

DT4281

HIOKI

DT4282

사용설명서

디지털 멀티미터

DIGITAL MULTIMETER



사용설명서 최신판



사용 전에 읽어 주십시오.
잘 보관해 주십시오.

KO

Jan. 2025 Revised edition 8
DT4281A983-08 (A980-11)



목차

소개	1
패키지 내용물 확인	2
옵션(별매)	2
안전 정보	6
사용 설명	11

1 개요 15

1.1 개요 및 기능	15
1.2 부품 명칭 및 기능	16
1.3 디스플레이	21
1.4 경보 표시 및 배터리 표시기	23

2 측정 준비 25

2.1 측정 작업 흐름	25
2.2 배터리 삽입/교체	26
2.3 테스트 도선 사용	28
L9300 테스트 리드 (부속품)	29
L9207-10 Test lead (옵션)	32
2.4 측정 위치에 설치	35
스탠드와 함께 기기 사용하기	35
스트랩을 사용하여 기기 걸기	35

3 측정 수행 37

3.1 사용 전 검사	37
3.2 전압 측정	41
AC 전압 측정	41
DC 전압 측정	42
DC 및 AC의 합성 전압 측정	42
DC 및 AC 구성 요소의 전압 측정	43

3.3	주파수 측정	43
3.4	데시벨 변환(dBm/dBV)	44
3.5	연결 상태 점검	45
3.6	다이오드 측정	46
3.7	저항 측정	47
3.8	온도 측정	48
3.9	정전 용량 측정	50
3.10	컨덕턴스 측정 (DT4282)	51
3.11	직류 측정	52
	DC/AC 측정	52
3.12	Clamp-on Probe를 사용하여 AC 측정 (DT4281)	54
3.13	4~20 mA(0~20 mA) 백분을 변환	56
3.14	직류 고전압 프로브로 직류 전압을 측정	57
	P2010 사용하기	58
	P2000 사용하기	59

4 편리하게 기기 사용하기 61

4.1	측정 범위 선택	61
	자동 범위를 사용하여 측정	61
	수동 범위를 사용하여 측정	61
4.2	측정값 고정	63
	측정값을 수동으로 고정(HOLD)	63
	값이 안정화되면 측정값을 자동으로 고정 (AUTO HOLD)	63
4.3	측정값이 계속 변동하는 경우(SLOW)	65
4.4	인버터의 고조파 구성 요소 제거(FILTER)	66
4.5	최대값/최소값 확인(MAX/MIN)	67
4.6	피크값 확인하기(V · A 피크)	68
4.7	상대 값 확인/영점 조정 수행	69
	상대 값 확인(REL)	69
	영점 조정 수행	70

4.8	메모리 기능 사용	71
	측정값 저장(MEM)	71
	메모리 데이터 판독(READ)	73
	메모리 데이터 지우기(CLEAR)	74
	모든 메모리 데이터 지우기	74
4.9	신호음 음소거	75
4.10	역광 조명 켜기	75
4.11	자동 절전(APS) 사용	76
4.12	측정값의 정부판정기능 사용	77
4.13	PC와 통신	78
4.14	시스템 설정 및 점검	80
	모든 표시기가 표시되는지 점검	80
	기기의 소프트웨어 버전 확인	80
4.15	시스템 초기화	81
	기본 설정 표	81
4.16	파워온 옵션 표	82

3

4

5

6

부록

5	사양	85
5.1	전기적 특성	85
5.2	정확도 표	87
5.3	일반 사양	101
6	유지 관리 및 정비	103
6.1	수리, 검사 및 청소	103
6.2	문제 해결	105
6.3	오류 표시	108
6.4	퓨즈 교체	109

부록	부록1
부록1	RMS 및 평균값
부록2	활용 예

부록3	커패시터 용량 측정 원리.....	부록3
부록4	전용 소프트웨어 (DMM 커뮤니케이터).....	부록4

소개

HIOKI DT4281, DT4282 Digital Multimeter를 구입해주셔서 감사합니다. 제품의 성능을 극대화하려면 먼저 이 설명서를 숙지하시고 추후에 참고할 수 있도록 항상 소지하십시오.

사용설명서 최신판

사용설명서 내용은 개선, 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다.

최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

https://www.hiokikorea.com/support/manual_off.html



제품 사용자 등록 요청

제품에 관한 중요한 정보를 보내드리기 위해 제품 사용자 등록을 부탁드립니다.

<https://www.hiokikorea.com/mypage/registration.html>



사용설명서의 대상 독자

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

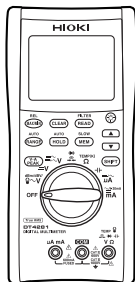
패키지 내용물 확인

기기를 받으면 배송 중 손상된 부분이 없는지 꼼꼼하게 검사하십시오.

특히 부속품, 패널 스위치 및 연결 장치를 확인하십시오. 손상된 부분이 발견되거나 사양에 맞게 작동하지 않는 경우 당사 또는 대리점에 문의하십시오.

다음과 같이 패키지 내용물을 확인하십시오.

