은 절대 만지지 마십시오. 매우 높은 전압이 흘러 사망에 이를 수 있습니다.
- 전류를 측정할 때는 제품을 회로에 연결하기 전에 회로의 전원을 차단하십시오. 제품을 회로에 직렬로 연결하십시오.
- 3도체 주 전원 코드를 접지된 전원 콘센트에 연결하십시오.
- 주 전력 코드에 접근할 수 없는 곳에 제품을 두지 마십시오.
- 금속 물체를 커넥터에 놓지 마십시오.

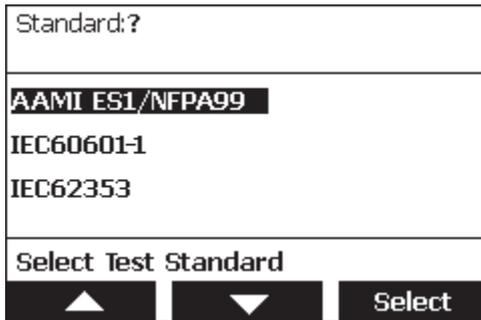


htq112.eps

그림 4. 분석기에 DUT 연결

분석기 전원 켜기

분석기를 켜려면 전원 코드를 연결하고 코드를 콘센트에 연결합니다. 분석기가 일련의 자가 진단을 수행하며, 자가 진단이 성공적으로 완료되면 그림 5와 같이 메시지를 표시합니다.



fis201.bmp

그림 5. 시작 화면

자가 진단 중 분석기는 AC 전원 입력의 극성이 올바른지 확인하고 접지 상태의 적절성 및 전압 수준을 확인합니다. 극성이 역방향인 경우 분석기가 이를 표시합니다. 접지가 열려 있으면 분석기가 이러한 결함을 표시합니다. 주 전압이 너무 높거나 낮으면 분석기가 이러한 결함을 표시하고 공급 전압이 보정될 때까지 작업을 정지하며, 분석기 전원이 꺼졌다가 다시 켜집니다.

분석기 기능 액세스

분석기에 있는 테스트 기능 버튼을 사용해 테스트 유형을 선택합니다. 메뉴를 사용해 특정 테스트 혹은 설정 옵션을 선택합니다. 예를 들어 μA 버튼을 누르면 분석기의 디스플레이 하단에 수행 가능한 누출 전류 테스트가 표시됩니다. 특정 테스트 아래쪽의 소프트키(F1~F3)를 누르면 선택한 테스트를 설정하거나 수행할 수 있습니다.

접지 상태와 같은 옵션이 표시되지 않을 경우 해당 옵션은 변경할 수 없으나, 그에 대한 설정은 표시됩니다.

분석기 설정

로커 스위치를 사용해 정상 및 역방향 극성으로 변경합니다.

전기 안전 테스트 수행

분석기를 사용해 생의학 장비의 다양한 전기 및 성능 테스트를 수행할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 분석기를 이용한 다양한 테스트와 테스트 수행 방법에 대해 설명합니다.

테스트 표준 설정

이 분석기는 AAMI ES1/NFPA99, IEC 62353 및 IEC 60601-1의 다양한 안전 표준을 기준으로 전기 안전 테스트를 수행합니다. 기본 표준은 AAMI입니다.

다른 표준을 선택하는 방법은 다음과 같습니다.

1. **Standard(표준)** 라벨의 소프트키를 누르면 소프트키 라벨 위에 스크롤 상자가 열립니다.
2.  또는  버튼을 눌러 표준 선택 항목을 스크롤합니다.

표준에 따라 일부 전기 테스트에 적용이 불가능할 수 있습니다. 이러한 경우 선택할 수 없는 테스트는 분석기 메뉴에 표시되지 않습니다.

주 전압 테스트 수행

주 전압 테스트는 세 가지 측정 작업을 통해 주 전원의 전압을 측정합니다. 주 전압 테스트를 수행하려면  버튼을 누릅니다. 그림 6에 주 전압 테스트가 나타나 있습니다.

Standard: AAMI ES1/NFPA99	
Test: Line Voltage	
Live to Neutral	124.0V
Live to Earth	121.9V
Neutral to Earth	2.1V
Polarity: Normal	Earth: Closed
Standard	

그림 6. 주 전압 테스트

fis204.bmp

접지선(보호 접지) 저항 테스트 수행

접지선(보호 접지) 저항 테스트는 분석기 테스트 소켓의 PE 단자와 DUT의 보호 접지에 연결되어 노출된 DUT의 전도성 부분 간의 임피던스를 측정합니다.

분석기로 누출 테스트를 수행하기 전에 먼저 분석기의 테스트 소켓 접지와 DUT의 보호 접지 또는 인클로저 간 접지 연결에 문제가 없는지 테스트하는 것이 좋습니다.

접지선 저항 테스트를 수행하는 방법은 다음과 같습니다.

