

CM7290

HIOKI

CM7291

사용설명서

디스플레이 유닛

DISPLAY UNIT



KO

Jan. 2022 Revised edition 2
CM7290A963-02 (A960-03) 22-01H



600458602

목 차

1

2

3

4

5

부
록

머리말.....	1
포장 내용물 확인.....	1
측정 순서	3
■ 단품으로 측정하는 경우.....	3
■ 다른 기기에 접속하여 측정하는 경우	4
안전에 대해서.....	6
사용 시 주의사항.....	8

1 개요 11

1.1 개요와 특징점	11
1.2 각부의 명칭과 기능.....	12
■ 표시부	13
■ 경고 표시, 배터리 잔량	14
1.3 키 조작 일람.....	15
■ 측정.....	16
■ 표시, 출력, 통신.....	17
■ 시스템 조작.....	18
■ 유지보수 조작.....	18
■ 편리한 기능.....	19
■ 키 구성.....	20

2 측정 전 준비 23

2.1 Z5004 마그네틱 스트랩 장착하기.....	23
2.2 센서 접속하기	24
2.3 전원 공급하기	25
■ 배터리 장착과 교체	25
■ AC 어댑터(옵션) 접속하기	26
■ 외부 DC 전원에 접속하기.....	27
2.4 전원 켜기/끄기.....	28
■ 배터리 구동의 경우	28
■ AC 어댑터 또는 외부 DC 전원 구동의 경우	28

2.5 외부기기에 접속하기.....29

3 측정, 출력 31

3.1 사용 전 점검.....31

3.2 측정하기.....32

- 측정 모드의 차이에 따른 OUTPUT의 종류.....33
- 레인지의 설정.....34

3.3 표시, 출력 갱신 시간(비율) 변경하기 (FAST/SLOW).....35

3.4 측정 파형 예.....36

3.5 Bluetooth® 통신 기능 (CM7291의 경우만).....37

- 애플리케이션 소프트 설치하기.....37
- CM7291을 접속 등록하기.....38
- Bluetooth® 기능을 사용하여 측정하기.....38

4 사양 39

4.1 일반 사양.....39

4.2 입력 사양, 출력 사양, 측정 사양.....41

4.3 기능 사양.....47

4.4 접속 단자 사양.....50

4.5 외부 인터페이스 사양 (CM7291의 경우만).....50

5 유지보수 및 서비스 51

5.1 문제가 발생했을 경우.....52

5.2 에러 표시.....56

부록 57

부록1 센서 연결 시의 레인지 구성, 출력률, 전력 소비 구분.....57

부록2 센서 조합 시의 정확도 계산 방법.....58

부록3 조합 정확도 (대표치).....62

부록4 측정 응답 파형.....70

머리말

저희 HIOKI CM7290, CM7291 디스플레이 유닛을 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

사용설명서 최신판



사용설명서 내용은 개선, 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다.

최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

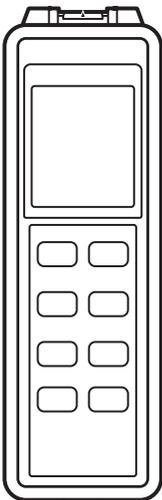
<https://www.hioki.com/global/support/download>

포장 내용물 확인

본 기기를 받으시면 수송 중에 이상 또는 파손이 발생하지 않았는지 점검한 후 사용해 주십시오. 특히 부속품, 패널 면의 스위치, 단자류를 주의해서 살펴봐 주십시오. 만일 파손되거나 사양대로 작동하지 않는 경우에는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.

- CM7290 또는
CM7291



- 사용설명서
그 밖의 언어에 대해서는 당사 홈페이지를
통해 확인해 주십시오.



- AA형 알칼리 건전지(LR6) × 2



- 프로텍터(장착 완료)

- 전파 사용상의 주의(CM7291의 경우만)



옵션

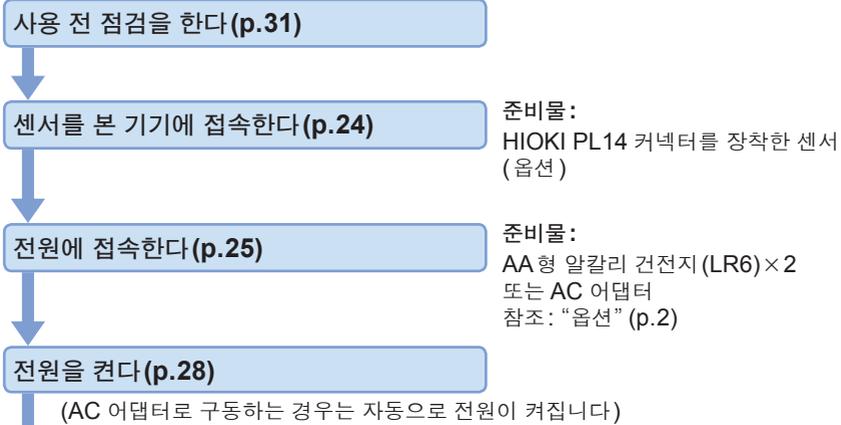
- 본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.
- HIOKI PL14 출력 커넥터에 적합한 센서를 사용해 주십시오.

9445-02	AC 어댑터
L9094	출력 코드 (바나나 단자용, 1.5 m)
L9095	출력 코드 (BNC 단자용, 1.5 m)
L9096	출력 코드 (리드 단자용, 1.5 m)
C0220	휴대용 케이스 (센서 및 본 기기용)
C0221	휴대용 케이스 (연장 케이블 30 m, 센서, 본 기기용)
L0220-01	연장 케이블 (2 m)
L0220-02	연장 케이블 (5 m)
L0220-03	연장 케이블 (10 m)
L0220-04	연장 케이블 (20 m)
L0220-05	연장 케이블 (30 m)
L0220-06	연장 케이블 (50 m)
L0220-07	연장 케이블 (100 m)
Z5004	마그네틱 스트랩

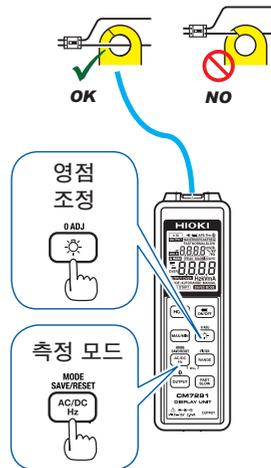
측정 순서

단품으로 측정하는 경우

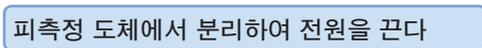
설치, 접속



측정



종료



다른 기기에 접속하여 측정하는 경우

설치, 접속

사용 전 점검을 한다(p.31)

센서를 본 기기에 접속한다(p.24)

준비물:
HIOKI PL14 커넥터를 장착한 센서
(옵션)

전원에 접속한다(p.25)

전원을 켜다(p.28)

(AC 어댑터로 구동하는 경우는 자동으로 전원이 켜집니다)

본 기기의 출력을 외부기기에 접속한다(p.29)

준비물:
• 출력 코드
• 연장 케이블 (센서의 출력 케이블 길이가 부족한 경우)
참조: “옵션” (p.2)

측정

영점 조정을 실행한다(p.16)

(AC 센서에서는 영점 조정 기능이 무효가 됩니다)

피측정 도체에 접속한다(p.32)

설정을 수행한다(p.15)

필요한 설정:
1. 측정 모드 (p.16, p.33)
2. 출력 모드 (p.17, p.33)
3. 레인지 (p.16, p.34, p.57)

접속한 기기에서 파형을 관측, 기록한다

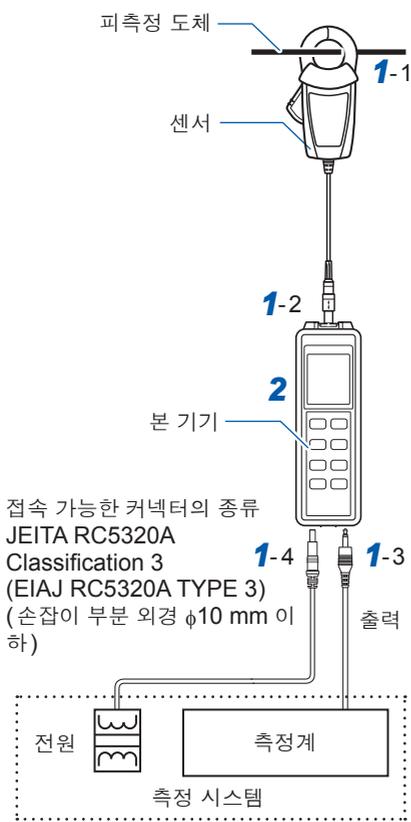
종료

전원을 끄고 측정을 종료한다

내장형 기기への 접속 예

아래와 같이 설정하여 외부전원 단자 측에서 전원이 공급되면 본 기기는 사전에 선택한 출력 모드로 기동하여 출력을 시작합니다. 내장형 기기 등에 접속하여 사용하는 경우에 권장합니다.

참조: “2.5 외부기기에 접속하기” (p.29)



1 접속

기기를 접속해 주십시오.

1. 센서 - 피측정 도체
2. 본 기기 - 센서
3. 본 기기 - 출력처
4. 본 기기 - (단독 DC 절연) 전원

2 설정

다음 순서로 설정해 주십시오.

1. 적절한 측정 모드, 출력 모드, 레인지의 설정
2. 기동 시 영점 조정의 설정 (유효 또는 무효를 선택)
3. 설정 저장 (기동 시의 측정 모드를 저장)
4. 키 록을 유효로 설정 (오조작을 피하기 위해)

정전 대책 기능

- 본 기기에 배터리가 들어 있으면 AC 어댑터 또는 외부전원(외부전원 단자 측)으로부터 전원이 차단되어도 배터리 구동으로 전환되어 배터리 용량이 있는 한 출력이 계속됩니다. 외부전원 복귀 후에는 외부전원 구동으로 전환됩니다.
- 배터리에서 AC 어댑터 구동 또는 AC 어댑터에서 배터리 구동으로 바꿀 때 전환에 따른 노이즈로 인해 표시치나 출력치에 영향이 나타날 수 있습니다.

안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되었으며 시험을 거쳐 안전한 상태로 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.

⚠ 경고



- 전기는 감전, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험이 있는 분의 감독하에 사용해 주십시오.
- 보호구에 대해서
본 기기는 활선 상태에서 측정합니다. 감전사고를 방지하기 위해 법 규정에 따라 절연보호구를 착용하십시오.

⚠ 주의



잘못된 방법으로 사용하면 기기의 고장으로 이어질 가능성이 있습니다. 이 사용설명서를 잘 읽고 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.

표기에 대해서

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

 위험	작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 경고	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 주의	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등에 파손이나 고장이 예상되는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
	강자석에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 심장 박동 조율기나 전자의료기기의 작동을 방해합니다.
	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.
*	설명을 밑에 기재하였습니다.
굵은체	조작키는 [] 부호를 붙여 표기하였습니다.

기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우에는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.
	직류 (DC)를 나타냅니다.
	교류 (AC)를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령) 마크입니다.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다..
	Bluetooth® 무선 기술이 탑재되었음을 나타냅니다.

화면 표시에 대해서

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	.	!	2	L	ñ	o	P	q	r	S	t	U	u	y	1	4	3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																

정확도에 대해서

당사에서는 측정치의 한계 오차를 다음에 나타내는 f.s.(full scale), rdg.(reading), dgt.(digit)에 대한 값으로서 정의합니다.

f.s.	(최대 표시치) 디스플레이 유닛에서 현재 사용 중인 레인지의 최대 표시치를 나타냅니다.
rdg.	(측정치) 현재 측정 중인 값으로, 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.
dgt.	(분해능) 디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 “1”을 나타냅니다.

사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.

⚠ 위험



- 본 기기의 정격 및 사양 범위를 초과해 사용하지 마십시오. 본 기기의 파손이나 발열로 인사가사고가 발생할 수 있습니다.
- 센서는 일반적으로 최대 측정 전류가 주파수에 따라 바뀌며, 부하경감 (**Derating**)을 위해 연속 측정할 수 있는 전류가 제한되어 있습니다. 부하경감을 초과하는 전류를 측정하지 마십시오. 부하경감을 초과하는 전류를 측정하면 센서가 발열하여 고장, 화재 및 화상을 일으킬 수 있습니다.



- 심장 박동 조율기 등 전자의료기기를 장착한 사람은 **Z5004** 마그네틱 스트랩을 사용하지 마십시오. 또한, **Z5004** 마그네틱 스트랩을 가까이 대는 것도 매우 위험하므로 삼가하십시오. 의료기기의 정상 작동을 방해하여 인명과 관련된 일이 발생할 수 있습니다.

⚠ 주의



- UPS(무정전 전원)나 DC-AC 인버터를 사용해 본 기기를 구동하는 경우에는 구형파, 유사 정현파 출력의 UPS 또는 DC-AC 인버터를 사용하지 마십시오. 본 기기가 파손될 수 있습니다.

본 기기의 사용 환경에 대해서

⚠ 경고

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



- 직사광선에 노출되는 장소, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파가 발생하는 장소, 전기를 띠는 물체 근처
- 유도가열장치 근처 (고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등)
- 기계적 진동이 많은 장소
- 물, 기름, 약품, 용제 등에 접촉할 수 있는 장소
- 다습하고 결로가 생기는 장소
- 먼지가 많은 장소

단자 접속 시의 주의

⚠ 주의



- BNC 커넥터 (옵션의 L9095)의 파손을 방지하기 위해 반드시 록을 해제한 후 BNC 커넥터 삽입 부분(케이블 이외)을 잡고 뽑아내 주십시오.
- 커넥터를 본 기기에서 분리할 때는 반드시 커넥터의 화살표 부분을 잡고 똑바로 뽑아내 주십시오. 화살표 이외의 부분을 잡고 무리하게 잡아당기면 커넥터 부분이 파손됩니다.



AC 어댑터에 대해서

⚠ 경고



AC 어댑터는 반드시 지정된 AC 어댑터를 사용해 주십시오. AC 어댑터의 정격 전원 전압은 AC 100 V~240 V, 정격 전원 주파수는 50 Hz/60 Hz입니다. 기기의 손상 및 전기 사고를 방지하기 위해 그 외 전압에서의 사용은 절대 삼가하십시오.

코드류의 취급에 대해서

⚠ 경고

케이블이나 본 기기에 손상이 있으면 감전될 위험이 있습니다. 사용 전에 반드시 다음 사항을 점검해 주십시오.



- 케이블의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았는지 사용하기 전에 확인해 주십시오. 손상이 있는 경우에는 수리를 의뢰하십시오.
- 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

배터리에 대해서

⚠ 주의

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



- 새 배터리와 오래된 배터리, 종류가 다른 배터리를 함께 사용하지 마십시오.
- 극성 + -에 주의하고, 반대 방향으로 넣지 마십시오.
- 사용 권장 기한이 지난 배터리는 사용하지 마십시오.
- 다 쓴 배터리를 본 기기에 넣은 상태로 두지 마십시오.
- 반드시 지정 배터리로 교체해 주십시오.
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 빼서 보관해 주십시오.

중요

- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.
- 마크 점등 시에는 배터리가 소모된 상태이므로 신속히 배터리를 교체해 주십시오.
- 배터리 커버의 패킹을 분리하지 않도록 해주십시오.
- 배터리 커버의 패킹이 열화된 경우에는 교체해야 합니다. 교체할 때는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

1 개요

1.1 개요와 특징점

CM7290 디스플레이 유닛은 HIOKI PL14 출력 커넥터를 지닌 커런트 센서를 연결하여 사용하는 제품입니다.

