

CM3289

AC 클램프 미터 AC CLAMP METER 사용설명서

KO

Nov. 2023 Revised edition 1
CM3289A964-01(A960-01)



HIOKI



www.hiokikorea.com/

Headquarters
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

히오키코리아주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp 2103 KO

편집 및 발행 히오키전기주식회사 Printed in Japan

- CE 적합 선언은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.
- 본서의 기재 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권에 의해 보호되는 내용이 포함되어 있습니다.
- 본서의 내용을 무단으로 복사·복제·수정함을 금합니다.
- 본서에 기재되어 있는 회사명·상표명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.

머리말

저희 HIOKI CM3289 AC 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 본 기기는 전기회로를 물리지만 하면 전류의 참 실효값을 측정할 수 있는 AC 클램프 미터입니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다. 전기에 관한 지식이 있다는 것(공업고교의 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항”을 잘 읽어 주십시오.

안전에 대해서

기기상의 기호

	활선 상태의 전기회로에 탈부착 가능
	플렉시블 센서는 절연보호구를 착용하여 활선 상태의 전기회로에 탈부착 가능
	클램프 미터와 테스트 리드는 측정할 전기회로의 전압에 적합한 절연 전선에만 탈부착 가능

⚠ 위험

감전사고를 방지하기 위해 사용 중 배리어(장벽) 너머는 만지지 마십시오.

저항 측정, 도통 점검 기능에 전압을 입력하지 마십시오. 본 기기가 파손되고, 인신사고로 이어질 수 있습니다. 전기사고를 방지하기 위해 측정 회로의 전원을 끈 후 측정해 주십시오.

⚠ 경고

- 감전, 단락 사고 또는 본 기기의 파손을 막기 위해 회전 스위치를 전환할 때는 테스트 리드를 피측정물에서 분리해 주십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해 전원 라인의 전압을 측정할 때 사용하는 테스트 리드는 다음 사항을 충족하는 것을 사용해 주십시오.
 - 안전규격 IEC61010 또는 EN61010에 적합
 - 측정 카테고리 III 또는 IV
 - 정격전압이 측정할 전압보다 높음
- 본 기기의 옵션인 테스트 리드류는 안전 규격 EN61010에 적합합니다. 테스트 리드에 표시된 측정 카테고리 및 정격 전압에 따라 사용해 주십시오.

- 단락 사고를 방지하기 위해 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착한 상태에서 사용해 주십시오. (측정 카테고리에 대해서는 “측정 카테고리에 대해서”(사용 시 주의사항) 참조)
- 측정 중에 캡이 분리된 경우는 측정을 중지해 주십시오.
- 감전사고 방지를 위해 본 기기와 테스트 리드에 낮게 표시된 쪽의 정격으로 사용해 주십시오.
- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.

⚠ 주의

조(Jaw) 선단부(또는 플렉시블 루프의 접합부)에 이물질 등을 끼우거나 물건을 끼워 넣지 마십시오. 센서 특성의 악화, 개폐 동작 불량 등의 원인이 됩니다.

- 배터리가 소모된 경우 **B** 마크가 켜집니다. 정확도 보증을 할 수 없으므로 즉시 배터리를 교체하십시오.
- 사용 후에는 회전 스위치를 **[OFF]**에 맞춰 주십시오. 오토 파워 세이브 기능 중에 약간의 배터리 소모가 있습니다.

측정 전 점검

- 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오.
- 고장으로 생각되는 경우에는 아래 사항을 확인한 후 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

(1) 테스트 리드가 단선되지 않았습니까?

단선된 경우... 새로운 L9208 테스트 리드로 교체해 주십시오.

(2) 저항 측정, 도통 점검이 정상으로 동작합니까?

정상으로 동작하지 않는 경우...

당사 또는 대리점에 수리를 의뢰하십시오.

저항측정, 도통 점검 시에 600 V 이상의 전압이 들어갔을 수 있습니다.

