FLUKE®

175, 177, 179
True-rms Multimeters

사용자 설명서

May 2003 Rev. 3, 4/23 (Korean)
© 2003-2023 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증

FLUKE 20, 70, 80, 170 및 180 시리즈 DMM 제품은 제품 수명 동안 재료 및 세공에 있어서 하자가 없음을 보증합니다. 여기서 사용되는 "수명 동안" 이라 함은 Fluke 의 본 제품 생산이 중단된 후 7 년을 의미합니다. 그러나 보증 기간은 구입일로 부터 최소한 10 년 이상이 됩니다. 이 품질 보증은 퓨즈, 일회용 배터리, 그리고 제품의 사양에 맞지않는 사용으로 인해 발생한 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모 등을 포함해서, 무지, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 비정상적인 작업이나 취급 환경 때문에 생긴 손상에 대해서는 적용되지 않습니다. 이 품질 보증은 원 구매자에 대해서만 적용되며 타인에게 이전할 수 없습니다.

또한 구입일로부터 10 년 동안 LCD 에 대해서도 품질이 보증됩니다. 그 기간이 지나면 DMM 의 제품 수명 동안 당시의 부품 가격에 따른 별도 요금을 받고 LCD 를 교체합니다.

원래 소유권을 설정하고 구입일을 증명하려면, 제품과 함께 제공된 등록 카드를 기입하여 보내 주시거나 http://www.fluke.com 에 제품을 등록하여 주시기바랍니다. Fluke 는 인증된 Fluke 판매처를 통해 합당한 가격으로 구입한 제품에 결함이 생긴 경우, 자체 판단 하에 무상 수리, 교체, 또는 환불해 드립니다. Fluke 는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 수리를 받는 경우, 수리/교체 부품의 통관 비용을 청구할 권한을 갖습니다.

제품에 결함이 있다면 가까운 Fluke 서비스 센터에 연락하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 우송료 및 보험료를 사용자가 선불(본선 인도 방식)해야 합니다. Fluke 는 운송시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 품질 보증에 따라 수리 또는 교체한 제품을 고객에게 돌려보낼 때의 운송비는 Fluke 가 부담합니다. 품질 보증이 적용되지 않는 수리를 하는 경우, Fluke 는 비용에 대한 견적을 내고 고객의 인증을 받은 다음, 수리와 반송 비용을 고객에게 청구합니다.

이러한 보증 이외에는 어떠한 배상도 받을 수 없습니다. 특정 목적에 대한 적합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증은 하지 않습니다. Fluke 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 부수적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다. 인증된 대리점은 어떠한 보증도 Fluke 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. 내포된 보증이나 부수적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하고 있는 일부 지역에서는 이러한 배상 책임에 대한 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 자격있는 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 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

2/02

목차

제목	페이지
소개	1
Fluke 연락처	1
안전 정보	1
안전하지 않은 전압	1
제품 폐기	2
테스트 리드 경고	2
단자	2
제품 버튼	3
로터리 스위치 위치	3
디스플레이	4
배터리 절약 모드(수면 모드)	6
MIN MAX AVG 기록 모드	6
디스플레이 HOLD(고정) 및 AutoHOLD 모드	7
수동 범위 및 자동 범위	7
전원 켜기 옵션	8
기본 측정	9
AC 및 DC 전압 측정	9
저항 측정	9
정전용량 측정	9
연속성 테스트	10
온도 측정(179만 해당)	10
다이오드 테스트	10
AC 또는 DC 전류 측정	11
True-rms 미터의 AC 제로 입력 동작	11
주파수 측정	12
AC/DC 전압 주파수	12
AC 전류 주파수	12
막대 그래프 사용	13

유지보수 13
제품 청소 14
퓨즈 테스트 14
배터리 및 퓨즈 교체 14
사양 15
전기 사양 17

소개

Fluke 175, 177, 179 는 6000 카운트, 3 3/4 자리 디스플레이, 막대 그래프를 탑재한 배터리 구동식 True-rms Multimeter(이하 제품)입니다. 이 설명서의 내용은 위 세 가지 모델 모두에 적용됩니다. 모든 그림은 179 를 예로 든 것입니다.

Fluke 연락처

Fluke Corporation 은 전 세계에서 사업부를 운영하고 있습니다. 지역 연락처 정보는 www.fluke.com 당사 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

제품을 등록하거나, 최신 설명서 또는 설명서 보충 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 당사 웹 사이트를 방문하십시오.

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com.

안전 정보

일반 안전 정보는 제품과 함께 제공된 인쇄된 안전 정보 문서에 있습니다. 또한 온라인(www.fluke.com)으로도 확인할 수 있습니다. 해당하는 경우 이 사용 설명서에 구체적인 안전 정보가 나와 있습니다.

이 설명서의 **경고**는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다. **주의**는 테스트 중에 제품이나 장비가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다.

안전하지 않은 전압

전압 측정 중에 제품이 잠재적인 위험 전압의 존재를 경고로 알립니다. 제품이 ≥30V 이상의 전압 또는 전압 과부하(OL)를 감지할 경우 ϟ 기호가 디스플레이에 표시되어 잠재적인 위험 전압의 존재를 알립니다.

제품 폐기

제품 폐기는 다음과 같이 전문적이고 환경적 측면에서 건전한 방식으로 해야 합니다.

