

CM3281 CM3291

AC 클램프 미터 AC CLAMP METER 사용설명서

KO

Oct. 2023 Revised edition 1
CM3281A963-01 (A960-01)



HIOKI

www.hiokikorea.com/

Headquarters
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

히오코코리아주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)
한신인터빌리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp



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 CM3281, CM3291 AC 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오. 본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항” 을 잘 읽어 주십시오.

CM3281	평균치 측정 실효치 환산 모델
CM3291	참 실효치 측정 모델

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.

안전에 대해서

기기의 기호

- ⚠ 주의·위험 (해당 부분 참조)
- ⚡ 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 EN61010 에 적합
 - 측정 카테고리 III 또는 IV
 - 정격전압이 측정할 전압보다 높음
- 본 기기의 옵션인 테스트 리드류는 안전 규격 EN61010 에 적합합니다. 테스트 리드에 표시된 측정 카테고리과 정격 전압에 따라 사용해 주십시오.

- 단락 사고를 방지하기 위해 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 L9208 테스트 리드에 캡을 장착한 상태에서 사용해 주십시오. (측정 카테고리에 대해서는 별지 “사용 시 주의사항” 의 “측정 카테고리에 대해서” 를 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 의 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 경우는 신품 L9208 테스트 리드로 교체해 주십시오.

(2) 저항 측정, 도통 점검이 정상으로 동작합니까?

정상적으로 동작하지 않는 경우, 당사 또는 대리점에 수리를 의뢰하십시오. 저항 측정, 도통 점검 시에 600 V 이상의 전압이 입력되었을 수 있습니다.

(3) 배터리가 소모되지는 않았습니까?

배터리가 소모된 경우, 새 배터리로 교체해 주십시오.

기능에 대해서

오토 파워 세이브 기능

30 분간 조작하지 않으면 자동으로 표시가 꺼짐

- 기능을 켜는 방법, 소등 상태에서 복귀하는 방법

- 회전 스위치를 일단 **[OFF]** 에 맞춘 후 회전 스위치를 각 기능 (**[OFF]** 이외) 에 맞춥니다.

- 일시적인 해제방법

- [HOLD]** 키를 누르면서 회전 스위치를 각 기능 (**[OFF]** 이외) 에 맞춥니다. 액정 표시부에 **[APS]** → **[OFF]** 로 표시되고, 오토 파워 세이브 기능이 해제됩니다.

자동 레인지 기능

자동으로 최적의 측정 레인지로 설정
액정 표시부에 **[AUTO]** 가 표시됩니다.

수동 레인지 기능

측정 레인지를 임의로 설정

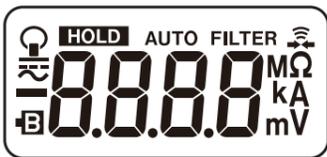
- 회전 스위치를 일단 **[OFF]** 에 맞춘 후, **[A]** 키를 누르면서 회전 스위치를 각 기능 (**[OFF]** 이외) 에 맞춥니다.
- [A]** 키를 눌러 레인지를 변경합니다. (도통 점검 이외는 임의의 레인지를 설정할 수 있습니다)

오버플로 표시 기능

측정 범위를 초과한 입력을 알림
액정 표시부에 **[OF]** 또는 **[-OF]** 가 표시됩니다.