커런트 센서를 연결하면 센서를 자동 인식하여 레인지, 출력률의 자동 설정이 이루어집니다. 직류 또는 교류 설정을 선택할 수 있으며, 표시 또는 출력을 할 수 있습니다.

출력 시의 측정치와 출력률의 동시 표시나 현재의 측정치와 최대치의 동시 표시 등 듀얼 디스플레이에 대응합니다.

좁은 곳이나 높은 곳을 클램프하여 가까이에서 표시를 볼 수 있습니다. 또한, 어두운 장소에서도 백라이트를 이용해 표시치를 볼 수 있습니다.

옵션의 출력 코드를 사용해 파형이나 실효치 등을 아날로그 출력함으로써 레코더, 로거 및 전력계에 접속하여 파형 관측, 장기 기록 및 전력 해석 등을 할 수 있습니다.

AC 어댑터와 배터리의 2가지 전원에 대응하며 장기 측정도 가능합니다.

AC 어댑터 기동에 의한 전원 ON으로 내장형에도 대응할 수 있습니다.

CM7291은 Bluetooth® 통신 기능을 갖추고 있어 스마트폰이나 태블릿을 통해 측정 데이터를 모니터, 로깅할 수 있습니다.

주의

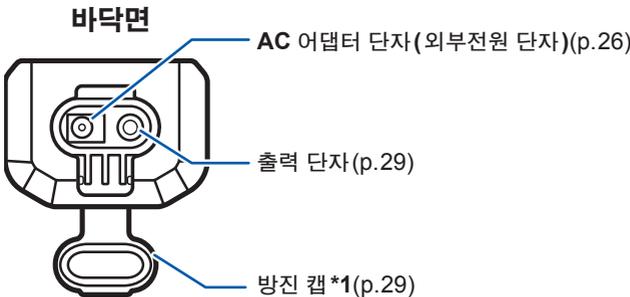
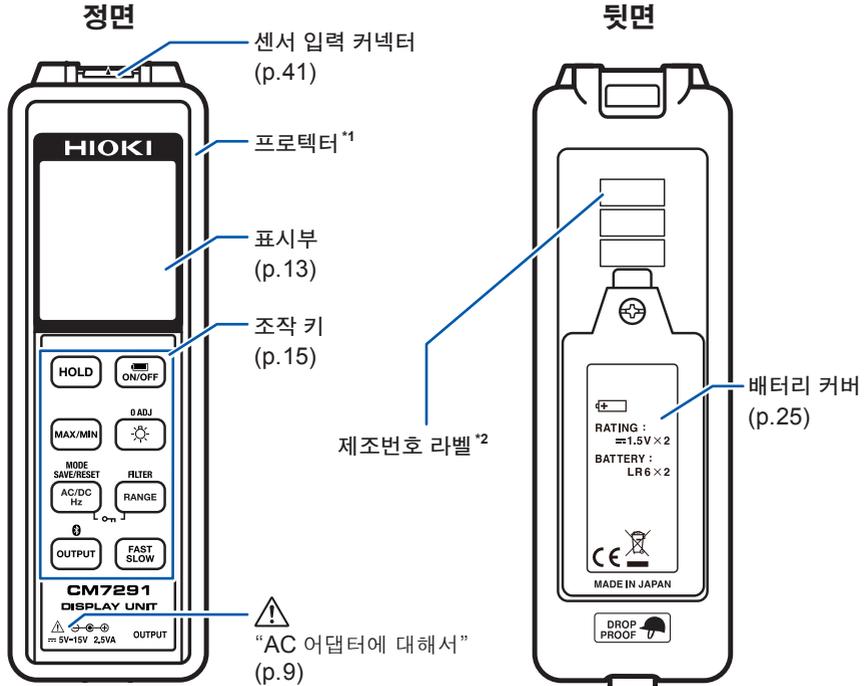
CM7291은 전파를 발생하므로 각 국가에서의 인허가가 필요합니다. 인허가를 받은 국가 이외에서 사용하면 법률 위반으로 처벌될 수 있으므로 주의하십시오. 인허가를 받은 국가에 대해서는 부속의 “전파 사용상의 주의” 또는 당사 제품 홈페이지를 통해 확인해 주십시오.

상표

- Bluetooth® 워드 마크 및 로고는 등록 상표이며, Bluetooth SIG, Inc.가 소유권을 보유하고 있습니다. HIOKI E.E. CORPORATION은 사용 허락하에 이들 마크와 로고를 사용하고 있습니다. 기타 상표 및 등록 상표는 각 소유자의 상표 및 등록 상표입니다.
- Android, Google Play는 Google, Inc.의 등록상표입니다.
- iOS는 Cisco Systems, Inc.의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표입니다.
- iPhone, iPad, iPad mini 및 iPod touch는 미국 및 기타 여러 국가에 등록된 Apple Inc.의 상표입니다.
- App Store는 Apple Inc.의 서비스마크입니다.

1.2 각부의 명칭과 기능

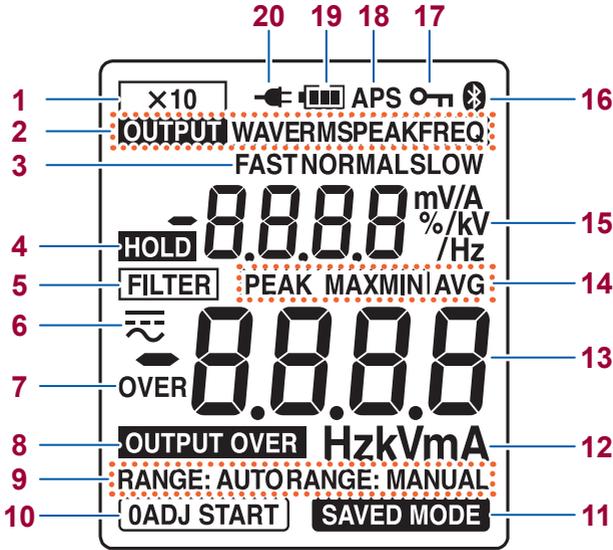
예 : CM7291(프로텍터를 장착한 상태)



*1 프로텍터나 방진 캡이 오염되거나 파손된 경우 등, 필요에 따라 교환할 수 있습니다. 구매하시려면 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

*2 제조번호는 9 자리의 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중 왼쪽에서 2 자리가 제조년도, 다음 2 자리가 제조월을 나타냅니다. 제품 보증 등, 관리상필요하므로 떼어내지마십시오.

표시부



1	출력 10배 기능 유효	(p.17)	11	설정 저장 기능 유효	(p.19)
2	출력 모드 유효	(p.17)	12	단위	
3	응답 속도	(p.17)	13	측정치 (메인 표시)	
4	홀드 기능 유효	(p.16)	14	해석 표시 기능 유효 시의 표시 내용	(p.16)
5	필터 기능 유효	(p.20)	15	(서브 표시) 해석 표시 기능 유효 시의 순시값	(p.16)
6	측정 모드	(p.16)		출력 모드 유효 시의 출력률	(p.17)
7	오버 레인지	(p.14)	16	Bluetooth® 통신 기능	(p.19)
8	오버 출력	(p.14)	17	키 록 기능 유효	(p.18)
9	자동 레인지, 수동 레인지	(p.16)	18	오토 파워 세이브 기능 유효	(p.20)
10	기동 시 영점 조정 기능 유효	(p.19)	19	배터리 잔량 경고 표시	(p.14)
			20	AC 어댑터 접속 시	(p.26)

경고 표시, 배터리 잔량

경고 표시

OVER	측정치가 각 레인지의 최대 입력 범위를 넘었을 때
OUTPUT OVER	출력 모드가 PEAK 또는 FREQ 이고, 표시치가 출력 범위를 넘었을 때

배터리 잔량 경고 표시

	배터리 잔량이 있습니다.
	잔량이 줄면 왼쪽에서부터 눈금이 사라져 갑니다.
	배터리가 소모된 상태이므로 신속히 교체해 주십시오.
	(점멸) 배터리 잔량 없음. 새로운 배터리로 교체해 주십시오.

전원 차단

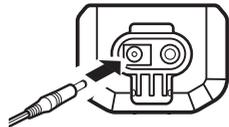
- 배터리 사용 시에 약 10분간 조작하지 않으면 자동으로 전원이 꺼집니다.(p.20)
- 배터리가 소모된 경우는 전원이 꺼집니다. 새로운 배터리로 교체해 주십시오.(p.25)

1.3 키 조작 일람

키를 누르는 방법에 따라 다른 기능을 실행합니다.

	짧게 누름	1초 길게 누름	키를 누르면서 전원을 켜*
	키에 표시된 내용을 실행	키 위쪽에 표기된 내용을 실행	옵션 기능 (p.16~)을 실행
예: 	레인지 전환	필터 기능 유효/무효	모델명/소프트웨어 버전 표시

*: 공급 전원에 따라 조작이 달라집니다. (참조: “2 전원 켜기/끄기” (p.28))

공급 전원	전원 켜는 방법	예
배터리	전원 OFF 상태에서 키를 누르면서 [ON/OFF] 키를 누른다	
AC 어댑터 또는 외부 DC 전원	AC 어댑터 또는 파워 코드의 커넥터가 본 기기에서 분리된 상태로, 키를 누르면서 커넥터를 삽입한다	

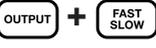
상세는 다음 페이지 이후의 일람을 참조하십시오.

실행하고자 하는 항목에서 조작 방법을 찾고자 할 때	▶	<ul style="list-style-type: none"> • “측정” (p.16) • “표시, 출력, 통신” (p.17) • “시스템 조작” (p.18) • “유지보수 조작” (p.18) • “Bluetooth® 통신 기능 (CM7291의 경우만)” (p.37) • “편리한 기능” (p.19)
각 키의 역할을 알고 싶을 때	▶	• “키 구성” (p.20)

측정

실행하고자 하는 항목 (기능명)	설정/해제 방법	화면 표시 유효 시 : 점등 무효 시 : 소등	설명
전원 켜기 (배터리 구동 시)	 짧게 누름	표시부 점등	<ul style="list-style-type: none"> AC 어댑터 또는 외부 DC 전원 구동 시 이 키는 무효가 됩니다. 전원을 끌 때는 AC 어댑터 단자(외부 DC 전원 단자)에서 커넥터를 뽑습니다.(p.28) 본 기기에 배터리가 들어있는 상태에서 AC 어댑터 또는 외부전원을 끄면 자동으로 전원이 배터리로 바뀝니다.
전원 끄기 (배터리 구동 시)	 1 초 길게 누름	표시부 소등	<ul style="list-style-type: none"> 표시치를 제로로 하고, 그 값을 기억합니다. AC 전용 센서는 무효 처리됩니다.
영점 조정 실행하기	 1 초 길게 누름	예 : 	<ul style="list-style-type: none"> 표시치를 제로로 하고, 그 값을 기억합니다. AC 전용 센서는 무효 처리됩니다.
측정 모드 전환하기	 짧게 누름	≡ : 직류 측정 (DC) ~ : 교류 측정 (AC) ≡ : 교류+직류 측정 (AC+DC) ~ : 주파수 측정 (Hz)	
표시 갱신 정지하기 (홀드 (HOLD))	 짧게 누름	HOLD	<ul style="list-style-type: none"> 표시 갱신을 정지합니다. 모든 측정에서 사용할 수 있습니다.
레인지를 수동으로 전환하기 (레인지 전환)	 짧게 누름	RANGE: AUTO : 자동 레인지 RANGE: MANUAL : 수동 레인지	<ul style="list-style-type: none"> 공장 출하 시 상태 : 자동 레인지 (자동으로 적절한 레인지로 전환됩니다) 수동으로 레인지를 전환할 수도 있습니다. 자동 레인지 시에 출력이 유효로 된 경우 자동 레인지는 무효가 되고, 현재 레인지에서 수동 레인지가 됩니다.
측정치 해석하기 (해석 표시)	 시작 : 짧게 누름 전환 : 짧게 누름 해제 : 1 초 길게 누름	MAX : 최대치 MIN : 최소치 AVG : 평균치 PEAK MAX : 파고치 최대치 PEAK MIN : 파고치 최소치	<ul style="list-style-type: none"> 해석 표시 시작 이후의 값을 표시합니다. (메인 표시) 현재의 순시값도 표시합니다. (서브 표시) 파고치는 0 to Peak 값입니다. (극성 표시 있음)

표시, 출력, 통신

실행하고자 하는 항목 (기능명)	설정/해제 방법	화면 표시 유효 시: 점등 무효 시: 소등	설명
응답 속도 전환하기	 짧게 누름	시간 빠름 ↕ 느림	참조: • “표시 및 출력의 갱신 시간 (비율)” (p.47) • “측정 응답 파형” (p.70)
출력 모드 전환하기	 짧게 누름	WAVE : 파형 RMS : 실효치 PEAK : 샘플링 2 kS/s에서 갱신 시간 간격의 절대치의 최대치 FREQ : 주파수	<ul style="list-style-type: none"> • 모드에 따라 출력합니다. • 서브 표시에 출력률이 표시됩니다. • 출력 모드가 무효일 때는 출력은 GND 출력이 됩니다.
출력을 보통의 10배로 하기 (출력 10배)	출력 모드를 선택한 후  1초 길게 누름		출력의 크기가 작고 주위의 기기가 내는 노이즈에 묻힐 듯한 경우에 사용합니다. 출력이 10배가 되는 대신에 출력 범위에 제한이 있습니다. 출력 범위: WAVE : $\pm 5V \pm 0.3V$ RMS : $0V \sim 5V \pm 0.3V$ PEAK : $0V \sim 2.3V \pm 0.1V$
Bluetooth® 기능을 유효로 하기 (CM7291의 경우만)	 1초 길게 누름		참조: Bluetooth® 통신 기능 (p.38)

시스템 조작

실행하고자 하는 항목 (기능명)	설정/해제 방법	화면 표시 유효 시: 점등 무효 시: 소등	설명
백라이트 점등하기	 짧게 누름	백라이트 점등	-
버저음 지우기	 누르면서 전원을 켜	-	<ul style="list-style-type: none"> • 공장 출하 시 상태: 버저음 있음 • 전원을 꺼도 설정은 기억됩니다.
키 조작을 무효로 하기 (키 록)	 +  1 초 길게 누름		키 록 해제 이외의 키 조작을 하지 못하게 됩니다. 단, 전원 ON/OFF는 가능하 입니다.

유지보수 조작

실행하고자 하는 항목	설정/해제 방법	화면 표시	설명
제조번호 표시하기	 누르면서 전원을 켜	*1	내장하여 사용해서 뒷면의 제 조번호를 볼 수 없는 경우에 확인할 수 있습니다.
모델명, 소프트웨어 버전 표시하기	 누르면서 전원을 켜	*2	모델명, 소프트웨어 버전을 표시합니다.
표시부가 전부 점등 하는지 확인하기	 +  누르면서 전원을 켜	표시부 전체 점등	사용 전 점검 시에 표시합니 다.(p.31)
공장 출하 시 상태로 되 돌리기	 누르면서 전원을 켜	-	참조: “4.3 기능 사양” (p.47)

*1 : 제조번호(9자리)가 3회로 나뉘어 표시됩니다.