- 폐기하기 전에 제품에 적힌 개인 식별 데이터를 삭제하십시오.
- 전기 시스템에 통합되지 않은 배터리는 폐기하기 전에 제거하고 배터리는 별도로 폐기하십시오.
- 이 제품에 일체형 배터리가 있는 경우 전체 제품을 전기 폐기물로 버립니다.

테스트 리드 경고

테스트 리드가 정확한 단자 위치에 있는지 확인할 수 있도록 로터리 스위치를 **mA** 나 **A** 위치로 또는 그 위치로부터 옮기면 LEAd 가 잠깐 표시됩니다.

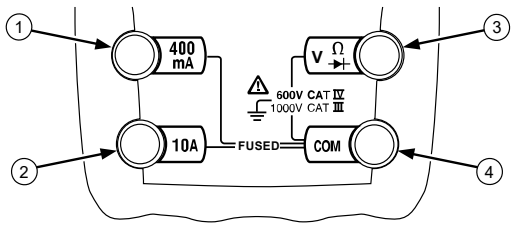
⚠⚠ 경고

올바르지 않은 단자 위치에서 테스트 리드를 사용해서 측정하려고 하면 퓨즈가 끊어지거나, 제품이 손상되거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

단자

표 1은 제품의 단자를 보여줍니다.

표 1. 단자

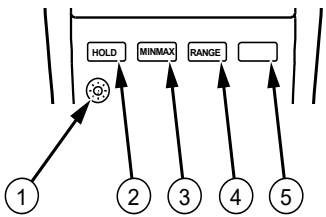


항목	설명
①	400mA 까지의 AC 및 DC 밀리암페어 측정 및 주파수 측정을 위한 입력 단자
②	10A 까지의 AC 및 DC 전류 측정 및 주파수 측정을 위한 입력 단자
③	전압, 연속성, 저항, 다이오드, 정전용량, 주파수 및 온도(179 만 해당) 측정에 사용되는 입력 단자
④	모든 측정을 위한 공통(반환) 단자

제품 버튼

표 2는 제품 버튼의 기본 기능을 나타냅니다. 버튼에는 다른 기능도 있으며 설명서 뒷부분에서 다룹니다.

표 2. 제품 버튼



aik14.emf

항목	설명
①	백라이트를 켜거나 끕니다. 백라이트는 2 분 후에 자동으로 꺼집니다(177 및 179 만 해당).
②	MIN MAX AVG 모드에서 버튼을 눌러 MIN MAX AVG 기록을 멈추거나 계속할 수 있습니다. 디스플레이 HOLD(고정) 모드에서는 디스플레이의 판독값이 유지됩니다. AutoHOLD 모드에서는 안정된 새 판독값을 검출할 때까지 디스플레이의 판독값이 유지됩니다. 안정된 새 입력값이 검출되면 경고음이 울리며 새 판독값이 표시됩니다.

표 2. 제품 버튼(계속)

항목	설명
③	MIN MAX AVG 모드를 활성화합니다.
④	자동 범위와 수동 범위 모드 간 전환합니다. 수동 범위 모드에서 범위를 증가시킵니다. 가장 큰 범위까지 증가했다가 가장 작은 범위로 줄어듭니다.
⑤	(노란색 버튼) 로터리 스위치 설정에서 DC mA, DC A, Hz, 온도(179 만 해당), 정전용량 및 다이오드 테스트와 같은 대체 측정 기능을 선택할 수 있습니다.

로터리 스위치 위치

표 3은 제품의 스위치 위치를 나타냅니다.

표 3. 로터리 스위치 위치

스위치 위치	측정 기능
$\tilde{V}$ **Hz**	30.0mV~1,000V 의 AC 전압. 2Hz~99.99kHz 의 주파수.
$\bar{\tilde{V}}$ **Hz**	1mV~1,000V 의 DC 전압. 2Hz~99.99kHz 의 주파수.

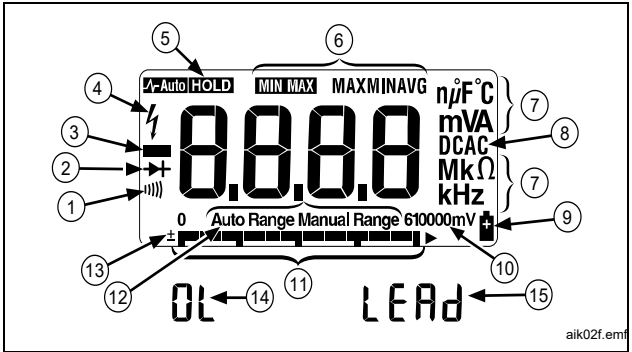
표 3. 로터리 스위치 위치(계속)

스위치 위치	측정 기능
mV 온도	0.1mV~600mV 의 DC mV. 온도 –40°C~+400°C. –40°F~+752°F.
연속성 다이오드	<25Ω에서 경고음이 켜지고 >250Ω에서 경고음이 꺼집니다. 다이오드 테스트. 2.4V 이상에서 OL 표시.
⎓ ~A Hz	0.300A~10A 의 AC A. 0.001A~10A 의 DC A. >10.00 에서 디스플레이가 깜박입니다. >20A 에서 OL 이 표시됩니다. 2Hz~30kHz 의 AC A 주파수.
Ω ⊣⊢	0.1Ω~50MΩ의 옴. 1nF~9999µF 의 패러드.
⎓~ mA Hz	3.00mA~400mA 의 AC mA. 0.01mA~400mA 의 DC mA. 2Hz~30kHz 의 AC mA 주파수.
참고: AC 전압 및 전류 AC 가 쌍을 이룬 정밀 rms 의 경우에는 최대 1kHz 입니다.	