각부의 명칭

액정 표시부

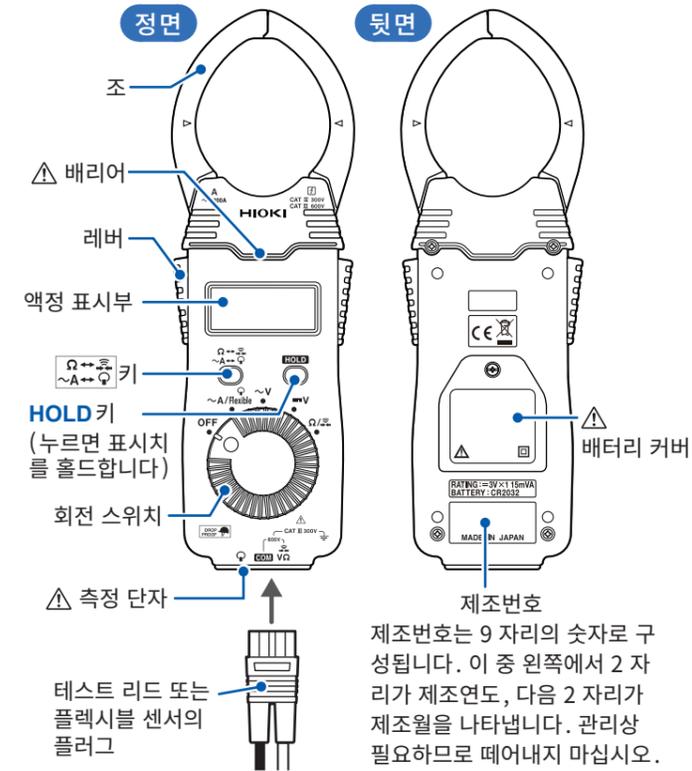


- [FILTER]** : 미사용
- [HOLD]** : 측정치 홀드 (고정)
- [AUTO]** : 자동 레인지 기능
- B** : 배터리 소모 경고
- Ω** : 플렉시블 루프 연결
- ⚡** : 도통 점검

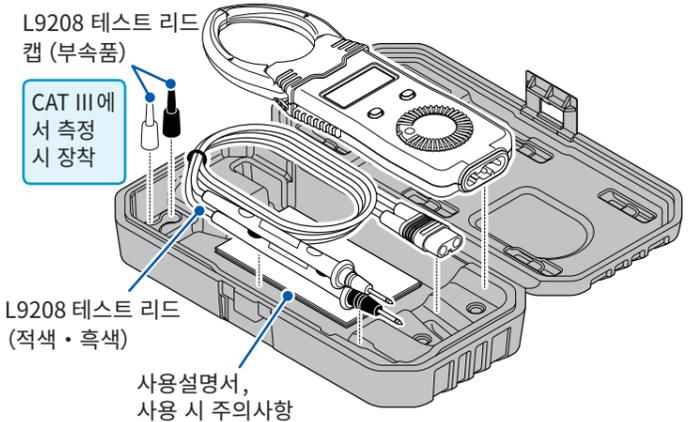
본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.

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																

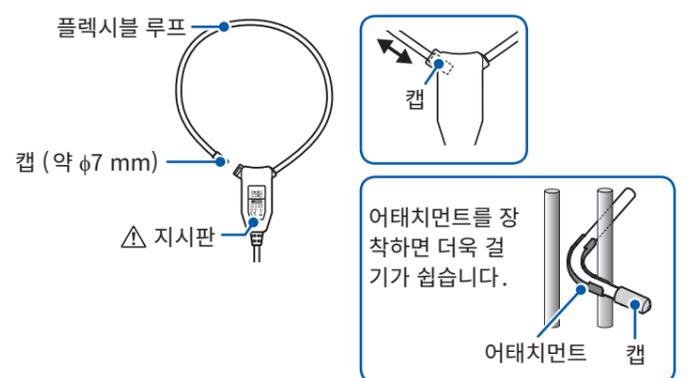
AC 클램프 미터



휴대용 케이스 수납방법



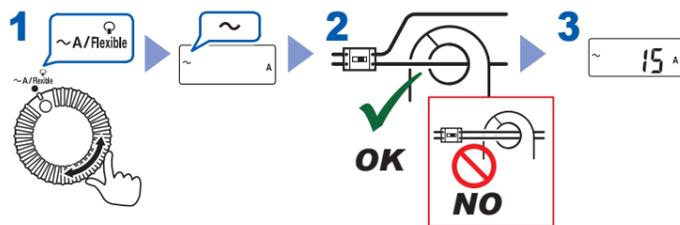
CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서 (옵션)



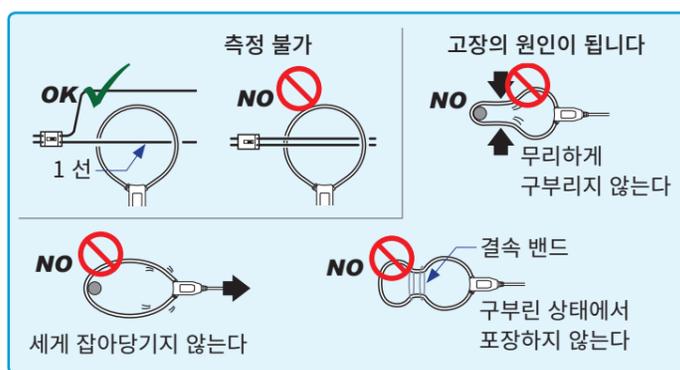
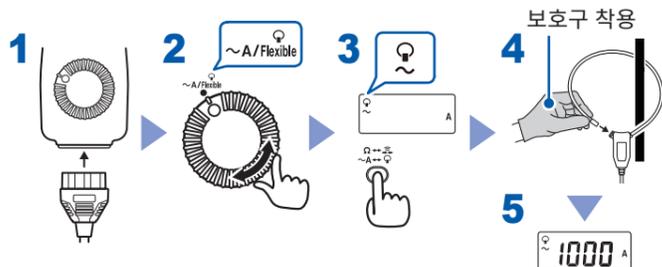
측정 방법