- ☐ DT4281 또는 DT4282

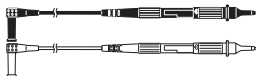


DT4281



DT4282

- ☐ L9300 Test Lead(p. 28)



- ☐ LR6 알카라인 배터리 × 4개



- ☐ 제품 설명서

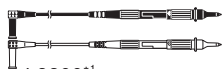


옵션(별매)

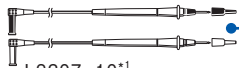
기기에 다음 옵션을 사용할 수 있습니다. 주문하려면 당사 또는 대리점에 문의하십시오.

옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인하십시오.

연결 케이블



L9300*¹
Test Lead (10 A)



L9207-10*¹
Test Lead (10 A)



L4930*²
Connection Cable Set
(10A) (길이: 1.2 m)



L4931*²
Extension Cable Set (10 A)
(길이: 1.5 m, 연결 커넥터 포함)



P2010*⁹
DC High Voltage Probe
P2000*⁹
DC High Voltage Probe

테스트 리드에 L4933 또는 L4934를 장착하는 경우는 측정 카테고리 II 의 상태 (L9207-10 에서는 캡을 분리한 상태) 로 해주십시오 .



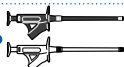
L4933*⁶
Contact Pin Set (3 A)



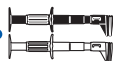
L4934*⁵
Small Alligator Clip Set
(3 A)



L4935*²
Alligator Clip Set (10 A)



L9243*⁸
Grabber Clip (1 A)



L4936*⁴
Bus Bar Clip Set (5 A)



L4937*³
Magnetic Adapter Set (2 A)



L4932*¹
Test Pin Set (10 A)



L4938*⁷
Test Pin Set (10 A)



L4939*⁴
Breaker Pin Set (10 A)

※ () 안은 최대 정격 전류

*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: AC 30 V/DC 60 V

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

*8: CAT II 1000 V

*9: CAT IV 1000 V/CAT III 2000 V

클램프 전류 측정용(DT4281과 호환하는 경우에만)



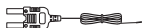
9704 Conversion Adapter

9010-50, 9018-50, 9132-50*4

Clamp-on Probe

Clamp-on probe	정격 전류	측정 가능한 도체 직경
9010-50, 9018-50	500 A rms	φ46 mm 이하
9132-50	1000 A rms	φ55 mm 이하, 80 × 20 mm 부스바

온도 측정



DT4910 Thermocouples(K) (p. 48)

- 측온 접점: 노출형(용접)
- 센서 길이: 약 800 mm
- 작동 온도: -40~260°C(온도 측정 부분), -15~55°C(커넥터)

C0202 Carrying Case



기기, 테스트 도선, 제품 설명서 및 기타 내용물을 케이스에 보관할 수 있습니다.

Z5004, Z5020 Magnetic Strap (p. 35)



기기에 이 스트랩을 부착하고 금속판과 같은 벽면에서 사용할 수 있도록 고정합니다.

DT4900-01 Communication Package (USB) (p. 78)



통신 어댑터, USB 케이블, PC 소프트웨어 및 통신 설명서가 포함되어 있습니다.

기기에 대한 데이터를 PC에 저장할 수 있습니다.

안전 정보

이 기기는 IEC 61010 안전 규격에 맞게 설계되었으며 철저한 안전 검사를 완료한 후 출하되었습니다. 그러나 이 설명서에 설명되어 있지 않은 방식으로 기기를 사용하면 안전상에 문제가 발생할 수 있습니다.

기기를 사용하기 전에 다음의 안전 정보를 주의 깊게 읽어야 합니다.

위험



사용 중 취급 부주의로 인해 상해를 입거나 사망하거나 기기가 손상될 수 있습니다. 사용하기 전에 설명서에 있는 지침과 예방 조치를 이해해야 합니다.

경고



전력 공급 장치와 관련하여 합선으로 인한 감전, 발열, 화재 및 아크 방전이 발생할 위험이 있습니다. 전기 측정 기기를 다루는 데 익숙하지 않은 사용자가 기기를 사용할 경우 이러한 기기에 능숙한 사람이 작동을 감독해야 합니다.

보호 장비

경고



활선을 계측할 때 감전되지 않도록 절연 고무 장갑, 장화 및 안전모와 같이 적합한 보호 장비를 착용하십시오.

표기법

이 설명서에서는 위험 심각성 및 위험도가 다음과 같이 분류됩니다.

 위험	작동자가 사망하거나 심각한 부상을 입게 되는 긴박한 위험 상태를 나타냅니다.
 경고	작동자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 잠재적 위험 상태를 나타냅니다.
 주의	작동자가 경상 또는 중증도 상해를 입거나 기기의 손상 또는 오작동을 유발할 수 있는 잠재적 위험 상태를 나타냅니다.
중요	작동자가 사용에 능숙해야 하는 기기 작동 또는 정비 업무와 관련된 정보를 나타냅니다.
	고전압 위험을 나타냅니다. 특정 안전 점검을 수행하지 않았거나 기기를 잘못 취급하는 경우 위험한 상황이 발생할 수 있으며 작동자가 감전되거나, 화상을 입거나, 치명적인 부상을 입을 수 있습니다.
	강력한 자기장 위험을 나타냅니다. 자기력의 영향으로 인해 심장 박동기 및/또는 의료 전자 장치가 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.
	금지되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 행위를 나타냅니다.
*	아래에 추가 정보가 제공됩니다.