디스플레이

표 4는 제품 디스플레이의 항목을 표시합니다.

표 4. 디스플레이



항목	기호	설명
①	연속성	연속성 테스트
②	다이오드	다이오드 테스트.
③	–	음의 판독값
④	ϟ	안전하지 않은 전압. ≥30V 의 전압 또는 전압 과부하(OL).

표 4. 디스플레이(계속)

항목	기호	설명
⑤	**HOLD**	디스플레이 HOLD(고정)가 활성화되었습니다. 디스플레이에 현재 판독값이 계속 표시됩니다.
	Auto HOLD	MIN MAX AVG 모드에서 MIN MAX AVG 기록이 중단됩니다. AutoHOLD 가 활성화되었습니다. 안정된 새 입력값을 검출할 때까지 디스플레이에 현재 판독값이 유지됩니다. 안정된 새 입력값이 검출되면 경고음이 울리며 새 판독값이 표시됩니다.
⑥	**MIN MAX**	MIN MAX AVG 가 활성화되었습니다.
	MAX, MIN, AVG	최대, 최소, 평균 또는 현재 판독값.
⑦	**nμ F, °F, °C mVA, Mke, kHz**	측정 단위.
⑧	**DC, AC**	직류, 교류
⑨		배터리 부족. 배터리를 교체하십시오.
⑩	**610,000mV**	가능한 모든 범위.
⑪	**막대 그래프**	아날로그 디스플레이.

표 4. 디스플레이(계속)

항목	기호	설명
⑫	**자동 범위 지정**	최상의 해상도를 갖는 범위를 제품이 선택합니다.
	수동 범위 지정	사용자가 범위를 선택합니다.
⑬	**±**	막대 그래프 극성
⑭	**OL**	입력 범위 이탈
⑮	**LEAd**	⚠ 테스트 리드 경고. 로터리 스위치를 **mA** 또는 **A** 로(에서) 옮기면 표시됩니다.

표 5는 디스플레이에 표시될 수 있는 오류 메시지를 나타냅니다.

표 5. 오류 메시지

오류	설명
bAtt	즉시 배터리를 교체하십시오.
dı SC	정전용량 기능에서 테스트할 커패시터에 전하량이 너무 많습니다.
EEPr Err	잘못된 EEPROM 데이터. 수리된 제품.
CAL Err	잘못된 캘리브레이션 데이터. 제품을 교정하십시오.
OPEn	개방형 열전대가 발견되었습니다.

배터리 절약 모드(수면 모드)

20 분 동안 기능 변경을 하지 않거나 아무 버튼도 누르지 않으면 제품이 "슬립 모드"로 들어가서 화면에 아무것도 표시되지 않습니다. 슬립 모드를 사용하지 않으려면 제품이 켜진 상태에서 ▭ 버튼을 누르십시오. MIN MAX AVG 모드와 AutoHOLD 모드에서는 항상 슬립 모드가 사용되지 않습니다.

MIN MAX AVG 기록 모드

MIN MAX AVG 기록 모드는 최소 및 최대 입력값을 캡처하여 모든 판독값의 평균을 계산합니다. 높거나 낮은 새 값이 검출되면 제품에서 경고음이 울립니다.

참고

DC 기능의 경우 정확도는 350ms 이상 변경이 계속되면 지정된 측정 기능 정확도 ±12 카운트입니다.

AC 기능의 경우 정확도는 900ms 이상 변경이 계속되면 지정된 측정 기능 정확도 ±40 카운트입니다.

MIN MAX AVG 기록 사용 방법:

1. 원하는 측정 기능 및 범위로 설정합니다. (MIN MAX AVG 모드에서는 자동 범위 지정 기능을 사용할 수 없습니다.)
2. MIN MAX 를 눌러 MIN MAX AVG 모드를 활성화합니다.

   MIN MAX 및 MAX 가 켜지고 MIN MAX AVG 를 입력한 이후에 검출된 가장 큰 값이 디스플레이에 표시됩니다.
3. MIN MAX 를 눌러 저(MIN), 평균(AVG) 및 현재 판독값 사이를 이동합니다.
4. 저장된 값을 지우지 않고 MIN MAX AVG 기록을 멈추려면 HOLD 를 누릅니다.

   HOLD 가 켜집니다.
5. MIN MAX AVG 기록을 계속하려면 HOLD 를 다시 누르십시오. **HOLD** 가 꺼집니다.
6. 저장된 판독값을 지우고 종료하려면 MIN MAX 를 1 초 동안 누르거나 로터리 스위치를 돌립니다.

디스플레이 HOLD(고정) 및 AutoHOLD 모드

⚠⚠ 경고

감전, 화재, 부상을 방지하려면, 디스플레이 HOLD(고정)나 AutoHOLD 모드를 사용해서 회로가 켜져 있는지 판별하지 마십시오. 불안정하거나 잡음이 있는 판독값은 포착되지 않습니다.

디스플레이 HOLD(고정) 모드에서는 디스플레이의 판독값이 유지됩니다.

