

FLUKE®

1507/1503

Insulation Testers

사용 설명서

June 2005 Rev. 1, 2/19 (Korean)

© 2005-2019 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다. 품질 보증 기간은 선적으로부터 1 년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다. 이 보증은 원 구매자 또는 공인 Fluke 판매점의 최종 고객에게만 적용되며, 퓨즈, 일회용 배터리 또는 오용, 개조, 부주의한 취급, 오염, 사고 또는 비정상 상태에서 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다. Fluke 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결합없는 매체에 올바르게 기록되었음을 보증합니다. Fluke 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지 않습니다.

공인 Fluke 판매점은 최종 고객에 한해 신제품에 대해 이 보증을 제공할 수 있지만 그 외의 어떤 보증도 Fluke 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. Fluke 의 공인 판매처에서 제품을 구입했거나 합당한 국제 가격이 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. Fluke 는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리/교체 부품 수입 비용을 청구할 권리를 보유하고 있습니다.

Fluke 의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 Fluke 서비스 센터에 반환된 결합 있는 제품에 한해 Fluke 의 결정에 따라 구입가 환불, 무상 수리 또는 결합 제품 대체에 한정됩니다.

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 Fluke 서비스 센터에 문의하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 운송료 및 보험료를 사용자가 선불(도착항 본선 인도)해야 합니다. Fluke 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로(도착항 본선 인도) 구매자에게 반송됩니다. 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과압 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 포함해서 부주의한 취급, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 부적절한 상태에서의 작동이나 취급으로 인해 고장이 발생했다고 Fluke 가 판단한 경우 Fluke 는 수리비 견적을 내서 고객의 허가를 받은 후 작업을 시작합니다. 수리 후, 제품은 구매자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반환 운송료(FOB 발송지)는 구매자에게 청구될 것입니다.

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구매 수단이며 다른 모든 보증과 특정 목적에의 적합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증을 대신합니다. Fluke 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 부수적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다.

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 관할 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 의 규정의 효력성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИИЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

목차

제목	페이지
개요.....	1
Fluke 연락 방법.....	1
안전 정보.....	2
안전하지 않은 전압.....	5
배터리 절약 모드(수면 모드).....	5
로터리 스위치 위치.....	5
버튼 및 표시기.....	6
디스플레이 정보.....	8
입력 단자.....	10
전원 켜기 옵션.....	10
측정.....	11
전압 측정.....	12
어스 접합 저항 측정.....	12
절연 테스트.....	14
극성화 인덱스 및 유전체 흡수율 측정 (모델 1507).....	15
비교 기능 사용(모델 1507).....	17
청소.....	18
배터리 테스트.....	18

퓨즈 테스트.....	19
배터리 및 퓨즈 교체	20
사양.....	21
AC/DC 전압 측정	23
어스 접합 저항 측정	24
절연 사양.....	24
모델 1507	25
모델 1503	26
IEC 61557 사양	26
절연 저항 최대 및 최소 표시값	28
어스 접합 저항 최대 표시값	32

개요

Fluke 모델 1507 및 모델 1503 은 배터리 전원을 사용하는 절연 테스터(검사기)입니다. 본 설명서에서는 모델 1507 과 1503 모두에 대해 설명하지만 모든 그림과 예제에는 모델 1507 이 사용되었습니다.

이러한 테스터는 IEC 61010 표준을 준수합니다. IEC 61010-2-30 표준은 과도 임펄스로 인한 위험 정도를 기반으로 3 개의 측정 카테고리(CAT II - IV)를 정의합니다. CAT IV 테스터는 1 차 공급 레벨(과부하 또는 지하의 기반 설비)에서 발생하는 과도 전류로부터 보호되도록 설계되었습니다.

테스터는 다음을 측정하거나 테스트합니다.

- AC/DC 전압
- 어스 접합 저항
- 절연 저항

Fluke 연락 방법

Fluke 에 문의하려면 다음 전화 번호 중 하나로 연락하십시오.

- 기술 지원(미국): 1-800-44-FLUKE
(1-800-443-5853)
- 교정/수리(미국): 1-888-99-FLUKE
(1-888-993-5853)
- 캐나다: 1-800-36-FLUKE(1-800-363-5853)
- 유럽: +31 402-675-200
- 일본: +81-3-6714-3114
- 싱가포르: +65-6799-5566
- 중국: +86-400-921-0835
- 브라질: +55-11-3530-8901
- 전세계: +1-425-446-5500

또는 Fluke 의 웹 사이트(www.fluke.com)를 방문하십시오.

제품을 등록하려면 <http://register.fluke.com> 을 방문하십시오. 설명서의 최신 추가 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals> 를 방문하십시오.

안전 정보

이 테스터는 반드시 본 설명서의 지침에 따라 사용하십시오. 그렇지 않으면 테스터의 보호 기능이 손상될 수 있습니다. 테스터와 본 설명서에 사용된 기호 목록은 표 1 을 참조하십시오.

경고는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다. **주의**는 테스트 중에 제품이나 장치가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다.

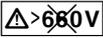
⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- 모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오.
- 제품을 변경하지 말고 지정된 방식으로만 사용하십시오. 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다.
- 모든 지침을 주의해서 읽으십시오.
- 가연성 가스나 증기가 존재하는 환경 또는 눅눅하거나 습한 장소에서는 이 제품을 사용하지 마십시오.
- 해당 지역 및 국가의 안전 규정을 준수하십시오. 위험한 활성 도체가 노출된 곳에서는 감전 및 화재로 인한 상해를 예방하기 위해 개인 보호 장비(인중 고무 장갑, 마스크 및 방염복)를 착용하십시오.
- 혼자서 작업하지 마십시오.
- 제품을 사용하기 전에 케이스를 점검하십시오. 금이 갔거나 소실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오. 터미널 주위의 절연 상태를 세심하게 확인하십시오.
- 변경되거나 손상된 제품은 사용하지 마십시오.
- 테스트 리드가 손상된 경우 사용하지 마십시오. 테스트 리드에 손상된 접지부나 피복이 벗겨진 금속이 있는지 또는 마모 표시가 나타나는지 점검하십시오. 테스트 리드의 연속성을 확인하십시오.
- **30V AC RMS, 42V AC PK** 또는 **60V DC** 를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.
- 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.