1. Ω 버튼을 눌러 저항 기능 메뉴를 표시합니다.
2. 테스트 리드의 한쪽 끝을 그림 Ω/A 잭과 연결합니다.
 - 액세서리 프로브를 사용할 때 보이는 것처럼 경우에는 프로브를 테스트 리드의 다른 쪽 끝에 연결하고 프로브의 끝을 분석기 테스트 소켓의 접지 핀(검은색 입력 잭) 안에 위치시키십시오.
 - 앨리게이터 클립 액세서리를 사용할 경우에는 클립을 테스트 리드의 다른 쪽 끝에 연결하고 널 포스트 어댑터를 분석기 테스트 소켓의 접지 핀(검은색 입력 잭) 안에 배치한 다음, 앨리게이터 클립을 널 포스트 어댑터에 고정하십시오.

3. **Zero** 라벨의 소프트키를 누릅니다. 분석기가 측정값을 0으로 맞춰 테스트 리드 저항을 취소합니다.
4. 빨간색 잭에서 나오는 테스트 리드를 DUT 인클로저 또는 보호 접지 연결부에 연결합니다.
5. DUT의 전원 코드를 분석기의 테스트 소켓에 꽂습니다. DUT가 연결되면 그림 7과 같이 측정된 저항이 표시됩니다.

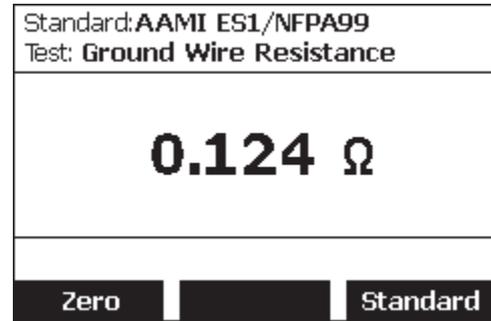


그림 7. 접지선 저항 테스트

⚠⚠ 경고

감전을 방지하려면, 테스트 리드 영점을 수행한 뒤 테스트 소켓에서 널 포스트 어댑터를 제거하십시오. 일부 테스트 조건에서는 테스트 소켓에 잠재적 위험이 발생할 수 있습니다.

