

3280-10F 3280-20F

AC 클램프 미터 AC CLAMP METER

사용설명서

Nov. 2015 Edition 1
Printed in Japan
3280H964-00 (H960-00) 15-11H

KO



HIOKI
HIOKI E. E. CORPORATION

HEAD OFFICE
81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan
TEL +81-268-28-0562 FAX +81-268-28-0568
os-com@hioki.co.jp www.hioki.com

히오키코리아주식회사
서울시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)
한신인터빌리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp www.hiokikorea.com 1501KO

사용설명서는 히오키 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
www.hioki.com

보증

사용 설명서 및 제품의 주의 표시사항에 따라 정상적으로 사용했음에도 불구하고 고장이 발생한 경우, 보증규정 범위 내에서 무상수리를 해드립니다. 본 보증은 구매일로부터 3년간 유효합니다. 보증에 관한 자세한 정보를 원하시면, 당사 또는 제품을 구매한 대리점에 문의하십시오.

머리말

저희 HIOKI 3280-10F·3280-20F AC 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

3280-10F	평균치 측정 실효치 환산 모델
3280-20F	참 실효치 측정 모델

안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되었으며 시험을 거쳐 안전한 상태에서 출하되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재사항을 준수하지 않을 경우 본 기기가 갖추고 있는 안전 확보를 위한 기능이 손상될 수 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

표기에 대해서

본 설명서에서는 위험의 중대성 및 위험성 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.

	위험 작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험성이 있음
	경고 작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있음
	주의 작업자가 경상을 입을 가능성이 있거나 기기 등이 파손되거나 고장을 일으킬 수 있음
	감전에 주의
	해서는 안 되는 금지행위
	반드시 수행해야 하는 '강제' 사항

기기상의 기호

	주의·위험 (해당 부분 참조)
	감전에 주의
	이중절연 또는 강화절연으로 전체가 보호되고 있음
	활선 상태의 전기회로에 탈부착 가능
	플렉시블 센서는 절연보호구를 착용하여 활선 상태의 전기회로에 탈부착 가능 그 밖의 센서는 측정할 전기회로의 전압에 적합한 절연 전선에만 탈부착 가능
	접지 단자
	직류 (DC)
	교류 (AC)

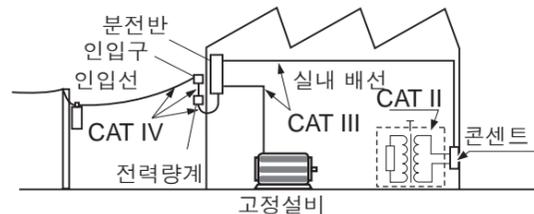
정확도에 대해서

당사에서는 측정치의 한계 오차를 다음에 나타내는 rdg.(리딩), dgt.(디지트)에 대한 값으로 정의하고 있습니다.

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.

측정 카테고리에 대해서

본 기기의 전류 측정부는 CAT III 600V, 전압 측정부는 CAT II 600V, CAT III 300V에 적합합니다.



⚠ 위험

본 기기에 표시된 측정 카테고리보다 수치가 큰 카테고리의 장소를 측정하면 감전 등의 중대한 사고로 이어질 수 있습니다.

감전사고 방지를 위해 사용 중 배리어(장벽) 너머는 만지지 마십시오.

저항 측정, 도통 점검 기능에 전압을 입력하지 마십시오.

본 기기가 파손되고, 인사사고로 이어질 수 있습니다. 전기사고를 방지하기 위해 측정 회로의 전원을 끈 후 측정해 주십시오.

⚠ 경고

- 감전, 단락 사고 또는 본 기기의 파손을 막기 위해 로터리 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 안전규격 EN61010에 적합합니다. 테스트 리드에 표시된 측정 카테고리와의 정격전압에 따라 사용해 주십시오.

- 본 기기의 고장, 사고의 원인이 되므로 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.

- 직사광선에 노출되는 곳, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파가 발생하는 곳 및 전기를 띠는 물체 근처
- 유도가열장치 근처 (고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등)
- 기계적 진동이 많은 장소
- 물, 기름,약품, 용제 등에 노출되는 장소
- 습도가 높거나 결로 현상이 일어나는 장소
- 먼지가 많은 장소

감전 위험이 있으므로 테스트 리드나 플렉시블 센스(옵션)의 피복이 찢어지거나 금속이 노출되지 않았는지 사용하기 전에 확인하십시오. 손상이 있는 경우에는 당사 지정 제품으로 교체해 주십시오.