기기에 부착된 기호

	주의 및 위험을 나타냅니다. 기기에 이 기호가 표시되어 있으면 제품 설명서에서 해당 항목을 참조하십시오.
	이 단자에 위험 전압이 흐르고 있을 수 있음을 나타냅니다.
	이중 절연 또는 강화절연 기기를 나타냅니다.
	퓨즈를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	DC(직류) 를 나타냅니다.
	AC(교류) 를 나타냅니다.
	DC(직류) 또는 AC(교류) 를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전기전자기기 폐기물 지령(WEEE 지령)의 대상 제품임을 나타냅니다. 지역에서정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

화면 표시

이 기기에 사용되는 화면 표시는 다음과 같습니다.

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
R	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

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

아래의 경우에는 다른 표시가 사용됩니다.

OPEN	끊어진 Thermocouple(K) 가 감지된 경우 표시됩니다. (p. 48)
------	--

정확도

계측 공차는 rdg.(판독값) 및 dgt.(분해능) 값으로 환산하여 정의되며, 의미는 다음과 같습니다.

rdg.	(판독값 또는 표시값) 계측 기기에서 현재 측정되고 표시되는 값입니다.
dgt.	(분해능) 디지털 디스플레이에 “1” 로 표시되는 입력값과 같이 디지털 측정기에서 표시할 수 있는 가장 작은 표시 단위입니다.

측정 범주

계측기를 안전하게 작동하기 위해 IEC 61010에서는 CAT II부터 CAT IV까지로 분류되는 다양한 전기 환경에 대한 안전 규격이 설정되어 있으며, 이를 측정 범주라고 합니다.

⚠ 위험



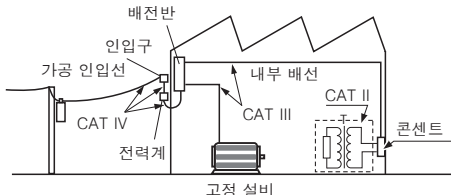
- 기기에 지정된 등급보다 높은 범주로 지정된 환경에서 계측 기기를 사용하면 심각한 사고가 발생할 수 있으며, 이러한 상황이 발생하지 않도록 주의해야 합니다.
- CAT II부터 CAT IV의 범주로 지정된 환경에서 범주에 속하지 않는 상태로 계측 기기를 사용하면 심각한 사고가 발생할 수 있으며, 이러한 상황이 발생하지 않도록 주의해야 합니다.

이 기기는 CAT III 1000 V, CAT IV 600 V 계측 기기에 대한 안전 요건을 준수합니다.

CAT II: AC 전기 콘센트에 전선으로 연결되는 장비(휴대용 도구 및 가전 제품 등)에서 주 전기 회로의 전기 콘센트를 직접 측정하는 경우

CAT III: 배전반에 직접 연결되는 중장비(고정 설비)의 1차측 및 배전반에서 콘센트까지의 공급 장치의 주 전기 회로를 측정하는 경우

CAT IV: 건축물로의 인입 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차측 과전류 보호 장치(배전반)까지의 회로를 측정하는 경우



참조: “2.3 테스트 도선 사용” (p. 28)

사용 설명

안전하게 작동하고 다양한 기능을 충분히 활용하려면 다음 예방 조치를 따르십시오.

본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션, 전지 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

⚠ 위험



테스트 도선 또는 기기가 손상된 경우 감전될 위험이 있습니다. 기기를 사용하기 전에 다음 검사를 수행하십시오.

- 기기를 사용하기 전에 테스트 도선의 코팅 처리가 벗겨지거나 찢어진 부분이 있는지 확인하고 금속부의 노출 여부를 확인합니다. 이러한 상태에서 기기를 사용하면 감전 사고가 발생할 수 있습니다. 테스트 도선을 당사에서 지정한 테스트 도선으로 교체하십시오.
- 기기를 처음 사용하는 경우, 먼저 보관 또는 배송 중에 발생한 손상 여부를 확인하기 위해 정상적으로 작동하는지 검사합니다. 손상된 경우 당사 또는 대리점에 문의하십시오.

설치

기기를 부적절한 장소에 설치하면 기기가 오작동하거나 사고가 발생할 수 있습니다. 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.

작동 온도 및 습도에 대한 자세한 내용은 사양을 참조하십시오.

(p. 101)

⚠ 주의



- 직사광선 또는 고온에 노출되는 장소
- 부식성 또는 폭발성 가스에 노출되는 장소
- 물, 기름, 화학 약품 또는 용제에 노출되는 장소
- 습도가 높거나 습기가 많이 차는 장소
- 강력한 전자기장 또는 정전기에 노출되는 장소
- 많은 양의 먼지에 노출되는 장소
- 유도 가열 장치 근처(예: 고주파 유도 가열 장치 및 IH 조리 기구)
- 기계적 진동이 많은 장소

케이블 취급

경고

감전을 방지하기 위해 전원라인의 전압을 측정할 때 다음 기준을 충족하는 테스트 도선을 사용하십시오.



