

CM4371
CM4372
CM4373
CM4374

AC/DC 클램프 미터
AC/DC CLAMP METER

사용 동영상

이 코드를 스캔하면 사용 동영상을
볼 수 있습니다.
단, 통신요금은 고객님의
부담하셔야 합니다.



HIOKI

사용설명서



KO

Aug.2017 Revised edition 1
CM4371A964-01 (A960-02) 17-08H



* 6 0 0 4 5 4 5 8 1 *

목차

머리말.....	1
옵션 (별매).....	3
안전에 대해서.....	4
사용 시 주의사항.....	8
각 부분의 명칭.....	11
배터리 장착, 교체.....	12
측정 전 점검.....	14
전류 측정.....	15
수동 홀드, 자동 홀드.....	16
레인지 전환.....	18
필터 기능.....	19
MAX/ MIN/ AVG/ PEAK	20
직류전류, 직류전압의 PEAK 동시 표시.....	21
백라이트, 오토 파워 세이브.....	23

돌입전류 (INRUSH)	24
기타 측정 기능	25
전압 측정	25
도통 점검	26
저항 측정	26
다이오드 측정	26
정전용량 측정	27
온도 측정	27
검전	28
직류전류, 직류전압의 동시 표시	28
직류전력 측정	28
Bluetooth® 통신 기능 (CM4372, CM4374만 해당)	29
파워 온 옵션	34
유지보수 및 서비스	35
사양	38
정확도 표	42

머리말

저희 HIOKI CM4371, CM4372, CM4373, CM4374 AC/DC 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

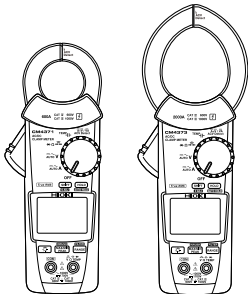
본 기기는 전기 회로를 끼워 넣기만 해도 전류의 참 실효치(True RMS)를 측정할 수 있는 클램프 미터입니다. 전류 이외에도 전압, 주파수, 돌입전류, 저항, 다이오드, 정전용량, 온도, 검전, 직류전력을 측정할 수 있습니다.

CM4372, CM4374는 Bluetooth® 통신 기능을 갖추고 있어 스마트폰이나 태블릿에서 측정 데이터를 모니터, 로깅할 수 있습니다.

머리말

포장 내용물

□ AC/DC 클램프 미터



□ L9207-10 테스트 리드



□ C0203 휴대용 케이스



□ AAA 형 알칼리 건전지 (LR03) × 2



□ 사용설명서

□ Precautions Concerning Use of Equipment That Emits Radio Waves



(CM4372, CM4374만 해당)

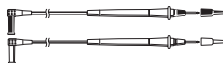
사용설명서는 다른 언어로도 이용 가능합니다.

당사 웹사이트를 방문하십시오.

상표

- Bluetooth® 는 Bluetooth SIG, Inc. 의 등록상표입니다. HIOKI E.E. Corporation 은 라이선스에 의거 사용하고 있습니다.
- Android, Google Play 는 Google, Inc. 의 상표입니다.
- iOS 는 Cisco 의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표입니다.
- iPhone, iPad, iPad mini, iPad Pro 및 iPod Touch 는 미국 및 기타 국가에서 등록된 Apple Inc. 의 상표입니다.
- App Store 는 Apple Inc. 의 서비스 마크입니다.

옵선 (별매)



L9207-10 테스트 리드 * 1



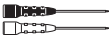
L4930 접속 케이블 * 2
(길이 1.2 m)



L4931 연장 케이블 * 2
(길이 1.5 m, 연결 커넥터 포함)



DT4910 K 열전대



L4933 콘택트 핀 * 6



L4934 소형 악어클립 * 5



L4935 악어클립 * 2



9243 GRABBER 클립 * 3



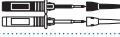
L4936 BUS BAR 클립 * 4



L4937 마그네틱 어댑터 * 3



L4932 테스트 핀 * 1



L4938 테스트 핀 * 7



L4939 브레이커 핀 * 4

* 1 : CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V/ CAT II 1000 V

* 2 : CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V

* 3 : CAT III 1000 V

* 4 : CAT III 600 V

* 5 : CAT III 300 V/ CAT II 600 V

* 6 : AC33 V/ DC70 V

* 7 : CAT III 600V/ CAT II 600V

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.

위험



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

경고



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

⚠ 경고






보호구에 대해서













본 기기는 **활선** 상태에서 측정합니다. 감전 사고를 방지하기 위해 노동안전 위생규칙에 정해진 바와 같이 전기용 고무장갑, 전기용 고무장화, 안전모 등의 절연 보호구를 착용해 주십시오.

표기에 대해서

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

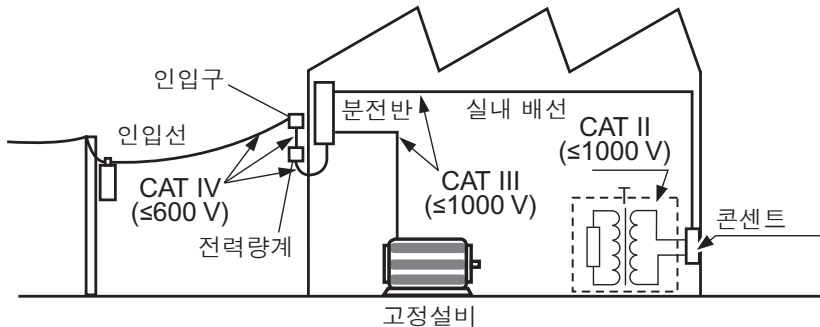
 위험	작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.	중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 경고	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.		해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
 주의	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등에 파손이나 고장이 예상되는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.		반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.

기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우에는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.		직류(DC) 또는 교류(AC)를 나타냅니다.
	이 단자에는 위험한 전압이 걸린다는 것을 나타냅니다.		직류(DC)를 나타냅니다.
	활선 상태의 전기회로에 탈착할 수 있음을 나타냅니다.		접지 단자를 나타냅니다.
	이중절연 또는 강화절연으로 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.		EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제(WEEE 지령) 마크입니다.
	Bluetooth® 무선 기술을 탑재하고 있음을 나타냅니다.		EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

측정 카테고리에 대해서

본 기기는 CAT III 1000 V, CAT IV 600 V에 적합합니다.



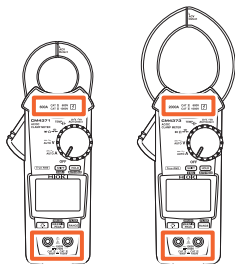
사용 시 주의사항

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

⚠ 위험



본 기기에 표시된 정격 및 사양에 기재된 측정 범위를 넘는 전압/전류를 입력하지 마십시오. 본 기기의 파손이나 발열로 인사가 사고가 발생할 수 있습니다.



감전사고 방지를 위해 케이블 내부에서 흰색 부분(절연층)이 노출되지 않았는지 확인해 주십시오. 케이블 내부의 색이 노출된 경우에는 사용하지 마십시오.

⚠ 경고



본 기기를 적시거나 젖은 손으로 측정하지 마십시오. 감전사고의 원인이 됩니다.

감전사고를 방지하기 위해 전원 라인의 전압을 측정할 때 사용하는 테스트 리드는 다음 사항을 충족하는 것을 사용해 주십시오.



- 안전규격 **IEC61010** 또는 **EN61010**에 적합한 것
- 측정 카테고리 **III** 또는 **IV**
- 정격전압이 측정할 전압보다 높은 것

본 기기의 옵션인 테스트 리드류는 모두 안전규격 **EN61010**에 적합합니다. 테스트 리드에 표시된 측정 카테고리 및 정격전압에 따라 사용해 주십시오.

⚠ 주의



본 기기를 떨어뜨리거나 충격을 가하지 마십시오. 클램프 센서 선단의 튀어나온 면이 손상되어 측정에 악영향을 미칩니다.