AutoHOLD 모드에서는 안정된 새 판독값을 검출할 때까지 디스플레이의 판독값이 유지됩니다. 안정된 새 입력값이 검출되면 경고음이 울리며 새 판독값이 표시됩니다.

1. HOLD 를 눌러 디스플레이 HOLD(고정)를 활성화합니다.

   HOLD 가 켜집니다.

2. HOLD 를 한 번 더 누르면 AutoHOLD 가 활성화됩니다.

   디스플레이에 **Auto HOLD** 가 표시됩니다.

3. 언제든 정상 작동을 재개하려면 HOLD 를 1 초 동안 누르거나 로터리 스위치를 돌리십시오.

수동 범위 및 자동 범위

제품에는 수동 범위 및 자동 범위 모드가 있습니다.

- 자동 범위 모드에서는 제품이 최상의 해상도를 갖는 범위를 선택합니다.
- 수동 범위 모드에서는 자동 범위 선택을 취소하고 사용자가 직접 범위를 선택합니다.

계기를 켜면 자동 범위가 기본값으로 선택되며 **Auto Range** 가 화면에 표시됩니다.

1. 수동 범위 모드로 들어가려면 RANGE 를 누릅니다.

   Manual Range 가 표시됩니다.

2. 수동 범위 모드에서 RANGE 를 누르면 범위가 증가합니다. 가장 큰 범위까지 증가했다가 가장 작은 범위로 줄어듭니다.

   참고

   MIN MAX AVG 또는 디스플레이 HOLD(고정) 모드에서는 수동으로 범위를 변경할 수 없습니다.

   MIN MAX AVG 또는 디스플레이 HOLD(고정)에서 RANGE 를 누르면 잘못된 작동이라는 표시로 제품 경고음이 두 번 울리며 범위는 변경되지 않습니다.

3. Manual Range 를 종료하려면 RANGE 를 1 초 동안 누르거나 로터리 스위치를 돌립니다.

   제품이 자동 범위 모드로 돌아가고 **Auto Range** 가 화면에 표시됩니다.

전원 켜기 옵션

표 6에서는 전원 켜기 옵션을 다룹니다. 전원 켜기 옵션을 선택하려면 OFF 에서 임의의 스위치 위치로 제품을 돌리는 동안에 나타나는 단추를 누른 상태로 유지합니다.

제품이 꺼지면 전원 켜기 옵션이 취소됩니다.

표 6. 전원 켜기 옵션

버튼	전원 켜기 옵션
AutoHOLD HOLD	Ṽ 스위치 위치로 돌리면 모든 LCD 세그먼트를 켭니다. V̿ 스위치 위치로 돌리면 소프트웨어 버전 번호가 표시됩니다. mV̿ 스위치 위치로 돌리면 모델 번호가 표시됩니다.
MIN MAX	경고음을 비활성화합니다. (bEEP)
RANGE	"유연한" 모드를 사용합니다. (5---) 디지털 필터링을 통해 입력값 표시의 급격한 변동을 완화합니다.
▭	(노란색 버튼) 자동 전원 끄기(슬립 모드)가 사용되지 않게 합니다. (PoFF) 제품이 MIN MAX AVG 기록 모드나 AutoHOLD 모드에 있는 동안에는 슬립 모드를 사용할 수 없습니다.
☼	2 분 후 백라이트가 자동으로 꺼지는 기능을 해제합니다. (LoFF) (177 및 179 만 해당)

기본 측정

다음 페이지의 그림은 기본 측정을 수행하는 방법을 보여줍니다.

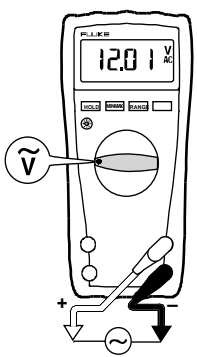
⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 부상 방지 조치:

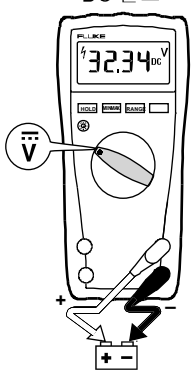
- **활성 테스트 리드를 연결하기 전에 공통 테스트 리드를 연결하고, 공통 테스트 리드를 제거하기 전에 활성 테스트 리드를 먼저 제거하십시오.**
- **저항, 연속성, 전기 용량 또는 다이오드 접합을 측정하기 전에 전원을 차단하고 모든 고전압 커패시터를 방전시키십시오.**