*2 : 서브 표시에 모델명 숫자, 메인 표시에 소프트웨어 버전이 표시됩니다.

편리한 기능

실행하고자 하는 항목 (기능명) 공장 출하시 유효:☑	설정/해제 방법	화면 표시 유효 시: 점등 무효 시: 소등	설명
전원을 켰을 때 자동으로 영점 조정 실행하기 (기동 시 영점 조정)	 누르면서 전원을 켜		<ul style="list-style-type: none"> • 기동 시 약 1분간 무입력 상태가 계속되는 경우에 사용할 수 있는 기능입니다. 입력이 있었던 경우는 다음과 같은 가능성이 있으므로 확인해 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> • 화면에 FAIL이 표시됨 • 영점 조정 데이터가 클리어됨 • 큰 오차가 발생함 • 이 기능이 무효일 때는 필요에 따라 [OAJD] 키를 눌러 영점 조정을 실행해 주십시오. • 전원을 꺼도 설정은 기억됩니다.
설정 저장하기 (설정 저장)	 1초 길게 누름		<ul style="list-style-type: none"> • 현재의 설정을 저장할 수 있습니다. (오토 파워 세이브 기능의 설정은 저장되지 않습니다) • 다음번 전원을 켰을 때 저장된 설정으로 바로 측정할 수 있습니다. 센서 식별에 의해 AC 또는 AC/DC, 정격, 출력률이 판별됩니다. 이 센서 식별 별로 설정 저장이 가능합니다. 그래서 예를 들면 CT7636, CT7736은 같은 센서로 식별됩니다. • 교정이나 수리 등으로 설정 저장이 해제되는 경우가 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 설정 상태를 확인해 주십시오.
백라이트를 자동으로 소등시키기 ☑	 누르면서 전원을 켜	-	<ul style="list-style-type: none"> • 약 40초 점등 후 백라이트가 자동으로 소등됩니다. • 전원을 꺼도 설정은 기억됩니다.

실행하고자 하는 항목 (기능명) 공장 출하시 유효:☑	설정/해제 방법	화면 표시 유효 시: 점등 무효 시: 소등	설명
배터리 사용 시에 APS(오토 파워 세이브) 를 무효로 한다	 누르면서 전원을 켜	APS	<ul style="list-style-type: none"> • APS 기능을 무효로 합니다. • APS 기능이 유효한 경우는 배터리 사용 시에 약 10 분간 조작하지 않으면 자동으로 전원이 꺼집니다. (p.49) 전원이 꺼지기 전에 화면의 APS 가 점멸하고 버저음이 울립니다. • 출력 기능, 해석 표시 또는 키 록이 유효해지면 APS 기능은 자동으로 무효가 됩니다. (이들 기능이 무효가 되면 자동으로 APS 기능이 유효가 됩니다) • AC 어댑터 사용 시에는 무효가 됩니다.
노이즈 등의 불필요한 주파수 성분 제거하기 (필터 기능*)	 1 초 길게 누름		AC, AC+DC, Hz 모드 시에만 설정할 수 있습니다.

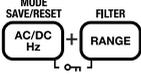
*1 : 표시치 및 출력치는 컷오프 주파수 (fc)가 약 180 Hz인 저주파 통과 필터(LPF)를 통과한 값이 됩니다. 필터 기능을 유효로 하면 180 Hz 성분의 값을 -3 dB(약 30%)로 감쇠할 수 있습니다. 인버터 2차 측의 캐리어 성분을 제거하는 경우나 노이즈가 신경 쓰이는 경우에 사용해 주십시오.

키 구성

키	짧게 누름	1 초 길게 누름	키를 누르면서 전원을 켜
	홀드 설정/해제	-	오토 파워 세이브 무효
	 점등/소등	-	APS 소등
	해석 표시 기능의 유효 또는 전환	해석 표시 기능 해제	버저음 유효/무효
	MAX : 최대치 MIN : 최소치 AVG : 평균치 PEAK MAX : 파고치 최대치 PEAK MIN : 파고치 최소치	-	-

키	짧게 누름	1초 길게 누름	키를 누르면서 전원을 켜
	측정 모드의 전환	설정 저장 기능의 설정/해제	백라이트 자동 소등의 설정/해제
	≡ : 직류 측정 (DC) ~ : 교류 측정 (AC) ≡ : 교류 + 직류 측정 (AC+DC) ~ : 주파수 측정 (Hz)	SAVED MODE 점등/소등	유효 시에는 백라이트가 점등된 상태에서 최종 조작 약 40초 후에 자동으로 소등
	출력 모드의 전환	Bluetooth® 통신 기능의 유효/무효 (CM7291의 경우만)	제조번호의 표시
	WAVE : 파형 RMS : 실효치 PEAK : 샘플링 2 ks/s에서 갱신 시간 간격의 절대치의 최대치 FREQ : 주파수	 점등/소등 (CM7291의 경우만)	-
	배터리 사용 시 • 전원 켜기 • 오토 파워 세이브 무효 후 전원을 다시 켜면 오토 파워 세이브 유효	배터리 사용 시 • 전원 끄기	-
	• 표시부 점등 • APS 점등	-	-
	백라이트의 점등/소등	영점 조정 실행 (표시치 및 출력치를 제로로 하고 그 값을 본 기기에 기억)	기동 시 영점 조정 유효/무효
	-	메인 표시의 수치가 제로가 됨	0ADJ START 점등/소등
	레인지 전환	필터 기능 유효/무효	모델명/소프트웨어 버전 표시
	RANGE: AUTO : 자동 레인지 RANGE: MANUAL : 수동 레인지	FILTER 점등/소등	-

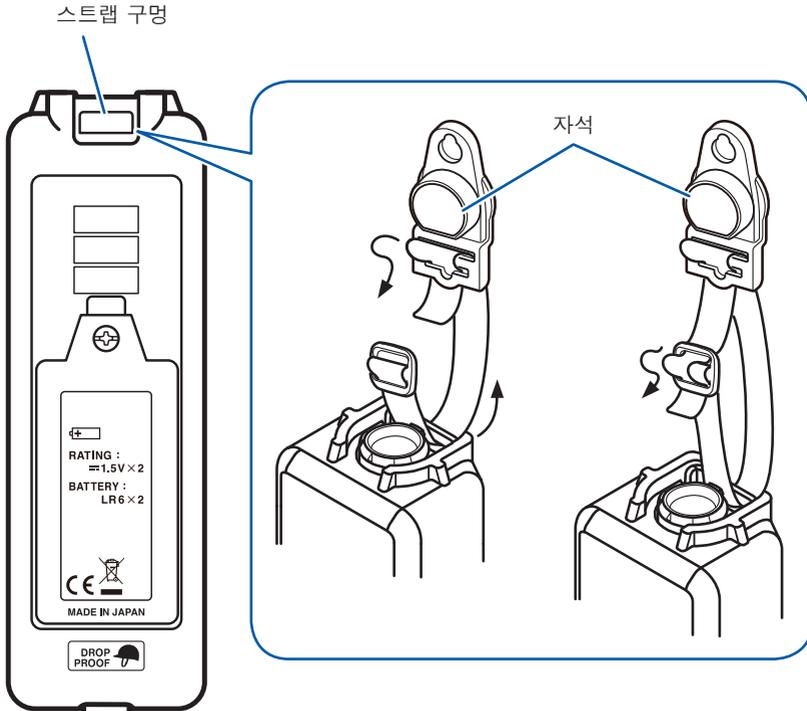
키 조작 일람

키	짧게 누름	1초 길게 누름	키를 누르면서 전원을 켜
	응답 속도 전환	-	공장 출하 시의 상태로 되돌림 (설정 저장 등의 클리어)
	FAST: 빠름 NORMAL : ↕ SLOW: 느림	-	-
	-	키 록 설정/해제	-
	-	 점등/소등	-
	-	<ul style="list-style-type: none"> 출력 증폭 10배 기능의 설정/해제 출력 중에만 조작 유효 	-
	-	× 10 점등/소등	-

2 측정 전 준비

2.1 Z5004 마그네틱 스트랩 장착하기

옵션의 Z5004 마그네틱 스트랩을 필요에 따라 장착합니다.
자석 부분을 벽면(철판) 등에 붙일 수 있습니다.

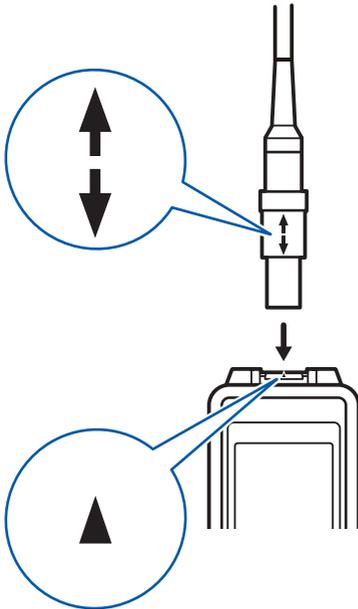


2.2 센서 접속하기

옵션의 센서(출력 커넥터: HIOKI PL14 커넥터)(p.41)를 접속하면 센서의 종류가 자동으로 인식됩니다.

자동으로 센서에 맞는 설정이 됩니다. (측정 모드, 전류 정격, 출력률)

본 기기의 센서 입력 커넥터와 센서 출력 커넥터의 화살표를 맞춰 삽입합니다.



배터리 사용 시 배터리 전압이 낮은 상태에서 센서 전류 구분이 큰 센서를 연결하면 전원이 공급되지 않는 경우가 있습니다. 이때 본 기기의 전원도 정지합니다.

2.3 전원 공급하기

배터리 장착과 교체

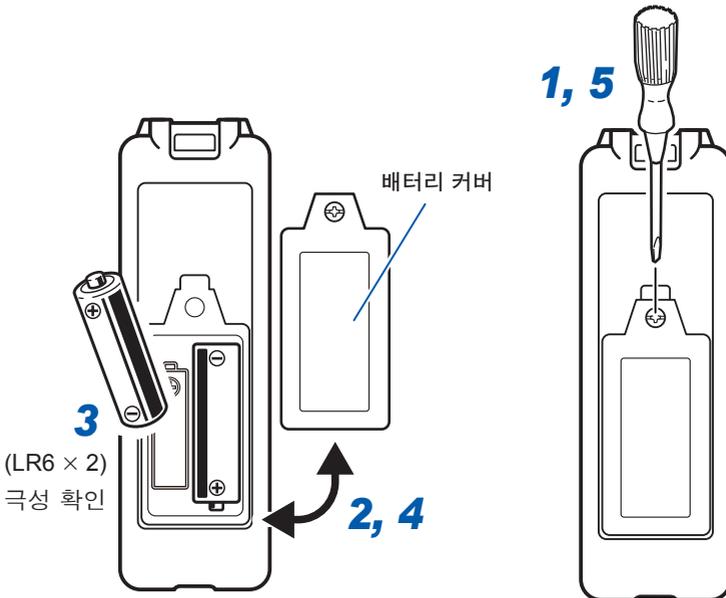
본 기기를 처음 사용할 때는 AA형 알칼리 건전지(LR6) 2개를 장착해 주십시오. 또한, 측정 전에 배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오. 배터리 잔량이 적은 경우에는 배터리를 교체해 주십시오. 프로텍터를 장착한 상태에서 배터리를 교체할 수 있습니다. 배터리를 교체하기 전에 피측정 도체에서 센서를 분리해 주십시오.

참조: 배터리에 대해서 (p.39)

중요

-  마크 점등 시에는 배터리가 소모된 상태이므로 신속히 배터리를 교체해 주십시오.
- 배터리가 들어 있는 경우 AC 어댑터에서 전원이 공급되지 않아도 전원이 배터리로 전환되어 계속 측정할 수 있습니다(접속한 센서와 배터리 잔량에 따라 동작 가능한 시간은 달라집니다).
- 사용 후에는 반드시 전원을 꺼 주십시오.

준비물: 십자드라이버(No.2), AA형 알칼리 건전지(LR6)×2

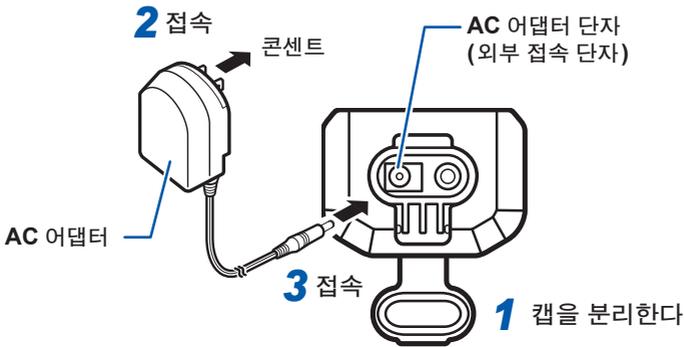


AC 어댑터(옵션) 접속하기

접속하기 전에 “AC 어댑터에 대해서”(p.9), “코드류의 취급에 대해서”(p.10)를 반드시 읽어 주십시오.

콘센트를 통해 전원을 공급하는 경우에는 AC 어댑터(옵션)로 접속합니다.

AC 어댑터로 전원을 공급하는 경우는 배터리가 장착되어 있어도 AC 어댑터로 구동이 됩니다.



- 배터리가 들어 있는 경우 AC 어댑터에서 전원이 공급되지 않아도 전원이 배터리로 전환되어 계속 측정할 수 있습니다(접속한 센서와 배터리 잔량에 따라 동작 가능한 시간은 달라집니다).
- 배터리에서 AC 어댑터 구동 또는 AC 어댑터에서 배터리 구동으로 바꿀 때 전환에 따른 노이즈로 인해 표시치나 출력치에 영향이 나타날 수 있습니다.
- AC 어댑터의 전원 차단 시 배터리 구동이 불필요한 경우 배터리는 분리해 두십시오.

외부 DC 전원에 접속하기

접속하기 전에 “코드류의 취급에 대해서” (p.10)를 반드시 읽어 주십시오.

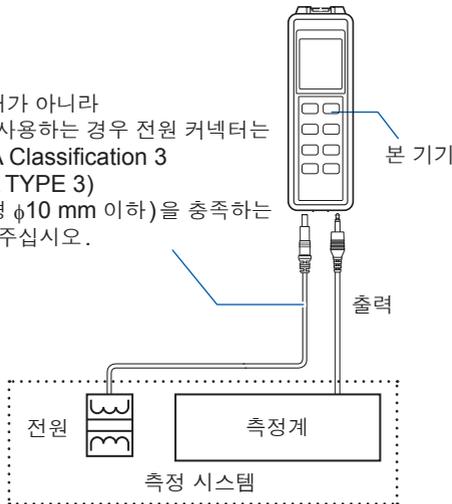
외부 DC 전원을 통해 전원을 공급하는 경우에는 전원의 정격에 주의하고, 적합한 커넥터를 사용해 주십시오.

참조: “전원” (p.39)

외부 DC 전원 공급 시에는 배터리가 장착되어 있어도 외부 DC 전원이 우선되어 외부 DC 전원으로 구동이 됩니다.

접속 예

옵션의 AC 어댑터가 아니라 외부 DC 전원을 사용하는 경우 전원 커넥터는 JEITA RC5320A Classification 3 (EIAJ RC5320A TYPE 3) (손잡이 부분 외경 $\phi 10$ mm 이하)을 충족하는 커넥터를 사용해 주십시오.