전류 측정 시의 주의사항

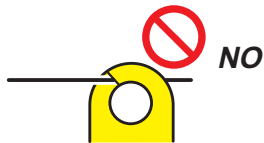
만지지 말 것



2선 클램프하지 말 것



끼우지 말 것

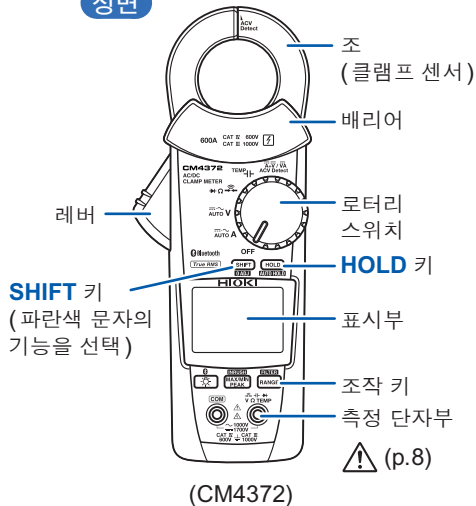


과입력하지 말 것

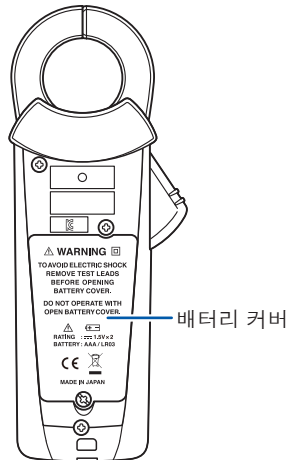


각 부분의 명칭

정면




뒷면



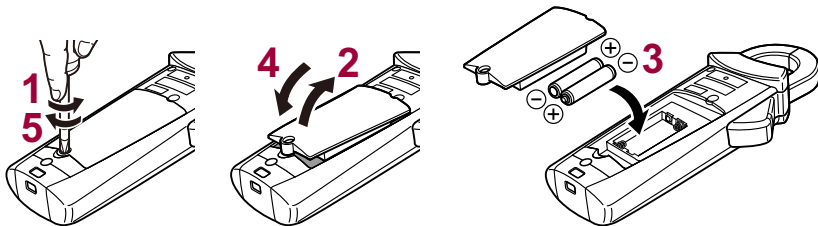
배터리 장착, 교체

⚠ 경고

- 감전사고를 방지하기 위해 테스트 리드를 분리한 후 배터리를 넣거나 교체해 주십시오.
- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.
- 본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 배터리 커버를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오. 나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

-  마크 점등 시에는 배터리가 소모되었으므로 빨리 교체해 주십시오. 백라이트가 점등되거나 버저음이 울리면 전원이 꺼질 수 있습니다.
- 사용 후에는 반드시 전원을 꺼 주십시오.

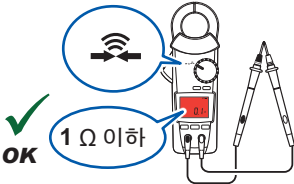
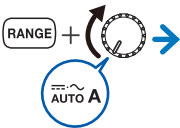
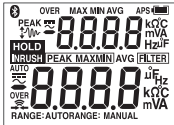
배터리 장착, 교체



배터리 잔량 표시	설명
	배터리 잔량 있음.
	잔량이 줄면 왼쪽에서부터 눈금이 사라져 갑니다.
	배터리가 소모되었으므로 빨리 교체해 주십시오.
	(점멸) 배터리 잔량 없음. 새 배터리로 교체해 주십시오.

측정 전 점검

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

확인	점검 내용	확인	점검 내용
<input type="checkbox"/>	배터리 커버가 닫혀 있고 나사가 조여져 있다	<input type="checkbox"/>	테스트 리드의 피복이 파손되어 내부의 흰색 부분이나 금속이 노출되지 않았다
<input type="checkbox"/>	측정 단자부 (p.11)에 먼지가 묻어 있지 않다	<input type="checkbox"/>	본 기기에 파손이나 균열이 없다
<input type="checkbox"/>	테스트 리드가 단선되지 않았다 	<input type="checkbox"/>	표시 항목이 빠져 있지 않다   (전체 점검)
<input type="checkbox"/>	배터리 잔량 (p.13)이 충분하다		

전류 측정



1 초 누름 > 영점 조정

교류전류의 주파수 검출 범위

CM4371, CM4372 :

20.00 A 레인지 4.00 A 이상

600.0 A 레인지 20.0 A 이상

CM4373, CM4374 :

600.0 A 레인지 40.0 A 이상

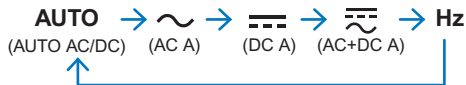
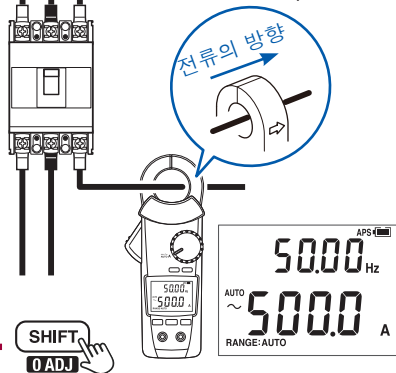
2000 A 레인지 200 A 이상

직류전류의 정부 판정 기능 (p.34)

측정치가 부(-)일 경우 버저음과 표시부 적색 점등으로 알려줍니다. (역치: -10 A)

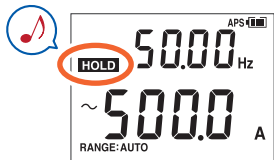
3 전선을 클램프한다

예 : 3P3W 브레이커 (교류전류 측정)



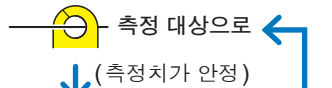
수동 홀드, 자동 홀드

MANUAL HOLD



다시 **HOLD** 키를 누르면
측정치 홀드를 해제합니다.

AUTO HOLD

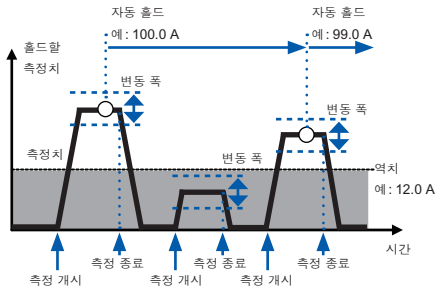


HOLD 키를 1 초 누르면 자동 홀드 기능을 해제
합니다.

자동 홀드 조건

다음 2가지 조건을 모두 충족할 때 표시치 갱신을 정지한다

- 측정치가 오른쪽 표의 역치를 넘었을 때 (전압, 전류)
측정치가 오른쪽 표의 역치를 밑돌았을 때 (저항, 도통, 다이오드)
- 측정치의 변동 폭이 오른쪽 표의 "변동 폭" 내에 안정적으로 들어갔을 때



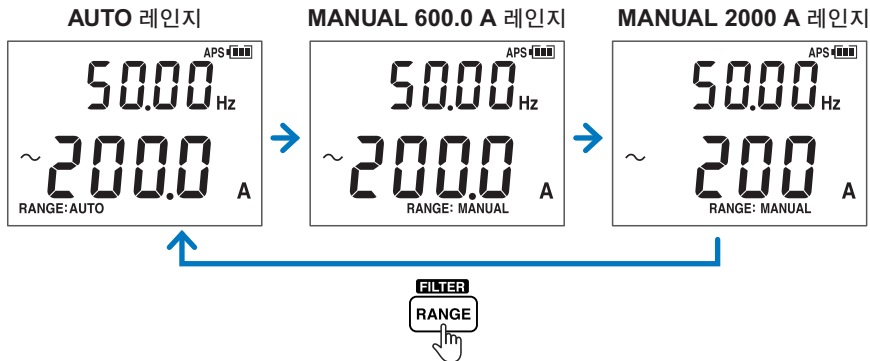
표시치 갱신을 정지한 후에는 역치를 일단 밑돌거나 (전압, 전류), 또는 역치를 초과한 (저항, 도통, 다이오드) 경우로, 다시 2가지 조건을 충족할 때 표시치 갱신을 정지한다

측정 기능	변동 폭	역치
교류전류 직류전류 교류+직류 전류	20.00 A 레인지는 100카운트 이내, 600.0 A 레인지는 120카운트 이내, 2000 A 레인지는 40카운트 이내	20.00 A 레인지는 100카운트, 600.0 A 레인지는 120카운트, 2000 A 레인지는 40카운트
교류전압 직류전압 (600.0 mV 레인지는 제외) 교류+직류 전압	6.000 V/60.00 V /600.0 V 레인지는 120카운트 이내, 1000 V 레인지는 20카운트 이내, 1500 V 레인지는 30카운트 이내	6.000 V/60.00 V /600.0 V 레인지는 120카운트, 1000 V 레인지는 20 카운트, 1500 V 레인지는 30 카운트
저항, 도통	600.0 Ω/6.000 kΩ /60.00 kΩ/600.0 kΩ 레인지는 100카운 트 이내	600.0 Ω/6.000 kΩ /60.00 kΩ/600.0 kΩ 레인지는 4900 카운 트
다이오드	1.800 V 레인지는 40카운트 이내	1.800 V 레인지는 1460카운트

이상의 측정 기능 이외는 자동 홀드 없음

레인지 전환

예 1: CM4373, CM4374에서 전류 측정 시



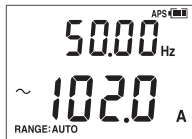
예 2: CM4371, CM4372에서 전류 측정 시



필터 기능

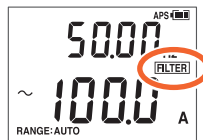
FILTER OFF

노이즈를 포함한 측정치

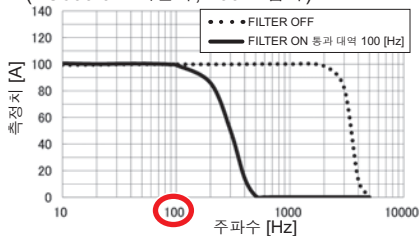


FILTER ON

노이즈 영향을 줄인 측정치



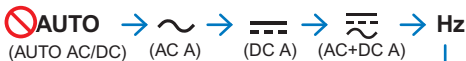
필터 사용 시의 주파수 특성
(AC600.0 A 레인지, 100 A 입력)



비행기, 선박과 같이 전원 주파수가 100 Hz를 넘는 경우는 필터 기능 OFF에서 측정해 주십시오.