(3) 배터리가 소모되지는 않았습니까?

배터리가 소모된 경우... 새 배터리로 교체해 주십시오.

기능에 대해서

오토 파워 세이브 기능: 30분간 조작하지 않으면 자동으로 표시가 꺼짐

- 소등 상태에서의 복귀 회전 스위치를 일단 **[OFF]**에 맞춘 후 회전 스위치를 각 기능 **[OFF]** (이외)에 맞추면 표시가 사라지기 전 상태로 복귀합니다.
- 오토 파워 세이브 기능의 일시적 해제
 - **HOLD** 키를 누르면서 회전 스위치를 각 기능 **[OFF]** (이외)에 맞춥니다.
 - 액정 표시부에 **[APS]** → **[OFF]**로 표시되고, 오토 파워 세이브 기능이 해제됩니다.

- 회전 스위치를 일단 **[OFF]**에 맞춘 후 회전 스위치를 각 기능 **[OFF]** (이외)에 맞추면 오토 파워 세이브 기능이 유효가 됩니다.

자동 레인지 기능: 자동으로 최적의 측정 레인지로 설정

액정 표시부에 **[AUTO]**를 표시합니다.

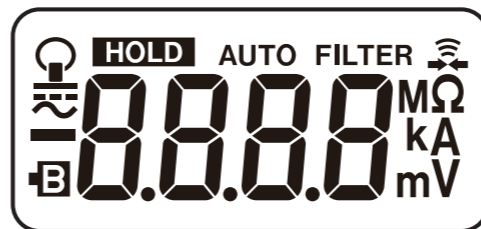
수동 레인지 기능: 측정 레인지를 임의로 설정

- 회전 스위치를 일단 **[OFF]**에 맞춘 후, **[HOLD]** 키를 누르면서 회전 스위치를 각 기능 **[OFF]** (이외)에 맞춥니다.
- [HOLD]** 키를 눌러 레인지를 변경합니다. (도통 점검 이외는 임의의 레인지를 설정할 수 있습니다)

오버플로 표시 기능: 측정 범위를 넘은 입력을 알림

액정 표시부에 **[OF]** 또는 **[-OF]**를 표시합니다.

액정 표시부



[FILTER]는 미사용

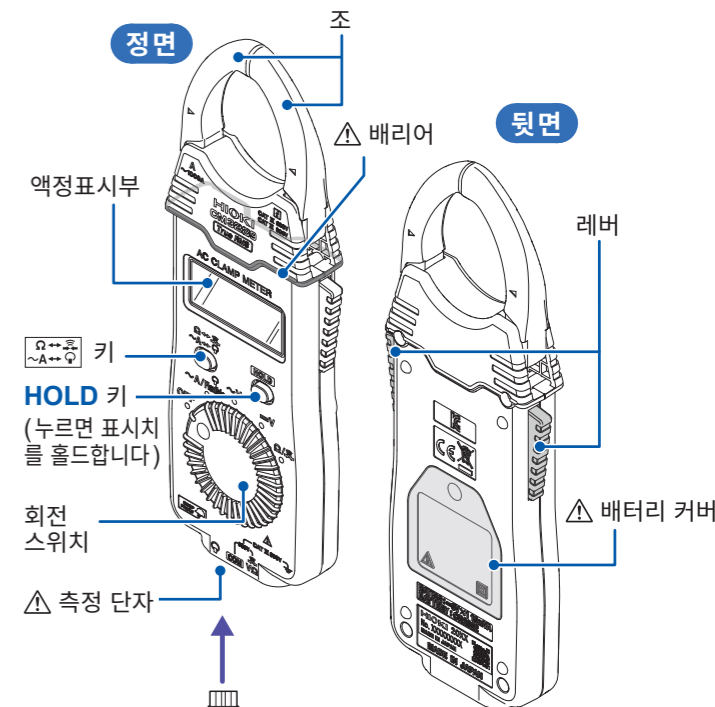
본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