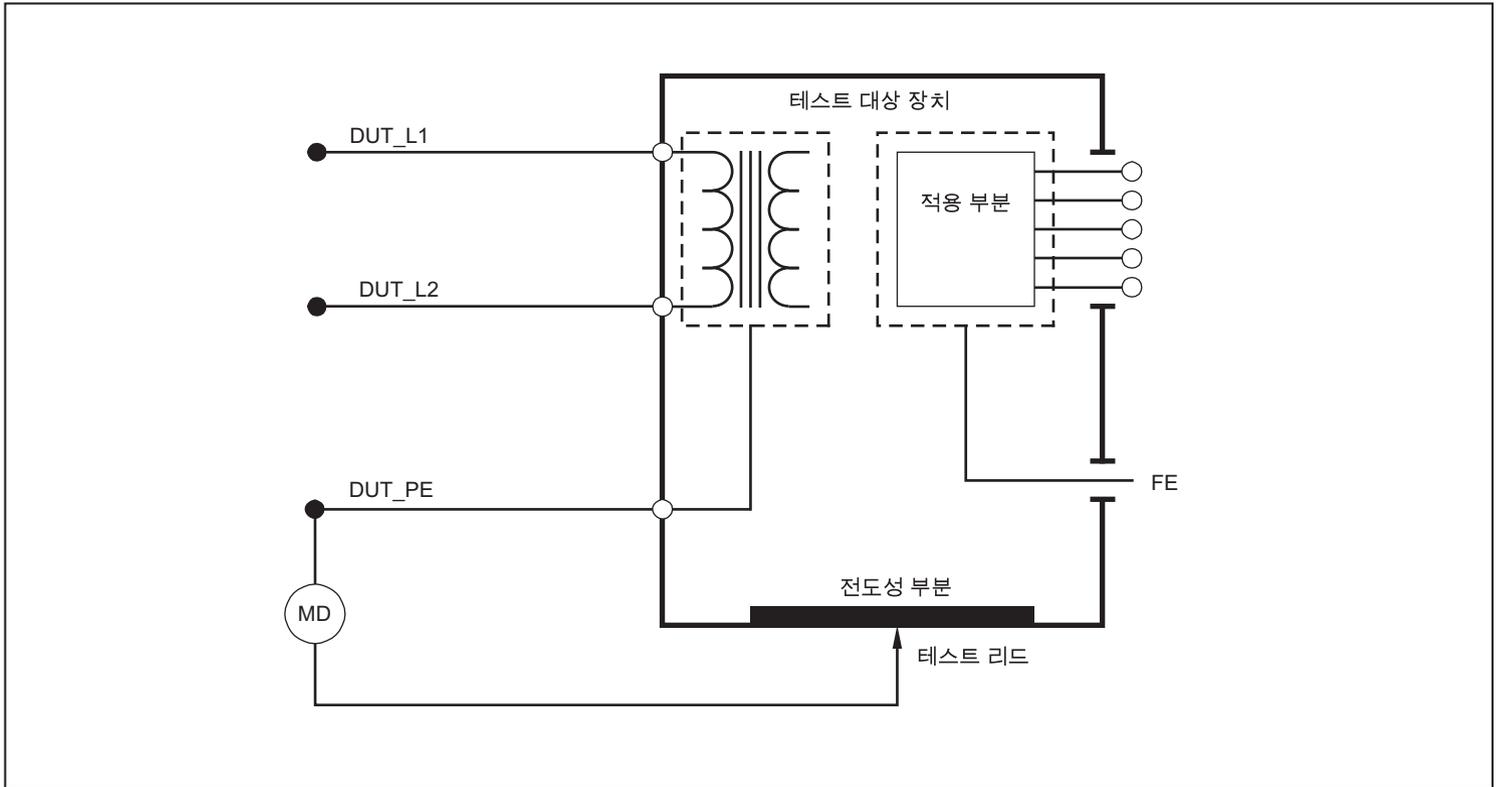
fis205.bmp

전원 코드를 통한 접지 연결 상태가 양호한지 확인하려면 저항 판독값이 낮아야 합니다. 특정 제한 값은 적절한 전기 안전 표준을 참조하십시오.

그림 8에는 분석기와 DUT 간의 전기 연결이 나타나 있습니다. 표 4에는 회로도에 사용된 약어와 해당 설명이 나타나 있습니다.

표 4. 회로도 약어

약어	의미
MD	측정 장치(ESA609 분석기)
FE	기능 접지
PE	보호 접지
주 전원	주 전압 공급
L1	활성 도체
L2	중성 도체
DUT	테스트 대상 장치
DUT_L1	테스트 대상 장치 활성 도체
DUT_L2	테스트 대상 장치 중성 도체
DUT_PE	테스트 대상 장치 보호 접지
REV POL	역방향 주 전원 극성
PE Open	열린 보호 접지
⊜	테스트 전압



htq26.eps

그림 8. 접지선(보호 접지) 저항 측정 회로도

전류 소비 테스트 수행

DUT가 소비하는 전류를 측정하려면 **[A]** 버튼을 누르십시오. 분석기가 테스트 소켓의 주 전원 연결부에 흐르는 전류를 표시합니다.

누출 전류 테스트 수행

분석기가 여러 가지 DUT 구성의 누출 전류를 측정합니다.

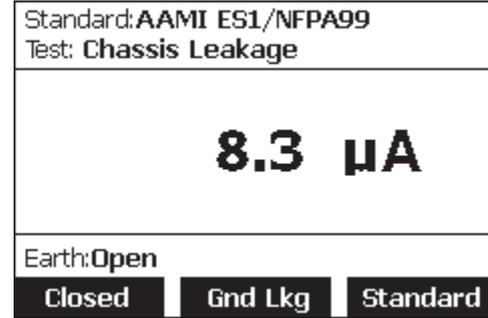
수행 가능한 누출 테스트는 선택한 표준에 따라 달라집니다. 분석기가 사용할 표준을 변경하려면 본 설명서 앞부분의 "테스트 표준 선택" 섹션을 참조하십시오.

표 5에는 선택한 표준에 따라 나타나는 여러 가지 이름의 테스트가 나타나 있습니다.

표 5. 선택한 표준에 따른 테스트 이름

IEC60601	AAMI/NFPA 99
보호 접지 저항	접지선 저항
접지 누출 전류	접지선 누출 전류
터치 또는 인클로저 누출 전류	새시 누출 전류

[μ A] 버튼을 누르면 그림 9에 나타난 누출 전류 테스트에 접근할 수 있습니다.



fis217.bmp

그림 9. 누출 전류 테스트

참고

그림 9의 디스플레이는 AAMI를 표준으로 선택할 때 나타나는 누출 전류 테스트입니다.

모든 누출 전류는 RMS로만 표시됩니다. 선택한 표준에 따라 최초 결과가 적절한 매개변수로 표시됩니다.

접지선(지선) 누출 전류 측정

참고

접지선(지선) 누출 테스트는 **AAMI, 60601** 로만 가능하며 **IEC 62353**으로는 불가능합니다.

DUT의 보호 접지 회로를 흐르는 전류를 측정하려면, 누출 전류 주 메뉴에서 **Ground Wire(접지선)** (표준 미정) 라벨의 소프트키를 누르십시오. 그림 10에는 접지선(지선) 누출 전류 테스트 도중 분석기와 DUT 간의 전기 연결이 나타나 있습니다.

접지선 누출 전류 테스트 중에는 몇 가지 조합의 측정을 수행할 수 있습니다.

극성을 변경하거나 중성 연결을 해제하려면 로커 스위치를 누르십시오.