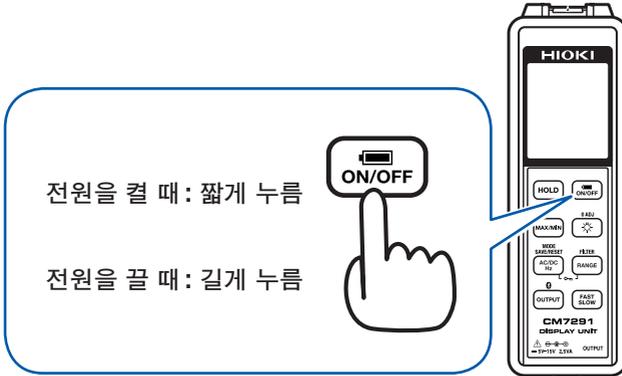


본 기기의 전원은 옵션의 AC 어댑터 또는 전원 사양을 충족하는 절연 DC 전원을 단독으로 사용해 주십시오. 측정계와 공통 전원을 사용하면 측정계의 부하 변동이 발생했을 때 출력치의 영점이 어긋나 정확하게 측정할 수 없습니다.

2.4 전원 켜기/끄기

배터리 구동의 경우

전원 켜기/끄기



AC 어댑터 또는 외부 DC 전원 구동의 경우

전원은 상시 들어가 있는 상태가 됩니다.

전원 끄기

본 기기의 AC 어댑터 단자(외부전원 단자)에서 커넥터를 뽑습니다.

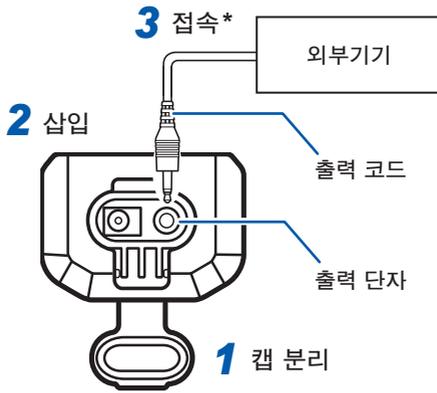
2.5 외부기기에 접속하기

본 기기를 다른 기기에 조합하여 사용하는 경우에는 출력 코드(옵션)로 본 기기와 외부기기를 접속합니다.

센서 케이블의 길이가 부족한 경우 연장 케이블(옵션)을 이용해 주십시오.

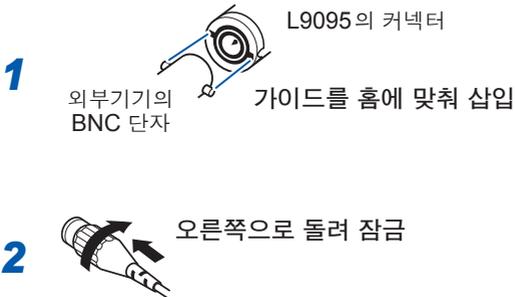
참조: “옵션” (p.2)

출력 코드는 본 기기의 안쪽 깊숙이 삽입해 주십시오. 접촉 불량 등으로 측정치가 정확하게 출력되지 않습니다.



* : 옵션에 따라 접속 방법이 다릅니다. (아래 참조)

L9095 출력 코드를 사용하는 경우



외부기기에 접속하기

3

측정, 출력

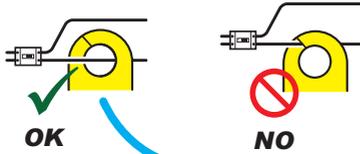
3.1 사용 전 점검

보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오.
고장이 확인된 경우에는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

확인 항목		점검 항목	대처 방법
케이블류		케이블의 피복이 벗겨져 있지 않습니까?	사용하지 말고 수리를 맡기십시오.
본 기기	배터리	배터리 잔량은 충분합니까?	<ul style="list-style-type: none"> 표시부의 배터리 표시가  인 경우는 배터리가 소모된 상태이므로 신속히 교체해 주십시오. 배터리가 소모된 상태에서는 백라이트가 점등하거나 버저가 울렸을 때 전원이 꺼질 수 있습니다.
	레인지	전류에 대응한 레인지로 되어 있습니까?	[RANGE] 키로 레인지를 전환하여 확인해 주십시오.
	영점 확인	AC 모드 선택 시 표시가 0 A 부근에 있습니까?	표시가 0 A 부근에 없는 경우에는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.
		DC 모드 선택 시 표시가 0 A 부근에 있습니까?	[0ADJ] 키로 영점 조절을 작동시킵니다. 아무것도 측정하지 않은 상태에서 표시가 0 A 부근에 있는지를 확인해 주십시오.
표시	표시부가 모두 점등되어 있습니까?	전체 점등 표시로 확인해 주십시오.(p.18) 결함이 있는 경우에는 수리를 맡기십시오.	

3.2 측정하기

2 결선한다



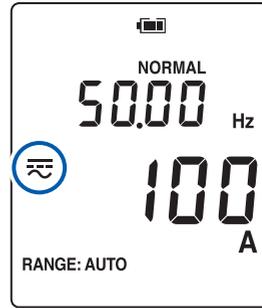
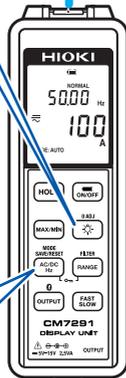
1

영점 조정을
실행한다*1
길게 누름



3

측정 모드
를 선택한다*2



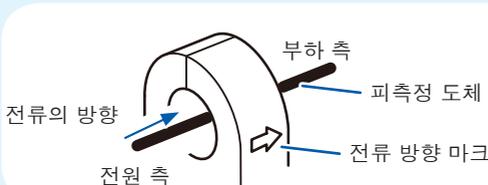
측정 모드:

-  직류 (DC)
-  교류 (AC)
-  교류+직류 (AC+DC)

- *1: 기동 시 영점 조정이 유효한 경우는 불필요합니다.(p.19)
- *2: 설정이 저장된 경우는 불필요합니다.(p.19)

- 10 Hz 이하의 전류를 측정하는 경우는 AC+DC 모드를 선택하고 [FAST/SLOW] 키로 응답 속도를 SLOW로 설정해 주십시오.
- 레인지는 자동 레인지로 설정되어 있습니다. 수동 레인지로 변경할 수도 있습니다.(p.16)

- 저입력 또는 저주파 측정의 경우 표시나 출력이 지연될 수 있습니다.
- 직류 전류 측정 시나 출력 기능에 의한 파형 출력 시에는 전류 방향 마크와 도체의 전류 방향을 일치시켜 도체가 거의 중앙에 위치하도록 클램프 합니다.



측정 모드의 차이에 따른 OUTPUT의 종류

MODE SAVE/RESET AC/DC Hz		OUTPUT
AC/DC 센서	AC 센서	
AC/DC ⎓		WAVE → RMS → PEAK → OFF
AC ~	AC ~	WAVE → RMS → PEAK → OFF
DC ≡		WAVE → OFF
Hz ~	Hz ~	FREQ → OFF

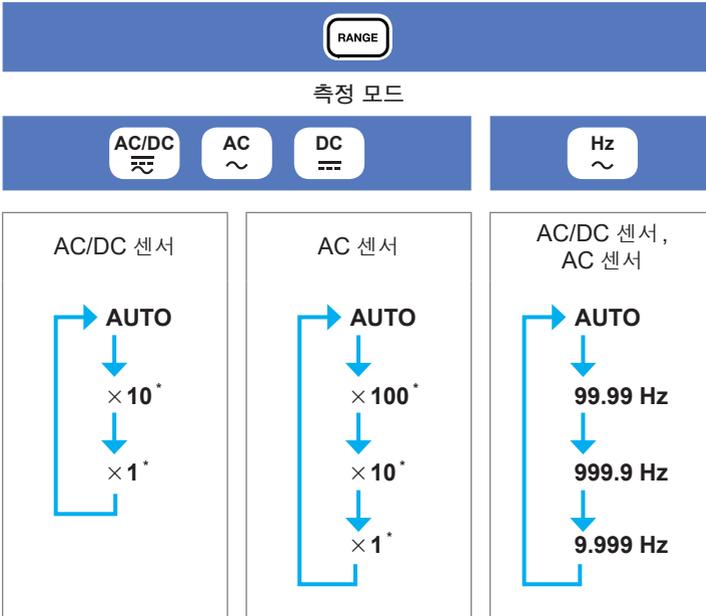
3

⚠ 주의



- 교류+직류 (AC+DC) 모드, 교류 (AC) 모드에서 파형 출력 (WAVE OUT)의 대역은 약 30 kHz (-3 dB)입니다.
- 직류 (DC) 모드에서는 약 1 Hz의 저역 통과 필터가 유효해집니다. 빠른 응답을 파형 출력 (WAVE OUT) 하는 경우는 교류+직류 (AC+DC) 모드를 선택해 주십시오.

레인지의 설정



* : 센서 조합 시의 전체 레인지가 됩니다.

각 센서의 레인지 구성 상세는 “부록 1 센서 연결 시의 레인지 구성, 출력률, 전력 소비 구분” (p.57)을 참조해 주십시오.

OUTPUT을 유효로 하면 AUTO 레인지에서 수동 레인지로 바뀝니다.

해석 표시 (MAX/MIN)를 유효로 하면 레인지가 고정됩니다. 레인지를 변경할 경우는 해석 표시 (MAX/MIN)를 해제해 주십시오.

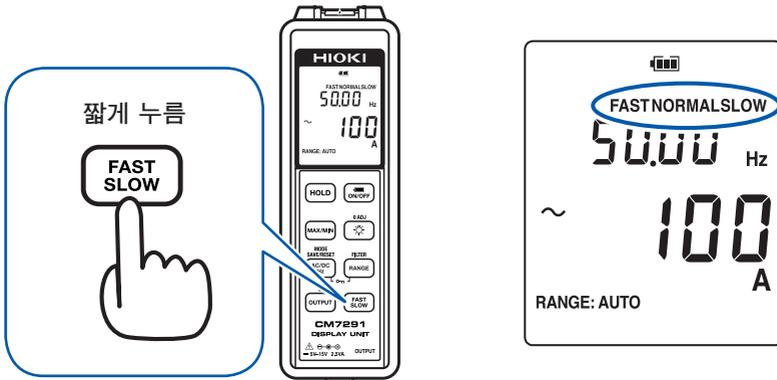
3.3 표시, 출력 갱신 시간(비율) 변경하기 (FAST/SLOW)

표시, 출력 갱신 시간(비율)을 변경할 수 있습니다. (공장 출하 시 상태: **NORMAL**)

응답 속도	시간
FAST	빠름
NORMAL	↕
SLOW	느림

3

참조: “표시 및 출력의 갱신 시간(비율)” (p.47)



SLOW 모드로 전환한 직후에는 표시 및 출력이 본래의 값보다 큰 값을 나타내는 경우가 있습니다.

3.4 측정 파형 예

파형 일람표

표의 파형은 적절한 설정을 한 경우의 전형적인 예입니다. 정확도 사양 단품은 “정확도 사양(디스플레이 유닛 단품)” (p.43)를 참조해 주십시오.

✓: 가능, -: 부적합
(표의 파형은 적절한 설정을 했을 때의 전형적인 예임.)

측정 모드 및 기호	측정 파형 (교류는 상용 주파수 또는 그 전파정류)	표시	출력		
			WAVE (극성 있음)	RMS (극성 없음)	PEAK (극성 없음)
직류 (DC)  *1		✓			
		-			
		-			
					
교류 (AC) 		-			
		✓			
		-			
					
교류+직류 (AC+DC)  $\sqrt{DC^2 + AC^2}$		✓			
		✓			
		✓			
		✓			
주파수 Hz		주파수		주파수에 따른 비례 출력 (mV/Hz)	

*1: 직류(DC) 모드에서는 약 1 Hz의 저역 통과 필터가 유효해집니다. 빠른 응답을 파형 출력하는 경우는 교류+직류(AC+DC) 모드를 선택해 주십시오.

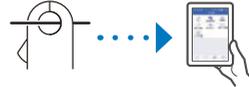
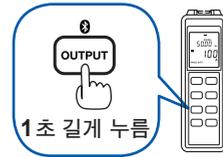
3.5 Bluetooth® 통신 기능 (CM7291의 경우만)

CM7291은 Bluetooth Smart(Bluetooth low energy)에 대응합니다.

Bluetooth 기능을 ON으로 하면 휴대 단말(iPhone, iPad, iPad mini, iPod touch 및 Android™)로 측정 데이터를 확인하고, 측정 리포트를 작성할 수 있습니다.

기능의 상세는 애플리케이션 소프트웨어 GENNECT Cross(제넥트 크로스)의 사용방법 가이드를 참조해 주십시오.

- 1 휴대단말에 **GENNECT Cross**를 설치한다
(p.37)
- 2 CM7291의 Bluetooth® 기능을 ON 한다
- 3 **GENNECT Cross**를 기동하고 CM7291을
접속 등록한다(p.38)
- 4 표준 측정, 로깅, 파형 표시 기능을 선택하여
측정한다



3

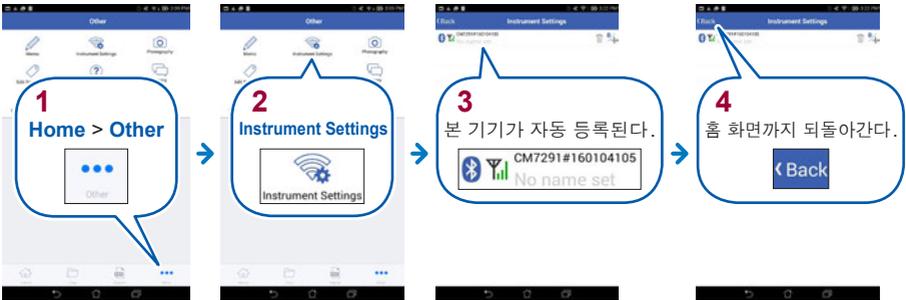
애플리케이션 소프트웨어 설치하기

휴대 단말이 iPhone 및 iPad 등인 경우는 App Store®에서 *, Android™ 단말인 경우는 Google Play™에서 “GENNECT Cross”를 검색합니다. GENNECT Cross를 다운로드 한 후 설치합니다. App Store에서 다운로드 하려면 Apple ID가, Google Play™에서 다운로드 하려면 Google 계정이 필요합니다. 각 계정 취득 방법에 대해서는 각 휴대단말 구입처에 문의하십시오.



- CM7291은 전파를 발생하기 때문에 인가된 국가와 지역 외에서 사용한 경우 법률 위반으로 처벌받을 우려가 있습니다. 상세는 부속 '전파 사용상의 주의' 또는 당사 홈페이지를 참조해 주십시오.
- CM7291은 일부 국가에서 판매합니다. 상세는 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 문의해 주십시오.
- Bluetooth® 통신 가능 거리는 장애물(벽, 금속 차폐물 등) 및 바닥이나 지면과의 거리에 따라 크게 다릅니다. 안정적인 측정을 위해 전파 강도가 충분한 지를 확인해 주십시오.
- 이 애플리케이션 소프트웨어는 무료입니다만, 다운로드나 앱 사용 시 인터넷 접속 비용은 고객 부담입니다.
- 이 애플리케이션 소프트웨어는 모든 휴대단말에서의 동작을 보증하지는 않습니다.