각부의 명칭

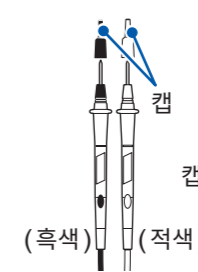
AC 클램프 미터



테스트 리드 홀더

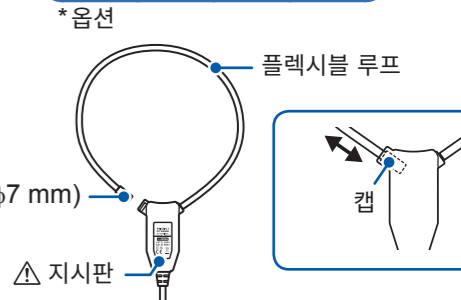
* 옵션
배터리 커버와 교체해서 사용합니다

테스트 리드



테스트 리드에 L4933 또는 L4934를 장착하는 경우는 측정 카테고리 II의 상태(L9208에서는 캡을 분리한 상태)로 해주십시오.

AC 플렉시블 커런트 센서

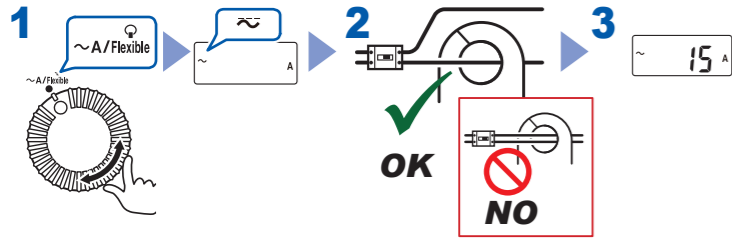


어태치먼트 장착으로 더욱 물리기 쉽습니다
어태치먼트

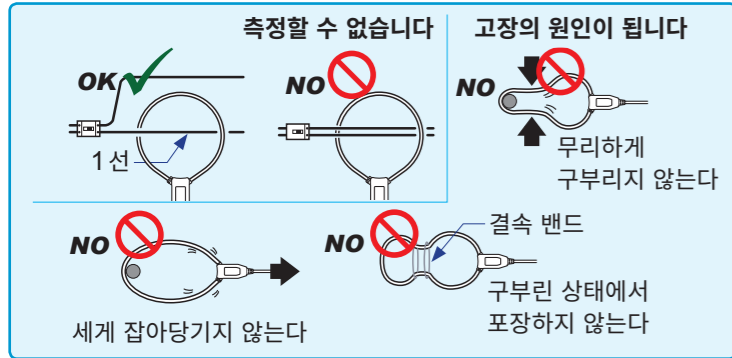
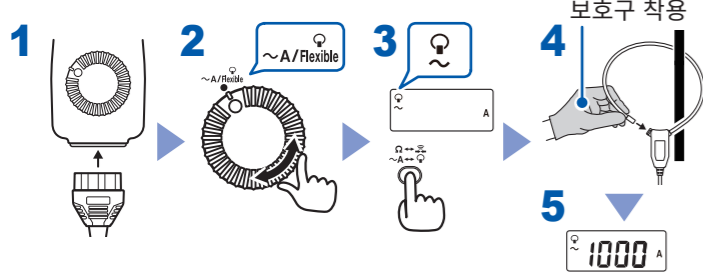
측정 방법

교류전류 측정 [~A/Flexible]