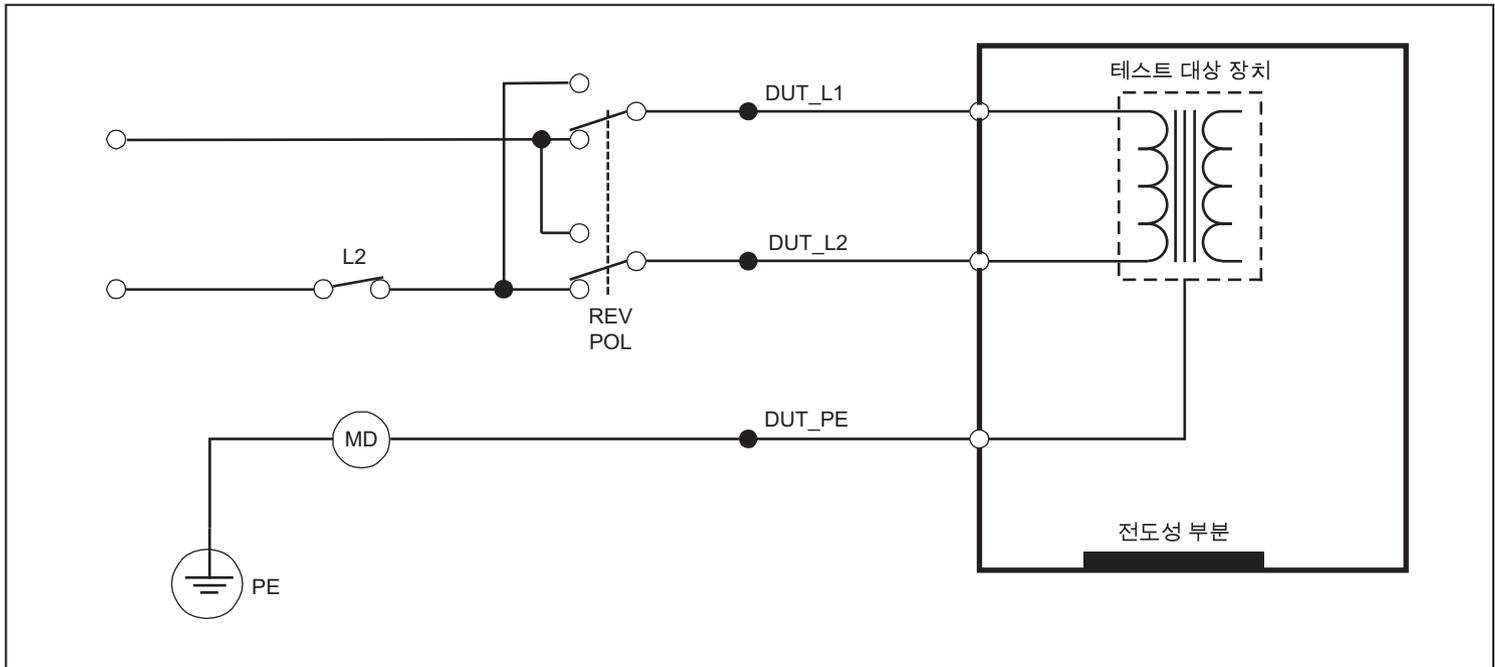
참고

극성을 변경할 때는 반드시 천천히 작업을 수행해야 합니다. 한 위치에서 다른 위치로 전환할 경우 약 3초의 여유를 두십시오. 너무 빠르게 전환하면 분석기가 손상될 수 있습니다.

테스트 소켓 접지 개방은 측정 중 내부적으로 수행되므로 별도 조작이 필요 없습니다.

테스트 수행 시 다음과 같은 출력 조건이 적용됩니다.

- 정상 극성
- 정상 극성, 개방 중성
- 역방향 극성
- 역방향 극성, 개방 중성



htq27.eps

그림 10. 접지 누출 전류 테스트 회로도

새시(인클로저) 누출 테스트 수행

참고

새시(인클로저) 누출 테스트는 IEC 60601 또는 ANSI/AAMI ES1 표준을 선택한 경우에만 가능합니다.

새시(인클로저) 누출 테스트는 DUT 인클로저와 보호 접지 간에 흐르는 전류를 측정합니다. 그림 11에는 분석기와 DUT 간의 전기 연결이 나타나 있습니다.

새시(인클로저) 누출 테스트를 수행하는 방법은 다음과 같습니다.