MAX/ MIN/ AVG/ PEAK



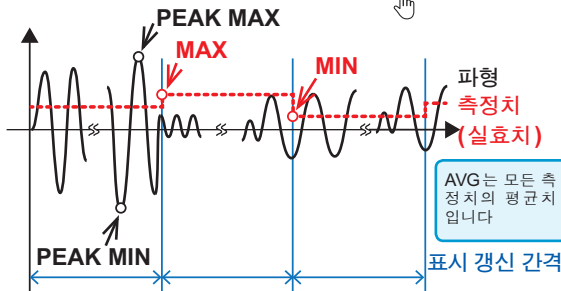
AUTO AC/DC에서 사용할 수 없습니다.



1초 누름 > 해제

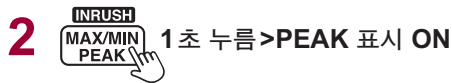
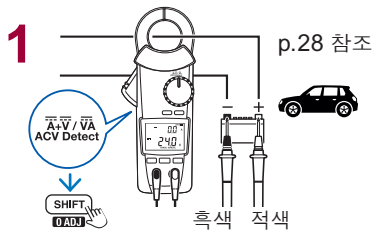


실효치를 측정하고 있습니다



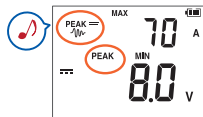
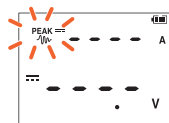
AVG는 모든 측정치의 평균치입니다

직류전류, 직류전압의 PEAK 동시 표시



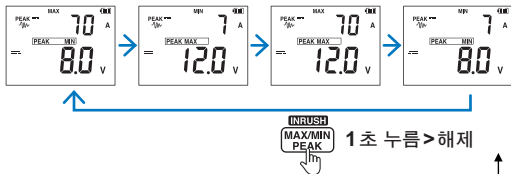
전압은 60.00 V 레인지 고정
 전류는 600.0 A 레인지 고정 (CM4371, CM4372)
 트리거 레벨: ± 60 A
 전류는 2000 A 레인지 고정 (CM4373, CM4374)
 트리거 레벨: ± 200 A
 트리거 레벨 이하에서는 PEAK 측정을 개시하지 않습니다.

3 엔진 스타트 (피크 발생)

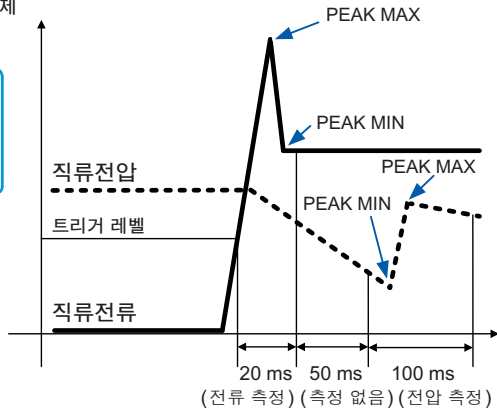


직류전류, 직류전압의 PEAK 동시 표시

4 INRUSH
MAX/MIN
PEAK

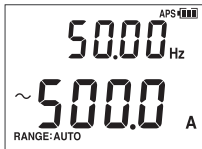


전류와 전압의 PEAK를 번갈아 측정하므로 전류를 측정하는 동안은 전압 PEAK가 있어도 표시되지 않습니다.
전류와 전압 각각의 PEAK를 측정할 때는 MAX/MIN/AVG/PEAK를 사용해 주십시오.

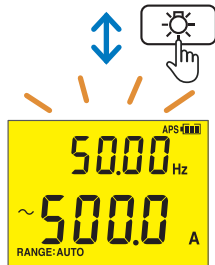


백라이트, 오토 파워 세이브

백라이트



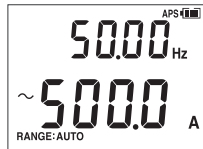
백라이트 OFF



백라이트 ON

무조작 40초 후에 자동 OFF

오토 파워 세이브

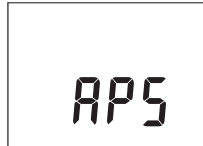


(통상 ON)

해제 방법 : p.34



무조작 15분



키, 로터리 스위치 조작으로
복귀 가능



무조작 45분

Power OFF

재기동 시에는 로터리 스위치를 일단 OFF 한다

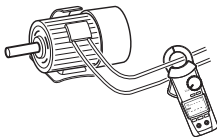
돌입전류 (INRUSH)

1 MOTOR OFF



3 SHIFT O ADJ 1초 누름 > 영점 조정

4 전선을 클램프한다



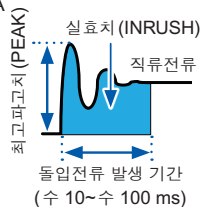
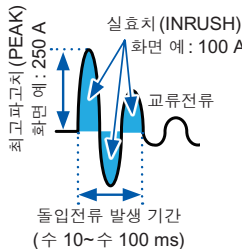
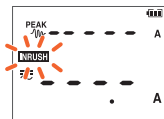
600.0 A 레인지 고정 (CM4371, CM4372)
 트리거 레벨: ± 10 A
 2000 A 레인지 고정 (CM4373, CM4374)
 트리거 레벨: ± 100 A

5 INRUSH MAX/MIN PEAK

1초 누름 > INRUSH ON

6 MOTOR ON

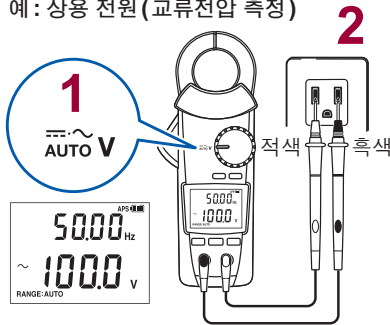
7 돌입전류 발생



기타 측정 기능

전압 측정

예 : 상용 전원 (교류전압 측정)



과입력하지 말 것



(적색 점등)

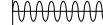
만지지 말 것



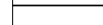
3 SHIFT
0 ADJ

AUTO (AUTO AC/DC)

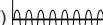
~ (AC V)



≡ (DC V)



≡ ~ (AC+DC V)



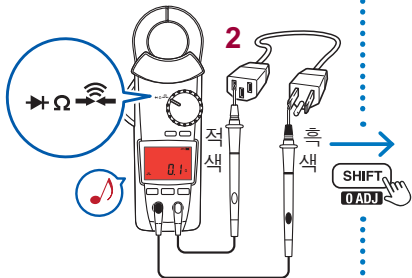
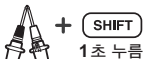
Hz

직류전압의 정부 판정 기능 (p.34)

측정치가 부(-)일 경우 버저음과 표시부 적색 점등으로 알려줍니다. (역치: -10 V)

도통 점검

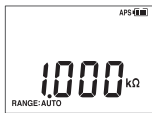
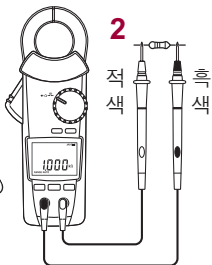
1 영점 조정



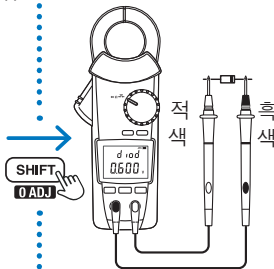
(적색 점등)

저항 측정

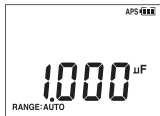
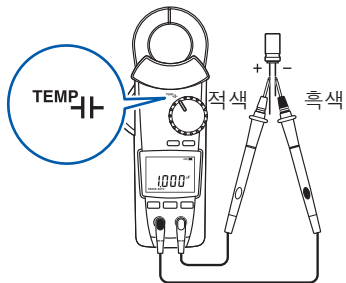
1 영점 조정



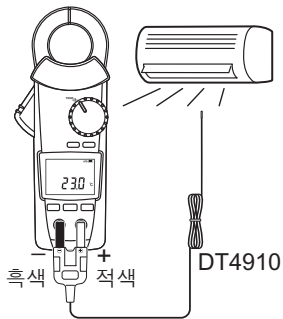
다이오드 측정



정전용량 측정

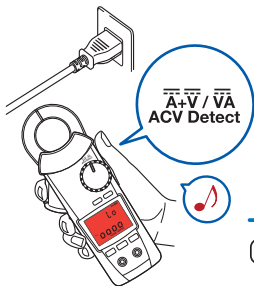


온도 측정



OPE_n : DT4910 단선 시

검전



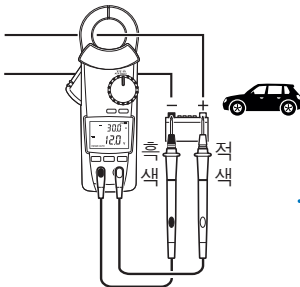
그림과 같이 잡는다



(적색 점등)

직류전류, 직류전압의 동시 표시

예 : 자동차 배터리 확인



1 초 누름 > PEAK 표시 (p.21)

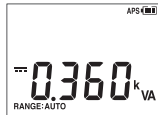
전류의 레인지는 고정됩니다.