- 안전 규격 IEC61010 또는 EN61010 적합

- 측정 범주 III 또는 IV에 속함

- 정격 전압이 측정할 전압보다 높아야 함

이 장치에 사용하도록 선택할 수 있는 모든 테스트 도선은 안전 규격 EN61010을 준수합니다. 규정된 측정 범주 및 정격 전압에 따라 테스트 도선을 사용하십시오.

주의



- 케이블 피복이 손상될 수 있으므로 케이블을 밟거나 꺾조이지 마십시오.

- 케이블이 손상되지 않도록 도선 및 프로브 베이스를 구부리거나 잡아당기지 마십시오.



테스트 도선의 끝 부분은 날카롭습니다. 다치지 않도록 주의하십시오.

기기와 함께 제공되는 테스트 도선 또는 기기에 연결되는 옵션에 대해서는 다음 정보를 참조하십시오.

부속품 및 옵션	참조
Test lead	“2.3 테스트 도선 사용” (p. 28)
Thermocouples(K)	“3.8 온도 측정” (p. 48)
Clamp-on probe	선택 사양인 클램프와 함께 제공되는 제품 설명서 참조
USB 케이블	“4.13 PC와 통신” (p. 78)
Magnetic strap	“2.4 측정 위치에 설치” (p. 35)

측정하는 동안의 예방 조치

경고



기기 또는 프로브에 표시된 정격을 초과하는 장소에서 기기를 사용하는 경우 기기가 손상되어 상해를 입을 수 있습니다. 이러한 장소에서는 기기를 사용하지 마십시오.

“측정 범주” (p. 10) 를 참조하십시오.

- 10 A 범위에 대한 최대 입력 전류는 10 A DC/10 A rms AC입니다. 최대 입력 전류를 초과하여 전류를 공급하면 기기가 손상되고 상해를 입을 수 있습니다. 지정된 한도를 초과하여 전류를 공급하지 마십시오(DT4282에만 해당).

감전 및/또는 합선이 발생하지 않도록 다음을 따르십시오.



- 측정 단자부의 NC단자에 위험 전압이 발생할 수 있으므로 만지지 마십시오.
- 당사에서 지정한 테스트 도선 및 선택 사양 제품만 사용하십시오.
- 테스트 도선의 금속부가 노출된 금속에 닿게 하거나 두 선 사이의 거리를 짧게 만들지 마십시오. 금속의 끝 부분을 만지지 마십시오.
- 클립형 테스트 도선을 활선상태의 단자에 연결하는 경우 도선이 노출된 금속에 닿게 하거나 두 선 사이의 거리를 짧게 만들지 마십시오.
- 클램프온 프로브가 열려 있는 경우 클램프의 금속부를 노출된 금속에 닿게 하거나 두 선 사이의 거리를 짧게 만들면 안 되며 나선을 사용하지 마십시오(클램프 전류 측정의 경우 DT4281에만 해당).

주의



- 지정된 측정 범위를 초과하는 전압을 가하거나 전류를 공급하지 마십시오. 그렇게 하면 기기가 손상될 수 있습니다.
- 연결 상태 점검, 다이오드 테스트, 저항, 컨덕턴스 또는 정전 용량을 측정하는 동안 기기의 단자에 측정 신호가 발생합니다. 측정 대상에 따라 측정 신호에 의해 측정 대상물이 손상될 수 있습니다.
정확도 표(p. 87)의 “측정 전류” 및 “개방 회로 전압”을 참조하여 측정 전류 및 개방 회로 전압 등에 의한 영향이 없는지 미리 확인하십시오.

배송 중의 예방 조치

배송하는 동안 다음을 따르십시오. Hioki는 배송 중 발생하는 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

주의



- 기기를 배송하는 중에 진동 또는 충격으로 기기가 손상되지 않도록 주의해서 취급하십시오.
- 기기가 손상되지 않도록 배송하기 전에 기기에서 부속품과 선택 사양 제품을 분리하십시오.

기기를 장기간 사용하지 않는 경우

중요

기기를 장기간 사용하지 않고 보관할 경우 배터리액 누설로 인해 기기가 부식되거나 손상되지 않도록 기기에서 배터리를 분리하십시오.

1.1 개요 및 기능

이 계측 기기는 안전과 내구성을 가진 다기능, 고정밀 디지털 멀티 미터입니다.

주요 기능

- RMS 측정값의 신속한 디스플레이
 - 환경 성능(어디서든 사용할 수 있음)
(작동 온도: -15~55°C)
 - 우수한 노이즈 방지 성능
 - 효과적인 인버터 측정을 위한 필터 기능
 - 장기간 사용할 수 있는 단단한 본체(낙하에 견딤)
 - 높은 정확성(DCV: 0.025%), 광대역(20 Hz~100 kHz) 측정
 - 빠른 반응을 통한 신속한 측정(0 V → 100 V 반응 1초*)
- * 정확도 사양 내에 들어갈 때까지.