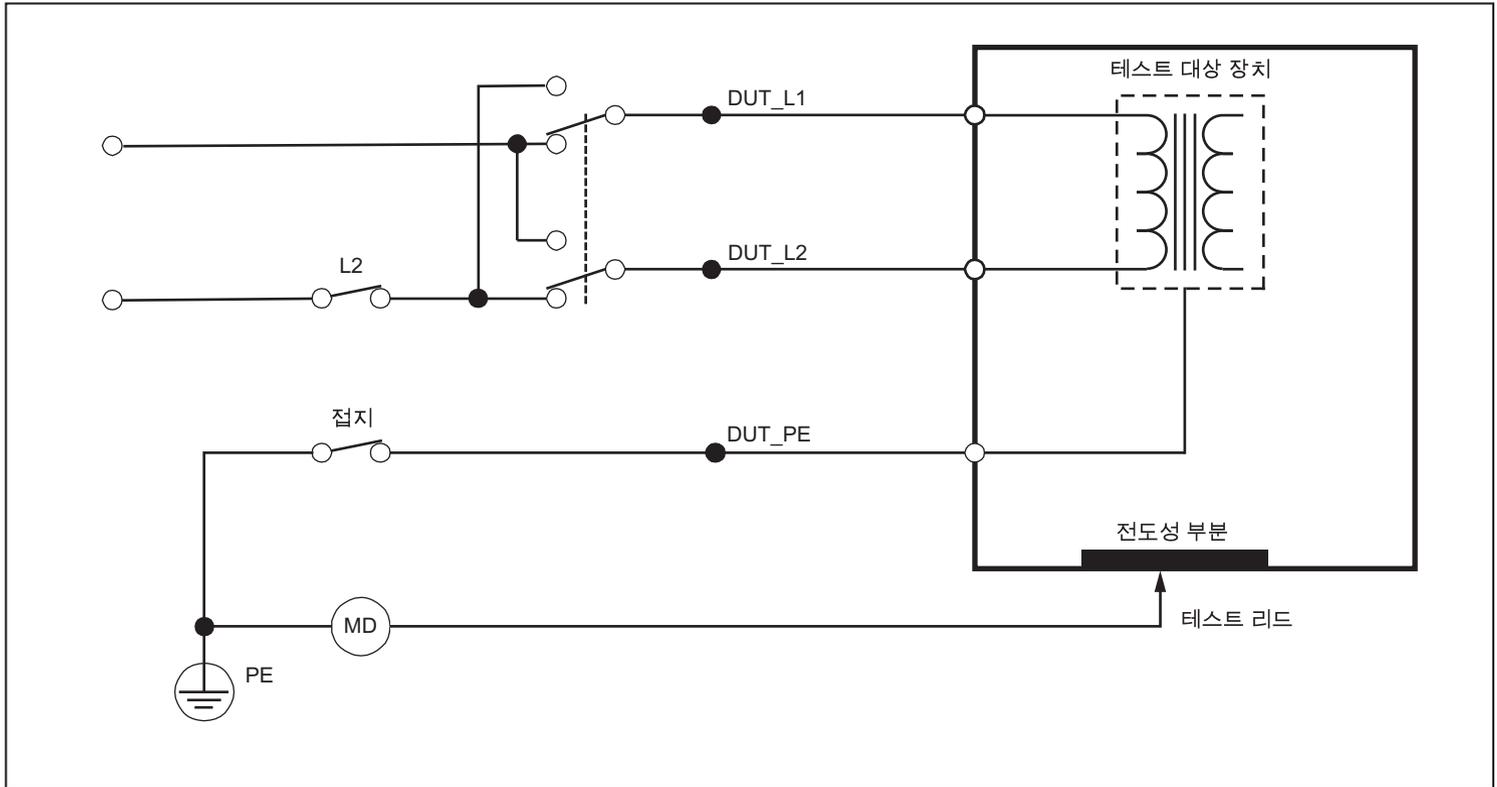
1. 분석기의 Ω/A 잭과 DUT 인클로저를 리드로 연결합니다.
2. 누출 전류 테스트 메뉴에서 **Chassis(새시)** 라벨의 소프트키를 누릅니다.
3. 분석기가 측정된 전류를 표시합니다.

새시 누출 테스트는 테스트 소켓의 수많은 결함 조건을 기반으로 수행할 수 있습니다.

- 극성을 변경하려면 극성 로커 스위치를 누르십시오.
- 중성 연결을 개폐하려면 중성 로커 스위치를 누르십시오.
- 소켓의 접지 연결을 개방하려면 **Open(개방)** 라벨의 소프트키를 누르고, 접지 연결을 폐쇄하려면 **Closed(폐쇄)** 라벨의 소프트키를 누르십시오.

테스트 수행 시 다음과 같은 출력 조건이 적용됩니다.

- 정상 극성
- 정상 극성, 개방 접지
- 정상 극성, 개방 중성
- 역방향 극성
- 역방향 극성, 개방 접지
- 역방향 극성, 개방 중성



htq28.eps

그림 11. 인클로저 누출 전류 테스트 회로도

직접 장비 누출 테스트 수행

참고

직접 장비 누출 테스트는 **EN62353** 표준 선택 시
가능합니다.

직접 장비 누출 테스트는 하우징의 노출된 전도성 표면과
주 전원 접지 간의 누출 전류를 측정합니다.