600.0 A 레인지 고정 (CM4371, CM4372)

2000 A 레인지 고정 (CM4373, CM4374)

직류전력 측정

예 : 태양광 발전 유지보수



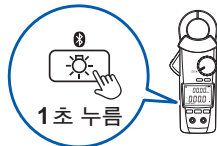
Bluetooth® 통신 기능 (CM4372, CM4374만 해당)

CM4372, CM4374는 Bluetooth® (Bluetooth® low energy)에 대응한 클램프 미터입니다. Bluetooth®기능을 ON 하면 휴대단말 (iPhone, iPad, iPad mini, iPad Pro, iPod Touch 및 Android™)에서 측정 데이터를 확인하여 측정 리포트를 작성할 수 있습니다. 기능의 상세는 스마트폰 앱 GENNECT Cross (제넥트 크로스)의 사용 방법 안내서를 참조해 주십시오.

1 휴대단말에 GENNECT Cross를 설치한다 (p.30)



2 CM4372 또는 CM4374의 Bluetooth® 기능을 ON 한다 (p.31)



3 GENNECT Cross를 기동하고 CM4372 또는 CM4374를 접속하여 등록한다 (p.32)



4 표준 측정, 로깅, 파형 표시 기능을 선택하여 측정한다 (p.33)

Bluetooth® 통신 기능 (CM4372, CM4374만 해당)

스마트폰 앱 설치하기

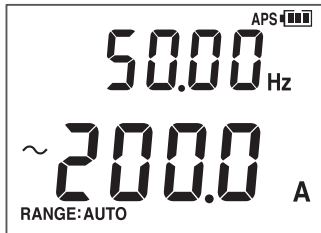
휴대단말이 iPhone 및 iPad 등인 경우는 App Store 에서, Android 단말인 경우는 Google Play™에서 “GENNECT Cross”를 검색합니다. GENNECT Cross를 다운로드한 후 설치합니다. App Store 에서 다운로드하려면 Apple ID가, Google Play 에서 다운로드하려면 Google 계정이 필요합니다. 각 계정의 취득 방법에 대해서는 각 휴대단말 구입처에 문의하십시오.



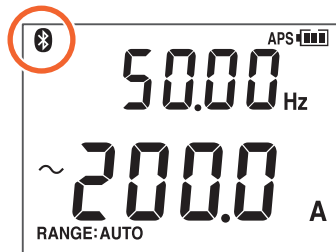
- CM4372, CM4374는 전파를 발생하기 때문에 허가된 국가와 지역 외에서 사용한 경우 법률 위반으로 처벌될 수 있습니다. 상세는 부속된 “Precautions Concerning Use of Equipment That Emits Radio Waves” 또는 당사 홈페이지를 참조해 주십시오.
- CM4372 및 CM4374는 일부 국가에서 판매됩니다. 자세한 내용은 당사 또는 대리점에 문의해 주십시오.
- Bluetooth® 통신 가능 거리는 장애물(벽, 금속 차폐물 등) 및 지면과의 거리에 따라 크게 다릅니다. 안정적으로 측정하려면 전파 강도가 충분한지를 확인해 주십시오.
- 이 애플리케이션 소프트웨어는 무료이지만, 다운로드나 앱에 사용할 때 드는 인터넷 접속 비용은 고객 부담이 됩니다.
- 이 애플리케이션 소프트웨어는 모든 휴대단말에서의 동작을 보증하는 것은 아닙니다.

Bluetooth® 기능 ON 하기

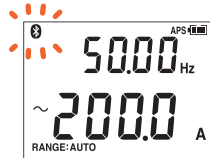
Bluetooth® 기능 OFF



Bluetooth® 기능 ON



휴대 단말에 접속되면
Bluetooth® 마크가 점멸합니다.



Bluetooth® 통신 기능 (CM4372, CM4374만 해당)

CM4372, CM4374를 접속하여 등록하기



- 최초 기동 시 (등록 기기가 없는 경우)에는 접속 설정 화면에서 기동합니다.
- 접속 설정 화면에서는 CM4372 및 CM4374가 가까이 있는 경우 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.

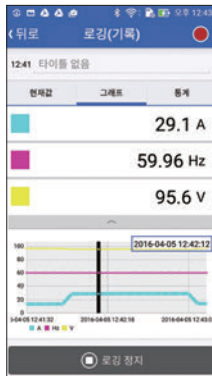
Bluetooth® 기능을 사용하여 측정하기

Home 화면의 표준 측정, 로깅 및 파형 표시에서 측정 기능을 선택하여 측정해 주십시오. 각 기능의 상세는 GENNECT Cross도동압 의 사용 방법 안내서를 참조해 주십시오.



표준 측정

복수 채널의
측정치를 저장



로깅


간이 로깅 (최대 24시간)













파형 그래프

간이 오실로스코프
(전압, 전류)

파워 온 옵션

+  조작 키를 누르면서 전원을 켜다
(로터리 스위치를 OFF에서 돌린다)

설정 내용	방법	공장 출하 시 설정	설정 기억
오토 파워 세이브(APS) 기능 OFF	 + 	ON	× (매회 설정)
직류전류 및 직류전압의 정부 판정 기능 (ON/OFF)	 + 	OFF	○
전체 점등 표시 (소프트웨어 버전, 제품명)	 + 	-	-
버저음 (ON/OFF)	 + 	ON	○
백라이트의 자동 소등 (ON/OFF)	 + 	ON	○

유지보수 및 서비스

클리닝

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

문제가 발생했을 경우

증상	확인, 대처 방법
• 전류 측정치가 이상하다	• 측정하고자 하는 전류치가 본 기기의 측정 범위보다 작지 않습니까? 전선을 클램프 센서에 몇 차례 감아 주십시오. 1회 감으면 측정치가 2배, 2회 감으면 측정치가 3배로 감는 횟수에 따라 측정치가 증가합니다.
	• 클램프 센서의 선단이 열려 있지 않습니까?
	• 클램프 센서가 파손되지 않았습니까? 파손이나 균열이 있는 경우는 정확한 전류 측정을 할 수 없습니다. 수리를 맡기십시오.

증상	확인, 대처 방법
<ul style="list-style-type: none"> • 다른 클램프 전류계와 비교해서 측정치가 다르다 	<ul style="list-style-type: none"> • 주파수 특성 범위 외의 성분이 포함된 파형은 정확하게 측정할 수 없습니다. • 본 기기는 참 실효치 방식이므로 왜곡된 파형을 정확하게 측정할 수 있습니다. 왜곡된 파형을 측정하는 경우 평균치 방식의 클램프 전류계와 측정치가 다릅니다.
<ul style="list-style-type: none"> • 예상한 것보다 전류치가 크다 • 무입력 상태에서 전류치가 표시된다 	<ul style="list-style-type: none"> • 근처에 변압기나 대전류로 등의 강자계 또는 무선기기 등의 강전계 발생이 있는 경우 정확하게 측정할 수 없습니다.
<ul style="list-style-type: none"> • 클램프 센서 부분에서 소리가 난다 	<ul style="list-style-type: none"> • 약 500 A 이상의 교류전류를 측정하면 클램프 센서에서 웅웅 거리는 소리가 나기도 합니다만, 측정에는 영향이 없습니다.
<ul style="list-style-type: none"> • 측정치가 표시되지 않는다 • 테스트 리드를 쇼트해도 측정치가 표시되지 않는다 • 영점 조정을 할 수 없다 	<ul style="list-style-type: none"> • 테스트 리드를 도통 점검해 주십시오. (p.26) 단선된 경우는 테스트 리드를 교체해 주십시오. • 테스트 리드를 깊숙이 꽂아 주십시오. • 올바른 방법으로 측정해 주십시오. 문제 없는 경우는 본 기기의 고장일 가능성이 있습니다. 수리를 맡기십시오. • 전류 측정 시에는 측정 대상을 클램프하지 않은 상태에서 영점 조정을 해주십시오.