단락 사고를 방지하기 위해 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착한 상태에서 사용해 주십시오.

측정 중 부주의로 인해 캡이 분리된 경우는 측정을 중지하십시오.

• 전기는 감전, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험이 있는 분의 감독하에 사용해 주십시오.

• 본 기기는 활선 상태에서 측정합니다. 감전사고를 방지하기 위해 법 규제에 따라 절연보호구를 착용하십시오.

• 배터리는 지역에서 정한 규격에 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.

배터리 성능 열화나 액이 새는 원인이 되므로 다음 사항을 지켜 주십시오.

- 사용 권장 기한이 지난 배터리는 사용하지 마십시오.
- 다 쓴 배터리를 본 기기에 넣은 상태로 두지 마십시오.
- 반드시 지정한 배터리로 교체하십시오.
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 빼서 보관해 주십시오.

• 배터리가 소모된 경우 마크의 램프가 켜집니다. 정확도 보증을 할 수 없으므로 즉시 배터리를 교체하십시오.

• 사용 후에는 로터리 스위치를 OFF해 주십시오. 오토 파워 세이브에서는 약간의 배터리 소모가 있습니다.

측정 전 점검

• 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

• 고장으로 생각되는 경우에는 '측정 전 점검'을 확인한 후 당사 또는 대리점으로 문의하십시오.

(1) 테스트 리드가 단선되지 않았습니까?

지정된 L9208 테스트 리드로 교체해 주십시오.

(2) 저항 측정, 도통 테스트가 정상으로 동작합니까?

당사 또는 대리점에 수리를 의뢰하십시오. 저항 측정, 도통 테스트 시 600V 이상의 전압이 들어갔을 수 있습니다.

(3) 배터리가 소모되지는 않았습니까?

배터리를 교체해 주십시오.

유지보수·점검

클리닝

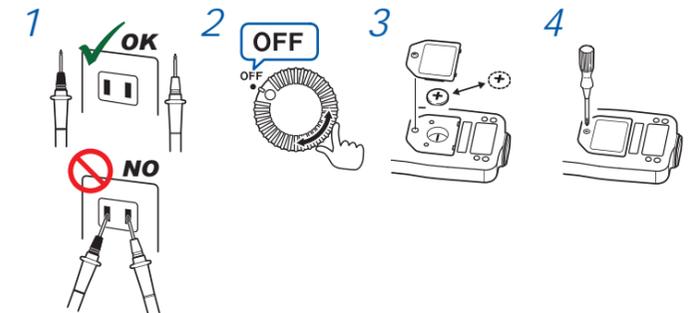
• 조 (또는 플렉시블 루프의 접합부)의 접합면에 먼지 등이 묻은 경우는 측정에 영향이 있으므로 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

• 본 기기의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦아 주십시오.

• 표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

배터리 교체

준비물: 십자드라이버, 코인형 리튬 전지 (CR2032)



배터리 케이스 안쪽의 조정 나사를 돌리지 마십시오. 측정치가 비정상입니다.

기능에 대해서

30분간 조작하지 않으면 자동으로 표시 램프가 꺼짐(오토 파워 세이브 기능)

로터리 스위치를 OFF한 후 다시 로터리 스위치를 기능에 맞추면 파워 세이브가 되기 전의 상태로 복귀합니다.
오토 파워 세이브 기능의 해제

- HOLD** 키를 누르면서 로터리 스위치를 기능에 맞춥니다.
- 액정 표시부에 「APS」→「OFF」로 표시되고, 오토 파워 세이브 기능이 해제됩니다.
- 로터리 스위치를 OFF한 후 로터리 스위치를 다시 기능에 맞추면 오토 파워 세이브 기능이 유효해집니다.

자동으로 최적의 측정 레인지로 설정(오토레인지 기능)

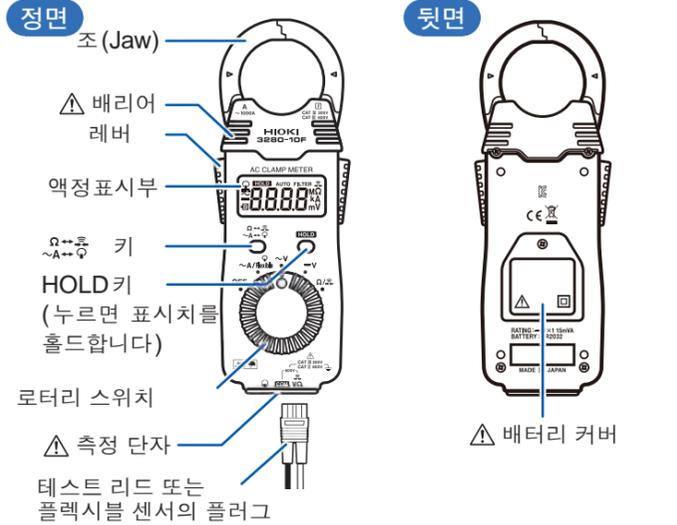
[AUTO]를 표시
임의로 측정 레인지를 설정(매뉴얼레인지 기능)