교류전류 측정 [~A/Flexible]

본 기기로 측정하기

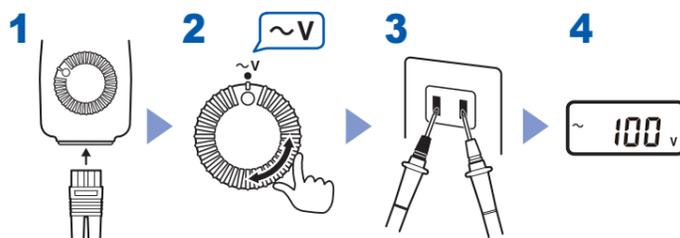


CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서 (옵션) 로 측정하기

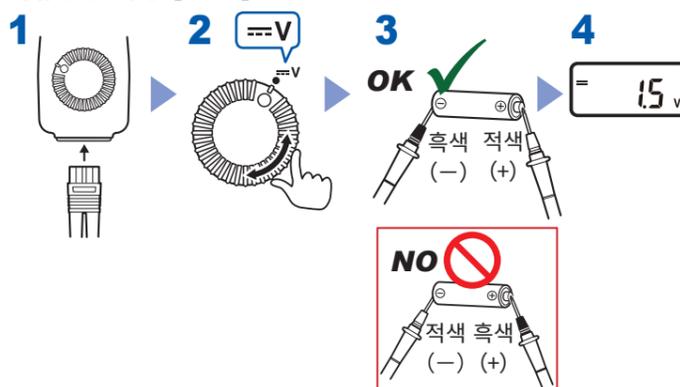


전압 측정

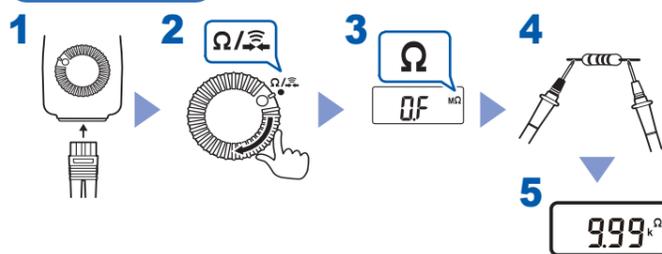
교류전압 측정 [~V]



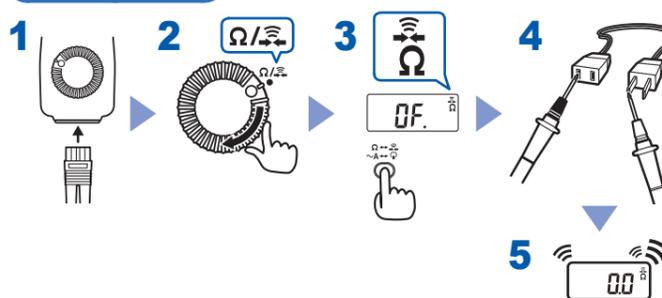
직류전압 측정 [==V]



저항 측정 [Ω]



도통 점검 []