측정하는 동안 유용한 기능

- 노이즈 감소(FILTER)
- 디스플레이 안정성(SLOW)
- 디스플레이 고정(HOLD)
- 최대값/최소값 표시

과입력 시, 빨간색 백라이트로 위험을 알립니다.

크고, 쉽게 볼 수 있는 디스플레이
어두운 환경에서 사용하는 역광 조명

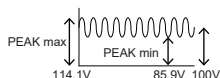
적합한 설치 위치를 찾는 데 문제가 있습니까?

자석이 부착된 스트랩이 있어
기기를 편리하게 걸 수 있습니다.



DC 전원 유지 보수에

피크 측정 기능은 DC 신호
에서 중첩된 리플 전압을
포착하는 데 사용됩니다.



측정값 기억

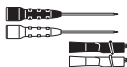
UPS 배터리 셀 전압 등의 제
어를 위해, 측정값이 내장형
메모리에 저장됩니다(최대
400개 데이터). 또한 측정값
을 판독할 수 있습니다.

PC로 데이터 전송,
제어

선택 사양인
DT4900-01
Communication
Package가 필요합니다.



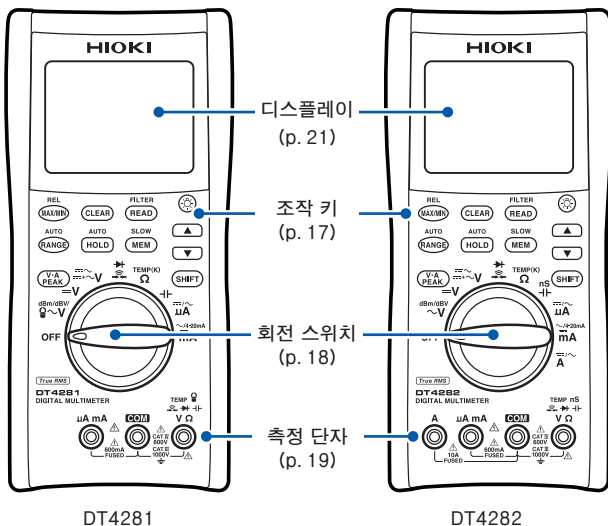
측정 테스트 도선과 선
단핀은 사용 목적에 따
라 선택할 수 있습니다.



1.2 부품 명칭 및 기능

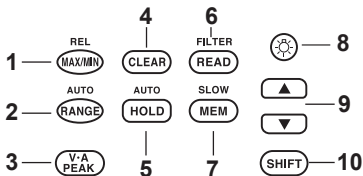
앞면

DT4281과 DT4282는 일부 표시 항목이 다릅니다.



조작 키

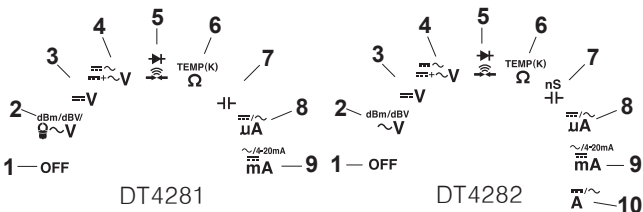
1



(*) 1초 이상 키를 누르면 키에 표시된 기능이 활성화됩니다. 기능을 사용하지 않으려면, 회전 스위치 설정을 변경합니다.

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1 | REL
MAX/MIN | <ul style="list-style-type: none"> • 최댓값 또는 최솟값을 표시합니다. (p. 67) • (*) 상태 값 디스플레이 기능을 활성화합니다. (p. 69) |
| 2 | AUTO
RANGE | <ul style="list-style-type: none"> • 범위를 선택합니다(수동 범위). (p. 61) • (*) 자동 범위로 변경합니다.
(기본값은 자동 범위입니다.) |
| 3 | V-A
PEAK | <ul style="list-style-type: none"> • 피크 측정으로 변경합니다. 최대 순간값 또는 최소 순간값이 측정됩니다. (p. 68) |
| 4 | CLEAR | <ul style="list-style-type: none"> • 저장된 데이터를 삭제합니다. (p. 74) • 최댓값 또는 최솟값을 지웁니다. (p. 67) • 피크값을 지웁니다. (p. 68) |
| 5 | AUTO
HOLD | <ul style="list-style-type: none"> • 표시된 값을 유지합니다. (p. 63) • (*) 자동 고정 기능을 활성화합니다. |
| 6 | FILTER
READ | <ul style="list-style-type: none"> • 저장된 데이터를 판독합니다. (p. 73) • (*) 필터 기능을 켜짐과 꺼짐 사이에서 전환합니다.
(p. 66) |
| 7 | SLOW
MEM | <ul style="list-style-type: none"> • 측정 데이터를 저장합니다. (p. 71) • (*) 디스플레이 업데이트 속도를 보통과 느림 사이에서 전환합니다. ([SLOW]는 디스플레이를 안정화하기 위해 사용됩니다.)(p. 65) |
| 8 | [Light Icon] | <ul style="list-style-type: none"> • 디스플레이 역광 조명을 켜거나 끕니다. (p. 75) |
| 9 | [Up/Down Arrow] | <ul style="list-style-type: none"> • 메모리 번호 또는 숫자 값이 증가/감소합니다(LCD에 ▲/▼가 표시되면, 이 키를 작동할 수 있음). |
| 10 | SHIFT | <ul style="list-style-type: none"> • 파란색으로 계기에 표시된 회전 스위치의 기능을 변경합니다. |