- 키를 누르면서 로터리 스위치를 기능에 맞춥니다.
- 키로 레인지를 변경합니다.
(도통 테스트 이외는 임의의 레인지를 설정할 수 있습니다)

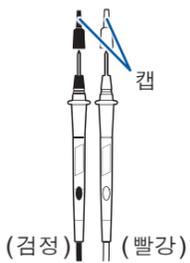
측정 범위를 넘는 입력을 알림(오버플로 표시)
[OF] 또는 [-OF]를 표시

각 부분의 명칭

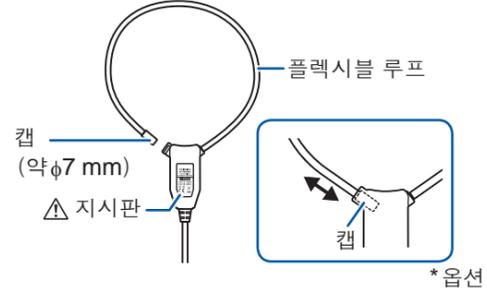
여기서는 3280-10F의 일러스트를 사용하여 설명합니다.



테스트 리드



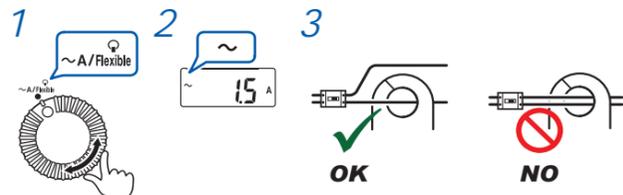
AC 플렉시블 커런트 센서



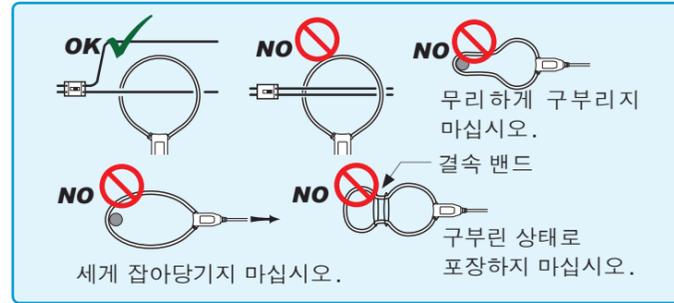
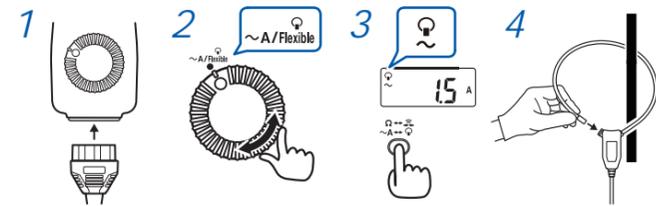
측정 방법

교류전류 측정 [~A/Flexible]

본 기기로 측정하기

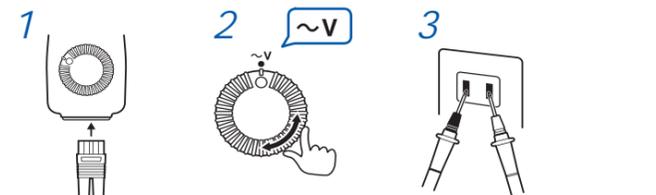


CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서(옵션)로 측정하기

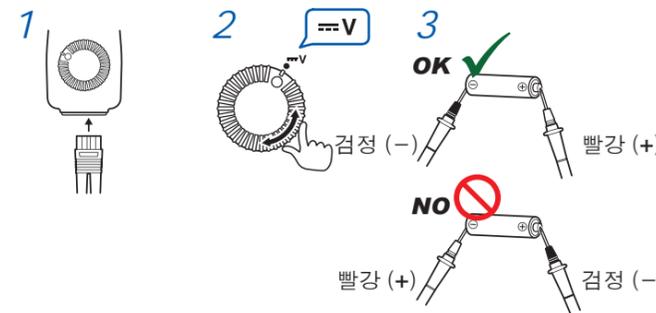


전압 측정

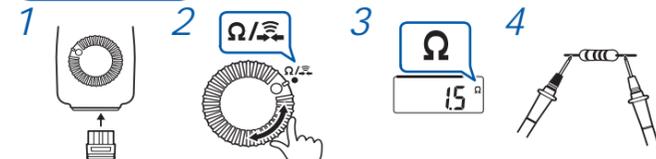
교류전압 측정 [~V]