본 기기로 측정하기

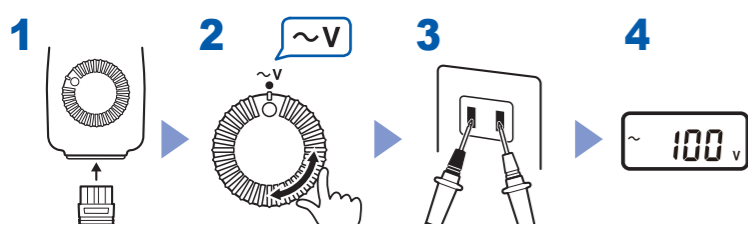


CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서 (옵션)로 측정하기

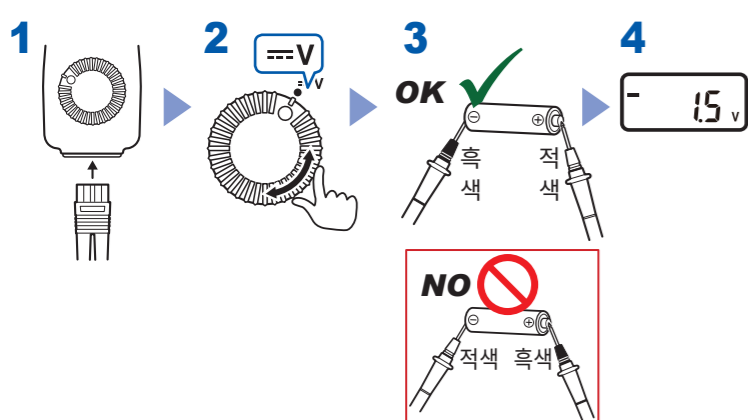


전압 측정

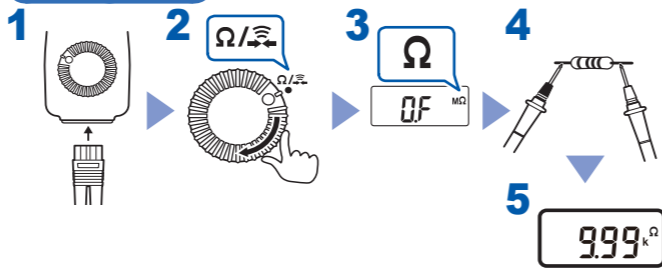
교류전압 측정 [~V]



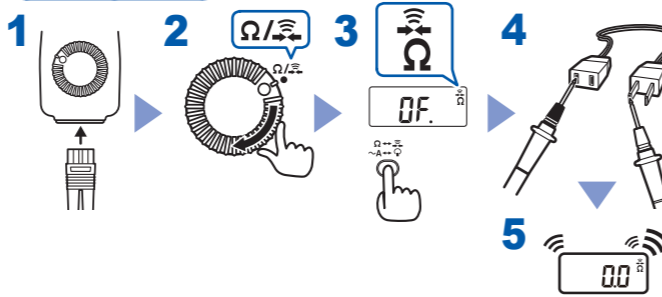
직류전압 측정 [≡V]



저항 측정 [Ω]



도통 점검 [📶]



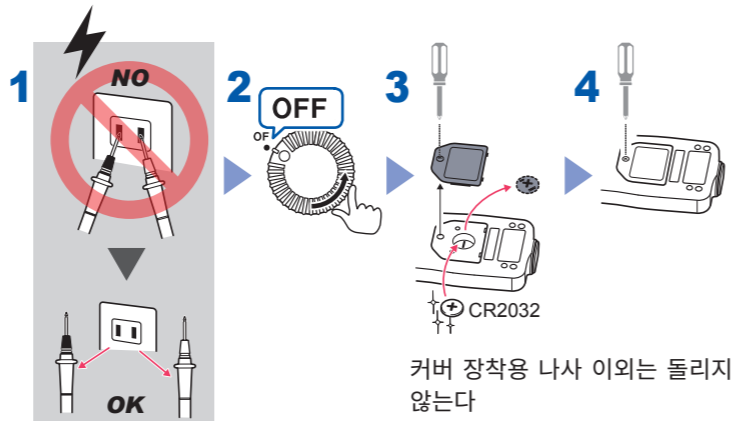
클리닝, 배터리 교체

클리닝

- 조 (또는 플렉시블 루프의 접합부)의 접합면에 먼지 등이 묻은 경우는 측정에 영향이 있으므로 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.
- 본 기기의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦아 주십시오.
- 액정 표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

배터리 교체

준비물: 십자드라이버(No.1), 코인형 리튬 전지(CR2032)



배터리 커버를 분리하면 본 기기에 나사(×3)가 있는데 돌리지 마십시오. 정확한 측정을 할 수 없게 됩니다.