회전 스위치 및 측정 설명



SHIFT 파란색으로 표시된 측정으로 변경하는 데 사용합니다.

(**DT4281**): DT4281만 해당, (**DT4282**): DT4282만 해당)

1 **OFF** 기기의 전원을 끕니다.

2 **dBm/dBV/Ω~V** AC 전압 측정(p. 41) → dBm 측정 → dBV 측정(p. 44) → **DT4281** 클램프 전류 측정(p. 54)

3 **=V** DC 전압 측정(p. 42)

4 **~+~V** DC 및 AC의 합성된 전압 측정 → AC 및 DC 구성 요소의 전압 측정(p. 42)

5 **diode symbol** 연결 상태 점검(p. 45) → 다이오드 테스트(p. 46)

6 **TEMP(K) Ω** 저항 측정(p. 47) → 온도 측정(Thermocouples(K)대응)(p. 48)

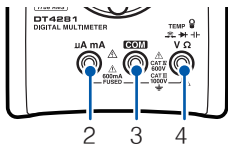
7 **nS** 커패시턴스 측정(p. 50) → **DT4282** 컨덕턴스 측정(p. 51)

8 **~μA** (6000 μA 범위) DC 측정 → AC 측정(p. 52)

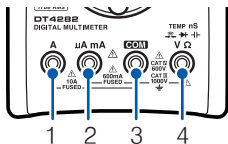
9 **~mA** (600 mA 범위) DC 측정 → AC 측정(p. 52) → 4~20 mA 입력의 %변환(0~20 mA 입력의 %변환은 파워온 옵션을 통해 지정할 수 있습니다.)(p. 56)

10 **A** **DT4282**(10 A 범위) DC 측정 → AC 측정(p. 52)

측정 단자



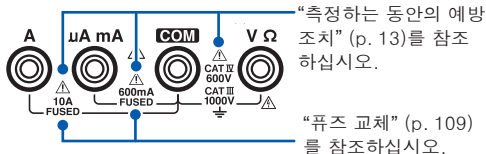
DT4281



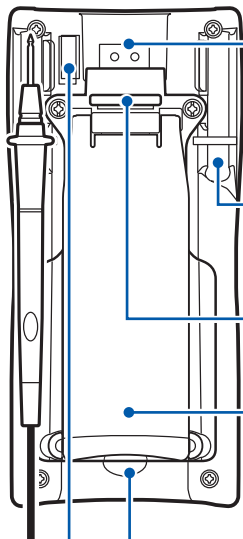
DT4282

- 1 **DT4282**
전류 측정(A) 단자입니다. 빨간색 테스트 도선이 연결됩니다.
회전 스위치가 전류 측정으로 설정되면 셔터가 열립니다.
- 2 전류 측정(μ A, mA) 단자입니다. 빨간색 테스트 도선이 연결됩니다.
회전 스위치가 전류 측정으로 설정되면 셔터가 열립니다.
- 3 각각의 측정을 위해 흔히 사용합니다.
검은색 테스트 도선이 연결됩니다.
- 4 전압 측정, 저항 측정, 연결 상태 점검, 다이오드 테스트, 온도 측정,
클램프 전류 측정 **DT4281** 또는 컨덕턴스 **DT4282**에 사용됩니다.
이하에서는 “V 단자”라고 언급합니다.
빨간색 테스트 도선이 연결됩니다.
회전 스위치가 위의 측정 중 하나로 설정되면, 전류 측정 단자의 셔터
가 닫힙니다.

다음 참조에 따라 반드시 예방 조치를 주의 깊게 읽으십시오.



뒷면



통신 포트

선택 사항인 DT4900-01 Communication Package와 함께 제공되는 통신 어댑터가 연결되면 데이터가 PC로 전송됩니다. (p. 78)

테스트 도선 홀더

테스트 도선을 고정할 수 있습니다.

스트랩 홀

선택 사항인 Z5004 또는 Z5020 Magnetic Strap을 부착할 수 있습니다. (p. 35)

스탠드

스탠드를 세워 설치할 수 있습니다. (p. 35)

배터리 덮개

배터리(p. 26) 또는 퓨즈 (p. 109)를 교체할 때 덮개를 분리합니다.