AC 및 DC 전압 측정

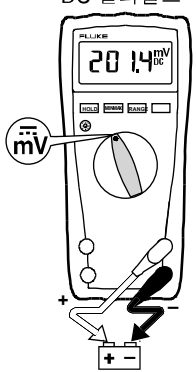
AC 볼트



DC 볼트

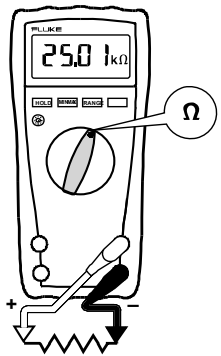


DC 밀리볼트



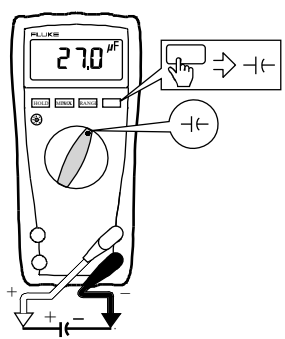
AIV03F.emf

저항 측정



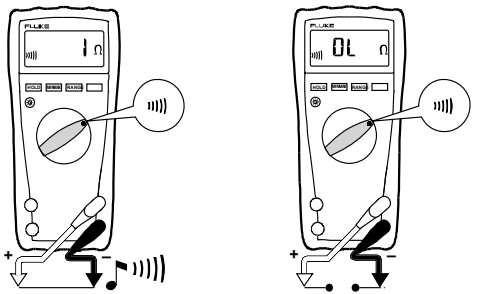
AIK04F.emf

정전용량 측정



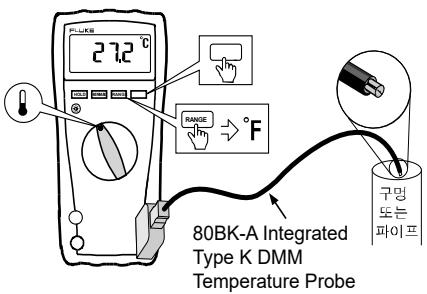
AIK05F.emf

연속성 테스트



AIK06F.emf

온도 측정(179 만 해당)



AIV10F.emf

⚠⚠ 경고: 80BK-A 를 전류가 흐르는 회로에 연결하지 마십시오.

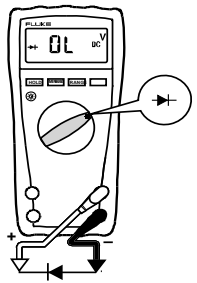
다이오드 테스트

양호한 다이오드



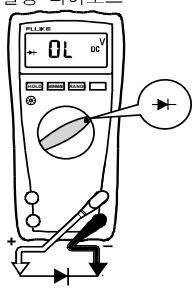
포워드 바이어스

양호한 다이오드



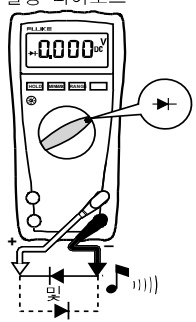
리버스 바이어스

불량 다이오드



개방

불량 다이오드



단락

AIV07F.emf

AC 또는 DC 전류 측정

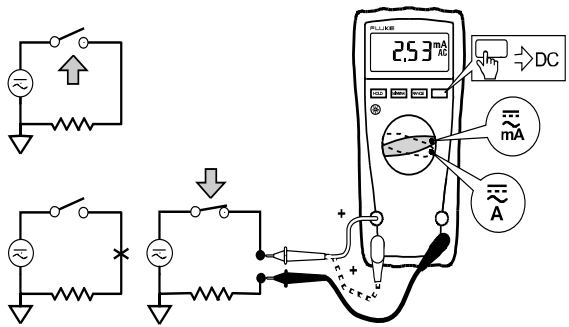
⚠⚠경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **접지에 대한 개방 회로의 전위가 >1,000V 인 경우에는 회로 내부의 전류를 측정하지 마십시오.**
- **테스트하기 전에 제품의 퓨즈를 검사하십시오. (*퓨즈 테스트* 참조.)**
- **측정 작업에는 올바른 단자, 스위치 위치와 범위를 사용하십시오.**
- **리드가 전류 단자에 연결되어 있을 때는 프로브를 회로나 부품과 병렬로 놓지 마십시오.**

전류 측정 방법:

1. 전원을 끕니다.
2. 회로를 차단합니다.
3. 제품을 직렬로 장착합니다.
4. 전원을 켭니다.



aik08f.emf

True-rms 미터의 AC 제로 입력 동작

순수한 사인파만 정확히 측정할 수 있는 평균화 미터와 달리 정밀 rms 미터는 왜곡된 파형을 정확하게 측정합니다. 정밀 rms 컨버터를 계산하려면 특정 레벨의 입력 전압을 측정해야 합니다. 이 때문에 AC 전압 및 전류 범위가 범위의 5% 에서 100%까지 지정됩니다. 테스트 리드가 개방되거나 단락된 경우 정밀 rms 미터에 0 이 아닌 숫자가 표시되는 것은 정상적인 현상입니다. 이러한 숫자가 ac 정확도에 미치는 영향은 범위의 5% 이하에 불과합니다.

최저 범위에서 지정되지 않은 입력 수준:

- AC 전압: 600mV AC 의 5% 미만 또는 30mV AC
- AC 전류: 60mA AC 의 5% 미만 또는 3mA AC

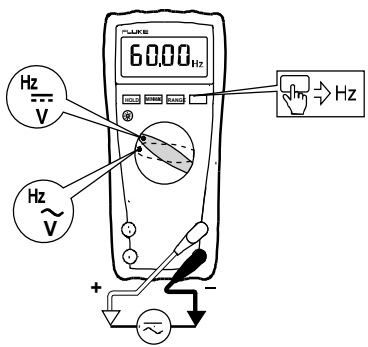
주파수 측정

⚠⚠ 경고

감전, 화재, 부상을 방지하려면 1kHz 보다 큰 주파수의 막대 그래프는 무시하십시오. 측정된 신호의 주파수가 1kHz 보다 크면 막대 그래프가 지정되지 않습니다.