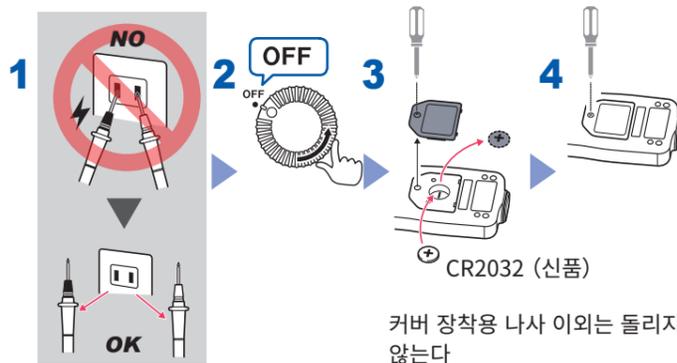


클리닝

- 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. 정확하게 측정할 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 2000 m 이하	
사용 온습도 범위	온도 -25°C ~ 65°C (40 MΩ 레인지는 40°C 까지)	
	습도	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 온습도 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 정격 전원 전압 : DC 3 V 최대 정격 전력 : 15 mVA
연속 사용 시간	CM3281 : 약 120 시간 CM3291 : 약 70 시간 (교류전류 측정 모드, 연속, 무부하, 정확도 보증 온습도 범위 조건에서)
외형 치수	CM3281, CM3291 : 약 57W×198H×16D mm CT6280 : 약 42W×65H×18D mm (플렉시블 루프, 출력 케이블 제외)
조 치수	약 65W×13D mm
질량	CM3281, CM3291 : 약 103 g (전지 포함), CT6280 : 약 71 g
제품 보증 기간	CM3281, CM3291, CT6280 : 3년간
부속품	• 휴대용 케이스 • L9208 테스트 리드 • 코인형 리튬 전지 CR2032 (본체 내장, 모니터용) • 사용설명서 (본 설명서) • 사용 시 주의사항 (0990A909, 별지)
옵션	옵션은 변경되는 경우가 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오. 구입 시에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. • CT6280 AC 플렉시블 커런트 센서 (어태치먼트, C0205 휴대용 케이스 부속) • L4933 콘택트 핀 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결할 수 있습니다*) • L4934 소형 악어클립 (본 기기 부속품인 L9208 선단에 연결할 수 있습니다*) • L9208 테스트 리드 *장착하는 경우는 캡을 분리한 상태에서 장착해 주십시오.

기본 사양

최대 입력 전류	CM3281, CM3291 (조) : AC 2000 A 연속 (45 Hz ~ 66 Hz) CT6280 (플렉시블 루프) : AC 4200 A 연속 (50 Hz ~ 60 Hz)
최대 입력 전압	AC/DC 600 V 이면서 3×10 ⁶ V·Hz 이하 (ACV/DCV)
과부하 보호	AC/DC 600 V (ACV/DCV/Ω/도통)
대지간 최대 정격 전압	조, 600 V (측정 카테고리 III), 300 V (측정 카테고리 IV) 예상되는 과도 과전압 6000 V 전압 측정 300 V (측정 카테고리 III) 예상되는 과도 과전압 4000 V 단자
교류 측정 방식	CM3281 : 평균치 측정 실효치 방식 CM3291 : 참 실효치 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, 600V 레인지는 -45 dB 이상)
파고율	CM3291 : 2500 카운트 이하는 2.5, 4200 카운트에서 1.5 이하로 직선적으로 감소 단, ACA 2000 A 레인지는 1.5 이하
제로 표시 범위	5 카운트 (교류전류, 조/플렉시블 루프)
도체 위치의 영향	CM3281, CM3291 : ± 5.0% 이내 (φ11 mm (22 mm ²) 케이블에서 규정) CT6280 : ± 5.0% 이내 (센서 중심부를 기준으로 모든 위치에서)
측정 가능 도체 지름	CM3281, CM3291 : φ46 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
기능 사양	
표시	최대 카운트 : 4199 카운트
배터리 수명 경고 전압	2.3 V ± 0.15 V 이하에서 B 마크 점등

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 • 정확도 보증 기간 : 1년간
보증 조건 (조/플렉시블 루프 : 개폐 횟수 10,000 회 이하)
• 정확도 보증 온습도 범위 : 23°C ± 5°C, 80% RH 이하
• 정확도 보증 전압범위 : B 마크가 미점등 상태일 것
• 온도 특성 : 측정 정확도 × 0.1/°C 를 가산 (23°C ± 5°C 이외)
• 교류파형 : 정현파

교류전류 - 조 (CM3281)		
레인지	정확도 범위	정확도
		50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz
42.00 A	4.00 A~41.99 A	± 1.5% rdg ± 5 dgt
420.0 A	40.0 A~419.9 A	
2000 A	100 A~1999 A	

교류전류 - 조 (CM3291)				
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	± 1.5% rdg	± 2.0% rdg
420.0 A	40.0 A~419.9 A	± 5 dgt	± 5 dgt	± 5 dgt
2000 A	100 A~1999 A			

교류전류 - 플렉시블 루프 (CM3281)		
레인지	정확도 범위	정확도
		50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz
420.0 A	40.0 A~419.9 A	± 3.0% rdg ± 5 dgt *1
4200 A	400 A~4199 A	

교류전류 - 플렉시블 루프 (CM3291)				
레인지	정확도 범위	정확도		
		40 Hz ≤ f < 45 Hz	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	66 Hz < f ≤ 1 kHz
420.0 A	40.0 A~419.9 A	± 3.5% rdg	± 3.0% rdg	± 3.5% rdg
4200 A	400 A~4199 A	± 5 dgt *1, *2	± 5 dgt *1	± 5 dgt *1, *2

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%
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	± 1.0% rdg ± 3 dgt	11 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		

저항			
레인지	정확도 범위	정확도	개방전압
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		
42.00 kΩ	4.00 kΩ~41.99 kΩ		
420.0 kΩ	40.0 kΩ~419.9 kΩ		
4.200 MΩ	0.400 MΩ~4.199 MΩ		
42.00 MΩ	4.00 MΩ~41.99 MΩ		

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

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