- 측정에 적합한 터미널, 기능 및 범위를 사용하십시오.
- 모든 측정에 제품 승인 측정 범주 (CAT), 전압, 정격 암페어수 부속품(프로브, 테스트 리드 및 어댑터)만 사용하십시오.
- 제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.
- 보호 캡을 테스트 프로브에 설치하지 않은 상태로 CAT III 또는 CAT IV 환경에서 사용하지 마십시오. 보호 캡을 설치하면 프로브의 금속 노출부가 4 mm 미만으로 줄어듭니다. 이는 단락 회로에서 아크 플래시가 발생할 확률을 낮춥니다.
- 측정 시 필요 없는 프로브, 테스트 리드 및 액세서리를 모두 제거하십시오.
- 손가락은 항상 프로브의 손가락 보호대 뒤에 놓으십시오.
- 먼저 알려진 전압을 측정하여 제품이 올바르게 작동하는지 확인하십시오.
- 저항 시험 전에 항상 회로의 전원을 차단하십시오.
- 지속적인 아크 플래시 예방을 위해 끊어진 퓨즈를 동일한 용량의 퓨즈로 교체하십시오.
- 장시간 제품을 사용하지 않거나 50°C 보다 높은 온도에서 보관하는 경우 배터리를 분리하십시오. 배터리를 제거하지 않으면 배터리 누출이 발생할 수 있습니다.
- 잘못된 값이 측정되는 것을 방지하기 위해 배터리 부족 표시가 나타나면 배터리를 교체하십시오.
- 배터리 커버를 열기 전에 프로브, 테스트 리드 및 액세서리를 모두 제거하십시오.
- 배터리 누출을 방지하기 위해 모든 배터리를 같은 제조업체 및 유형의 새 배터리로 교체하십시오.
- 배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오. 배터리 누출은 감전 위험을 초래하거나 제품을 손상할 수 있습니다.
- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오. 위험한 전압에 노출될 수 있습니다.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.

표 1. 기호

기호	설명	기호	설명
	경고. 위험.		접지
	경고 위험 전압 감전 위험		퓨즈
	사용자 문서 참고		이중 절연
	배터리		경고. 전압이 660V 이상인 배전 시스템에서는 사용하지 마십시오.
	유럽 연합 규정을 준수합니다.		북아메리카 안전 표준에 대한 CSA 그룹 인증.
	관련 오스트레일리아 안전 및 EMC 표준 준수.		관련 한국 EMC 표준을 준수합니다.
CAT II	측정 범주 II 는 저전압 전원 설치의 운용 지점(콘센트 및 유사한 지점)에 직접 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.		
CAT III	측정 범주 III 은 건물의 저전압 전원 설치의 배전부에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.		
CAT IV	측정 범주 IV 는 건물의 저전압 전원 설치의 전원에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.		
	이 제품은 WEEE Directive 표시 요구 사항을 준수합니다. 부착된 레이블에 이 전기/전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 제품 분류: WEEE Directive Annex I 의 장비 유형에 따라 이 제품은 범주 9 “모니터링 및 제어 계측” 제품으로 분류됩니다. 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다.		

안전하지 않은 전압

잠재적으로 위험한 전압이 있음을 알리기 위해, 30 V 이상(절연 테스트 시 저항에서 2 V 이상)의 전압이나 전압 과부하(OL)가 검출되면 ⚡ 기호가 표시됩니다.

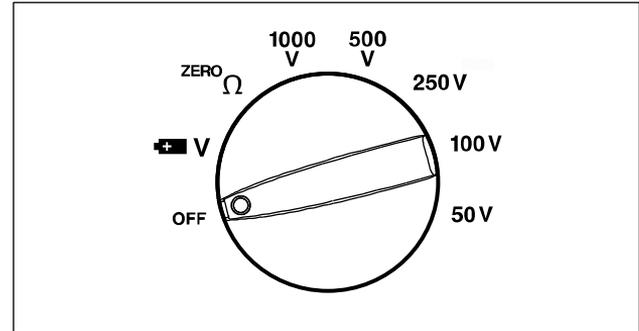
배터리 절약 모드(수면 모드)

10 분 동안 기능 변경을 하지 않거나 아무 버튼도 누르지 않으면 테스트가 "수면 모드"로 들어가서 화면에 아무것도 표시되지 않습니다. 이것은 배터리 전원을 절약하기 위한 조치입니다. 임의의 키를 누르거나 로터리 스위치를 돌리면 수면 모드가 해제됩니다. 작업을 다시 시작하려면 회전 장치를 끈 다음 다른 기능으로 전환하십시오.

절연 저항 또는 어스 집합 저항 측정 도중에는 10 분 타이머를 사용할 수 없습니다. 측정이 끝나면 즉시 타이머 카운트가 시작됩니다.

로터리 스위치 위치

임의의 측정 기능을 선택해서 테스트를 커십시오. 테스트는 해당 기능(범위, 측정 단위, 수정자 등)에 대한 표준 디스플레이를 표시합니다. 파란색 버튼을 사용하여 로터리 스위치의 부가 기능(파란색 글씨로 표시)을 선택할 수 있습니다. 로터리 스위치 선택 사항은 그림 1 과 표 2 에 나와 있습니다.



bbw03f.emf

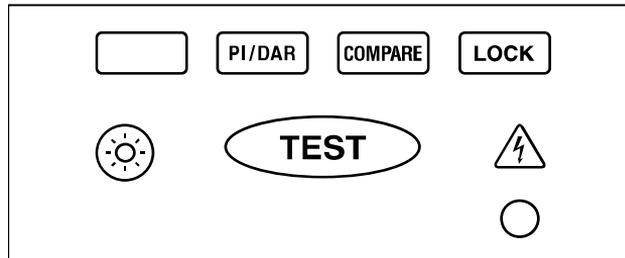
그림1. 로터리 스위치

표 2. 로터리 스위치 선택 사항

스위치 위치	측정 기능
OFF	검사기를 끕니다.
 V	0.1 V ~ 600.0 V 범위의 AC 또는 DC 전압
ZERO Ω	0.01 Ω ~ 20 k Ω 의 저항
1000 V 500 V 250V 100V 50V	저항은 모델 1507의 경우 0.01 M Ω - 10.0 G Ω 사이이고 모델 1503의 경우 0.01 - 2000 M Ω 사이입니다. 1507의 경우 50, 100, 250, 500 및 1000 V dc 소스에 대해 절연 테스트 수행 또는 1503의 경우 500 및 1000 Vdc에 대해 절연 테스트 수행

버튼 및 표시기

버튼을 사용하여 로터리 스위치로 선택된 기능을 강화하는 기능을 활성화할 수 있습니다. 테스트의 전면에는 2개의 표시기가 있으며, 이러한 표시기는 테스트가 작동 중일 때 켜집니다. 버튼과 표시기는 그림 2에 표시되어 있으며 표 3은 그에 대한 설명입니다.