CM7291을 접속 등록하기



- 초기 기동 시 (등록 기기가 없는 경우)에는 접속 기기 설정 화면에서 기동합니다.
- 접속 기기 설정 화면 시에 CM7291이 가까이 있으면 자동으로 접속 등록됩니다 (최대 8대).
- 본 기기의 전원을 켜 후 등록되기까지 5초~30초 정도 기다려 주십시오. 1분 이상 기다려도 등록되지 않을 때는 GENNECT Cross와 본 기기를 재기동해 주십시오.
- 한 번 등록된 기기는 다음번부터 생략할 수 있습니다.

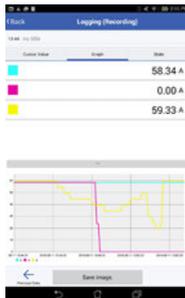
Bluetooth® 기능을 사용하여 측정하기

홈 화면에서 표준 측정, 로깅 및 파형 표시에서 측정 기능을 선택하여 측정해 주십시오. 각 기능의 상세는 GENNECT Cross의 도움말을 참조하십시오.

통신 지연과 표시 갱신의 차이에 따라 본 기기의 표시치와 애플리케이션 소프트웨어의 표시치가 일치하지 않는 경우가 있습니다. 로깅에서의 통계치와 본 기기의 해석 표시 값이 일치하지 않는 경우가 있습니다.



표준 측정
복수 채널의 측정치를 저장



로깅
간이 로깅 (최대 24시간)
로깅 중에는 CM7291의 일부 키 조작이 무효가 됩니다.



파형 표시
간이 오실로스코프
PEAK OUT, Hz 기능
으로는 파형을 표시할 수 없습니다.

4 사양

4.1 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2,000 m까지	
사용 온도/습도 범위	-25°C~65°C, 80%RH 이하(결로 없을 것, 배터리 제외)	
보관 온도/습도 범위	-25°C~65°C, 80%RH 이하(결로 없을 것, 배터리 제외)	
방진성, 방수성	IP54 (EN60529) (AC 어댑터와 전원 커넥터의 캡을 닫고 센서를 접속했을 때)	
적합 규격	안전성	EN61010
	EMC	EN61326
드롭 프루프	프로텍터 사용 시 1.5 m	
전원	알칼리 건전지 (LR6) × 2 또는 외부 전원 5 V~15 V 권장 AC 어댑터 9445-02 AC 어댑터 정격 전원 전압: AC 100 V~240 V (정격 전원 전압에 대해 ± 10%의 전압 변동을 고려) 정격 전원 주파수: 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도 과전압: 2500 V	
배터리 잔량 경고 전압	전원 차단 전 <input type="checkbox"/> 점멸	

정격 전력 (23°C 참고치)

센서 소비 전력 구분	Bluetooth® OFF 그리고 백라이트 OFF 그리고 출력 WAVE 또는 RMS에서	최대 정격 전력
0	0.3 VA	0.8 VA
1	0.5 VA	1.0 VA
2	0.7 VA	1.2 VA
3	1 VA	1.5 VA
4	1.5 VA	2.0 VA

각 센서의 전력 소비 구분은 “부록 1 센서 연결 시의 레인지 구성, 출력을, 전력 소비 구분”을 참조해 주십시오.

일반 사양

연속 사용 시간 (배터리 사용 시 23°C 참고치)	센서 소비 전력 구분	Bluetooth® OFF 그리고 백라이트 OFF 그리고 출력 WAVE 또는 RMS에서	“Bluetooth® ON (출력 OFF) 또는 출력 PEAK (Bluetooth® OFF) 중 어느 한쪽” 그리고 백라이트 OFF에서
	0	약 30시간	약 19시간
	1	약 16시간	약 11시간
	2	약 8시간	약 6시간
	3	약 4시간	약 3시간
	4	약 1.4시간	약 1시간

각 센서의 전력 소비 구분은 “부록 1 센서 연결 시의 레인지 구성, 출력을, 전력 소비 구분”을 참조해 주십시오.

외형 치수	약 52 (W)×163 (H)×37 (D) mm (프로텍터 장착) 약 48 (W)×159 (H)×33 (D) mm (프로텍터 미장착)
질량	약 220 g (프로텍터 장착, 배터리 장착 시) 약 185 g (프로텍터 미장착, 배터리 미장착 시)
제품 보증기간	3년간
부속품	참조: “포장 내용물 확인” (p.1)
옵션	참조: “옵션” (p.2)

4.2 입력 사양, 출력 사양, 측정 사양

(1) 측정 기능과 측정 가능 파형

참조: “3.4 측정 파형 예” (p.36)

(2) 기본 사양

센서 입력 커넥터	HIOKI PL14	
교류 측정 방식	참 실효치 측정 방식	
출력 임피던스	50 Ω (±5%)	
PEAK 검출 시간 폭	2 ms 이상 (PEAK MAX/PEAK MIN 및 PEAK 출력 시)	
제로 표시 범위	교류 및 직류 + 교류의 실효치에서 29 카운트 이하	
파고율	교류, 직류 + 교류에서 5000 카운트에 3, 6000 카운트에 2.5	
자동 레인지 이동 역치	측정 모드	이동 조건
	직류, 교류, 직류 + 교류	레인지 업: 6001 카운트 이상 레인지 다운: 539 카운트 이하
	주파수	레인지 업: 10000 카운트 이상 레인지 다운: 899 카운트 이하
경고 표시	OVER	표시치가 본 기기의 레인지 또는 센서 정격을 넘은 경우
	OUTPUT OVER	출력 모드가 PEAK 또는 FREQ 이고, 표시치가 출력 범위를 넘은 경우

(3) 정확도 사양의 기본 조건

정확도 보증 전원 전압 범위	전원 ON 시
정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 3년간 조정 후 정확도 보증 기간: 3년간 정확도 보증 온도/습도 범위: 23°C ± 5°C, 80% RH 이하 영점 조정 실시

응답 속도에서의 측정 응답 시간 및 교류 정확도 보증 주 파수 범위	응답 속도	측정 응답 시간 ^{*1}	교류 정확도 보증 주파수 범위
	FAST	0.3 s	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}^{\ast 2}$
	NORMAL	0.8 s	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}^{\ast 2}$
	SLOW	5.0 s	$3 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}^{\ast 2}$
<p>*1 레인지를 고정하고 입력을 10% → 90%로 변화시킨 경우에 RMS 출력치가 정확도 사양 범위에 들어가는 시간</p> <p>*2 $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$는 필터 OFF 만 규정</p>			
온도 계수	사용 온도 범위에서의 측정 정확도 × 0.1/°C를 가산(23°C ± 5°C 이외)		
최대 연장 가능 길이	100 m (단, 접속 측 기기에 따름)		
교류 정확도 보증 조건	정현파 입력		
방사성 무선 주파 전 자계의 영향	10 V/m에서 15% f.s.		
전도성 무선 주파 전 자계의 영향	3 V에서 10% f.s.		

(4) 레인지 구성

레인지	분해능 (dgt.)	입력 전압 범위		피크 분해능 (dgt.)	피크 입력 범위 (교류 또는 직류+교류)	비고
		직류	교류 또는 직류+교류			
x100	0.001 mV	-	6.000 mV (교류만)	0.01 mV	± 15.00 mV (교류만)	FAST, NORMAL 만. 대응 센서만 유효
x10	0.01 mV	± 60.00 mV	60.00 mV	0.1 mV	± 150.0 mV	
x1	0.1 mV	± 600.0 mV	600.0 mV	1 mV	± 1500 mV	레인지의 최대 표 시 범위는 접속처 센서에 의존

(5) 정확도 사양(디스플레이 유닛 단품)

1. 직류 표시(측정치/MAX/MIN/AVG DC Value) 결합 방식: 직류 결합

레인지	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
× 1, × 10	DC	± 0.3% rdg. ± 8 dgt.

2. 교류 표시 결합 방식: 교류 결합

• 교류 실효치(측정치/MAX/MIN/AVG rms)

레인지	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
× 100	10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 1.8% rdg. ± 15 dgt. *2 *4
	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 1.3% rdg. ± 13 dgt. *2 *4
	66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 2.0% rdg. ± 15 dgt. *2 *4
× 1, × 10	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.2% rdg. ± 10 dgt. *3 *4
	10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 0.8% rdg. ± 10 dgt. *1 *3 *4
	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.3% rdg. ± 8 dgt. *1 *3 *4
	66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.0% rdg. ± 10 dgt. *1 *3 *4

*1: SLOW 모드의 경우, ± 5 dgt. 가산

*2: 필터 ON: 300 dgt. 이상에서 정확도 규정, 필터 OFF: 400 dgt. 이상에서 정확도 규정

*3: 300 dgt. 이상에서 정확도 규정

*4: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. ± 5 dgt. 가산

• 교류 피크(PEAK MAX/PEAK MIN Zero to Peak)

레인지	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
× 100	10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 12 dgt. *1 *2
× 1, × 10	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 dgt. *1
	10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 dgt. *1

*1: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. 가산

*2: 필터 ON: 45 dgt. 이상에서 정확도 규정, 필터 OFF: 60 dgt. 이상에서 정확도 규정

3. 직류+교류 표시 결합 방식: 직류 결합

• 직류+교류 실효치(측정치/MAX/MIN/AVG rms)

레인지	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
×1, ×10	DC	± 1.5% rdg. ± 15 dgt. *1
	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.2% rdg. ± 12 dgt. *1
	10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 0.8% rdg. ± 12 dgt. *1
	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.3% rdg. ± 12 dgt. *1
	66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.0% rdg. ± 12 dgt. *1

*1: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. 가산, 300 dgt. 이상에서 정확도 규정

• 직류+교류 피크(PEAK MAX/PEAK MIN Zero to Peak)

레인지	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
×1, ×10	DC	± 2.5% rdg. ± 7 dgt. *1
	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 dgt. *1
	10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 dgt. *1

*1: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. 가산

4. 주파수 표시(측정치/MAX/MIN/AVG) 결합 방식: 교류 결합

교류 모드에서 동시 표시(디폴트는 서브 표시, [AC/DC/Hz] 키로 메인 표시 전환)

서브 표시 시에는 주파수 범위 자동 설정, 메인 표시 시 [RANGE] 키로 주파수 범위 전환

최소 감도: 300 dgt. 이상

측정 범위 외 또는 교류가 측정 범위 외일 때 '----Hz' 표시

주파수 레인지(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도
9.999 Hz (1.000 Hz~9.999 Hz) *1	0.001 Hz	± 0.2% rdg. ± 0.002 Hz
99.99 Hz (9.00 Hz~99.99 Hz)	0.01 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.01 Hz
999.9 Hz (90.0 Hz~999.9 Hz)	0.1 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1 Hz

*1: 표시 범위는 0.950 Hz 부터

5. 직류 출력

레인지	출력종류	정확도 보증 주파수 범위	출력 정확도
×1, ×10	WAVE	DC	± 0.5% rdg. ± 0.8 mV *1

*1: 출력 증폭 10배 시에는 0.3% rdg. 가산 및 mV 오차 10배(센서 f.s. 오차도 10배)

6. 교류 출력

레인지	출력 종류	정확도 보증 주파수 범위	출력 정확도
× 100	WAVE	10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 2.0% rdg. ± 1.5 mV *2 *5
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 1.5% rdg. ± 1.3 mV 위상 ± 0.2 deg. *2 *5
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 2.2% rdg. ± 1.5 mV *2 *5
	RMS	10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 2.0% rdg. ± 1.5 mV *2 *5
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 1.5% rdg. ± 1.3 mV *2 *5
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 2.2% rdg. ± 1.5 mV *2 *5
PEAK	10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 12 mV *2 *4	
× 1, × 10	WAVE	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.4% rdg. ± 1.2 mV *2 *3
		10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 1.0% rdg. ± 1.0 mV *2
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.5% rdg. ± 0.8 mV 위상 ± 0.2 deg. *2
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.2% rdg. ± 1.0 mV *2
	RMS	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.4% rdg. ± 1.2 mV *1 *2 *3
		10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 1.0% rdg. ± 1.0 mV *1 *2
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.8% rdg. ± 0.8 mV *1 *2
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.2% rdg. ± 1.0 mV *1 *2
	PEAK	3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 mV *2 *3
		10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 mV *2

*1: 300 dgt. 이하의 측정 시에는 ± 2.0 mV 가산

*2: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. ± 0.5 mV 가산

출력 증폭 10배 시에는 ± 0.3% rdg. 가산 및 mV 오차 10배 (센서 f.s. 오차도 10배)
위상 규정은 필터 OFF 그리고 FAST, NORMAL 시에만

*3: 3 Hz ≤ f < 10 Hz에서 3 mV 이하는 설계치

*4: 필터 ON: 45 dgt. 이상에서 정확도 규정, 필터 OFF: 60 dgt. 이상에서 정확도 규정

*5: 필터 ON: 300 dgt. 이상에서 정확도 규정, 필터 OFF: 400 dgt. 이상에서 정확도 규정

7. 직류+교류 출력

레인지	출력 종류	정확도 보증 주파수 범위	출력 정확도
× 1, × 10	WAVE	DC	± 1.5% rdg. ± 1.2 mV ^{*2}
		3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.4% rdg. ± 1.2 mV 위상(설계치) ± 0.2 deg. ^{*2 *3}
		10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 1.0% rdg. ± 1.2 mV 위상 ± 0.2 deg. ^{*2}
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.5% rdg. ± 1.2 mV 위상 ± 0.2 deg. ^{*2}
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.2% rdg. ± 1.2 mV ^{*2}
	RMS	DC	± 1.7% rdg. ± 1.2 mV ^{*1 *2}
		3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 1.4% rdg. ± 1.2 mV ^{*1 *2 *3}
		10 Hz ≤ f < 45 Hz	± 1.0% rdg. ± 1.2 mV ^{*1 *2}
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 0.8% rdg. ± 1.2 mV ^{*1 *2}
		66 Hz < f ≤ 1 kHz	± 1.2% rdg. ± 1.2 mV ^{*1 *2}
	PEAK	DC	± 2.5% rdg. ± 7 mV ^{*2}
		3 Hz ≤ f < 10 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 mV ^{*2 *3}
		10 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	± 2.5% rdg. ± 7 mV ^{*2}

*1: 300 dgt. 이하의 측정 시에는 ± 2.0 mV 가산

*2: 필터 ON 시에는 ± 0.5% rdg. ± 0.5 mV 가산

출력 증폭 10배 시에는 ± 0.3% rdg. 가산 및 mV 오차 10배 (센서 f.s. 오차도 10배)
위상 규정은 필터 OFF 시에만

*3: 3 Hz ≤ f < 10 Hz에서 3 mV 이하는 설계치

8. 주파수 출력 결합 방식: 교류 결합

최소 감도: 300 dgt. 이상

RANGE에 따라 주파수 범위 전환

주파수 레인지 (정확도 보증 범위)	출력 정확도	출력률
9.999 Hz (1.000 Hz~9.999 Hz)	± 0.4% rdg. ± 2.3 mV	100 mV/Hz
99.99 Hz (9.00 Hz~99.99 Hz)	± 0.3% rdg. ± 2.2 mV	10 mV/Hz
999.9 Hz (90.0 Hz~999.9 Hz)	± 0.3% rdg. ± 2.2 mV	1 mV/Hz

4.3 기능 사양

(1) 표시 및 출력의 갱신 시간(비율)