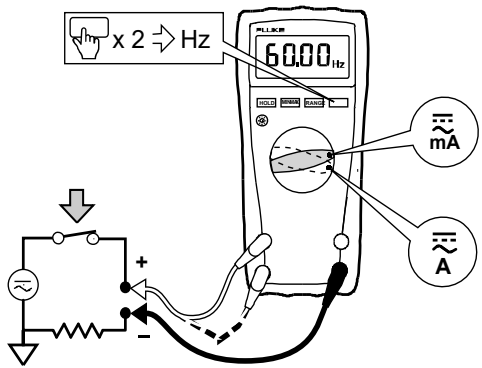
제품은 신호가 신호 주파수를 측정합니다. 트리거 수준은 모든 범위에 대해 0V, 0A AC 입니다.

AC/DC 전압 주파수



aik15.emf

AC 전류 주파수



aik16.emf

- 주파수의 경우, AC/DC 전압이나 AC 전류는 최대 1kHz 까지 정확하게 막대 그래프에 표시됩니다.
- 안정된 판독을 위해, 수동 범위 조정 기능을 사용하여 점진적으로 더 낮은 범위를 선택하십시오.
- 주파수를 종료하려면 ▭ 를 누르거나 로터리 스위치를 돌리십시오.

막대 그래프 사용

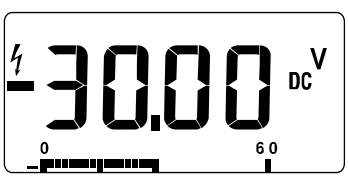
막대 그래프는 아날로그 미터의 바늘과 같은 모양을 가집니다. 막대 그래프의 오른쪽에는 과부하 표시기(▶)가 있으며 왼쪽에는 극성 표시기(±)가 있습니다.

막대 그래프는 디지털 디스플레이보다 10 배 빠른 초당 약 40 회의 속도로 갱신하므로, 피크와 널 조정을 만들 때와 빠르게 변하는 입력을 측정할 때 유용합니다.

정전용량이나 온도를 측정할 경우 막대 그래프는 사용할 수 없는 상태가 됩니다. 주파수의 경우, 최대 1kHz 까지 전압 또는 전류가 막대 그래프에 정확하게 나타납니다.

켜져 있는 세그먼트의 수는 측정된 값을 나타내며, 이는 선택된 범위의 전체 눈금 값에 해당합니다.

아래의 그림과 같이 60V 범위에서 주요 눈금 부분은 0V, 15V, 30V, 45V 및 60V 를 나타냅니다. 입력값이 –30V 면 음의 부호가 켜지고 세그먼트는 눈금의 중간 부분까지 움직입니다.



AIK11F.emf

유지보수

⚠⚠ 경고

감전, 화재, 부상, 제품 손상을 방지하려면 다음을 유의하십시오.

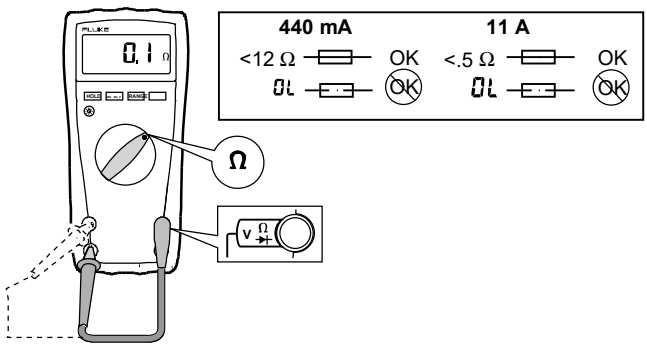
- **배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.**
- **커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오. 위험 전압에 노출될 수 있습니다.**
- **제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오.**
- **지정된 교체 부품만 사용하십시오.**
- **인증된 기술자에게만 제품 수리를 의뢰하십시오.**
- **지정된 교체 퓨즈만 사용하십시오.**
- **지속적인 아크 섬광 예방을 위해 끊어진 퓨즈를 동일한 용량의 퓨즈로 교체하십시오.**

제품 청소

케이스는 젖은 천과 중성 세제로 닦으십시오. 용제나 연마제는 사용하지 마십시오. 단자의 먼지나 습기는 판독값에 영향을 미칩니다.

퓨즈 테스트

아래 그림과 같이 퓨즈를 테스트하십시오.



AIK12F.emf

배터리 및 퓨즈 교체

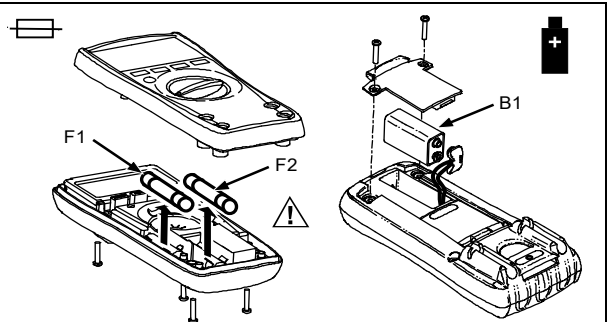
⚠⚠ 경고

감전, 화재, 부상, 제품 손상을 방지하려면 다음을 유의하십시오.

- **퓨즈를 교체하기 전에 테스트 리드와 입력 신호를 제거하십시오.**
- **지정된 정격의 암페어, 인터럽트, 전압 및 속도를 갖는 퓨즈만 사용하십시오.**
- **배터리 부족 표시기(▮)가 나타나면 곧바로 배터리를 교체하십시오.**

표 7은 배터리 및 퓨즈 교체를 나타냅니다.