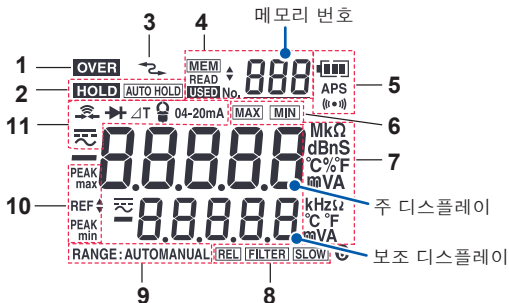
⚠ p. 26를 참조하십시오.

제조번호 라벨

제품 보증과 같은 관리상 필요합니다.
라벨을 떼어내지 마십시오.

1.3 디스플레이

오류 표시에 대해서는 “6.3 오류 표시” (p. 108)를 참조하십시오.



1	OVER	각 범위의 최대값을 초과하면 점멸합니다(전압, 전류, 연결 상태, 다이오드, 저항, 온도, 정전 용량 및 컨덕턴스).
2	HOLD AUTO HOLD	측정값을 고정합니다. (p. 63) 자동 고정 기능이 활성화됩니다. (p. 63)
3		PC와 통신하는 중입니다. (p. 78)
	MEM	메모리 기능이 활성화됩니다. (p. 71)
	READ	메모리를 판독하는 중입니다. (p. 73)
4	USED	저장된 데이터가 있습니다. (p. 71)
		단추를 작동할 수 있습니다. (p. 71)
		배터리 표시기 (p. 24)
5	APS	자동 절전 기능이 활성화됩니다. (p. 76)
		신호음을 사용할 수 있습니다. (p. 75)

6		최댓값 (p. 67)
		최솟값 (p. 67)
7	(단위)	각각의 단위
8		SLOW 속도로 디스플레이 업데이트(샘플링)가 수행됩니다. (p. 65)
		필터 기능이 활성화됩니다. (p. 66)
		상대 값 디스플레이 기능이 활성화됩니다. (p. 69)
9	RANGE:AUTO	자동 범위 (p. 61)
	MANUAL	수동 범위 (p. 61)
10		피크 측정의 최댓값 (p. 68)
		피크 측정의 최솟값 (p. 68)
		▲▼가 표시되면  /  를 사용하여 값을 변경할 수 있습니다. 연결 상태 점검의 한계값 (p. 45) 다이오드 테스트의 한계값 (p. 46)
	~	AC 측정
11	==	DC 측정
		AC 측정 + DC 측정
	ΔT	온도를 측정하는 동안 표준값과의 온도 차이가 표시됩니다. (p. 48)
		연결 상태 점검 (p. 45)
		다이오드 테스트 (p. 46)
		
	04-20mA	4~20 mA(0~20 mA)의 비율 변환 측정 (p. 56)

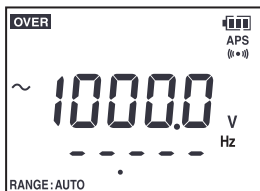
(: DT4281만 해당, : DT4282만 해당)

1.4 경보 표시 및 배터리 표시기

1

빨간색 역광 조명의 **OVER** 표시와 신호음을 통해 다음 상태를 알려줍니다.

최대 입력 범위를 초과한 경우



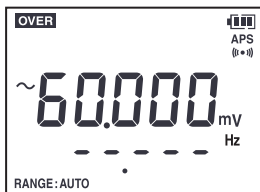
전압/전류 측정

OVER 가 점멸하고, 빨간색 역광 조명과 최대 범위 내의 최댓값이 점멸하고 신호음이 울립니다.

시정 조치:

테스트 도선을 측정 대상으로부터 즉시 분리합니다.

측정값이 각 범위의 최댓값을 초과하는 경우(범위 이상)



전압/전류 측정

OVER 가 점멸하고, 빨간색 역광 조명이 켜지며, 최댓값이 깜박입니다.

시정 조치:

RANGE 범위를 변경합니다.



전압/전류 이외 측정

OVER, 최댓값이 점멸합니다.

시정 조치:

범위 변경 또는 측정 범위 내의 시료를 측정해 주십시오. 상태가 나아지지 않는 경우, 테스트 도선의 단선여부를 확인해 주십시오. (p. 53)

열전대(K)가 끊어진 경우(온도 측정)



시정 조치:

열전대가 측정 단자에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 디스플레이가 변경되지 않으면 새 열전대(K)로 교체하십시오. (p. 48)

배터리 표시기

	완전히 충전된 상태입니다. (충전 상태: 60% 이상)
	배터리 충전량이 감소됨에 따라 배터리 표시기의 왼쪽에서부터 검은색 충전 막대가 하나씩 사라집니다. (충전 상태: 20% 이상)
	배터리 잔량이 부족합니다. 가능한 한 빨리 배터리를 교체하십시오. (충전 상태: 5% 이상)
	(점멸) 배터리가 방전되었습니다. 배터리를 교체하십시오. (충전 상태: 5% 미만)

배터리 잔량은 연속사용시간에 대한 대략적인 표시입니다. (p. 101)

전원 종료



충전 상태가 0%(3.8 V $\pm$ 0.2 V 미만)이면 “bAtt Lo”가 1초 동안 표시된 후 전원이 종료됩니다.