출력 모드	응답 속도 또는 주파수 레인지	표시 갱신 시간 (비율)	출력 갱신 시간 (비율)	비고
무효	SLOW	1.0 s (1 회/s) *1	출력 없음	-
	NORMAL	0.2 s (5 회/s)		
	FAST	0.2 s (5 회/s)		
WAVE	SLOW	1.0 s (1 회/s)	(아날로그 출력)	-
	NORMAL	0.2 s (5 회/s)		-
	FAST	0.2 s (5 회/s)		-
RMS	SLOW	1.0 s (1 회/s)	(아날로그 출력)	-
	NORMAL	0.2 s (5 회/s)		-
	FAST	0.2 s (5 회/s)		-
PEAK	SLOW	1 s (1 회/s)	1 s (1 회/s)	샘플링 2 kS/s에서 갱신 시간 간격의 절대치의 최대치를 출력
	NORMAL	0.2 s (5 회/s)	0.2 s (5 회/s)	
	FAST	0.2 s (5 회/s)	0.02 s (50 회/s)	
FREQ	9.999 Hz 레인지	3.0 s (1 회/3 s)	3.0s (1 회/3 s)	-
	99.99 Hz 레인지	0.2 s (5 회/s)	0.2 s (5 회/s)	-
	999.9 Hz 레인지	0.2 s (5 회/s)	0.2 s (5 회/s)	-

*1: 주파수 표시만 FREQ와 같은 3.0 s (1 회/3 초)

(2) 기능과 공장 출하 시 상태

No.	기능	설명	공장 출하 시 상태/ 비고
1	측정 모드	직류, 교류, 직류+교류, 주파수 중 어느 하나	직류+교류
2	표시, 출력 갱신 시간(비율)	표시 또는 출력의 갱신 시간(비율)	NORMAL
3	레인지 설정	<ul style="list-style-type: none"> 자동: 최적 레인지를 자동 선택 RANGE: AUTO 점등 수동: 수동으로 레인지 선택 RANGE: MANUAL 점등 자동 레인지 시에 출력이 유효해진 경우 자동 레인지는 무효 그리고 레인지는 현재의 레인지 	공장 출하 시 상태는 RANGE: AUTO
4	홀드	표시치 갱신 정지(수동) HOLD 점등	OFF
5	영점 조정	표시치를 제로로 하고, 그 값을 기억한다	공장 출하 시의 값 또는 전회치 기억
6	해석 표시 (MAX/MIN/AVG/ PEAK MAX/ PEAK MIN 표시)	<ul style="list-style-type: none"> 해석 표시 시작부터 아래의 순서로 표시 (메인 표시) 최대치 (MAX) 최소치 (MIN) 평균치 (AVG) 파고치 최대치 (PEAK MAX) 파고치 최소치 (PEAK MIN) 현재의 순시값 표시(서브 표시) ※파고치는 0 to Peak 값(극성 표시 있음) PEAK MAXMIN AVG 점등 해석 표시 중에는 PEAK 출력 불가, 자동 레인지 및 레인지 전환 불가 PEAK 출력 중에는 PEAK MAX, PEAK MIN만 표시, MAX/MIN/AVG 표시 불가 	공장 출하 시 상태는 OFF
7	필터 (교류/직류+교류용)	저주파 통과 필터(180 Hz), 통과 대역 설정 OFF/ON FILTER 점등	공장 출하 시 상태는 OFF
8	표시 백라이트	<ul style="list-style-type: none"> 흰색 백라이트의 점등/소등(수동) 최종 조작으로부터 약 40초 점등 후 자동 소등 	전원 기동 시 OFF
9	경고 표시	<ul style="list-style-type: none"> 레인지를 오버하는 입력 시에 레인지 f.s. 값을 표시하고, OVER 점멸 출력 피크 오버 시 OUTPUT OVER 점등 	-

No.	기능	설명	공장 출하 시 상태 / 비교
10	오토 파워 세이브 (APS)	<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 구동 시 무조작 상태 10분(±1분) 계속되면 전원 차단 • APS 유효 시 APS 점등 APS 무효 조건 (어느 한 상태에서 APS 무효) <ul style="list-style-type: none"> • 출력 시 또는 MAX/MIN/AVG 시 • AC 어댑터 구동 시 • 키 록 시 • APS 무효 시 (파워 온 옵션) 	ON
11	배터리 잔량 경고 표시	배터리 잔량을 표시	-
12	외부전원	AC 어댑터 단자(외부전원 단자)의 전원 사용 시 전원 상시 ON,  점등	-
13	백라이트 자동 소등	백라이트 자동 소등	공장 출하 시 상태는 ON
14	버저음	버저음	공장 출하 시 상태는 ON
15	파워 온 옵션	키를 누르면서 전원 ON 한다 참조: “키 조작 일람” (p.15)	-
16	설정 저장	<ul style="list-style-type: none"> • 기동 시의 설정 모드 설정 • SAVED MODE 소등 시 [MODE SAVE/RESET] 키로 현재의 측정 모드를 기동 시 모드로 설정 • SAVED MODE 점등 시 [MODE SAVE/RESET] 키로 설정 저장 해제 • 설정 저장 실행 시 또는 유효 기동 시 SAVED MODE 점등. 모드, 설정을 바꾸면 소등 	공장 출하 시 상태는 OFF (무효)
17	출력	<ul style="list-style-type: none"> • 소정의 모드에 따라 출력 • PEAK 출력 이외는 해석 표시 기능과 동시 실행 가능 • 출력 OFF 시에는 GND 출력 	공장 출하 시 상태는 OFF
18	키 록	키 록 무효 이외의 키 조작을 무효로 한다. 단, 전원 ON/OFF는 가능  점등	공장 출하 시 상태는 OFF
19	기동 시 영점 조정	전원 ON 시에 영점 조정을 실행한다 [0ADJ START] 점등	공장 출하 시 상태는 OFF
20	출력 증폭 10배	출력을 보통의 10배로 한다 <ul style="list-style-type: none"> • 출력 범위: WAVE: ±5 V±0.3 V RMS: 0 V~5 V±0.3 V PEAK, FREQ: 0 V~2.3 V±0.1 V • 화면 표시: × 10 점등 	공장 출하 시 상태는 OFF (출력 증폭 1배)
21	에러 표시	전원 투입 시에 고장 진단 결과를 표시	-

No.	기능	설명	공장 출하 시 상태 / 비교
22	제조번호 표시	제조번호의 표시	
23	외부 통신 (CM7291의 경우만)	Bluetooth® 기능 OFF:  소등 Bluetooth® 기능 ON:  점등 Bluetooth® 통신 중:  점멸	공장 출하 시 상태는 OFF

(3) 키 입력 구성

참조: “키 조작 일람” (p.15)

(4) LCD 표시 방식

FSTN형 액정 표시체 1/3 바이어스 1/6Duty 다이내믹 구동 방식

참조: “표시부” (p.13)

4.4 접속 단자 사양

항목	표기	비고
출력 단자	OUTPUT	φ3.5 모노럴 핀 잭
DC 외부전원	 5 V-15 V 및 	JEITA RC5320A Classification 3 (EIAJ RC5320A TYPE 3) (손잡이 부분 외경 φ10 mm 이하)

4.5 외부 인터페이스 사양 (CM7291의 경우만)

표시 기능	Bluetooth® 통신으로 iOS 단말 또는 Andoroid 단말에 측정치 표시
인터페이스	Bluetooth® 4.0LE ( Bluetooth)
공중선 전력 최대	+0 dBm (1 mW)
통신 거리	예상 약 10 m
통신 프로파일	GATT (Generic Attribute Profile)
대응 단말	Android™ 4.3 이상, iOS 10 이상 (Bluetooth® low energy 대응 기준만)

클리닝

중요

벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계가 포함된 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색을 일으킬 수 있습니다.

- 센서의 조 접합면에 먼지 등이 묻은 경우는 측정에 영향이 있으므로 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.
- 표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

교정에 대해서

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰하실 것을 권장합니다.

수송 시의 주의

- 본 기기의 손상을 방지하기 위해 부속품이나 옵션을 본 기기에서 분리해 주시고 또한, 반드시 이중으로 포장해 주십시오. 당사는 수송 중 발생한 파손에 대해서는 보증할 수 없습니다.
- 수리를 맡기시는 경우에는 고장 내용을 기재해서 첨부하십시오.

폐기에 대해서

본 기기를 폐기할 때는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

5.1 문제가 발생했을 경우

수리를 맡기기 전에

고장으로 생각되는 경우에는 아래 사항을 확인한 후 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 문의해 주십시오.

증상	점검 항목	대처 방법	참조 페이지
<ul style="list-style-type: none"> 전원이 안 켜진다 사용 중에 전원이 꺼진다 	AC 어댑터 사용 시		p.26
	<ul style="list-style-type: none"> AC 어댑터가 AC 어댑터 단자 또는 콘센트에 깊숙이 삽입되어 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 깊숙이 삽입해 주십시오. 	
	<ul style="list-style-type: none"> 지정된 사양의 전원을 사용하고 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 지정된 사양의 전원을 사용해 주십시오. 	
	<ul style="list-style-type: none"> AC 어댑터 사용 시에는 전원이 안 켜지는데, 배터리로는 전원이 켜지는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 배터리로 전원이 켜지는 경우는 AC 어댑터가 불량일 수 있습니다. 지정된 AC 어댑터로 교체해 주십시오. 	
	배터리 사용 시		p.25
	<ul style="list-style-type: none"> 배터리가 소모되지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 소모된 경우 새 배터리로 교체해 주십시오. 	
	<ul style="list-style-type: none"> 배터리 사용 기한이 지나지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 사용 기한이 지난 경우는 새 배터리로 교체해 주십시오. 미사용 배터리라도 방전으로 인한 전류 용량 부족으로 사용할 수 없는 경우가 있습니다. 	
	<ul style="list-style-type: none"> 배터리 금구의 접촉 부분이 파손 또는 부식되지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 수리가 필요합니다. 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오. 	
 마크가 점멸하고 있다	-	<ul style="list-style-type: none"> 배터리가 소모된 상태입니다. 새로운 배터리로 교체해 주십시오. 	p.14 p.25
키 조작을 할 수 없다	<ul style="list-style-type: none"> ON 마크가 점등되지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 키 록 상태입니다. [AC/DC Hz] 키와 [RANGE] 키를 동시에 1초 길게 눌러 키 록을 해제해 주십시오. 	-
표시가 바로 꺼져 버린다	<ul style="list-style-type: none"> 오토 파워 세이브 기능 (APS)이 유효로 되어 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 오토 파워 세이브 기능 (APS)을 무효로 해주십시오. 	p.20

증상	점검 항목	대처 방법	참조 페이지				
표시가 제로로 되지 않는다	<ul style="list-style-type: none"> 측정 모드에서 DC 또는 AC+DC를 선택하지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 영점 조정을 실행해 주십시오. 	p.16				
	<ul style="list-style-type: none"> 영점 조정의 가능 범위를 넘지 않았는가? <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>× 1 레인지</td> <td>약 ± 80 dgt.</td> </tr> <tr> <td>× 10 레인지</td> <td>약 ± 800 dgt.</td> </tr> </table>	× 1 레인지	약 ± 80 dgt.	× 10 레인지	약 ± 800 dgt.	<ul style="list-style-type: none"> 범위를 넘은 경우는 커런트 센서의 수리가 필요합니다. 	-
	× 1 레인지	약 ± 80 dgt.					
× 10 레인지	약 ± 800 dgt.						
<ul style="list-style-type: none"> 응답 속도가 SLOW로 설정되어 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 응답 속도가 SLOW로 설정된 경우 바로 제로가 되지 않을 수 있습니다. 	p.17					
표시치가 예측보다 작다	전류 측정						
	<ul style="list-style-type: none"> 센서의 조 선단부에 손상이 없는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 손상이 있는 경우에는 수리를 맡기십시오. 	-				
	<ul style="list-style-type: none"> 센서의 조가 확실하게 닫혀 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 확실하게 닫아 주십시오. 닫혀 있지 않으면 값이 작아집니다. 	-				
	<ul style="list-style-type: none"> 측정 모드가 맞는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 피측정 도체에 맞는 측정 모드를 선택해 주십시오. 	p.16				
	<ul style="list-style-type: none"> 측정 모드가 DC 또는 AC+DC 모드로, 영점 조정 실행 방법이 잘못되지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 영점 조정을 실행해 주십시오. 마이너스 표시인 상태로 측정하면 표시치가 작아집니다. 	p.16				
	<ul style="list-style-type: none"> 10 Hz 이하의 전류를 측정하고 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 10 Hz 이하의 전류를 측정하는 경우 측정 모드를 AC+DC 모드로 설정하고, 응답 속도를 SLOW로 설정해 주십시오. 	p.16				
	<ul style="list-style-type: none"> 자동 레인지에서 SLOW로 설정하지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> SLOW에서는 급격한 변화의 측정은 할 수 없습니다. NORMAL 또는 FAST로 설정해 주십시오. 	p.35				

증상	점검 항목	대처 방법	참조 페이지	
표시치가 예측보다 작다	<ul style="list-style-type: none"> 필터 기능을 사용하고 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 필터 기능을 무효로 해주십시오. 60 Hz 이상의 성분이 있는 경우 작은 값이 됩니다. 	p.20	
	<ul style="list-style-type: none"> □마크가 점멸하고 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 배터리가 소모된 상태입니다. 새로운 배터리로 교체해 주십시오. 	p.25	
	<ul style="list-style-type: none"> 피측정 전류의 주파수가 제품 사양(본 기기 및 커런트 센서)의 범위에서 벗어나지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 사양에 적합한 커런트 센서를 사용해 주십시오. 인버터의 캐리어 주파수가 높으면 모든 실효치 분의 값보다 작은 표시가 됩니다. 	p.43	
	<ul style="list-style-type: none"> 피크치가 제품 사양을 넘지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 레인지를 크게 할 수 있는 경우는 전류 레인지를 변경해 주십시오. 변경할 수 없는 경우는 사양에 적합한 커런트 센서를 사용해 주십시오. 	p.16	
	주파수 측정			
	<ul style="list-style-type: none"> 인버터 등의 특수 파형을 측정하고 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> 주파수 측정에서는 어느 역치를 넘었을 때의 횟수를 세어서 주파수를 환산합니다. 이 때문에 특수한 파형의 경우라도 AC, AC+DC 모드 등 모드를 바꾸거나 레인지를 바꿈으로써 측정할 수 있는 경우가 있습니다. 	-	
<ul style="list-style-type: none"> 전류 입력치가 레인지에 대해 300 dgt. 이상 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 적절한 레인지, 적절한 커런트 센서를 사용해 주십시오. 	p.16		