bbw02f.emf

그림 2. 버튼 및 표시기

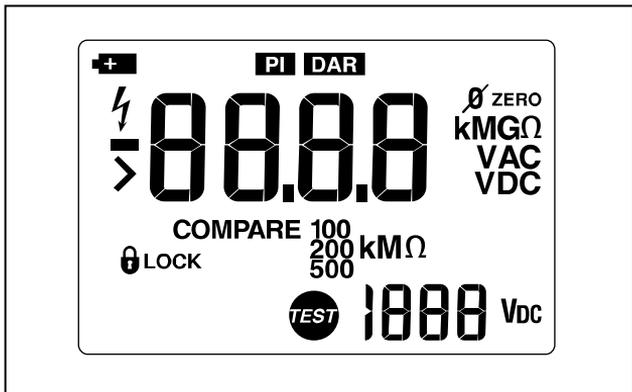
표 3. 버튼 및 표시기

버튼/ 표시기	설명
	다른 측정 기능을 선택하려면 과란색 버튼을 누릅니다.
	극성화 인덱스 또는 유전체 흡수율 테스트에 적합하도록 테스트를 구성할 때 사용합니다. • 버튼을 누르면 테스트가 시작됩니다.
	절연 테스트에 대한 통과/실패 한계를 설정합니다.
	테스트 잠금 장치.  버튼보다 먼저 누르면, 잠금 또는 테스트 버튼을 다시 눌러서 잠금을 해제할 때까지 테스트가 활성화 상태를 유지합니다.
	백라이트를 켜거나 끕니다. 백라이트는 2 분 후 꺼집니다.

버튼/ 표시기	설명
	로터리 스위치를 INSULATION 위치에 놓으면 절연 테스트가 시작됩니다. 그러면 테스트가 고전압을 소싱(출력)하고 절연 저항을 측정할 수 있습니다. 로터리 스위치를 ohms 위치에 놓으면 저항 테스트가 시작됩니다.
	안전하지 않은 전압 경고. 입력에서 30 V 이상(로터리 스위치에 따라 AC 또는 DC)이 검출되었다는 것을 나타냅니다.  V 스위치 위치에 OL 가 표시되거나 디스플레이에 bdt 가 표시된 경우에도 나타납니다. 또한 절연 테스트가 활성화 상태일 때도  가 나타납니다.
	Pass 표시. 선택된 비교 한도보다 절연 저항 측정값이 크다는 것을 나타냅니다.

디스플레이 정보

디스플레이 표시는 그림 3에 있으며 표 4은 각 표시에 대한 설명입니다. 디스플레이에 표시될 수 있는 오류 메시지는 표 5에 나와 있습니다.



bbw01f.emf

그림3. 디스플레이 표시

표 4. 디스플레이 표시

표시	설명
	절연 또는 저항 테스트가 잠겼다는 것을 나타냅니다.
- >	마이너스 또는 “보다 큼” 기호입니다.
	안전하지 않은 전압 경고.
	배터리 부족. 배터리 교체가 필요할 때 표시됩니다. 가 표시되면 배터리 수명을 늘리기 위해 백라이트 버튼이 비활성화됩니다. ⚠⚠ 경고 전기 감전이나 부상을 일으킬 수 있는 관독 오류를 방지하려면 배터리 부족 표시가 나타나자마자 배터리를 교체해야 합니다.

표 4. 디스플레이 표시(계속)

표시	설명
PI DAR	극성화 인덱스 또는 유전체 흡수율 테스트가 선택됩니다.
ZERO	저항 값 앞에 0 이 사용됩니다.
VAC, VDC, Ω, kΩ, MΩ, GΩ	측정 단위
8888	1 차 디스플레이
V_{DC}	볼트
1888	2 차 디스플레이
COMPARE	선택한 통과/실패 비교 값을 나타냅니다.
TEST	절연 테스트 표시등. 절연 테스트 전압이 존재하는 경우 나타납니다.

표 5. 오류 메시지표

메시지	설명
batt	1 차 디스플레이에 표시되며, 안정적인 작동을 하기에 배터리 잔량이 부족해서 안정적인 작동을 할 수 없다는 것을 나타냅니다. 테스트를 작동하려면 배터리를 교체해야 합니다. + 는 1차 디스플레이에 batt 가 표시된 경우에도 나타납니다.
>	값이 범위를 벗어났다는 것을 나타냅니다.
CAL Err	잘못된 캘리브레이션 데이터. 테스트를 캘리브레이션하십시오.

입력 단자

입력 단자는 그림 4 에 있으며 표 6 에서 설명합니다.

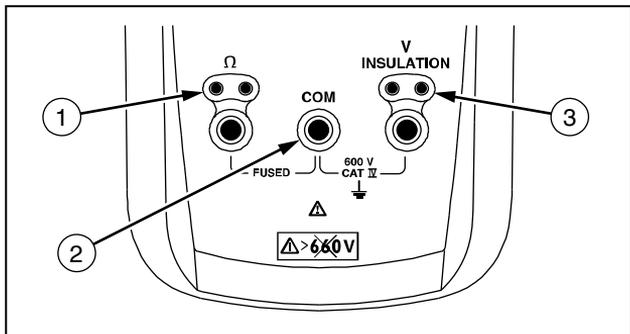


그림4. 입력 단자

표 6. 입력 단자 설명

품목	설명
①	저항 측정을 위한 입력 단자
②	절연 테스트를 제외한 모든 측정에 사용되는 공통(반환) 단자
③	전압 또는 절연 테스트용 입력 단자

전원 켜기 옵션

버튼을 누른 상태에서 테스트의 전원을 켜면 전원 켜기 옵션이 활성화됩니다. 전원 켜기 옵션을 이용하면 테스트의 추가 기능을 사용할 수 있습니다. 전원 켜기 옵션을 선택하려면 테스트를 OFF 위치에서 다른 입의 스위치 위치로 돌리는 동안 표시되는 버튼을 누른 상태로 유지하십시오. 테스트가 꺼지면 전원 켜기 옵션이 취소됩니다. 전원 켜기 옵션과 각 옵션에 대한 설명이 표 7 에 나와 있습니다.

표 7. 전원 켜기 옵션

버튼	설명
	스위치를 V 위치로 돌리면 모든 LCD 세그먼트가 켜집니다. 스위치를 ZERO Ω 위치로 돌리면 소프트웨어 버전 번호가 표시됩니다. 스위치를 1000 위치로 돌리면 모델 번호가 표시됩니다.
LOCK	캘리브레이션 모드를 시작합니다. 테스트에 [AL] 가 표시되며, 버튼을 놓으면 캘리브레이션 모드로 들어갑니다.

참고

버튼을 누르면 전원 켜기 옵션이 활성화됩니다.

측정

다음 페이지의 그림은 측정을 수행하는 방법을 보여줍니다.