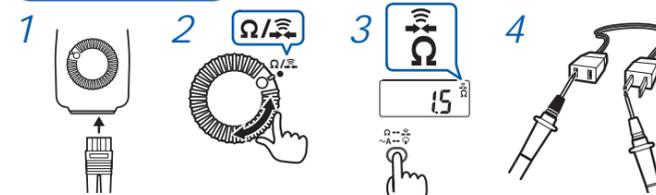
직류전압 측정 [≡V]



저항 측정 [Ω]



도통 테스트 [☞]



사양

일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2,000 m까지
사용 온도/습도 범위	온도 -25℃ ~65℃ (40 MΩ 레인지는 40℃까지)

습도	40℃미만 80% RH이하(결로 없을 것)
40℃이상~45℃미만	60% RH이하(결로 없을 것)
45℃이상~50℃미만	50% RH이하(결로 없을 것)
50℃이상~55℃미만	40% RH이하(결로 없을 것)
55℃이상~60℃미만	30% RH이하(결로 없을 것)
60℃이상~65℃이하	25% RH이하(결로 없을 것)

보관 온도/습도 범위	-25℃ ~65℃, 80% RH이하(결로 없을 것)
-------------	------------------------------

방진성, 방수성	IP40 (EN60529)
----------	----------------

Drop Proof	콘크리트 위 1 m
------------	------------

적합 규격	안전성 EN61010 EMC EN61326
-------	----------------------------

전원	코인형 리튬 전지 CR2032×1 (DC 3 V) 최대 정격 전력:15 mVA
----	--

연속 사용 시간	약120시간 (3280-10F), 약70시간 (3280-20F) (교류전류 측정 모드, 연속, 무부하)
----------	--

외형 치수	3280-10F, 3280-20F: 약 57W×175H×16Dmm CT6280: 약 42W×65H×18Dmm (플렉시블 루프, 출력 케이블 제외)
-------	---

질량	3280-10F, 3280-20F: 약 100 g (배터리 포함) CT6280: 약 71 g
----	--

제품 보증기간	3280-10F, 3280-20F: 3년간 CT6280: 3년간
---------	--

부속품	• 9398 휴대용 케이스 (CT6280이 부착된 경우에는 C0205 휴대용 케이스) • L9208 테스트 리드 • 코인형 리튬 전지 CR2032 • 사용설명서
-----	--

옵션	• CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서 (Attachment 부속) • 9209 테스트 리드 홀더 • L4933 콘택트 핀 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결 가능) • L4934 소형 악어클립 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결 가능)
----	---

기본 사양

최대 입력 전류	• 조 (3280-10F, 3280-20F) AC 2000 A 연속 (45 Hz~66 Hz) • 플렉시블 루프 (3280-10F+CT6280 또는 3280-20F+CT6280) AC 4200 A 연속 (50 Hz~60 Hz)
----------	--

최대 입력 전압	AC/DC 600 V 면서 3×10 ⁶ V·Hz 이하 (ACV/DCV)
----------	--

과부하 보호	AC/DC 600 V (ACV/DCV/Ω/도통)
--------	----------------------------

대지 간 최대 정격 전압	조, AC 600 V (측정 카테고리 III) AC 300 V (측정 카테고리 IV) 예상되는 과도 과전압 6000 V
---------------	--

전압 측정 단자	AC 600 V (측정 카테고리 II), AC 300 V (측정 카테고리 III) 예상되는 과도 과전압 4000 V
----------	--

교류 측정 방식	3280-10F 평균치 측정 실효치 방식 3280-20F 참 실효치 측정 방식
----------	--

표시 갱신 속도	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, 600V 레인지는 -45dB 이상)
-----------	--

파고율 (3280-20F의 경우만)	2500 카운트까지 2.5, 4200 카운트에서 1.5까지 직선적으로 감소
---------------------	---

제표 표시 범위	5 카운트 (교류전류, 조·플렉시블 루프)
----------	-------------------------

도체 위치의 영향	3280-10F, 3280-20F ±5.0% 이내 CT6280 ±5.0% 이내 (센서 중심부를 기준으로 모든 위치에서)
-----------	---