증상	점검 항목	대처 방법	참조 페이지
출력치가 예측보다 작다		• 표시치의 경우와 마찬가지로 확인해 주십시오.	-
	• 출력 코드가 출력 단자 깊숙이 삽입되어 있는가? • 단선되지 않았는가?	• 깊숙이 삽입해 주십시오. • 단선된 경우 새로운 출력 코드로 교체해 주십시오.	p.29
	• 출력 모드의 선택이 잘못되지 않았는가?	WAVE: 파형 RMS: 실효치 PEAK: 샘플링 2 kS/s에서 갱신 시간 간격의 절대치의 최대치 FREQ: 주파수	p.17
	• 먼저 선택된 모드의 출력이 되고 있지 않은가?		
	접속할 측정기 • AC 결합이 되어 있지 않은가?	• 직류 파형을 측정하는 경우 AC 결합이면 거의 출력이 나오지 않습니다. DC 또는 AC+DC 모드로 설정해 주십시오.	-
• 필터 기능이 유효로 되어 있지 않은가?	• 필터 기능을 무효로 해주십시오.	p.20	
표시치가 예측보다 크다	전류 측정		
	• 커런트 센서의 선단부에 손상이 없는가?	• 손상이 있는 경우에는 수리를 맡기십시오.	-
	• 측정 모드가 DC 또는 AC+DC 모드로, 영점 조정의 실행 방법이 잘못되지 않았는가?	• 영점 조정을 실행해 주십시오. 플러스 표시인 상태로 측정하면 표시치가 커집니다.	p.16
	• 예상했던 주파수 성분 이외가 포함되어 있지 않은가?	• 파형 출력(WAVE)으로 파형을 확인해 주십시오.	p.36
	• 가까이에 큰 자계나 전계나 노이즈가 발생하고 있지 않은가?	• 노이즈 발생원에서 피해 주십시오.	-
	•  마크가 점멸하고 있지 않은가?	• 배터리가 소모된 상태입니다. 새로운 배터리로 교체해 주십시오.	p.14 p.25
	• 피크 전류 측정 중에 배터리 구동에서 AC 어댑터 구동으로 또는 AC 어댑터 구동에서 배터리 구동으로 전환되지 않았는가?	• 전원 전환 시에는 노이즈가 발생할 수 있습니다. 측정에 문제가 되는 경우는 전원이 전환되지 않도록 해주십시오.	p.25

증상	점검 항목	대처 방법	참조 페이지
표시치가 예측보다 크다	주파수 측정		
	• 가까이에 큰 자계나 전계나 노이즈가 발생하고 있지 않은가?	• 노이즈 발생원에서 피해 주십시오.	-
	• 전류 입력치가 전류 레인지에 대해 300 dgt. 이상 있는가?	• 적절한 레인지나 적절한 커런트 센서를 사용해 주십시오.	p.16
	• 전파 정류 파형을 측정하고 있지 않은가?	• 전파 정류 파형을 측정하면 주파수는 정류 전의 2배가 됩니다.	-
출력치가 예측보다 크다	• 출력 모드의 선택이 잘못되지 않았는가?	WAVE: 파형 RMS: 실효치 PEAK: 샘플링 2 kS/s에서 갱신 시간 간격의 절대치의 최대치 FREQ: 주파수	p.17
표시치가 불안정	• 센서 케이블 등의 접촉 불량 이 없는가?	• 접촉 불량이 의심되는 경우는 수리를 맡기십시오.	-
	• 전류의 주파수와 선택한 표시, 출력 갱신 시간(비율)이 맞는가?	• 응답 속도를 변경하여 표시, 출력 갱신 시간(비율)을 전류 주파수에 맞춰 주십시오.	p.35

5.2 에러 표시

LCD 표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.

에러 표시	원인	대처 방법, 참조 항목
Err 001	ROM 에러 프로그램	표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 공인 Hioki 대리점 또는 영업소로 연락 주십시오.
Err 002	ROM 에러 조정 데이터	
Err 004	EEPROM 에러 메모리 데이터	
Err 005	ADC 에러 하드웨어 고장	
Err 008	Bluetooth® 에러 하드웨어 고장 (CM7291만 해당)	

부록 1 센서 연결 시의 레인지 구성, 출력률, 전력 소비 구분

연결 센서	센서 타입	센서 정격	레인지 구성	최소 분해능	출력률 (WAVE, RMS, PEAK)	레인지 구성 내역 (정확도 계산용)		센서 소비전력 구분*1
						센서 출력률	본 기기 레인지	
CT7631	AC/DC 센서	100 A	100.0 A	0.1 A	1 mV/A	1 mV/A	×1	1(CT7631) /
							×10	2(CT7731)
CT7636	AC/DC 센서	600 A	600.0 A	0.1A	1 mV/A	1 mV/A	×1	1(CT7636) /
							×10	2(CT7736)
CT7642	AC/DC 센서	2000 A	2000 A	1 A	0.1 mV/A	0.1 mV/A	×1	1(CT7642) /
							×10	2(CT7742)
CT7044	AC 센서	6000 A	6000 A	1 A	0.1 mV/A	0.1 mV/A	×1	1
							×10	
CT7045	AC 센서	6000 A	6000 A	0.1A	1 mV/A	1 mV/A	×1	
							×10	
CT7046	AC 센서	60 A	60.00 A	0.01A	10 mV/A	10 mV/A	×1	
							×10	
CT7126	AC 센서	60 A	6.000 A	0.001A	100 mV/A	10 mV/A	×10	0
							×100	
CT7131	AC 센서	100 A	100.0 A	0.1 A	1 mV/mA	1 mV/A	×1	0
							×10	
CT7136	AC 센서	600 A	600.0 A	0.1 A	1 mV/A	1 mV/A	×1	0
							×10	
CT7116	AC 센서	6 A	6.000 A	0.001A	100 mV/A	100 mV/A	×100	0
							×10	
			600.0 mA	0.1 mA	1 mV/mA	100 mV/A	×10	×1
			600.0 mA	0.01 mA	10 mV/mA	10 mV/mA	×100	×1

*1: 센서 소비 전력 구분에 대해서는 “4.1 일반 사양” (p.39)을 참조해 주십시오.

연결 센서	본 기기의 Hz 가능 레인지	출력률 (FREQ)
모든 센서 공통	9.999 Hz	100 mV/Hz
	99.99 Hz	10 mV/Hz
	999.9 Hz	1 mV/Hz

부록2 센서 조합 시의 정확도 계산 방법

표시 정확도 계산 (계산의 흐름)

1 정확도 계산에 필요한 정보를 수집한다

본 기기 (CM7290, CM7291)



- 표시 rdg. 정확도
- dgt. 정확도
- 최소 분해능

센서



- rdg. 정확도
- f.s. 정확도
- 정격 측정 전류

2 ① (조합 rdg. 정확도)와 ② (조합 A 정확도)를 계산한다



표시 rdg. 정확도

+



rdg. 정확도

... ①

(조합 rdg. 정확도)



dgt. 정확도
×
최소 분해능

+



f.s. 정확도
×
정격 측정 전류

... ②

(조합 A 정확도)

3 표시 정확도를 계산한다

① (조합 rdg. 정확도) × 표시치 + ② (조합 A 정확도) = 표시 정확도

계산 예

본 기기의 표시: 58.00 A(표시치), 60 Hz(설정 × 10 레인지, AC)
 사용 센서: CT7631(정격 100 A, 센서 출력률 1 mV/A)

1 정확도 계산에 필요한 정보를 수집한다(p.43, p.57, 센서 사용설명서)

본 기기(CM7290, CM7291)



- 표시 rdg. 정확도
 $\pm 0.3\% \text{ rdg.}$
- dgt. 정확도
 $\pm 8 \text{ dgt.}$
- 최소 분해능
 0.01 A

센서(CT7631)



- rdg. 정확도
 $\pm 1.0\% \text{ rdg.}$
- f.s. 정확도
 $\pm 0.5\% \text{ f.s.}$
- 정격 측정 전류
 100 A

2 ① 조합 rdg. 정확도와 ② 조합 A 정확도를 계산한다



$\pm 0.3\% \text{ rdg.}$

+



$\pm 1.0\% \text{ rdg.}$

= $\pm 1.3\% \text{ rdg.}$

... ① 조합 rdg. 정확도



$\pm 8 \text{ dgt.}$
×
 0.01 A

+



$\pm 0.5\% \text{ f.s.}$
×
 100 A

= $\pm 0.58 \text{ A}$

... ② 조합 A 정확도

3 표시 정확도를 계산한다

$$\pm 1.3\% \text{ rdg.} \times 58.00 \text{ A} \pm 0.58 \text{ A} = \pm 1.334 \text{ A}$$

① 조합 rdg. 정확도 표시치 ② 조합 A 정확도

측정치 58.00 A에 대해 정확도 $\pm 1.334 \text{ A}$.

WAVE 출력 정확도 계산 (계산의 흐름)

1 정확도 계산에 필요한 정보를 수집한다

본 기기 (CM7290, CM7291)



- 출력 rdg. 정확도
- mV 정확도
- 출력률

센서



- rdg. 정확도
- f.s. 정확도
- 정격 측정 전류

2 ① (조합 rdg. 정확도)와 ② (조합 mV 정확도)를 계산한다



출력 rdg. 정확도

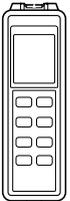
+



rdg. 정확도

... ①

(조합 rdg. 정확도)



mV 정확도

+



출력률

×



f.s. 정확도
×
정격 측정 전류

... ②

(조합 mV 정확도)

3 출력 정확도를 계산한다

① (조합 rdg. 정확도) × 출력치 + ② (조합 mV 정확도) = **출력 정확도**

계산 예

본 기기의 출력치: 580 mV(58 A 측정 시 출력치), 60 Hz(설정 × 10 레인지, AC)
 사용 센서: CT7631(정격 100 A, 센서 출력률 1 mV/A)

1 정확도 계산에 필요한 정보를 수집한다(p.45, p.57, 센서 사용설명서)

본 기기(CM7290, CM7291)



- 출력 rdg. 정확도 $\pm 0.5\%$ rdg.
- mV 정확도 ± 0.8 mV
- 출력률 10 mV/A

센서(CT7631)



- rdg. 정확도 $\pm 1.0\%$ rdg.
- f.s. 정확도 $\pm 0.5\%$ f.s.
- 정격 측정 전류 100 A

2 ① 조합 rdg. 정확도와 ② 조합 mV 정확도를 계산한다



$\pm 0.5\%$ rdg.

+



$\pm 1.0\%$ rdg.

= $\pm 1.5\%$ rdg.

... ① 조합 rdg. 정확도



± 0.8 mV

+



10 mV/A

×



$\pm 0.5\%$ f.s.
×
 100 A

= ± 5.8 mV

... ② 조합 mV 정확도

3 출력 정확도를 계산한다

$$\pm 1.5\% \text{ rdg.} \times 580 \text{ mV} \pm 5.8 \text{ mV} = \pm 14.5 \text{ mV}$$

① 조합 rdg. 정확도 출력치 ② 조합 mV 정확도

출력치 580 mV에 대해 정확도 ± 14.5 mV.

부록3 조합 정확도 (대표치)

조합 정확도의 모든 표는 HIOKI 제품 홈페이지를 통해 확인해 주십시오.

CM7290 (CM7291) + CT7631/CT7731

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능		AC + DC 기능	
	DC	AC/AC+DC	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
60.00 A	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 1.3% rdg. ± 0.58 A	± 1.3% rdg. ± 0.58 A	± 1.3% rdg. ± 0.66 A	± 1.3% rdg. ± 0.58 A	± 2.5% rdg. ± 0.66 A	± 1.3% rdg. ± 0.62 A
100.0 A	0.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	± 1.3% rdg. ± 1.3 A	± 1.3% rdg. ± 1.3 A	± 1.3% rdg. ± 1.3 A	± 1.3% rdg. ± 1.3 A	± 2.5% rdg. ± 2.0 A	± 1.3% rdg. ± 1.7 A

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력	DC	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
60.00 A (10 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 1.5% rdg. ± 5.8 mV	± 1.5% rdg. ± 5.8 mV	± 1.5% rdg. ± 5.8 mV (± 2.0°)	± 1.8% rdg. ± 5.8 mV
100.0 A (1 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	± 1.5% rdg. ± 1.3 mV	± 1.5% rdg. ± 1.3 mV	± 1.5% rdg. ± 1.3 mV (± 2.0°)	± 1.8% rdg. ± 1.3 mV

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC + DC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력	DC	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
60.00 A (10 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 2.5% rdg. ± 6.2 mV	± 2.5% rdg. ± 6.2 mV	± 1.5% rdg. ± 6.2 mV (± 2.0°)	± 2.7% rdg. ± 6.2 mV
100.0 A (1 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	± 2.5% rdg. ± 1.7 mV	± 2.5% rdg. ± 1.7 mV	± 1.5% rdg. ± 1.7 mV (± 2.0°)	± 2.7% rdg. ± 1.7 mV

CM7290 (CM7291) + CT7636/CT7736

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능		AC + DC 기능	
	DC	AC/AC+DC	DC	AC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	
600.0 A	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	3.00 A ≤ I ≤ 600.0 A	DC	AC	± 2.3% rdg. ± 3.08 A	DC	± 2.3% rdg. ± 3.15 A	
600.0 A	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	DC	AC	± 2.3% rdg. ± 3.8 A	DC	± 2.3% rdg. ± 4.5 A	

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력	DC	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
600.0 A (10 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	3.00 A ≤ I ≤ 600.0 A	WAVE	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	RMS
600.0 A (1 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 2.5% rdg. ± 30.8 mV	± 2.5% rdg. ± 30.8 mV	± 2.5% rdg. ± 30.8 mV (± 2.0°)	± 2.8% rdg. ± 30.8 mV
			± 2.5% rdg. ± 3.8 mV	± 2.5% rdg. ± 3.8 mV	± 2.5% rdg. ± 3.8 mV (± 2.0°)	± 2.8% rdg. ± 3.8 mV

본 기기 레인지 (출력률)	전류 [A]		AC + DC 기능			
	WAVE	RMS	WAVE 출력 (위상)	DC	DC	RMS 출력
600.0 A (10 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	3.00 A ≤ I ≤ 600.0 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
600.0 A (1 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 2.5% rdg. ± 31.2 mV (± 2.0°)	± 3.5% rdg. ± 31.2 mV	± 2.5% rdg. ± 31.2 mV (± 2.0°)	± 2.8% rdg. ± 31.2 mV
			± 2.5% rdg. ± 4.2 mV (± 2.0°)	± 3.5% rdg. ± 4.2 mV	± 2.5% rdg. ± 4.2 mV (± 2.0°)	± 2.8% rdg. ± 4.2 mV

CM7290 (CM7291) + CT7642/CT7742

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능		AC + DC 기능	
	DC	AC/AC+DC	DC		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC		
600.0 A	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 1.8% rdg. ± 10.8 A	± 10.8 A	± 1.8% rdg. ± 10.8 A	± 3.0% rdg. ± 11.5 A	± 1.8% rdg. ± 11.2 A	
2000 A	0 A ≤ I ≤ 2000 A	300 A ≤ I ≤ 1800 A	± 1.8% rdg. ± 18 A	± 18 A	± 1.8% rdg. ± 18 A	± 3.0% rdg. ± 25 A	± 1.8% rdg. ± 22 A	
		1800 A < I ≤ 2000 A	± 1.8% rdg. ± 18 A	± 18 A	± 2.3% rdg. ± 18 A	± 3.0% rdg. ± 25 A	± 2.3% rdg. ± 22 A	

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		DC 기능		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력	DC	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
			45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz			
600.0 A (1 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 2.0% rdg. ± 10.8 mV	± 10.8 mV	± 2.0% rdg. ± 10.8 mV (± 2.5°)	± 2.3% rdg. ± 10.8 mV
			± 2.0% rdg. ± 1.8 mV	± 1.8 mV	± 2.0% rdg. ± 1.8 mV (± 2.5°)	± 2.3% rdg. ± 1.8 mV
2000 A (0.1 mV/A)	0 A ≤ I ≤ 1800 A	300 A ≤ I ≤ 1800 A	± 2.0% rdg. ± 1.8 mV	± 1.8 mV	± 2.5% rdg. ± 1.8 mV (± 2.5°)	± 2.8% rdg. ± 1.8 mV
			± 3.0% rdg. ± 2.2 mV	± 2.2 mV	± 2.5% rdg. ± 2.2 mV (± 2.5°)	± 2.8% rdg. ± 2.2 mV