회로나 장치에 테스트 리드를 연결하는 경우 라이브 리드를 연결하기 전에 공통(**COM**) 테스트 리드를 먼저 연결하십시오. 테스트 리드를 제거할 때는 공통 라이브 리드를 제거한 후 테스트 리드를 제거하십시오.

⚠⚠ 경고

감전, 부상 또는 테스트 손상을 방지하기 위해 테스트하기 전에 회로의 전원을 차단하고 고전압 커패시터를 모두 방전시키십시오.

전압 측정

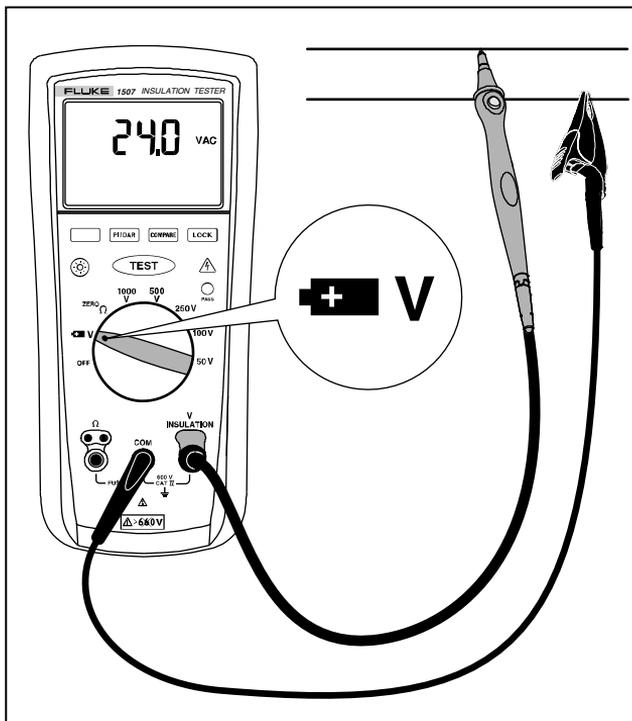


그림5. 전압 측정

bbw05f.emf

어스 접합 저항 측정

저항 테스트는 전원이 공급되지 않는 회로에서 수행해야 합니다. 테스트하기 전에 퓨즈를 검사하십시오. 설명서의 뒷부분에 있는 "퓨즈 테스트"를 참조하십시오. 테스트 상태에서 전원이 공급되는 회로에 연결하면 퓨즈가 과열됩니다.

참고

병렬로 연결된 추가 작동 회로나 과도 전류가 있으면 측정이 부정확해질 수 있습니다.

다음 절차에 따라 저항을 측정합니다.

1. 테스트 프로브를 Ω 및 COM 입력 단자에 삽입합니다. 그림을 참조하십시오.
2. 로터리 스위치를 ZERO Ω 위치로 돌립니다.
3. 프로브 양 끝을 단락시키고 파란색 버튼을 누른 후 디스플레이에 대시가 나타날 때까지 기다립니다. 테스터는 프로브 저항 판독값을 메모리에 저장하며, 판독한 저항 값에서 그 값을 뺍니다. 프로브 저항 판독값은 테스터를 꺼도 저장됩니다. 2 Ω 보다 큰 프로브 저항은 저장되지 않습니다.

4. 프로브를 측정할 회로에 연결합니다. 테스터는 회로에 전류가 통하는지 여부를 자동으로 검출합니다.
 - **TEST** 버튼을 누른 후 유효한 저항 값이 관독될 때까지 1 차 디스플레이에는 ----가 표시됩니다.
 - 2 V 를 초과하는 AC 또는 DC 가 있으면 1 차 디스플레이에 2 V 를 초과한다는 표시와 함께 고전압 기호(⚡)가 나타납니다. 이 상태에서는 테스트 작업이 금지됩니다. 진행하기 전에 테스터를 분리하고 전원을 차단하십시오.
 - **TEST** 버튼을 누를 때 경고음이 울리는 경우에는 프로브에 전압이 존재하기 때문에 테스트가 금지됩니다.

5. **TEST** 버튼을 길게 눌러 테스트를 시작합니다.
TEST 버튼을 놓을 때까지 디스플레이 아래쪽에 **TEST** 아이콘이 나타납니다. 새로운 테스트를 시작하거나 다른 기능 또는 범위를 선택할 때까지 1 차 디스플레이에 저항 관독값이 표시됩니다.

저항이 최대 표시 범위보다 큰 경우 테스터는 > 기호와 최대 저항 범위를 표시합니다.

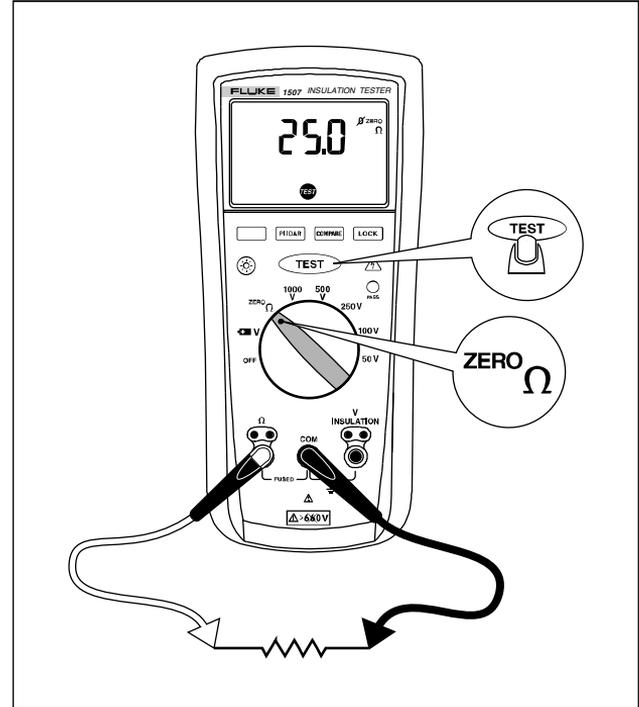


그림6. 저항 측정

bbw04f.emf

절연 테스트

절연 테스트는 전원이 공급되지 않는 회로에서 수행해야 합니다. 절연 저항을 측정하려면 테스트를 7 과 같이 설정하고 아래의 절차를 따르십시오.

1. 테스트 프로브를 **V** 및 **COM** 입력 단자에 삽입합니다.
2. 로터리 스위치를 원하는 테스트 전압으로 돌립니다.
3. 프로브를 측정할 회로에 연결합니다. 테스트는 회로에 전류가 통하는지 여부를 자동으로 검출합니다.
 - **TEST** 버튼을 누르거나 유효한 절연 저항 값이 판독될 때까지 1 차 디스플레이에는 ---가 표시됩니다.
 - 30 V 를 초과하는 AC 또는 DC 가 있는 경우 1 차 디스플레이에 30 V 를 초과한다는 표시(> 30 V)와 함께 고전압 기호(⚡)가 나타납니다. 이 상태에서는 테스트 작업이 금지됩니다. 진행하기 전에 테스트의 연결을 해제하고 전원을 차단하십시오.