에러 표시

에러 표시	내용	대처 방법
Err 001	ROM 에러 프로그램	표시부에 에러가 표시된 경우 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
Err 002	ROM 에러 조정 데이터	
Err 005	ADC 에러 하드웨어 고장	
Err 008	Bluetooth® 에러 하드웨어 고장 (CM4372, CM4374만 해당)	

사양

일반 사양

외형 치수	CM4371, CM4372 : 약 65W×215H×35D mm CM4373, CM4374 : 약 65W×250H×35D mm (돌출부, 레버, 조 치수 제외)
조 치수	CM4371, CM4372 : 약 69W×14D mm CM4373, CM4374 : 약 92W×18D mm
최대 측정 가능 도체 지름	CM4371, CM4372 : ϕ 33 mm CM4373, CM4374 : ϕ 55 mm
질량	CM4371, CM4372 : 약 340 g CM4373, CM4374 : 약 530g (배터리 제외)
제품 보증기간	3년간(측정 정확도는 1년 정확도와 3년 정확도로 규정) * 3년은 참고치 조 개폐 횟수 30,000회
사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2,000 m까지
사용 온도/습도 범위	-25°C~65°C, 90% RH 이하(결로 없을 것)
보관 온도/습도 범위	-30°C~70°C, 90% RH 이하(결로 없을 것)
방진 방수성	조, 배리어: IP50 손잡이부: IP54(절연 도체를 측정할 때만) 젖어 있으면 측정 도체에서의 감전 리스크 증가

전기적 특성

표시 갱신율(측정치)	정전용량/ 주파수/ 온도 제외 측정치: 5회/초(레인지 고정 후) 정전용량: 0.5~5회/초(정전용량에 따라 횟수는 다름) 주파수: 0.3~5회/초(주파수에 따라 횟수는 다름) 온도: 1회/초(열전대의 단선 점검 포함) * 측정 범위 내에서 규정(레인지 이동은 제외)
단자 간 최대 정격 전압	AC1000 V (1 kHz 까지)/ DC1700 V
대지 간 최대 정격 전압	AC1000 V(측정 카테고리 III), AC600 V(측정 카테고리 IV) 예상되는 과도 과전압 8000 V
정격 전원 전압	DC1.5 V×2 AAA형 알칼리 건전지(LR03)×2
연속 사용 시간	약 45시간, 23°C 참고치: AC10 A 측정(CM4371, CM4372), AC100 A 측정(CM4373, CM4374) 백라이트 OFF, Bluetooth® OFF 약 24시간, 23°C 참고치: AC10 A 측정(CM4372), AC100 A 측정(CM4374) 백라이트 OFF, Bluetooth® ON

사양

적합 규격

안전성 EN61010

EMC EN61326

DT4910 K열전대의 사양

센서 종류	K 열전대
허용차	± 2.5°C(클래스 2)
측온 접점 형상	노출형 (용접)
센서 길이	약 800 mm
측정 온도 범위	-40°C~260°C (측온부)
사용 온도 범위	-15°C~55°C
보관 온도 범위	-30°C~60°C

CM4372, CM4374 개별 사양

Bluetooth® 기능

Bluetooth® 통신 기능	Bluetooth® 통신 중에 스마트폰 및 태블릿에 측정치 표시
------------------	-------------------------------------

외부 인터페이스 사양

인터페이스	Bluetooth® 4.0LE(Bluetooth®)
공중선 전력	최대 +0 dBm(1 mW)
통신 거리	예상 약 10 m
통신 프로파일	GATT(Generic Attribute Profile)
접속처	대응 iOS 단말: iOS 10 이상 (Bluetooth low energy 대응 기종만) 대응 Android 단말: Android 4.3 이상 (Bluetooth low energy 대응 기종만)

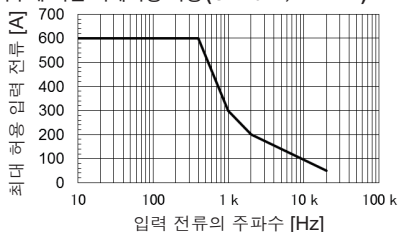
정확도 사양과 측정 사양

정확도 보증 기간	1년간 * 정확도 표에 기재된 정확도 3년간(참고치) * 정확도 표에 기재된 정확도×1.5
조정 후 정확도 보증 기간	1년간
정확도 보증 온도/습도 범위	23°C±5°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
온도 특성	사용 온도 범위에서 측정 정확도× 0.1/°C를 가산(23°C±5°C 이외)
기타 조건	L4931 연장 케이블은 연결 2선 (3 m)까지 정확도 보증
교류 측정 방식	참 실효치 측정 방식
교류 정확도 보증 조건	정현파 입력

교류전류, 직류전류, 교류+직류 전류 공통 사양

도체 위치의 영향	CM4371, CM4372 : ±1.5% rdg. 이내 CM4373, CM4374 : ±1.0% rdg. 이내 조 중심부 기준으로 어떤 위치에서든
최대 허용 입력 (AC/DC)	CM4371, CM4372 : 600 A 연속 CM4373, CM4374 : 2000 A 연속 연속 입력 시의 주파수에 따른 디레이팅 특성(아래 그래프)

주파수에 따른 디레이팅 특성(CM4371, CM4372)



주파수에 따른 디레이팅 특성(CM4373, CM4374)



정확도 표

정확도에 대해서

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

f.s. (최대 표시치, 레인지)	최대 표시치를 나타냅니다. 일반적으로는 현재 사용 중인 레인지를 나타냅니다.
rdg. (표시치)	현재 측정 중인 값으로, 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.
dgt. (분해능)	디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 "1"을 나타냅니다.

(1) 교류전류 20.00 A/ 600.0 A(CM4371, CM4372)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 교류 결합

파고율: 20.00 A 레인지에서는 7.5
 600.0 A 레인지 (500.0 A 이하)에서는 3
 600.0 A 레인지 (500.0 A 초과 600.0 A 이하)에서는 2.5

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상 (필터 OFF)

교류전류 (측정치 /MAX/MIN/AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
20.00 A (1.00 A~20.00 A)	0.01 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.10 A	±2.3% rdg.±0.10 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±0.08 A	±1.8% rdg.±0.08 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.10 A	-
600.0 A (1.0 A~600.0 A)	0.1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.5 A	±2.3% rdg.±0.5 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±0.3 A	±1.8% rdg.±0.3 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.5 A	-

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 2000 카운트 초과, 레인지 다운은 180 카운트 미만

교류전류 (PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
20.00 A (±1.0 A~±150.0 A)	0.1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.7 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±0.7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.7 A
600.0 A (±10 A~±1500 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A

정확도 표

(2) 직류전류와 AUTO A의 직류 판정 20.00 A/ 600.0 A(CM4371, CM4372)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 직류 결합

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상(필터 OFF)

직류전류(측정치/ MAX/ MIN/ AVG)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도 * 필터 ON/OFF 공통
20.00 A	(± 1.00 A~ ± 20.00 A)	0.01 A	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 0.08 A
600.0 A	(± 1.0 A~ ± 600.0 A)	0.1 A	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 0.3 A

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 2000카운트 초과, 레인지 다운은 180카운트 미만

직류전류(PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도
20.00 A	(± 1.0 A~ ± 150.0 A)	0.1 A	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 0.7 A
600.0 A	(± 10 A~ ± 1500 A)	1 A	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 7 A

(3) 교류 + 직류 전류와 AUTO A의 교류 판정 20.00 A/ 600.0 A(CM4371, CM4372)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 직류 결합

파고율: 20.00 A 레인지에서는 7.5

600.0 A 레인지 (500.0 A 이하)에서는 3

600.0 A 레인지 (500.0 A 초과 600.0 A 이하)에서는 2.5

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상 (필터 OFF)

교류 + 직류 전류 (측정치 /MAX/MIN/AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
20.00 A (1.00 A~20.00 A)	0.01 A	10 Hz$f$$f$$45$ Hz	$\pm 1.8\%$ rdg. ± 0.10 A	$\pm 2.3\%$ rdg. ± 0.10 A
		DC, 45 Hz$f$$f$$66$ Hz	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 0.13 A	$\pm 1.8\%$ rdg. ± 0.13 A
		66 Hz$f$$f$$1$ kHz	$\pm 2.0\%$ rdg. ± 0.10 A	-
600.0 A (1.0 A~600.0 A)	0.1 A	10 Hz$f$$f$$45$ Hz	$\pm 1.8\%$ rdg. ± 0.7 A	$\pm 2.3\%$ rdg. ± 0.7 A
		DC, 45 Hz$f$$f$$66$ Hz	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 1.3 A	$\pm 1.8\%$ rdg. ± 1.3 A
		66 Hz$f$$f$$1$ kHz	$\pm 2.0\%$ rdg. ± 0.7 A	-

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 2000카운트 초과, 레인지 다운은 180카운트 미만

정확도 표

교류 + 직류 전류 (PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
20.00 A (±1.0 A~±150.0 A)	0.1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.7 A
		DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±0.7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.7 A
600.0 A (±10 A~±1500 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A

(4) 돌입전류(INRUSH) 600.0 A(CM4371, CM4372)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

INRUSH 트리거 레벨: 600.0 A 레인지 +10 A 이상 또는 -10 A 이하의 전류를 검출

결합 방식: 직류 결합

파고율: 600.0 A 레인지 (500.0 A 이하)에서는 3
600.0 A 레인지 (500.0 A 초과 600.0 A 이하)에서는 2.5

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상

돌입전류 (INRUSH)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도 * 필터 ON/OFF 공통
600.0 A (10.0 A~600.0 A)	0.1 A	DC, 20 Hz≤f≤500 Hz	±5.0% rdg.±1.3 A

돌입전류 (INRUSH 피크치)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
600.0 A (±10 A~±1500 A)	1 A	DC, 20 Hz≤f≤500 Hz	±6.0% rdg.±10 A

(5) 교류전류 600.0 A/ 2000 A(CM4373, CM4374)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 교류 결합

파고율:
 600.0 A 레인지 (500.0 A 이하)에서는 3
 600.0 A 레인지 (500.0 A 초과 600.0 A 이하)에서는 2.5
 2000 A 레인지 (1000 A 이하)에서는 2.84
 2000 A 레인지 (1000 A 초과 2000 A 이하)에서는 1.42

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상(필터 OFF)