표 7. 배터리 및 퓨즈 교체



항목	부품 번호
⚠ F1 퓨즈, 440mA, 1,000V, FAST	943121
⚠ F2 퓨즈, 11A, 1,000V, FAST	803293
B1 배터리, 9V 알카라인 NEDA 1604/1604A	614487

사양

정확도를 산출하는 기준은 18°C~ 28°C 의 작동 온도 및 0%~90%의 상대 습도 상태에서 캘리브레이션한 후 1 년 동안입니다. 정확도 사양은 다음의 공식을 따릅니다.
±([판독값의 %] + [카운트])

터미널과 어스 접지 사이의
최대 전압 1,000V

⚠ **mA 입력에 대ㅋ한 퓨즈 보호** .....0.44A, 1,000V, IR 10kA

⚠ **A 입력에 대한 퓨즈 보호** .....11A, 1,000V, IR 17kA

디스플레이 .....디지털: 6000 카운트, 초당 4 회 갱신

막대 그래프 .....33 세그먼트, 초당 40 회 갱신

주파수 .....10 000 카운트

정전용량.....1,000 카운트

고도

작동 시 2,000m

보관 시 12,000m

온도

작동 시 .....–10°C~+50°C

보관 시 .....–40°C~+60°C

온도 계수 .....0.1x(지정된 정확도)/°C(18°C 미만 또는 28°C 초과)

상대 습도 .....최대 비응축:
35°C~90%
40°C~75%
50°C~45%

배터리 수명 .....보통

크기(높이 x 너비 x 길이) .....4.3cm x 9cm x 18.5cm

무게.....420g

안전

일반.....IEC 61010-1: 오염도 2

측정.....IEC 61010-2-033: CAT IV 600V, CAT III 1,000V

전자기파 적합성(EMC)

국제.....IEC 61326-1: 휴대용 전자기 환경
CISPR 11: 그룹 1, Class A,
IEC 61326-2-2

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

Class A: 장비는 가정용 이외의 모든 시설에서 사용하기 적합하며 가정용으로 사용되는 건물에 제공하는 저전압 전원 공급 네트워크에 직접 연결된 장비에도 적합합니다. 장비에는 방사성 장해 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기파 적합성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다.

400 시리즈(알카라인)

이 장비를 테스트 대상에 연결하면 CISPR 11 에서 요구하는 레벨을 초과하는 방사가 발생할 수 있습니다. 테스트 리드 및/또는 테스트 프로브를 연결할 경우 장비가 이 표준의 면역 요구 사항을 충족하지 못할 수 있습니다.

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

Class A: 장비는 산업용 전자기파 장비에 대한 요구 사항을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이를 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.

전기 사양

기능	범위[1]	분해능	정확도±([판독값의 %]+[카운트])		
			175	177	179
AC 전압[2] [3]	600.0mV 6.000V 60.00V 600.0V	0.1mV 0.001V 0.01V 0.1V	1.0%+3 (45Hz~500Hz)	1.0%+3 (45Hz~500Hz)	1.0%+3 (45Hz~500Hz)
	1,000V	1V	2.0%+3 (500Hz~1kHz)	2.0%+3 (500Hz~1kHz)	2.0%+3 (500Hz~1kHz)
DC mV	600.0mV	0.1mV	0.15% + 2	0.09% + 2	0.09% + 2
DC 볼트	6.000V 60.00V 600.0V	0.001V 0.01V 0.1V	0.15% + 2	0.09% + 2	0.09% + 2
	1,000V	1V	0.15% + 2	0.15% + 2	0.15% + 2
연속성	600Ω	1Ω	저항이 25Ω 미만에서 경고음이 울리고 250Ω보다 크면 경고음이 꺼집니다. 250µs 이상의 개방 또는 단락인 회로를 검출합니다.		
옴	600.0 Ω	0.1Ω	0.9%+2	0.9%+2	0.9%+2
	6.000kΩ	0.001kΩ	0.9%+1	0.9%+1	0.9%+1
	60.00kΩ	0.01kΩ	0.9%+1	0.9%+1	0.9%+1
	600.0kΩ	0.1kΩ	0.9%+1	0.9%+1	0.9%+1
	6.000MΩ	0.001MΩ	0.9%+1	0.9%+1	0.9%+1
	50.00MΩ	0.01MΩ	1.5%+3	1.5%+3	1.5%+3

기능	범위[1]	분해능	정확도±([판독값의 %]+[카운트])		
			175	**177**	**179**
다이오드 테스트	2.400V	0.001V	1%+2		
정전용량	1,000nF	1nF	1.2%+2	1.2%+2	1.2%+2
	10.00µF	0.01µF	1.2%+2	1.2%+2	1.2%+2
	100.0µF	0.1µF	1.2%+2	1.2%+2	1.2%+2
	9999µF[4]	1µF	10% 통상	10% 통상	10% 통상
AC Amps[5] (정밀 rms) (45Hz~1kHz)	60.00mA	0.01mA	1.5%+3	1.5%+3	1.5%+3
	400.0mA[6]	0.1mA			
	6.000A	0.001A			
	10.00A[7]	0.01A			
DC Amps[5]	60.00mA	0.01mA	1.0%+3	1.0%+3	1.0%+3
	400.0mA[6]	0.1mA			
	6.000A	0.001A			
	10.00A[7]	0.01A			
Hz (AC 또는 DC 쌍, V 또는 A[8] [9] 입력)	99.99Hz	0.01Hz	0.1%+1	0.1%+1	0.1%+1
	999.9Hz	0.1Hz			
	9.999kHz	0.001kHz			
	99.99kHz	0.01kHz			