4. **TEST** 버튼을 길게 누르고 있으면 테스트가 시작됩니다. 2 차 디스플레이에 테스트 중인 회로에 적용된 테스트 전압이 표시됩니다. 1 차 디스플레이에는 MΩ 또는 GΩ 단위의 저항과 함께 고전압 기호(⚡)가 나타납니다. **TEST** 버튼을 놓을 때까지 디스플레이 아래쪽에 **TEST** 아이콘이 표시됩니다.

저항이 최대 표시 범위보다 큰 경우 테스트는 > 기호와 최대 저항 범위를 표시합니다.

5. 테스트 지점에 프로브를 놓고 **TEST** 버튼을 놓습니다. 테스트 중 테스트를 통과한 회로가 방전됩니다. 새로운 테스트를 시작하거나 다른 기능 또는 범위를 선택하거나 30 V 를 초과하는 전압이 검출될 때까지 1 차 디스플레이에 저항 판독값이 표시됩니다.

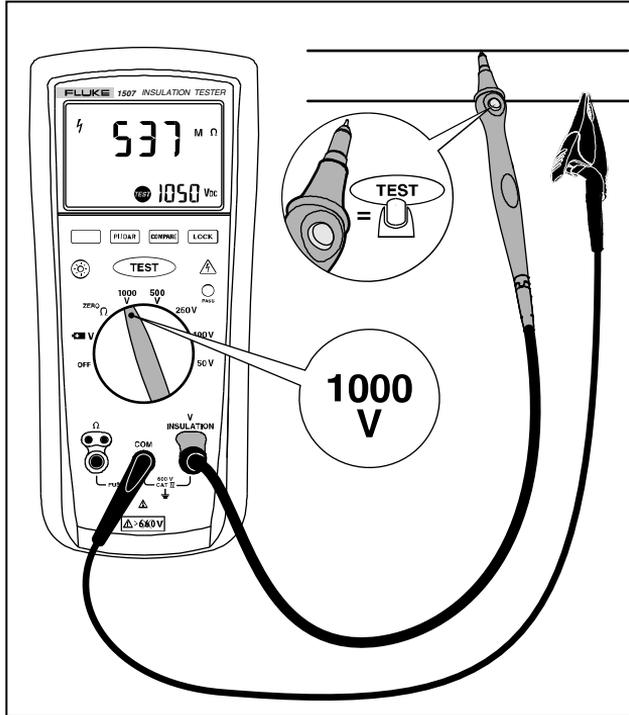


그림7. 절연 테스트

bbw05f.emf

극성화 인텍스 및 유전체 흡수율 측정 (모델 1507)

극성화 인텍스(PI)는 10-분의 절연 저항 대 1-분의 절연 저항의 비율이고, 유전체 흡수율(DAR)은 1-분의 절연 저항 대 30 초의 절연 저항의 비율입니다.

절연 테스트는 전원이 공급되지 않는 회로에서 수행해야 합니다. 다음 절차에 따라 극성화 인텍스 또는 유전체 흡수율을 측정합니다.

1. 테스트 프로브를 **INSULATION** 및 **COM** 입력 단자에 삽입합니다.

참고

PI 및 DAR 테스트를 수행하는 데는 많은 시간이 필요하기 때문에, 테스트 클립 사용을 권장합니다.

2. 로터리 스위치를 원하는 테스트 전압 위치로 돌립니다.
3. **PI/DAR** 버튼을 눌러 극성화 인텍스 또는 유전체 흡수율을 선택합니다.

4. 프로브를 측정할 회로에 연결합니다. 테스터는 회로에 전류가 통하는지 여부를 자동으로 검출합니다.
- **TEST** 버튼을 누르거나 유효한 저항 값이 관독될 때까지 1 차 디스플레이에는 ----가 표시됩니다.
 - 30 V 를 초과하는 AC 또는 DC 가 있는 경우 1 차 디스플레이에 30 V 를 초과한다는 표시(> 30 V)와 함께 고전압 기호(⚡)가 나타납니다. 높은 전압이 존재하면 테스트가 금지됩니다.
5. **TEST** 를 눌렀다가 놓으면 테스트가 시작됩니다. 테스트 도중, 2 차 디스플레이에는 테스트 중인 회로에 적용된 테스트 전압이 표시됩니다. 1 차 디스플레이에는 M Ω 또는 G Ω 단위의 저항과 함께 고전압 기호(⚡)가 표시됩니다. 테스트가 끝날 때까지 디스플레이 아래쪽에 **TEST** 아이콘이 나타납니다.

테스트가 끝나면 PI 또는 DAR 값이 1 차 디스플레이에 표시됩니다. 테스트 중인 회로는 테스터를 통과하면서 자동으로 방전됩니다. PI 또는 DAR 을 계산하는 데 사용된 값 중 하나가 최대 표시 범위보다 크거나 1 분 값이 5000 M Ω 보다 크면 1 차 디스플레이에 Err 이 표시됩니다.

- 저항이 최대 표시 범위보다 큰 경우 테스터는 > 기호와 최대 저항 범위를 표시합니다.
- PI 또는 DAR 테스트를 완료하기 전에 중단하려면 **TEST** 를 짧게 누릅니다. **TEST** 를 놓으면 테스트 중인 회로가 테스터를 통과하면서 자동으로 방전됩니다.

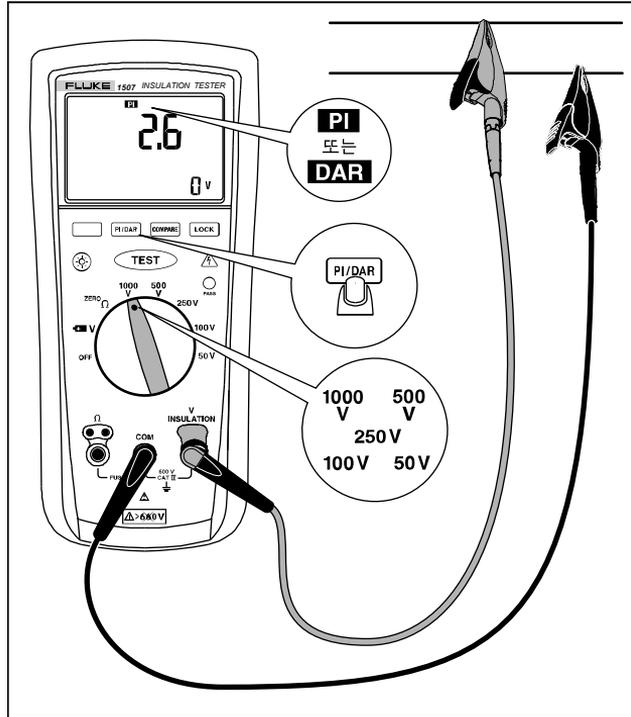


그림 8. 극성화 인덱스 및 유전체 흡수율 측정

bcj10f.emf

비교 기능 사용(모델 1507)

비교 기능을 사용하면 절연 측정에 대한 통과/실패 비교 레벨을 설정할 수 있습니다. 다음 절차에 따라 비교 기능을 사용합니다.