정확도 표

교류전류 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도	
				필터 OFF	필터 ON
600.0 A	(1.0 A~600.0 A)*	0.1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.5 A	±2.3% rdg.±0.5 A
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±0.3 A	±1.8% rdg.±0.3 A
			66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.5 A	-
2000 A	(10 A~1800 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±5 A	±2.3% rdg.±5 A
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±3 A	±1.8% rdg.±3 A
			66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±5 A	-
	(1801 A~2000 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±2.8% rdg.±5 A	±3.3% rdg.±5 A
			45 Hz≤f≤66 Hz	±2.3% rdg.±3 A	±2.8% rdg.±3 A
			66 Hz<f≤1 kHz	-	-

* 30.0 A 이하는 측정 정확도에 0.5 A 가산

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000카운트 초과, 레인지 다운은 540카운트 미만

교류전류 (PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
600.0 A (± 10 A~± 1500 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A
2000 A (± 10 A~± 2300 A) (± 2301 A~± 2840 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A
	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±6.5% rdg.±7 A
		45 Hz≤f≤66 Hz	±6.0% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	-

(6) 직류전류와 AUTO A의 직류 판정 600.0 A/ 2000 A(CM4373, CM4374)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 직류 결합

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상(필터 OFF)

정확도 표

직류전류 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도 * 필터 ON/OFF 공통
600.0 A ($\pm 1.0 \text{ A} \sim \pm 600.0 \text{ A}$) [*]	0.1 A	$\pm 1.3\% \text{ rdg.} \pm 0.3 \text{ A}$
2000 A ($\pm 10 \text{ A} \sim \pm 2000 \text{ A}$)	1 A	$\pm 1.3\% \text{ rdg.} \pm 3 \text{ A}$

* 30.0 A 이하는 측정 정확도에 0.5 A 가산

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000 카운트 초과, 레인지 다운은 540 카운트 미만

직류전류 (PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도
600.0 A ($\pm 10 \text{ A} \sim \pm 1500 \text{ A}$)	1 A	$\pm 1.3\% \text{ rdg.} \pm 7 \text{ A}$
2000 A ($\pm 10 \text{ A} \sim \pm 2300 \text{ A}$)	1 A	$\pm 1.3\% \text{ rdg.} \pm 7 \text{ A}$
($\pm 2301 \text{ A} \sim \pm 2840 \text{ A}$)	1 A	$\pm 6.0\% \text{ rdg.} \pm 7 \text{ A}$

(7) 교류 + 직류 전류와 AUTO A의 교류 판정 600.0 A/ 2000 A(CM4373, CM4374)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 직류 결합

파고율: 600.0 A 레인지 (500.0 A 이하)에서는 3

600.0 A 레인지 (500.0 A 초과 600.0 A 이하)에서는 2.5

2000 A 레인지 (1000 A 이하)에서는 2.84

2000 A 레인지 (1000 A 초과 2000 A 이하)에서는 1.42

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상 (필터 OFF)

교류 + 직류 전류 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
600.0 A (1.0 A~600.0 A)	0.1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.7 A	±2.3% rdg.±0.7 A
		DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±1.3 A	±1.8% rdg.±1.3 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±0.7 A	-
2000 A (10 A~1800 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A	±2.3% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.3% rdg.±13 A	±1.8% rdg.±13 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A	-
(1801 A~2000 A)	1 A	10 Hz≤f<45 Hz	±2.8% rdg.±7 A	±3.3% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±2.3% rdg.±13 A	±2.8% rdg.±13 A
		66 Hz<f≤1 kHz	-	-

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000카운트 초과, 레인지 다운은 540카운트 미만

정확도 표

교류 + 직류 전류 (PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
600.0 A (± 10 A~± 1500 A)	1 A	10 Hz<f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz<f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A
2000 A (± 10 A~± 2300 A)	1 A	10 Hz<f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz<f≤66 Hz	±1.3% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	±2.0% rdg.±7 A
(± 2301 A~± 2840 A)	1 A	10 Hz<f<45 Hz	±6.5% rdg.±7 A
		DC, 45 Hz<f≤66 Hz	±6.0% rdg.±7 A
		66 Hz<f≤1 kHz	-

(8) 돌입전류 (INRUSH) 2000 A (CM4373, CM4374)

정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후

INRUSH 트리거 레벨: 2000 A 레인지 +100 A 이상 또는 -100 A 이하의 전류를 검출

결합 방식: 직류 결합

파고율: 2000 A 레인지 (1000 A 이하)에서는 2.84
2000 A 레인지 (1000 A 초과 2000 A 이하)에서는 1.42

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상

교류 + 직류 전류 돌입전류 (INRUSH)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
2000 A	(100 A~1800 A)	1 A	DC, 20 Hz≤f≤500 Hz	±3.3% rdg.±13 A
	(1801 A~2000 A)	1 A	DC, 20 Hz≤f≤66 Hz	±5.0% rdg.±13 A

교류 + 직류 전류 돌입전류 (INRUSH 피크치)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위	측정 정확도
2000 A	(±100 A~±2300 A)	10 A	DC, 20 Hz≤f≤500 Hz	±6.0% rdg.±100 A
	(±2310 A~±2840 A)	10 A	DC, 20 Hz≤f≤66 Hz	±8.0% rdg.±100 A

(9) 교류전압

CMRR: -60 dB 이상(DC, 50 Hz/60 Hz, 1 kΩ 불평형)

제로 표시 범위: 5 카운트 이하

결합 방식: 교류 결합

파고율: 4000 카운트 이하에서는 3,
4000 카운트 초과 6000 카운트 이하에서는 2
850 V 이하에서는 2 (1000 V 레인지만), 850 V 초과 1000 V 이하에서는 1.7

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상(필터 OFF)

과부하 보호: DC1870 V/AC1100 V 또는 $2 \times 10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$ 중 낮은 쪽
(1분간 인가)

과도 과전압: 8000 V

정확도 표

교류전압 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위*	측정 정확도		입력 임피던스 (AC 50 Hz 입력)
			필터 OFF	필터 ON	
6.000 V (0.000 V ~0.299 V)	0.001 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.015 V	±2.0% rdg.±0.015 V	3.2 MΩ±5%
		45 Hz≤f≤66 Hz	±0.9% rdg.±0.013 V	±1.4% rdg.±0.013 V	
		66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.015 V	-	
6.000 V (0.300 V ~6.000 V)	0.001 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.005 V	±2.0% rdg.±0.005 V	3.2 MΩ±5%
		45 Hz≤f≤66 Hz	±0.9% rdg.±0.003 V	±1.4% rdg.±0.003 V	
		66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.005 V	-	
60.00 V (3.00 V ~60.00 V)	0.01 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.05 V	±2.0% rdg.±0.05 V	3.1 MΩ±5%
		45 Hz≤f≤66 Hz	±0.9% rdg.±0.03 V	±1.4% rdg.±0.03 V	
		66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.05 V	-	
600.0 V (30.0 V ~600.0 V)	0.1 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.5 V	±2.0% rdg.±0.5 V	3.0 MΩ±5%
		45 Hz≤f≤66 Hz	±0.9% rdg.±0.3 V	±1.4% rdg.±0.3 V	
		66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.5 V	-	
1000 V (50 V ~1000 V)	1 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±5 V	±2.0% rdg.±5 V	3.0 MΩ±5%
		45 Hz≤f≤66 Hz	±0.9% rdg.±3 V	±1.4% rdg.±3 V	
		66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±5 V	-	

* 15 Hz≤f< 20 Hz의 주파수 범위는 설계치

f<45 Hz의 주파수 범위는 직류전압 중첩분 500 V 미만에서 정확도 보증

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000 카운트 초과, 레인지 다운은 540 카운트 미만

교류전압(PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위 ^{*1}	측정 정확도
6.000 V	(0 V~±12.00 V)	0.01 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.07 V
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.5% rdg.±0.07 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.8% rdg.±0.07 V
60.00 V	(±3.0 V~±120.0 V)	0.1 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±0.7 V
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.5% rdg.±0.7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.8% rdg.±0.7 V
600.0 V	(±30 V~±1000 V) ^{*2}	1 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 V
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.5% rdg.±7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.8% rdg.±7 V
1000 V	(±50 V~±1000 V) ^{*3}	1 V	15 Hz≤f<45 Hz	±1.8% rdg.±7 V
			45 Hz≤f≤66 Hz	±1.5% rdg.±7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.8% rdg.±7 V

각 레인지의 최대 표시 카운트: 1200/1700 카운트

* 1 : 15 Hz≤f< 20 Hz의 주파수 범위는 설계치

f<45 Hz의 주파수 범위는 직류전압 중첩분 500 V 미만에서 정확도 보증

* 2 : ±1200 V까지 표시. 단, 1000 V를 초과하는 표시는 정확도 규정 없음(참고치)

* 3 : ±1700 V까지 표시. 단, 1000 V를 초과하는 표시는 정확도 규정 없음(참고치)

정확도 표

(10) 직류전압과 AUTO V의 직류 판정

NMRR: -60 dB 이상 (50 Hz/60 Hz)

CMRR: -100 dB 이상 (DC, 50 Hz/60 Hz, 1 k Ω 불평형)

결합 방식: 직류 결합

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상 (필터 OFF)