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

사양

일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2,000 m까지
사용 온도 범위	온도 -25°C~65°C(40 MΩ 레인지는 40°C까지)
습도	40°C 미만 80% RH 이하(결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하(결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 미만 50% RH 이하(결로 없을 것) 50°C 이상 55°C 미만 40% RH 이하(결로 없을 것) 55°C 이상 60°C 미만 30% RH 이하(결로 없을 것) 60°C 이상 65°C 이하 25% RH 이하(결로 없을 것)
보관 온도 범위	-25°C~65°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
드롭 프루프	콘크리트 위 1 m
적합 규격	안전성 EN61010 EMC EN61326
전원	코인형 리튬 전지 CR2032 × 1(DC 3 V) 정격 전원 전압: DC 3 V 최대 정격 전력: 15 mVA
연속 사용 시간	약 70 시간(교류전류 측정 모드, 연속, 무부하)
외형 치수	CM3289: 약 57W × 181H × 16D mm CT6280: 약 42W × 65H × 18D mm(플렉시블 루프, 출력 케이블 제외)
조 치수	약 50W × 11D mm
질량	CM3289: 약 100 g(전지 포함), CT6280: 약 71 g
제품 보증 기간	CM3289, CT6280: 3년간
부속품	• 9398 휴대용 케이스 • L9208 테스트 리드 • 코인형 리튬 전지 CR2032(본체 내장, 모니터용) • 사용설명서(본 설명서) • 사용시 주의사항(O990A909, 별지)
옵션	• CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서(어태치먼트, C0205 휴대용 케이스 부속) • 9209 테스트 리드 홀더 • L4933 콘택트 핀 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결할 수 있습니다. 장착하는 경우는 캡을 분리한 상태에서 장착해 주십시오.) • L4934 소형 악어클립 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결할 수 있습니다. 장착하는 경우는 캡을 분리한 상태에서 장착해 주십시오.) • C0205 휴대용 케이스(CT6280과 L9208, 본체를 수납할 수 있습니다)
기본 사양	
최대 입력 전류	• 조 AC 2000 A 연속(45 Hz~66 Hz) • 플렉시블 루프(CM3289+CT6280) AC 4200 A 연속(50 Hz~60 Hz)
최대 입력 전압	AC/DC 600 V이면서 3 × 10 ⁶ V·Hz 이하(ACV/DCV)
과부하 보호	AC/DC 600 V(ACV/DCV/Ω/도통)
대지간 최대 정격 전압	조, CT6280 600 V(측정 카테고리 III), 300 V(측정 카테고리 IV) 예상되는 과도 과전압 6000 V
전압 측정 단자	300 V(측정 카테고리 III) 예상되는 과도 과전압 4000 V
교류 측정 방식	참 실효값 측정 방식
표시 갱신율	400 ms ± 25 ms
노이즈 제거 특성	NMRR DCV -40 dB 이상(50 Hz/60 Hz) CMRR DCV -100 dB 이상(50 Hz/60 Hz, 1 kΩ 불평형) ACV -60 dB 이상(50 Hz/60 Hz, 1 kΩ 불평형) (단, 600 V 레인지는 -45 dB 이상)
파고율	2500 카운트 이하는 2.5, 4200 카운트에서 1.5 이하로 직선적으로 감소
제로 표시 범위	5 카운트(교류전류, 조/플렉시블 루프)

도체 위치의 영향	CM3289 ±5.0% 이내 (φ11 mm 케이블에서 규정) CT6280 ±5.0% 이내 (센서 중심부를 기준으로 모든 위치에서)
측정 가능 도체 지름	CM3289 φ33 mm 이하 CT6280 φ130 mm 이하
CT6280	센서 케이블 단면 지름: 약 φ5.0 mm 센서 선단 캡 지름: 약 φ7.0 mm 출력 케이블 길이: 약 800 mm

정확도 사양

rdg.(측정치, 표시치): 현재 측정 중인 값으로 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.
dgt.(분해능): 디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 "1"을 나타냅니다.