1. **COMPARE** 버튼을 눌러서 원하는 비교 값을 선택합니다.
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ, 500 MΩ 중에서 선택할 수 있습니다.
2. 이 설명서 앞부분에서 설명한 절차에 따라 절연 테스트를 수행합니다.
3. 측정값이 선택한 값보다 크면 녹색의 통과 표시가 나타납니다.
4. **COMPARE** 버튼을 1 초 동안 누르면 비교 기능이 해제됩니다. 새로운 테스트를 시작하거나 새로운 비교 값을 선택하면 통과 표시가 사라집니다.

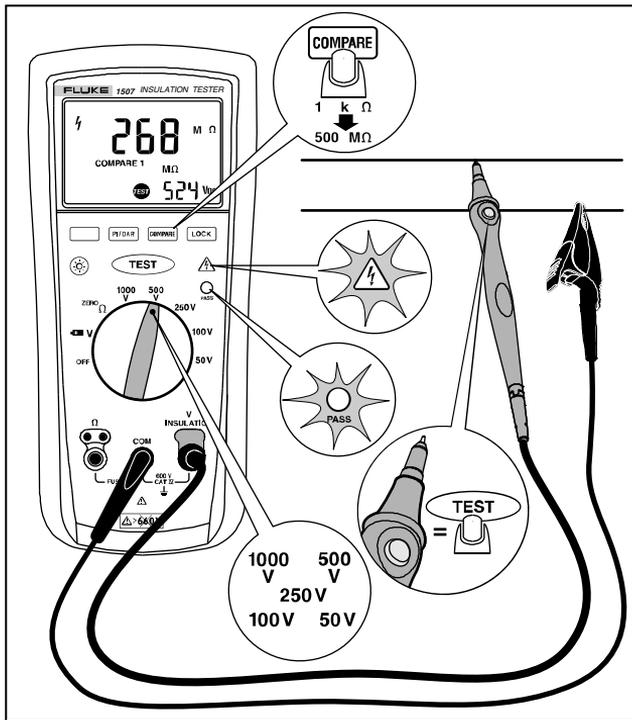


그림 9. 비교 기능 사용

청소

젖은 천과 중성 세제로 케이스를 정기적으로 닦아주십시오. 용제나 연마제는 사용하지 마십시오. 단자의 먼지나 습기는 판독값에 영향을 미칩니다. 테스트를 사용하기 전에 충분히 건조시키십시오.

배터리 테스트

이 테스트는 배터리 전압을 지속적으로 감시합니다. 디스플레이에 배터리 부족 아이콘(+)이 나타나면 배터리 잔량이 부족한 것입니다. 다음 절차에 따라 배터리를 테스트합니다.

1. 프로브를 삽입하지 않은 상태로 **+V** 위치로 로터리 스위치를 돌립니다.
2. 파란색 버튼을 눌러서 최대 부하의 배터리 테스트를 시작합니다. 전압 기능 디스플레이가 사라지고, 측정된 배터리 전압이 2초 동안 1차 디스플레이에 표시된 후 전압 디스플레이가 다시 나타납니다.

bbw11f.emf

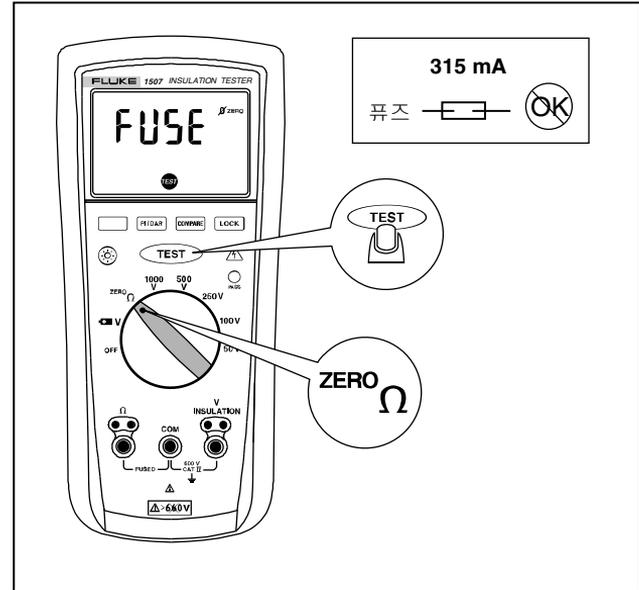
퓨즈 테스트

⚠⚠경고

감전이나 부상을 방지하기 위해 퓨즈를 교체하기 전에 테스트 리드와 입력 신호를 제거하십시오.

아래 설명과 그림 10 처럼 퓨즈를 테스트하고 그림11 와 같이 퓨즈를 교체하십시오.

1. 로터리 스위치를 ZERO Ω 위치로 돌립니다.
2. TEST 버튼을 길게 누릅니다. 판독값으로 FUSE가 표시되면 퓨즈 불량이므로 교체해야 합니다.



bcj06f.emf

그림 10. 퓨즈 테스트

배터리 및 퓨즈 교체

그림 11 와 같이 퓨즈와 배터리를 교체합니다. 아래 절차에 따라 배터리를 교체하십시오.

⚠⚠경고

감전, 부상 또는 테스트 손상을 방지하려면:

- 감전이나 부상을 일으킬 수 있는 관독 오류를 예방하기 위해 배터리 부족 표시(+)가 나타나면 즉시 배터리를 교체해야 합니다.
 - 지정된 정격의 암페어, 인터럽트, 전압 및 속도를 갖는 퓨즈만 사용하십시오.
 - 로터리 스위치를 OFF 로 돌리고 단자에서 테스트 리드를 제거합니다.
1. 표준 드라이버를 사용해서 잠금 해제 기호가 화살표에 맞춰질 때까지 배터리 도어 잠금 장치를 돌려 배터리 도어를 제거합니다.
 2. 배터리를 꺼내고 새 배터리를 끼웁니다.
 3. 배터리 도어를 다시 끼우고 잠금 기호가 화살표에 맞춰질 때까지 배터리 도어 잠금 장치를 돌려서 고정시킵니다.