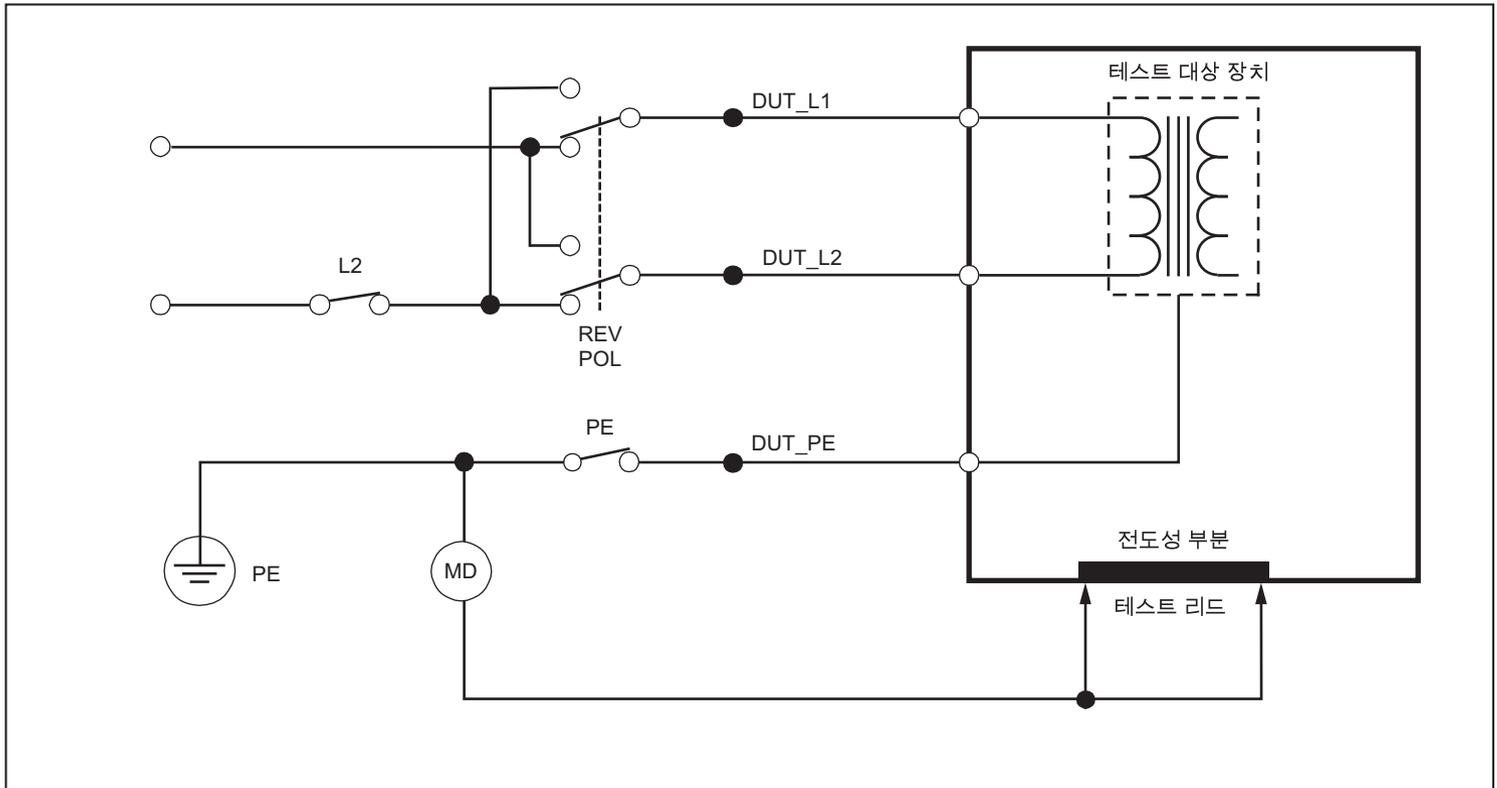
직접 장비 테스트를 수행하려면 μA 버튼을 누르십시오.

직접 장비 테스트는 기본 테스트로서 사전에 선택되어
있습니다.

그림 12에는 직접 장비 누출 테스트 도중 분석기와 DUT
간의 전기 연결이 나타나 있습니다.

테스트 수행 시 다음과 같은 출력 조건이 적용됩니다.

- 정상 극성, 폐쇄 접지
- 정상 극성, 개방 접지
- 역방향 극성, 폐쇄 접지
- 역방향 극성, 개방 접지



htq24.eps

그림 12. 직접 장비 누출 테스트 회로도

Point-To-Point 측정

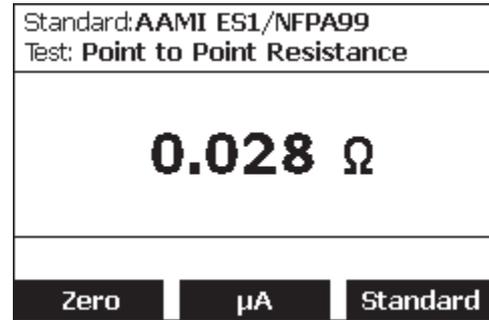
분석기의 Point-To-Point 기능을 통해 저항과 저전류를 측정할 수 있습니다. Point-To-Point 메뉴로 이동하려면 **POINT TO POINT** 버튼을 누르십시오. F1~F3 소프트키를 사용해 측정 기능을 선택합니다.

저항 측정

저항을 측정하는 방법은 다음과 같습니다.

1. Point-To-Point 메뉴에서 **Resistance(저항)** 라벨의 소프트키를 누릅니다.
2. 테스트 리드를 빨간색 (Ω/A)과 검은색 잭에 넣습니다.
3. 리드를 함께 단락하고 **Zero** 라벨의 소프트키를 눌러 리드 저항을 0으로 만듭니다.
4. 저항을 측정할 부분에 프로브를 놓고 분석기의 디스플레이에서 측정값을 판독합니다.