과부하 보호: DC1870 V/AC1100 V 또는 2×10^7 V \cdot Hz 중 낮은 쪽 (1분간 인가)

직류전압 (측정치 / MAX/MIN/AVG)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도	입력 임피던스 (DC 입력)
600.0 mV	(0.0 mV \sim \pm 600.0 mV)	0.1 mV	\pm 0.5% rdg. \pm 0.5 mV	6.7 M Ω \pm 5%
6.000 V	(0.000 V \sim \pm 6.000 V)	0.001 V	\pm 0.5% rdg. \pm 0.003 V	6.7 M Ω \pm 5%
60.00 V	(0.00 V \sim \pm 60.00 V)	0.01 V	\pm 0.5% rdg. \pm 0.03 V	6.1 M Ω \pm 5%
600.0 V	(0.0 V \sim \pm 600.0 V)	0.1 V	\pm 0.5% rdg. \pm 0.3 V	6.0 M Ω \pm 5%
1500 V [*]	(0 V \sim \pm 1000 V)	1 V	\pm 0.5% rdg. \pm 3 V	6.0 M Ω \pm 5%
	(\pm 1001 V \sim \pm 1700 V)	1 V	\pm 2.0% rdg. \pm 5 V	

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000 카운트 초과, 레인지 다운은 540 카운트 미만

* 1500 V 레인지의 입력은 1000 V까지 연속, 1000 V를 넘으면 1분 이내

직류전압(PEAK MAX/ PEAK MIN Zero to Peak)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도
600.0 mV	(0 mV~±1200 mV)	1 mV	±1.0% rdg.±7 mV
6.000 V	(0.00 V~±12.00 V)	0.01 V	±1.0% rdg.±0.07 V
60.00 V	(0.0 V~±120.0 V)	0.1 V	±1.0% rdg.±0.7 V
600.0 V	(0 V~±1000 V)	1 V	±1.0% rdg.±7 V
	(±1001 V~±1200 V)	1 V	±5.0% rdg.±7 V
1500 V	(0 V~±1000 V)	1 V	±1.0% rdg.±7 V
	(±1001 V~±1700 V)	1 V	±5.0% rdg.±7 V

(11) 교류 + 직류 전압과 AUTO V의 교류 판정

CMRR: -60 dB 이상(DC, 50 Hz/60 Hz, 1 k Ω 불평형)

제로 표시 범위: 5카운트 이하

결합 방식: 직류 결합

파고율: 4000카운트 이하에서는 3

4000카운트 초과 6000카운트 이하에서는 2

850 V 이하에서는 2 (1000 V 레인지만)

850 V 초과 1000 V 이하에서는 1.7

PEAK 검출 시간 폭: 1 ms 이상(필터 OFF)

과부하 보호: DC1870 V/ AC1100 V 또는 2×10^7 V·Hz 중 낮은 쪽
(1분간 인가)

과도 과전압: 8000 V

정확도 표

교류 + 직류 전압 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위*	측정 정확도		입력 임피던스 (DC 입력, AC 50 Hz 입력)
			필터 OFF	필터 ON	
6.000 V (0.000 V~ 0.299 V)	0.001 V	10 Hz<f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.023 V	±2.0% rdg.±0.023 V	DC:6.7 MΩ±5% AC:3.2 MΩ±5%
		DC, 45 Hz<f<66 Hz	±1.0% rdg.±0.023 V	±1.5% rdg.±0.023 V	
		66 Hz<f<1 kHz	±1.5% rdg.±0.023 V	-	
6.000 V (0.300 V~6.000 V)	0.001 V	10 Hz<f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.013 V	±2.0% rdg.±0.013 V	DC:6.7 MΩ±5% AC:3.2 MΩ±5%
		DC, 45 Hz<f<66 Hz	±1.0% rdg.±0.013 V	±1.5% rdg.±0.013 V	
		66 Hz<f<1 kHz	±1.5% rdg.±0.013 V	-	
60.00 V (3.00 V~ 60.00 V)	0.01 V	10 Hz<f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.13 V	±2.0% rdg.±0.13 V	DC:6.1 MΩ±5% AC:3.1 MΩ±5%
		DC, 45 Hz<f<66 Hz	±1.0% rdg.±0.13 V	±1.5% rdg.±0.13 V	
		66 Hz<f<1 kHz	±1.5% rdg.±0.13 V	-	
600.0 V (30.0 V~ 600.0 V)	0.1 V	10 Hz<f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.7 V	±2.0% rdg.±0.7 V	DC:6.0 MΩ±5% AC:3.0 MΩ±5%
		DC, 45 Hz<f<66 Hz	±1.0% rdg.±0.7 V	±1.5% rdg.±0.7 V	
		66 Hz<f<1 kHz	±1.5% rdg.±0.7 V	-	
1000 V (50 V~ 1000 V)	1 V	10 Hz<f<45 Hz	±1.5% rdg.±7 V	±2.0% rdg.±7 V	DC:6.0 MΩ±5% AC:3.0 MΩ±5%
		DC, 45 Hz<f<66 Hz	±1.0% rdg.±7 V	±1.5% rdg.±7 V	
		66 Hz<f<1 kHz	±1.5% rdg.±7 V	-	

* 10 Hz<f< 20 Hz의 주파수 범위는 설계치

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000카운트 초과, 레인지 다운은 540카운트 미만

교류 + 직류 전압(PEAK MAX/ PEAK MIN)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	정확도 보증 주파수 범위* ¹	측정 정확도
6.000 V	(0.00 V~±12.00 V)	0.01 V	10 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.07 V
			DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.0% rdg.±0.07 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.07 V
60.00 V	(±3.0 V~±120.0 V)	0.1 V	10 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±0.7 V
			DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.0% rdg.±0.7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±0.7 V
600.0 V* ²	(±30 V~±1000 V)	1 V	10 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±7 V
			DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.0% rdg.±7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±7 V
1000 V* ³	(±50 V~±1000 V)	1 V	10 Hz≤f<45 Hz	±1.5% rdg.±7 V
			DC, 45 Hz≤f≤66 Hz	±1.0% rdg.±7 V
			66 Hz<f≤1 kHz	±1.5% rdg.±7 V

* 1: 10 Hz≤f< 20 Hz의 주파수 범위는 설계치

* 2: ±1200 V까지 표시. 단, 1000 V를 초과하는 표시는 정확도 규정 없음(참고치)

* 3: ±1700 V까지 표시. 단, 1000 V를 초과하는 표시는 정확도 규정 없음(참고치)

(12) 주파수 (각 기종 공통)

교류전류/교류전압과 동시 표시 (AUTO A/AUTO V Function의 ACA/ACV 판정 시 및 ACA/ACV Function에서 주파수는 서브 표시, Hz Function에서 주파수는 메인 표시)

ACA/ACV Function의 주파수는 오토 레인지만 (**RANGE** 키는 전류/전압 레인지 전환)

최소 감도 전류/전압:

교류전압 각 레인지 f.s.의 10%

교류전류 20.00 A 레인지 4.00 A 이상 (CM4371, CM4372)

600.0 A 레인지 20.0 A 이상 (CM4371, CM4372)

600.0 A 레인지 40.0 A 이상 (CM4373, CM4374)

2000 A 레인지 200 A 이상 (CM4373, CM4374)

다음 중 어느 하나의 경우에 속하면 [----Hz]라고 표시되고 측정 범위 외가 된다.

- 1 Hz 미만
- 교류전류/교류전압 입력이 최소 감도 전류/전압 미만 또는 입력 범위 외
- AUTO A/AUTO V Function의 ACA/ACV 판정 시에 직류의 중첩이 있음

주파수 (측정치 / MAX / MIN / AVG)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 정확도
9.999 Hz	(1.000 Hz~9.999 Hz)	0.001 Hz	±0.1% rdg.±0.003 Hz
99.99 Hz	(1.00 Hz~99.99 Hz)	0.01 Hz	±0.1% rdg.±0.01 Hz
999.9 Hz	(1.0 Hz~999.9 Hz)	0.1 Hz	±0.1% rdg.±0.1 Hz

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 9999카운트 초과, 레인지 다운은 900카운트 미만

(13)도통 점검(각 기종 공통)

- 도통 ON 역치: $25 \Omega \pm 10 \Omega$ (버저 연속음, 경고 백라이트 적색 점등)
 도통 OFF 역치: $245 \Omega \pm 10 \Omega$
 정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후
 응답 시간: 0.5 ms 이상의 개방 또는 단락을 검출
 과부하 보호: 1700 V/ AC1000 V 또는 $2 \times 10^7 \text{ V}\cdot\text{Hz}$ 중 낮은 쪽(1분간 인가)
 과부하 시 전류: 정상 상태에서 30 mA 이하, 과도 상태에서 1.5 A 이하

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 전류	측정 정확도	개방 단자 전압
600.0 Ω	(0.0 Ω ~600.0 Ω)	0.1 Ω	200 $\mu\text{A} \pm 20\%$	$\pm 0.7\% \text{ rdg.} \pm 0.5 \Omega$	DC2.0 V 이하

(14)저항 측정(각 기종 공통)