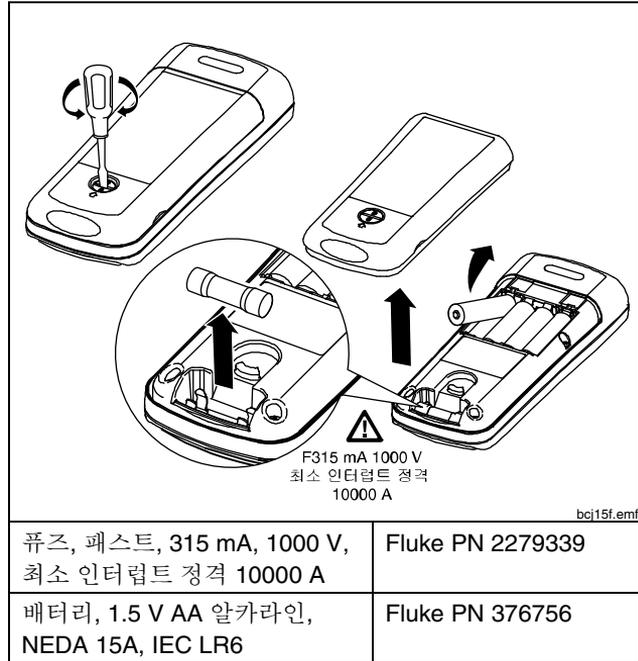


그림11. 퓨즈 및 배터리 교체

사양

터미널과 어스 접지 사이의 최대 전압	600 V
보관 온도	-40 °C ~ 60 °C
작동시 온도	-20 °C ~ 55 °C
온도 계수	온도가 18 °C 미만 또는 28 °C 이상인 경우 0.05 x (지정된 정확도)
상대 습도	비응축 시 0 % ~ 95 % 10 °C ~ 30 °C 에서 0 % ~ 75 % 30 °C ~ 40 °C 에서 0 % ~ 40 % 40 °C ~ 55 °C 에서
배터리	네 개의 AA 배터리(IEC LR6)
배터리 수명	절연 테스트: 실내 온도에서 새 알카라인 배터리를 사용해서 최소 1000 번의 절연 테스트를 수행할 수 있습니다. 이 테스트는 5 초 동안 켜지고 25 초 동안 꺼지는 듀티 사이클로 1000 V 를 1 MΩ으로 공급하는 표준 테스트에 한합니다. 저항 측정: 실내 온도에서 새 알카라인 배터리를 사용해서 최소 2500 번의 저항을 측정할 수 있습니다. 이 테스트는 5 초 동안 켜지고 25 초 동안 꺼지는 듀티 사이클의 1 Ω 표준 테스트에 한합니다.
크기	높이 5.0 cm x 너비 10.0 cm x 길이 20.3 츠 (높이 1.97 인치 x 너비 3.94 인치 x 길이 8.00 인치)
중량	550 g (1.2 파운드)
IP 등급	IEC 60529: IP40
고도	
작동 시	2000 m
보관	12 000 m
초과 범위 용량	110 % 까지의 범위

액세서리.....TL224 리드
 TP74 프роб보호캡 포함
 압착기클립 PN 1958654(빨간색) 및 PN 1958646(검정색)
 홀스터
 원격 프роб보호캡 포함

안전

일반.....IEC 61010-1: 공해 지수 2
 측정.....IEC 61010-2-030; CAT IV 600 V IEC 61010-031, IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10

전자기파 적합성(EMC)

국제.....IEC 61326-1: 휴대용 전자기 환경
 CISPR 11: 그룹 1, Class A

그룹 1: 장비는 자체 내부 기능에 필요한, 전도적으로 커플링 된 무선 주파수 에너지를 의도적으로 생성 및/또는 사용합니다.

Class A: 장비는 가정용 외의 다른 모든 용도로 적합하며 주거용 건물의 저전압 전력 공급 네트워크에 직접 연결할 수 있습니다. 장비에는 방사성 장애 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기 호환성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다.

Korea(KCC).....Class A 장비(산업용 방송 및 통신 장비)

Class A: 장비는 산업 전자파 장비의 요구 조건을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이에 주의해야 합니다. 본 장비는 기업 환경 용도이며 가정에서는 사용할 수 없습니다.

USA(FCC).....47 CFR 15 하위 파트 B, 본 제품은 15.103 항에 따라 예외 장치로 간주합니다.

AC/DC 전압 측정

정확도

범위	분해능	50 Hz ~ 60 Hz ±(판독값의 % + 자리수)
600.0 V	0.1 V	±(2 % + 3)

입력 임피던스..... 3 MΩ (공칭), 100 pF 미만

일반 모드 거부율

(1 kΩ 불균형).....dc, 50 Hz 또는 60 Hz 에서 60 dB 초과

과부하 보호600 V rms 또는 dc

어스 접합 저항 측정

범위	분해능	정확도 [1] ±(판독값의 % + 자리수)
20.00 Ω	0.01 Ω	±(1.5 % + 3)
200.0 Ω	0.1 Ω	
2000 Ω	1 Ω	
20.00 kΩ	0.01 Ω	

[1] 정확도는 0 에서 100 % 범위에 적용됩니다.

- 과부하 보호 2 V rms 또는 dc
- 개방 회로 테스트 전압 4.0 V 이상, 8 V 미만
- 단락 회로 전류 200.0 mA 이상

절연 사양

- 측정 범위 0.1 MΩ ~ 10 GΩ 모델 1507, 0.01 MΩ ~ 2000 MΩ 모델 1503
- 테스트 전압 모델 1507 의 경우 50, 100, 250, 500, 1000 V dc, 모델 1503 의 경우 500, 1000 V dc
- 테스트 전압 정확도 +20 %, - 0%
- 단락 회로 테스트 전류 1 mA 공칭
- 자동 방전 C = 1 μF 이하이면 0.5 초 미만 동안 방전됩니다.
- 작동 중인 회로 검출 테스트를 초기화하기 전 단자 전압이 30 V 보다 크면 테스트가 금지됩니다.
- 최대 정전 용량 부하 최대 1 μF 부하에서 작동 가능