이 분석기는 최대 20.0Ω 의 저항을 측정할 수 있습니다. 그림 13은 저항 테스트의 한 예입니다.



fis118.bmp

그림 13. Point-to-Point 저항 테스트

누출 전류 측정

분석기를 사용해 최대 2mA의 실제 RMS를 측정할 수 있습니다. 전류를 측정하는 방법은 다음과 같습니다.

1. Point-To-Point 메뉴에서 **Leakage(누출)** 라벨의 소프트키를 누릅니다.
2. 테스트 리드를 빨간색 (Ω/A)과 검정색 잭에 넣습니다.
3. 전류 흐름을 측정할 두 지점에 리드를 놓고 분석기의 디스플레이에서 측정값을 판독합니다.

유지보수

분석기에는 정기적인 유지보수 혹은 특별한 관리는 필요치 않으나, 교정된 계측 장비인 만큼 신중히 취급해야 합니다. 바닥에 떨어뜨리거나 기타 기계적으로 남용할 경우 교정 설정이 변경될 수 있습니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면:

- 주 전원 코드를 분리합니다. 퓨즈 덮개를 열기 전에 전원 어셈블리가 방전되도록 2분 정도 기다리십시오.
- 지속적인 아크 플래시 예방을 위해 끊어진 퓨즈를 동일한 용량의 퓨즈로 교체하십시오.
- 커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오. 위험한 전압에 노출될 수 있습니다.
- 제품 커버를 열기 전에 주 전원 코드를 분리하십시오.
- 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.
- 지정된 교체 퓨즈만 사용하십시오.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 맡기십시오.

퓨즈 테스트 및 교체

장비 콘센트를 전기적으로 보호하기 위해 본 분석기는 활성(L1) 라인과 중성(L2) 라인에 각각 하나의 퓨즈를 사용합니다.

퓨즈를 테스트하려면 그림 14를 참조하여 다음 작업을 수행하십시오.

1. 홀스터를 제거합니다.
2. #2 Phillips 헤드 드라이버를 사용해 분석기의 퓨즈 도어에서 고정 나사를 분리한 다음 퓨즈 도어를 들어올리는 방식으로 퓨즈 도어를 분리합니다.
3. 분석기에서 퓨즈를 빼냅니다.
4. 멀티미터를 사용해 각 퓨즈의 연속성을 측정합니다.

하나 혹은 두 개의 퓨즈에서 연속성이 나타나지 않을 경우, 전류 및 전압 등급이 같은 퓨즈로 교체하십시오. 적합한 퓨즈 등급은 분석기 케이스 하단의 라벨에 표시되어 있습니다. 표 6에는 사용 가능한 퓨즈와 Fluke Biomedical 부품 번호가 나타나 있습니다.

5. 퓨즈 도어를 다시 장착하고 나사로 고정합니다.

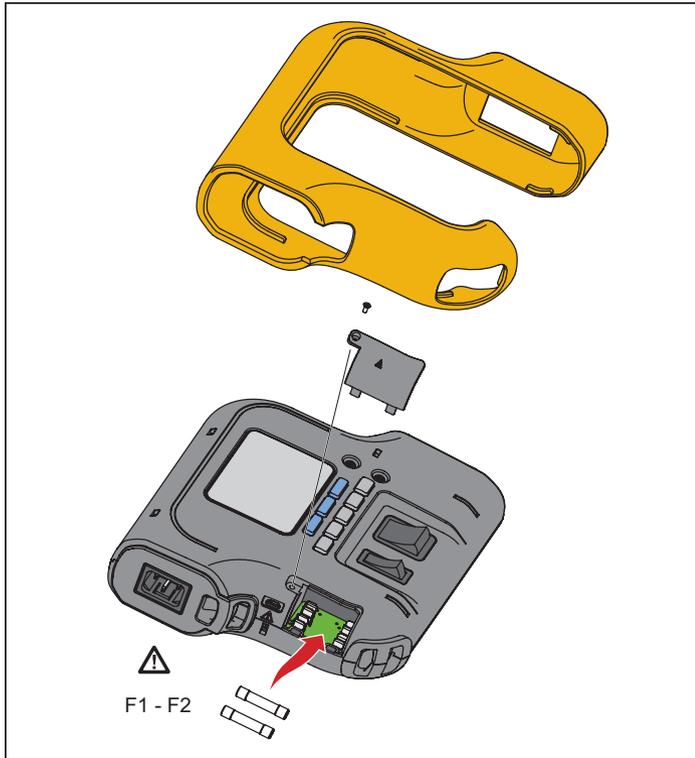


그림 14. 퓨즈 제거

분석기 청소

⚠⚠ 경고

감전을 방지하려면, 주 전원에 연결되어 있거나 DUT에 연결된 상태에서 분석기를 청소하지 마십시오.

⚠ 주의

분석기 표면에 액체를 붓지 마십시오. 액체가 전기 회로에 침투할 경우 분석기가 고장날 수 있습니다.

⚠ 주의

분석기에 스프레이 세정제를 사용하지 마십시오. 세정액이 분석기 안으로 침투해 전기 부품이 손상될 수 있습니다.