기능	범위[1]	분해능	정확도±([판독값의 %]+[카운트])		
			175	**177**	**179**
온도[10]	-40°C~+400°C -40°F~+752°F	0.1°C 0.1°F	해당 없음	해당 없음	1%+10[11] 1%+18[10]
MIN MAX AVG	DC 기능의 경우 정확도는 350ms 이상 변경이 계속되면 지정된 측정 기능 정확도 ±12 카운트입니다. AC 기능의 경우 정확도는 900ms 이상 변경이 계속되면 지정된 측정 기능 정확도 ±40 카운트입니다.				

[1] 모든 AC 전압과 AC 전류 범위는 범위의 5%에서 100%까지 지정됩니다.
[2] 500V 의 최대 눈금에서는 파고율 ≤3, 1,000V 에서 파고율 ≤1.5 로 선형 감소합니다.
[3] 비정현파의 경우, 최대 3 개의 파고율에 통상 -(2% 판독값+2% 최대 눈금)를 추가합니다.
[4] 1,000µF~9,999µF 측정 범위에서 측정 정확도는 모든 모델에 대해 1.2%+2 입니다.
[5] 증폭기 입력 부하 전압(통상): 400mA 입력 2mV/mA, 10A 입력 37mV/A.
[6] 400.0mA 지정된 정확도, 최대 600mA 과부하.
[7] 10A 보다 큰 경우 지정되지 않음.
[8] 주파수는 2Hz ~ 99.99kHz (전압) 및 2Hz~30kHz(전류) 사이에서 지정됩니다.
[9] 2Hz 보다 작으면 디스플레이에 0Hz 가 표시됩니다.
[10] 3V/m 의 RF 필드에서 지정된 정확도 ±5°C(9°F).
[11] 열전대 프로브 오류는 포함하지 않습니다.

기능	과부하 보호[1]	입력 임피던스(공칭)	공통 모드 거부 비율(1kΩ 불균형)		정상 모드 거부
볼트 AC	1,000V rms	10MΩ 초과, 100pF 미만	DC, 50Hz, 또는 60Hz 에서 60dB 초과		
볼트 DC	1,000V rms	10MΩ 초과, 100pF 미만	DC, 50Hz, 또는 60Hz 에서 120dB 초과		50Hz 또는 60Hz 에서 60dB 초과
mV/🌡	1,000V rms[2]	10MΩ 초과, 100pF 미만	DC, 50Hz, 또는 60Hz 에서 120dB 초과		50Hz 또는 60Hz 에서 60dB 초과
		개방 회로 테스트 전압	**전체 눈금 전압:**		**단락 회로 전류**
			600kΩ	**50MΩ**	
옴/정전용량	1,000V rms[2]	<8.0V DC	<660mV DC	<4.6V DC	<1.1mA
연속성/다이오드 테스트	1,000V rms[2]	<8.0V DC	2.4V DC		<1.1mA

[1] 10^7V Hz 최대

[2] 0.3A 미만의 단락 회로의 경우. 고 에너지 회로에 대해서는 660V 입니다.

기능	과부하 보호	과부하
mA	퓨즈 연결됨, 44/100A, 1,000V, FAST 퓨즈	최대 2 분 동안 600mA 과부하, 최소 10 분 중지
A	퓨즈 연결됨, 11A, 1,000V FAST 퓨즈	최대 30 분 동안 20A 과부하, 최소 10 분 중지

주파수 카운터 감도						
입력 범위[1] [2]		**일반 감도(RMS 사인파)**				
		2Hz~45Hz	**45Hz~10kHz**	**10kHz~20kHz**	**20kHz~50kHz**	**50kHz~100kHz**
볼트 AC	600mV	미지정[3]	80mV	150mV	400mV	미지정[3]
	6V	0.5V	0.6V	1.0V	2.8V	미지정[3]
	60V	5V	3.8V	4.1V	5.6V	9.6V
	600V	50V	36V	39V	45V	58V
	1,000V	500V	300V	320V	380V	해당 없음
볼트 DC	6V	0.5V	0.75V	1.4V	4.0V	미지정[3]
	60V	4V	3.8V	4.3V	6.6V	13V
	600V	40V	36V	39V	45V	58V
	1,000V	500V	300V	320V	380V	해당 없음
AC/DC 암페어	mA	5mA	4mA	4mA	4mA[4]	해당 없음
	A	0.5A	0.4A	0.4A	0.4A[4]	해당 없음

[1] 지정된 정확도에 대한 최대 입력 = 10x 범위 또는 1,000V.

[2] 저주파수와 진폭에서 소음이 주파수 정확도 사양을 초과할 수도 있습니다.

[3] 지정되어 있지 않지만, 신호의 품질과 진폭에 따라서는 사용할 수도 있습니다.

[4] mA 및 A 범위에서 주파수 측정은 30kHz 로 지정됩니다.