모델 1507

출력 전압	디스플레이 범위	분해능	테스트 전류	저항 정확도 ±(판독값의 % + 자리수)
50 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.01 ~ 20.00 MΩ	0.01 MΩ	50 kΩ 에서 1 mA	± (3 % + 5)
	20.0 ~ 50.0 MΩ	0.1 MΩ		
100 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.01 ~ 20.00 MΩ	0.01 MΩ	100 kΩ 에서 1 mA	± (3 % + 5)
	20.0 ~ 100.0 MΩ	0.1 MΩ		
250 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.01 ~ 20.00 MΩ	0.01 MΩ	250 kΩ 에서 1 mA	± (1.5 % + 5)
	20.0 ~ 200.0 MΩ	0.1 MΩ		
500 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.01 ~ 20.00 MΩ	0.01 MΩ	500 kΩ 에서 1 mA	± (1.5 % + 5)
	20.0 ~ 200.0 MΩ	0.1 MΩ		
	200 ~ 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.1 ~ 200.0 MΩ	0.1 MΩ	1 MΩ 에서 1 mA	± (1.5 % + 5)
	200.0 ~ 2000.0 MΩ	1 MΩ		
	2.0 ~ 10.0 GΩ	0.1 GΩ		± (10 % + 3)

모델 1503

출력 전압	디스플레이 범위	분해능	테스트 전류	저항 정확도 ±(판독값의 % + 자리수)
500 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.1 ~ 20.0 MΩ	0.01 MΩ	500 kΩ 에서 1 mA	± (2.0 % + 5)
	20.0 ~ 200.0 MΩ	0.1 MΩ		
	200 ~ 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V dc (0 % ~ + 20 %)	0.1 ~ 200.0 MΩ	0.1 MΩ	1 MΩ 에서 1 mA	± (2.0 % + 5)
	200 ~ 2000 MΩ	1 MΩ		

IEC 61557 사양

다음 표에는 유럽 라벨 지정 요구 사항이 나와 있습니다.

측정	고유의 불확실성	작동 불확실성 [1]
볼트	± (2.0 % + 3)	30 %
어스 접합 저항	± (1.5 % + 3)	30 %
절연 저항	테스트 전압 및 범위에 따라 다릅니다. 절연 테스트 사양을 참조하십시오.	30 %

[1] 이 사양은 표준 사양을 토대로 작성된 것으로, 표준에서 허용하는 최대 양을 나타냅니다.

IEC 61557 영향 변수 및 불확실성

어스 접합 저항 영향 변수	EN61557 에 따른 명칭	절연 저항 불확실성 [1]	어스 접합 저항 불확실성 [1]
공급 전압	E2	5 %	5 %
온도	E3	5 %	5 %
[1] 사양 신뢰 구간은 99 %입니다.			

다음 표는 최대 기기 작동 오류를 고려한 최대 또는 최소 표시값을 판별하는 데 사용할 수 있습니다(IEC 61557 에 따름).

절연 저항 최대 및 최소 표시값

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값
0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07		
0.06	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08		
0.07	0.09	0.07	0.09	0.07	0.09	0.07	0.09		
0.08	0.10	0.08	0.10	0.08	0.10	0.08	0.10		
0.09	0.12	0.09	0.12	0.09	0.12	0.09	0.12		
0.1	0.13	0.1	0.13	0.1	0.13	0.1	0.13	0.1	0.1
0.2	0.26	0.2	0.26	0.2	0.26	0.2	0.26	0.2	0.3
0.3	0.39	0.3	0.39	0.3	0.39	0.3	0.39	0.3	0.4
0.4	0.52	0.4	0.52	0.4	0.52	0.4	0.52	0.4	0.5
0.5	0.65	0.5	0.65	0.5	0.65	0.5	0.65	0.5	0.7

절연 저항 최대 및 최소 표시값(계속)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값
0.6	0.78	0.6	0.78	0.6	0.78	0.6	0.78	0.6	0.8
0.7	0.91	0.7	0.91	0.7	0.91	0.7	0.91	0.7	0.9
0.8	1.04	0.8	1.04	0.8	1.04	0.8	1.04	0.8	1.0
0.9	1.17	0.9	1.17	0.9	1.17	0.9	1.17	0.9	1.2
1.0	1.30	1.0	1.30	1.0	1.30	1.0	1.30	1.0	1.3
2.0	2.60	2.0	2.60	2.0	2.60	2.0	2.60	2.0	2.6
3.0	3.90	3.0	3.90	3.0	3.90	3.0	3.90	3.0	3.9
4.0	5.20	4.0	5.20	4.0	5.20	4.0	5.20	4.0	5.2
5.0	6.50	5.0	6.50	5.0	6.50	5.0	6.50	5.0	6.5
6.0	7.80	6.0	7.80	6.0	7.80	6.0	7.80	6.0	7.8

절연 저항 최대 및 최소 표시값(계속)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값
7.0	9.10	7.0	9.10	7.0	9.10	7.0	9.10	7.0	9.1
8.0	10.40	8.0	10.40	8.0	10.40	8.0	10.40	8.0	10.4
9.0	11.70	9.0	11.70	9.0	11.70	9.0	11.70	9.0	11.7
10.0	13.0	10.0	13.0	10.0	13.0	10.0	13.0	10.0	13.0
20.0	26.0	20.0	26.0	20.0	26.0	20.0	26.0	20.0	26.0
30.0	39.0	30.0	39.0	30.0	39.0	30.0	39.0	30.0	39.0
40.0	52.0	40.0	52.0	40.0	52.0	40.0	52.0	40.0	53.0
		50.0	65.0	50.0	65.0	50.0	65.0	50.0	65.0
		60.0	78.0	60.0	78.0	60.0	78.0	60.0	78.0
		70.0	91.0	70.0	91.0	70.0	91.0	70.0	91.0
		80.0	104.0	80.0	104.0	80.0	104.0	80.0	104.0

절연 저항 최대 및 최소 표시값 (계속)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값	한계값	최소 표시값
		90.0	117.0	90.0	117.0	90.0	117.0	90.0	117.0
				100.0	130.0	100.0	130.0	100.0	130.0
						200.0	260.0	200.0	260.0
						300.0	390.0	300.0	390.0
						400.0	520.0	400.0	520.0
								500.0	650.0
								600.0	780.0
								700.0	910.0
								800.0	1040.0
								900.0	1170.0
								1000.0	1300.0
								2000.0	2600.0

어스 집합 저항 최대 표시값

한계값	최대 표시값	한계값	최대 표시값	한계값	최대 표시값
0.4	0.28	7.0	4.9	100.0	70.0
0.5	0.35	8.0	5.6	200.0	140.0
0.6	0.42	9.0	6.3	300.0	210.0
0.7	0.49	10.0	7.0	400.0	280.0
0.8	0.56	20.0	14.0	500.0	350.0
0.9	0.63	30.0	21.0	600.0	420.0
1.0	0.7	40.0	28.0	700.0	490.0
2.0	1.4	50.0	35.0	800.0	560.0
3.0	2.1	60.0	42.0	900.0	630.0
4.0	2.8	70.0	49.0	1000.0	700.0
5.0	3.5	80.0	56.0	2000.0	1400.0
6.0	4.2	90.0	63.0		