필요한 경우 중성 세제로 적신 천으로 분석기를 닦아주십시오. 액체가 침투하지 않도록 조심하십시오.

어댑터 케이블도 이와 같은 방법으로 닦아주십시오. 제품이 손상되거나 절연 열화가 일어나지 않았는지 검사하십시오. 사용하기 전에 매번 제품 연결에 문제가 없는지 점검하십시오.

교체 가능 부품

표 6에는 분석기의 교체 부품이 나와 있습니다.

표 6. 교체 가능 부품

항목		Fluke Biomedical 부품 번호
ESA609 안전 시트		4370092
ESA609 사용자 설명서 CD		4370089
전원 코드	USA	2238680
	영국	2238596
	호주	2238603
	유럽	2238615
	프랑스/벨기에	2238615
	태국	2238644
	이스라엘	2434122
	스위스	3379149
널 포스트 어댑터		3326842
운반용 케이스		2248650
핸드스트랩		4375466

표 6. 교체 가능 부품(계속)

항목		Fluke Biomedical 부품 번호	
퓨즈	USA	⚠ T20A 250V 퓨즈(시간 지연), 1¼인치 x ¼인치	2183691
	호주, 스위스	⚠ T10A 250V 퓨즈(시간 지연), 1¼인치 x ¼인치	109298
	유럽, 영국, 태국, 프랑스/벨기에, 이스라엘	⚠ T16A 250V 퓨즈(시간 지연), 6.3mm x 32mm	3321245
ESA USA/AUS/ISR 액세서리 키트: 테스트 리드 세트 TP1 테스트 프로브 세트 AC285 앨리게이터 클립 세트		3111008	
ESA EUR 액세서리 키트: 테스트 리드 세트 TP74 테스트 프로브 세트 AC285 앨리게이터 클립 세트		3111024	
⚠ 안전을 위해 정확한 교체 부품만 사용하십시오.			

액세서리

표 7에는 분석기의 액세서리가 나와 있습니다.

표 7. 액세서리

항목	Fluke Biomedical 부품 번호
차폐식 피복 테스트 리드	1903307
접지 핀 어댑터	2392639
15~20A 어댑터	2195732

사양

온도

- 작동 온도 0°C~50°C (32°F~122°F)
- 보관 온도 -20°C~60°C(-4°F~140°F)

습도 범위..... 10%~90%(비응축)

고도

- 120V AC 주 전원 공급 전압 5000m
- 230V AC 주 전원 공급 전압 2000m

디스플레이 LCD 디스플레이

조작 모드..... 수동

전원

- 115V 전원 콘센트 90~132V AC RMS, 47~63Hz, 최대 20A
- 230V 전원 콘센트 180~264V AC RMS, 47~63Hz, 최대 16A
- 전원 입력 115V 20A - 2.6kVA 및 16A - 4.2kVA에서 230V

무게..... 0.7kg(1.5lb)

크기..... 22.9cm X 17.8cm X 6.4cm (9인치 X 7인치 X 2.5인치)

안전..... IEC 61010-1: 과전압 범주 II, 측정 300V CAT II, 오염 등급 2

전자기 환경..... IEC 61326-1: 휴대용

방출 등급..... IEC CISPR 11: Group 1, Class A.

Group 1은 장비 자체 내부 기능에 필요한, 전도적으로 커플링된 무선 주파수 에너지를 의도적으로 생성 및/또는 사용합니다. Class A 장비는 비가정용으로 적합하며 저전압의 전력 공급 네트워크에 직접 연결할 수 있습니다.

전자기 호환성..... 한국에서 사용 시에만 적용. Class A 장비(산업 방송 및 통신 장비)^[1]

[1] 이 제품은 산업(Class A) 전자파 장비의 요구 조건을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이에 유의해야 합니다. 본 장비는 기업 환경에서 사용해야 하며 가정에서는 사용할 수 없습니다.

기관 승인..... CE, CSA, Australia RCM

상세 사양

테스트 표준 선택..... ANSI/AAMI ES-1/NFPA99, IEC 62353, IEC 60601-1

주 전압 측정

범위:..... 90.0~264.0V AC RMS
정확도 ±(판독치의 2% + 0.2V)

접지 저항

모드..... 2선
테스트 전류..... >200mA DC
범위..... 0.000Ω~20.000Ω
정확도 ±(판독치의 1% + 0.010Ω)

장비 전류

범위..... 0.0~20.0A AC RMS
정확도 ±(판독치의 5% + (2회 측정 또는 0.2A 중 큰 값))
듀티 사이클..... 15~20A, 5분 켜짐/5분 꺼짐
10~15A, 7분 켜짐/3분 꺼짐
0~10A, 연속

누출 전류

모드..... True-rms
환자 로드 선택 AAMI ES1-1993 Fig. 1
IEC 60601: Fig. 15
파고율 ≤ 3
범위..... 0.0~1999.9μA
정확도
DC~1kHz ±(판독치의 1% + (1μA, 더 큰 값 적용))
1~100kHz ±(판독치의 2.5% + (1μA, 더 큰 값 적용))
100~1MHz ±(판독치의 5% + (1μA, 더 큰 값 적용))