- 최대용량부하: 10 mF
 최대유도부하: 10 H
 정확도 보증 조건: 영점 조정 실시 후
 과부하 보호: DC1700 V/ AC1000 V 또는 $2 \times 10^7 \text{ V}\cdot\text{Hz}$ 중 낮은 쪽
 (1분간 인가)
 과부하 시 전류: 정상 상태에서 30 mA 이하, 과도 상태에서 1.5 A 이하

정확도 표

저항 측정 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	측정 전류	측정 정확도	개방 단자 전압
600.0 Ω	(0.0 Ω~600.0 Ω)	0.1 Ω	200 μA±20%	±0.7% rdg.±0.5 Ω	DC2.0 V 이하
6.000 kΩ	(0.000 kΩ~6.000 kΩ)	0.001 kΩ	100 μA±20%	±0.7% rdg.±0.005 kΩ	DC2.0 V 이하
60.00 kΩ	(0.00 kΩ~60.00 kΩ)	0.01 kΩ	10 μA±20%	±0.7% rdg.±0.05 kΩ	DC2.0 V 이하
600.0 kΩ	(0.0 kΩ~600.0 kΩ)	0.1 kΩ	1 μA±20%	±0.7% rdg.±0.5 kΩ	DC2.0 V 이하

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 6000카운트 초과, 레인지 다운은 540카운트 미만

(15) 다이오드(각 기종 공통)

과부하 보호: DC1700 V/ AC1000 V 또는 2×10^7 V·Hz 중 낮은 쪽
(1분간 인가)

과부하 시 전류: 정상 상태에서 30 mA 이하, 과도 상태에서 1.5 A 이하

레인지	(정확도 보증 범위)	분해능	단락 전류	측정 정확도	개방 단자 전압
1.800 V	(0.000 V~1.800 V)	0.001 V	200 μA±20%	±0.7% rdg.±0.005 V	DC2.0 V 이하

순방향 접속 시에 버저 단속음 (0.15 V~1.8 V)

0.15 V 미만에서 버저 연속음, 적색 백라이트 점등

(16) 정전용량(각 기종 공통)

과부하 보호: DC1700 V/ AC1000 V 또는 2×10^7 V·Hz 중 낮은 쪽
(1분간 인가)

과부하 시 전류: 정상 상태에서 30 mA 이하, 과도 상태에서 1.5 A 이하

정전용량(측정치/ MAX/ MIN/ AVG)

레인지 (정확도 보증 범위)	분해능	충전 전류	측정 정확도	개방 단자 전압
1.000 μ F (0.000 μ F ~1.100 μ F)	0.001 μ F	10 n/100 n/1 μ A \pm 20%	\pm 1.9% rdg. \pm 0.005 μ F	DC2.0 V 이하
10.00 μ F (0.00 μ F ~11.00 μ F)	0.01 μ F	100 n/1 μ /10 μ A \pm 20%	\pm 1.9% rdg. \pm 0.05 μ F	DC2.0 V 이하
100.0 μ F (0.0 μ F ~110.0 μ F)	0.1 μ F	1 μ /10 μ /100 μ A \pm 20%	\pm 1.9% rdg. \pm 0.5 μ F	DC2.0 V 이하
1000 μ F (0 μ F ~1100 μ F)	1 μ F	10 μ /100 μ /200 μ A \pm 20%	\pm 1.9% rdg. \pm 5 μ F	DC2.0 V 이하

오토 레인지 이동 역치: 레인지 업은 1100카운트 초과, 레인지 다운은 100카운트 미만

정확도 표

(17) 온도(각 기종 공통)

열전대:

DT4910 K 열전대를 사용

정확도는 DT4910 K 열전대의 오차를 포함하지 않음

[DT4910 오차: $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (클래스 2)]

본체 기준 접점 온도 보상 안정시간: 120분 (본체 환경 온도를 60°C 에서 23°C 로 급변시켰을 때)

과부하 보호:

DC1700 V/ AC1000 V 또는 $2 \times 10^7 \text{ V}\cdot\text{Hz}$ 중 낮은 쪽 (1분간 인가)

과부하 시 전류:

정상 상태에서 30 mA 이하, 과도 상태에서 1.5 A 이하

온도 (측정치 / MAX/ MIN/ AVG)

열전대 타입	레인지	분해능	정확도*
K	$-40.0^{\circ}\text{C} \sim 400.0^{\circ}\text{C}$	0.1°C	$\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 3.0^{\circ}\text{C}$

* 본체 환경 온도가 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 로 안정적인 환경에서 정확도 규정

(18) 검전

전압 검출 시에는 버저 연속음, 경고 백라이트 적색 점등

레인지(감도)	검출 전압 범위*	검출 대상 주파수
Hi	AC40 V~AC600 V	50 Hz/60 Hz
Lo	AC80 V~AC600 V	50 Hz/60 Hz

* $IV2 \text{ mm}^2$ 상당의 절연 전선에 접촉한 상태에서

(19) 직류전력 600.0 A(CM4371, CM4372)

직류전류와 직류전압의 곱을 표시

정확도 보증 조건, 제로 표시 범위, 결합 방식 및 대역은 직류전류와 직류전압에 따른다

표시 범위 전환*	최소 분해능	측정 정확도
0.0 VA~1020 kVA	0.1 VA	±2.0% rdg.±20 dgt.

* 전압 레인지에 따라 자동으로 전환

(20) 직류전력 2000 A(CM4373, CM4374)

직류전류와 직류전압의 곱을 표시

정확도 보증 조건, 제로 표시 범위, 결합 방식 및 대역은 직류전류와 직류전압에 따른다

표시 범위 전환*	최소 분해능	측정 정확도
0.000 kVA~3400 kVA	1 VA	±2.0% rdg.±20 dgt.

* 전압 레인지에 따라 자동으로 전환

모델	시리얼 번호	보증 기간 구매일(____ / ____)로부터 3년
----	--------	----------------------------------

본 제품은 당사의 엄격한 검사에 합격하여 출하된 제품입니다.

만일, 사용 중에 문제가 발생할 경우, 제품을 구매한 대리점에 문의하시면 본 보증서의 조항에 따라 무상 수리가 제공됩니다. 본 보증은 구매일로부터 3년 간 유효합니다.

구매일이 불확실한 경우, 본 보증은 제품 제조일로부터 3년 간 유효한 것으로

간주합니다. 대리점에 문의 시, 본 보증서를 제시하여 주십시오.

정확도는 별도로 표시된 정확도 보증기간 동안 보증됩니다.

1. 사용 설명서, 본체 주의 라벨 (각인 표시 등 포함) 및 기타 주의 정보에 따른 정상 사용조건내에서 보증 기간 동안 발생하는 고장은 구매한 가격 한도까지 무상으로 수리 받을 수 있습니다. 또한, 당사는 제품 제조일로부터의 일정 기간 경과, 부품 생산 중단 또는 불기피한 상황 등을 이유로 수리가 불가능할 경우, 수리, 교정 및 기타 서비스 제공을 거부할 수 있습니다.

2. 하기 사항에 해당하는 경우는 보증 기간 내 발생한 고장이라 하더라도 당사의 판단하에 보증 범위를 벗어나는 것으로 간주합니다.

- a. 특정종인 대상물의 손상 또는 제품 사용 및 그 측정 결과로 인한 다른 2차 또는 3차 손상
- b. 부적절한 취급 또는 사용 설명서의 조항을 따르지 않아 생긴 고장
- c. 당사가 승인하지 않은 회사, 조직 또는 개인의 제품 수리, 조정 및 개조로 인한 고장 또는 손상
- d. 소모품 (예: 잉크, 배터리, 기록지 등)
- e. 구매 후 운반, 낙하 등으로 인한 고장 또는 손상
- f. 제품 외관의 변형(외함의 스크래치 등)
- g. 화재, 강풍 또는 홍수 피해, 지진, 낙뢰, 진원 공급 이상(진입, 주파수 등 포함), 전광 또는 내전, 방사능 오염 및 기타 천재지변 등 불가항력으로 인한 고장 또는 손상
- h. 제품을 네트워크로 연결하여 발생한 손상
- i. 본 보증서를 제시하지 못하는 경우
- j. 특수한 용도(우주용 장비, 항공 장비, 원자력 장비, 생명 관련 의료 장비 또는 차량 제어 장비 등)로 사용된 경우, 이를 사전에 당사에 알리지 않았을 때
- k. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 기타 고장

***요청사항**

- 당사는 본 보증서를 재발급할 수 없으므로, 주의하여 보관하십시오.
- 본 양식에 모델명, 시리얼 번호 그리고 구매일을 기입하십시오.

16-01 KO

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan
 TEL: +81-268-28-0555
 FAX: +81-268-28-0559

- 사용설명서는 히오키 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
www.hioki.com
- 본 매뉴얼의 내용에 관해서는 만전을 기하였으나, 의문사항이나 틀린 부분 등이 있을 경우에는 당사로 연락 주시기 바랍니다
- 본서는 내용 개선을 위하여 예고 없이 기재 내용이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권법에 의하여 보호받는 내용이 포함되어 있습니다.
본서의 내용을 당사의 허락없이 전재·복제·개변함을 금합니다.

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)
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp www.hiokikorea.com 1601KO