측정 가능 도체 직경	3280-10F, 3280-20F φ33 mm 이하 CT6280 φ130 mm 이하
-------------	---

정확도 사양

정확도 보증 조건	• 정확도 보증기간: 1년간 (조·플렉시블 루프: 개폐 횟수 10,000회까지) • 조정 후 정확도 보증기간: 1년간 • 정확도 보증 온도/습도 범위: 23℃±5℃, 80% RH 이하 • 온도 특성: 측정 정확도×0.1/℃를 가산 (23℃±5℃ 이외)
-----------	---

교류전류-조 (3280-10F)		
레인지	정확도 범위	정확도

42.00 A	4.00 A~41.99 A	50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz
---------	----------------	-------------------

420.0 A	40.0 A~419.9 A	±1.5% rdg. ±5 dgt.
---------	----------------	--------------------

1000 A	100 A~1000 A	
--------	--------------	--

교류전류-플렉시블 루프 (3280-20F)		
레인지	정확도 범위	정확도

42.00 A	4.00 A~41.99 A	40 Hz ≤ f < 45 Hz	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	66 Hz < f ≤ 1 kHz
---------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------

420.0 A	40.0 A~419.9 A	±2.0% rdg. ±5 dgt.	±1.5% rdg. ±5 dgt.	±2.0% rdg. ±5 dgt.
---------	----------------	--------------------	--------------------	--------------------

1000 A	100 A~1000 A			
--------	--------------	--	--	--

교류전류-플렉시블 루프 (3280-10F)		
레인지	정확도 범위	정확도

420.0 A	40.0 A~419.9 A	±3.0% rdg. ±5 dgt.	±3.0% rdg. ±5 dgt.	±3.0% rdg. ±5 dgt.
---------	----------------	--------------------	--------------------	--------------------

4200 A	400 A~4199 A	±3.0% rdg. ±5 dgt.	±3.0% rdg. ±5 dgt.	±3.0% rdg. ±5 dgt.
--------	--------------	--------------------	--------------------	--------------------

교류전류-플렉시블 루프 (3280-20F)		
레인지	정확도 범위	정확도

420.0 A	40.0 A~419.9 A	40 Hz ≤ f < 50 Hz	50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	60 Hz < f ≤ 1 kHz
---------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------

4200 A	400 A~4199 A	±3.5% rdg. ±5 dgt. ^{*1, *2}	±3.0% rdg. ±5 dgt. ^{*1}	±3.5% rdg. ±5 dgt. ^{*1, *2}
--------	--------------	--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

*1: CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서의 정확도±1.0% rdg. 포함
*2: 1000 A 초과 또는 5×10⁵ A·Hz 초과는 정확도 규정 없음

교류전압			
레인지	정확도 범위	정확도	입력 임피던스

4.200 V	0.400 V~4.199 V	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	66 Hz < f ≤ 500 Hz	11 MΩ ± 5%
---------	-----------------	-------------------	--------------------	------------

42.00 V	4.00 V~41.99 V	±1.8% rdg. ±7 dgt.	±2.3% rdg. ±8 dgt.	10 MΩ ± 5%
---------	----------------	--------------------	--------------------	------------

420.0 V	40.0 V~419.9 V	±7 dgt.		10 MΩ ± 5%
---------	----------------	---------	--	------------

600 V	400 V~600 V			10 MΩ ± 5%
-------	-------------	--	--	------------

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	±1.0% rdg. ±3 dgt.	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	±3 dgt.	10 MΩ ± 5%
---------	----------------	---------	------------

600 V	400 V~600 V		10 MΩ ± 5%
-------	-------------	--	------------

저항			
레인지	정확도 범위	정확도	개방 전압

420.0 Ω	40.0 Ω~419.9 Ω	±2.0% rdg. ±4 dgt.	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	±5.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하
----------	------------------	--------------------	----------

420.0 kΩ	40.0 kΩ~419.9 kΩ	±10.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하
----------	------------------	---------------------	----------

4.200 MΩ	0.400 MΩ~4.199 MΩ	±10.0% rdg. ±4 dgt.	3.4 V 이하
----------	-------------------	---------------------	----------

42.00 MΩ	4.00 MΩ~41.99 MΩ		3.4 V 이하
----------	------------------	--	----------

기능 사양

표시	최대 카운트: 4199 카운트
배터리 수명 경고	2.3 V ± 0.15 V 이하에서 B마크의 램프가 켜짐
전압	