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		WAVE 출력 (위상)		RMS 출력	
	WAVE	RMS	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	DC	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
			AC + DC 기능			
600.0 A (1 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 3.0% rdg. ± 11.2 mV	± 2.0% rdg. ± 11.2 mV (± 2.5°)	± 3.2% rdg. ± 11.2 mV	± 2.3% rdg. ± 11.2 mV
			± 3.0% rdg. ± 2.2 mV	± 2.0% rdg. ± 2.2 mV (± 2.5°)	± 3.2% rdg. ± 2.2 mV	± 2.3% rdg. ± 2.2 mV
2000 A (0.1 mV/A)	0 A ≤ I ≤ 1800 A	300 A ≤ I ≤ 1800 A	± 3.0% rdg. ± 2.2 mV	± 2.5% rdg. ± 2.2 mV (± 2.5°)	± 3.2% rdg. ± 2.2 mV	± 2.8% rdg. ± 2.2 mV
			± 3.0% rdg. ± 2.2 mV	± 2.5% rdg. ± 2.2 mV (± 2.5°)	± 3.2% rdg. ± 2.2 mV	± 2.8% rdg. ± 2.2 mV

CM7290(CM7291) + CT7044/CT7045/CT7046

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위	AC 기능
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 1.8% rdg. ± 1.58 A
600.0 A	30.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 1.8% rdg. ± 2.3 A
6000 A	300 A ≤ I ≤ 6000 A	± 1.8% rdg. ± 23 A

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		AC 기능	
			WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
	WAVE	RMS	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	
60.00 A (10 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 2.0% rdg. ± 15.8 mV (± 1.2°)	± 2.3% rdg. ± 15.8 mV
600.0 A (1 mV/A)	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	0.0 A ≤ I ≤ 600.0 A	± 2.0% rdg. ± 2.3 mV (± 1.2°)	± 2.3% rdg. ± 2.3 mV
6000 A (0.1 mV/A)	0 A ≤ I ≤ 6000 A	0 A < I ≤ 6000 A	± 2.0% rdg. ± 2.3 mV (± 1.2°)	± 2.3% rdg. ± 2.3 mV

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위 (실효치)	AC 기능
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
600.0 mA	40.0 mA ≤ I ≤ 600.0 mA	± 1.6% rdg. ± 7.3 mA
6.000 A	0.300 A ≤ I ≤ 6.000 A	± 0.6% rdg. ± 0.014 A
60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 0.6% rdg. ± 0.09 A

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
600.0 mA (1 mV/mA)	40.0 mA ≤ I ≤ 600.0 mA	40.0 mA ≤ I ≤ 600.0 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz ± 1.8% rdg. ± 7.3 mV (± 2.2°)	± 1.8% rdg. ± 7.3 mV
6.000 A (100 mV/A)	0.000 A ≤ I ≤ 6.000 A	0.300 A ≤ I ≤ 6.000 A	± 0.8% rdg. ± 1.4 mV (± 2.2°)	± 1.1% rdg. ± 1.4 mV
60.00 A (10 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 0.8% rdg. ± 0.86mV (± 2.2°)	± 1.1% rdg. ± 0.86 mV

CM7290(CM7291) + CT7131

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위 (실효치)	AC 기능
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 0.6% rdg. ± 0.10 A
100.0 A	30.0 A < I ≤ 100.0 A	± 0.6% rdg. ± 0.8 A

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz			
60.00 A (10 mV/A)	0.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	3.00 A ≤ I ≤ 60.00 A	± 0.8%rdg. ± 1.0 mV (± 1.2°)	± 1.1 %rdg. ± 1.0 mV
100.0 A (1 mV/A)	0.0A ≤ I ≤ 100.0A	30.0 A ≤ I ≤ 100.0 A	± 0.8%rdg. ± 0.82 mV (± 1.2°)	± 1.1 %rdg. ± 0.82 mV

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위 (실효치)	AC 기능	
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	
6.000A	0.400A ≤ I ≤ 6.000A	± 1.6%rdg. ± 0.073A	
60.00A	3.00A ≤ I ≤ 60.00A	± 0.6%rdg. ± 0.14A	
600.0A	30.0A ≤ I ≤ 600.0A	± 0.6%rdg. ± 0.86A	

출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		AC 기능	
	WAVE	RMS	WAVE 출력 (위상)	
			45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	
6.000A (100mV/A)	0.400A ≤ I ≤ 6.000A	0.400A ≤ I ≤ 6.000A	± 1.8%rdg. ± 7.3mV (± 0.7°)	± 1.8%rdg. ± 7.3mV
60.00A (10mV/A)	0.00A ≤ I ≤ 60.00A	3.00A ≤ I ≤ 60.00A	± 0.8%rdg. ± 1.4mV (± 0.7°)	± 1.1%rdg. ± 1.4mV
600.0A (1mV/A)	0.0A ≤ I ≤ 600.0A	30.0A ≤ I ≤ 600.0A	± 0.8%rdg. ± 0.86mV (± 0.7°)	± 1.1%rdg. ± 0.86mV

CM7290(CM7291) + CT7116

표시 정확도

본 기기 레인지	정확도 보증 전류 범위 (실효치)	AC 기능
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz
60.00mA	4.00mA ≤ I ≤ 60.00mA	± 2.3%rdg. ± 3.13mA
600.0mA	30.0mA ≤ I ≤ 600.0mA	± 1.3%rdg. ± 3.8mA
6.000A	0.300A ≤ I ≤ 6.000A	± 1.3%rdg. ± 0.011A

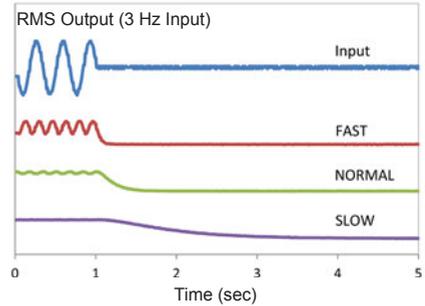
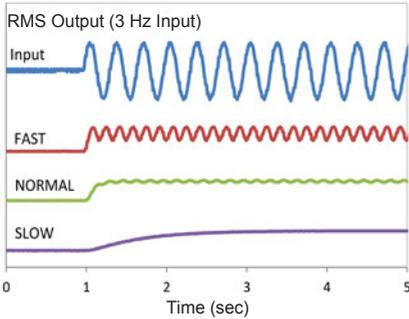
출력 정확도

본 기기 레인지 (출력률)	정확도 보증 전류 범위		AC 기능	
			WAVE 출력 (위상)	RMS 출력
	WAVE	RMS	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	
60.00mA (10mV/mA)	4.00mA ≤ I ≤ 60.00mA	4.00mA ≤ I ≤ 60.00mA	± 2.5%rdg. ± 31.3mV (± 3.2°)	± 2.5%rdg. ± 31.3mV
600.0mA (1mV/mA)	0.0mA ≤ I ≤ 600.0mA	30.0mA ≤ I ≤ 600.0mA	± 1.5%rdg. ± 3.8mV (± 3.2°)	± 1.8%rdg. ± 3.8mV
6.000A (100mV/A)	0.000A ≤ I ≤ 6.000A	0.300A ≤ I ≤ 6.000A	± 1.5%rdg. ± 1.1mV (± 3.2°)	± 1.8%rdg. ± 1.1mV

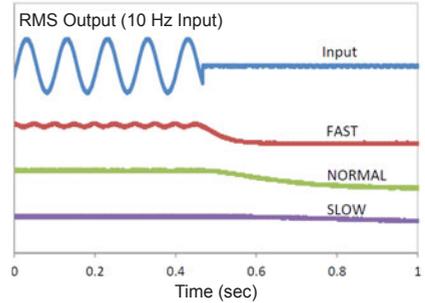
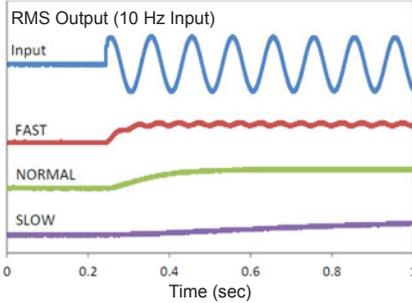
부록 4 측정 응답 파형

RMS 출력, PEAK 출력 시에는 아래 그림의 파형 응답을 참고로 적절한 측정 응답 시간을 선택해 주십시오.

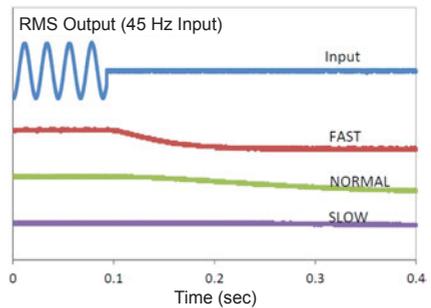
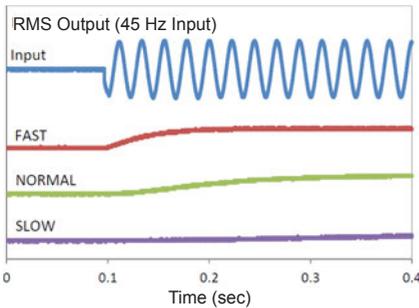
RMS 출력 (입력 3 Hz)



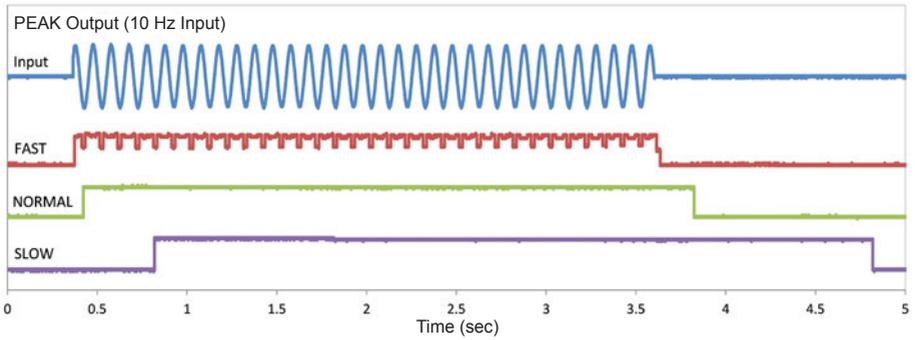
RMS 출력 (입력 10 Hz)



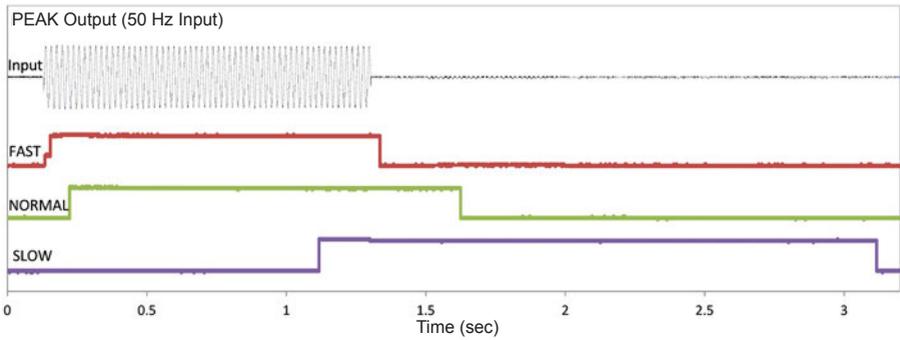
RMS 출력 (입력 45 Hz)



PEAK 출력 (입력 10 Hz)



PEAK 출력 (입력 50 Hz)



보증서

HIOKI

모델명	제조번호	보증 기간		
		구매일	년	월로부터 3년간

고객 주소: _____

이름: _____

요청 사항

- 보증서는 재발급할 수 없으므로 주의하여 보관하십시오.
- “모델명, 제조번호, 구매일” 및 “주소, 이름”을 기입하십시오.
- ※ 기입하신 개인정보는 수리 서비스 제공 및 제품 소개 시에만 사용됩니다.

본 제품은 당사 규격에 따른 검사에 합격했음을 증명합니다. 본 제품이 고장 난 경우는 구매처에 연락 주십시오. 아래 보증 내용에 따라 본 제품을 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다. 연락하실 때는 본 보증서를 제시해 주십시오.

보증 내용

1. 보증 기간 중에는 본 제품이 정상으로 동작하는 것을 보증합니다. 보증 기간은 구매일로부터 3년간입니다. 구매일이 불확실한 경우는 본 제품의 제조연월(제조번호의 왼쪽 4자리)로부터 3년간을 보증 기간으로 합니다.
2. 본 제품에 AC 어댑터가 부속된 경우 그 AC 어댑터의 보증 기간은 구매일로부터 1년간입니다.
3. 측정치 등의 정확도 보증 기간은 제품 사양에 별도로 규정되어 있습니다.
4. 각각의 보증 기간 내에 본 제품 또는 AC 어댑터가 고장 난 경우 그 고장 책임이 당사에 있다고 당사가 판단했을 때 본 제품 또는 AC 어댑터를 무상으로 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다.
5. 이하의 고장, 손상 등은 무상 수리 또는 신품 교환의 보증 대상이 아닙니다.
 - 1. 소모품, 수명이 있는 부품 등의 고장과 손상
 - 2. 커넥터, 케이블 등의 고장과 손상
 - 3. 구매 후 수송, 낙하, 이진설치 등에 의한 고장과 손상
 - 4. 사용 설명서, 본체 주의 라벨, 각인 등에 기재된 내용에 반하는 부적절한 취급으로 인한 고장과 손상
 - 5. 법령, 사용 설명서 등에서 요구된 유지보수 및 점검을 소홀히 해서 발생한 고장과 손상
 - 6. 화재, 풍수해, 지진, 낙뢰, 진원 이상(진압, 주파수 등), 전쟁 및 폭동, 방사능 오염, 기타 불가항력으로 인한 고장과 손상
 - 7. 외관 손상(외함의 스크래치, 변형, 퇴색 등)
 - 8. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 고장과 손상
6. 이하의 경우는 본 제품 보증 대상에서 제외됩니다. 수리, 교정 등도 거부할 수 있습니다.
 - 1. 당사 이외의 기업, 기관 또는 개인이 본 제품을 수리한 경우 또는 개조한 경우
 - 2. 특수한 용도(우주용, 항공용, 원자력용, 의료용, 차량 제어용 등)의 기기에 본 제품을 조립하여 사용한 것을 사전에 당사에 알리지 않은 경우
7. 제품 사용으로 인해 발생한 손실에 대해서는 그 손실의 책임이 당사에 있다고 당사가 판단한 경우, 본 제품의 구매 금액만큼을 보상해 드립니다. 단, 아래와 같은 손실에 대해서는 보상하지 않습니다.
 - 1. 본 제품 사용으로 인해 발생한 측정 대상물의 손해에 기인하는 2차적 손해
 - 2. 본 제품에 의한 측정 결과에 기인하는 손해
 - 3. 본 제품과 연결된(네트워크 경우 연결을 포함) 본 제품 이외의 기기에 발생한 손해
8. 제조 후 일정 기간이 지난 제품 및 부품의 생산 중지, 예측할 수 없는 사태의 발생 등으로 인해 수리할 수 없는 제품은 수리, 교정 등을 거부할 수 있습니다.

HIOKI E.E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 KO-3

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

문의처



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·상품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.