정확도 보 • 정확도 보증 기간: 1년간
증 조건 (조/플렉시블 루프: 개폐 횟수 10,000회 이하)
• 정확도 보증 온도 범위: 23°C ± 5°C, 80% RH 이하
• 온도 특성: 측정 정확도 × 0.1/°C를 가산(23°C ± 5°C 이외)

교류전류 - 조				
레인지	정확도 범위	정확도		
		40 Hz ≤ f < 45 Hz	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	66 Hz < f ≤ 1 kHz
42.00 A	4.00 A~41.99 A	±2.0% rdg. ±5 dgt.	±1.5% rdg. ±5 dgt.	±2.0% rdg. ±5 dgt.
420.0 A	40.0 A~419.9 A			
1000 A	100 A~1000 A			
3 × 10 ⁵ A·Hz 초과는 정확도 규정 없음				

교류전류 - 플렉시블 루프				
레인지	정확도 범위	정확도		
		40 Hz ≤ f < 50 Hz	50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	60 Hz < f ≤ 1 kHz
420.0 A	40.0 A~419.9 A	±3.5% rdg. ±5 dgt.*1,*2	±3.0% rdg. ±5 dgt.*1	±3.5% rdg. ±5 dgt.*1,*2
4200 A	400 A~4199 A			
*1: CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서의 정확도 ±1.0% rdg.를 포함 *2: 1000 A 초과 또는 3 × 10 ⁵ A·Hz 초과는 정확도 규정 없음				

교류전압				
레인지	정확도 범위	정확도		입력 임피던스
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	66 Hz < f ≤ 500 Hz	
4.200 V	0.400 V~4.199 V	±1.8% rdg. ±7 dgt.	±2.3% rdg. ±8 dgt.	11 MΩ ± 5% 10 MΩ ± 5% 10 MΩ ± 5% 10 MΩ ± 5%
42.00 V	4.00 V~41.99 V			
420.0 V	40.0 V~419.9 V			
600 V	400 V~600 V			

직류전압				
레인지	정확도 범위	정확도	입력 임피던스	
420.0 mV	40.0 mV~419.9 mV	±2.5% rdg. ±5 dgt.	100 MΩ 이상	
4.200 V	0.400 V~4.199 V		11 MΩ ± 5%	
42.00 V	4.00 V~41.99 V	±1.0% rdg. ±3 dgt.	10 MΩ ± 5%	
420.0 V	40.0 V~419.9 V		10 MΩ ± 5%	
600 V	400 V~600 V		10 MΩ ± 5%	

저항				
레인지	정확도 범위	정확도	개방전압	
420.0 Ω	40.0 Ω~419.9 Ω		3.4 V 이하	
4.200 kΩ	0.400 kΩ~4.199 kΩ	±2.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하	
42.00 kΩ	4.00 kΩ~41.99 kΩ		3.4 V 이하	
420.0 kΩ	40.0 kΩ~419.9 kΩ		3.4 V 이하	
4.200 MΩ	0.400 MΩ~4.199 MΩ	±5.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하	
42.00 MΩ	4.00 MΩ~41.99 MΩ	±10.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하	

도통 점검			
레인지	정확도	버저음 한계값	개방전압
420.0 Ω	±2.0% rdg. ±4 dgt.	50 Ω ± 40 Ω 이하	3.4 V 이하

기능 사양

표시 최대 카운트: 4199 카운트
배터리 수명 경고 전압 2.3 V ± 0.15 V 이하에서 B 마크 점등