2.1 측정 작업 흐름

기기를 사용하기 전에 “사용 설명” (p. 11)을 읽으십시오.

설치 및 연결

배터리를 삽입합니다. (p. 26)

시동 점검을 수행합니다. (p. 37)

필요에 따라 다른 선택 사양 제품을 사용할 수 있도록 준비합니다.

측정

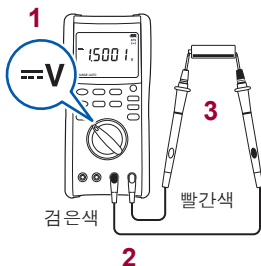
전원을 켜고 측정 기능을 선택합니다.

측정 단자에 테스트 도선을 부착합니다.
(p. 28)
(필요한 경우 영점 조정 수행 (p. 70))

측정 대상물에 테스트 도선을 연결합니다.

(필요한 경우)

측정값으로 디스플레이를 고정합니다. (p. 63)
측정값을 저장합니다. (p. 71)



측정 종료

측정 대상에서 테스트 도선을 분리하고 전원을 끕니다.

2.2 배터리 삽입/교체

기기를 처음 사용하는 경우 먼저 4개의 LR6 알카라인 배터리를 삽입합니다. 측정하기 전에 배터리가 충분히 충전되어 있는지 확인합니다. 배터리 잔량이 부족하면 배터리를 교체합니다.

⚠ 경고



감전되지 않도록 배터리를 교체하기 전에 측정 대상에서 테스트 도선을 분리하십시오.



폭발하지 않도록 배터리를 단락, 충전, 분해 또는 소각하지 마십시오.



배터리를 교체한 후 기기를 사용하기 전에 반드시 배터리 덮개를 다시 장착하고 나사를 조이십시오.

⚠ 주의

배터리액이 누설되면 성능이 저하되거나 손상될 수 있습니다. 다음에 나열된 주의 사항을 따르십시오.

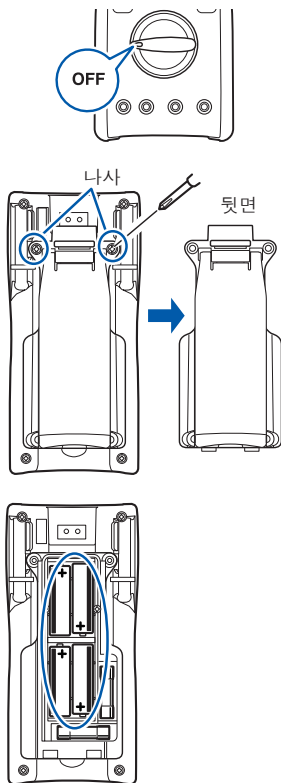


- 새 배터리와 오래된 배터리 또는 종류가 다른 배터리를 함께 사용하지 마십시오.
- 배터리를 극성에 맞게 장착하였는지 확인하십시오.
- 권장 유효 기간이 지난 배터리를 사용하지 마십시오.
- 다 쓴 배터리가 기기에 남아 있지 않도록 하십시오.



- 기기를 장기간 사용하지 않고 보관할 경우 배터리액 누설로 인해 기기가 부식되거나 손상되지 않도록 기기에서 배터리를 분리하십시오.

- 배터리 충전량이 감소되면  표시기가 표시됩니다. 가능한 한 빨리 배터리를 교체하십시오.
- 사용 후에는 반드시 전원을 꺼 주십시오.
- 현지 규정에 따라 배터리를 취급하고 처리하십시오.



- 1 다음 품목을 사용할 수 있도록 준비합니다.
 - 십자 드라이버
 - 알카라인(LR6) 배터리 또는 망간(R6) 배터리 × 4개
- 2 기기에서 테스트 도선을 분리합니다.
- 3 회전 스위치를 OFF로 설정합니다.
- 4 십자 드라이버를 사용하여 기기의 뒷면에 있는 배터리 덮개에서 나사(2개)를 풉니다.
- 5 배터리 덮개를 분리합니다.
- 6 배터리를 교체할 때 사용한 배터리를 모두 제거합니다.
- 7 배터리 극성에 주의하여 4개의 새 배터리(LR6 또는 R6)를 삽입합니다.
- 8 배터리 덮개를 다시 장착합니다.
- 9 나사로 덮개를 고정합니다.

배터리 덮개를 분리하면 퓨즈를 볼 수 있습니다. 퓨즈를 교체하는 경우 “6.4 퓨즈 교체” (p. 109)를 참조하십시오.

2.3 테스트 도선 사용

L9300 테스트 리드 (부속품) 또는 L9207-10 테스트 리드 (옵션)를 사용하여 측정합니다.

측정 위치에 따라 선택 사양인 측정 케이블을 사용합니다. 선택 사양 품목에 대한 자세한 내용은 “옵션(별매)” (p. 2)을 참조하십시오.

경고



본 기기를 사용할 때는 당사가 지정한 테스트 리드 또는 옵션류를 사용하십시오. 지정된 것 이외의 것을 사용하면 인신사고 또는 단락사고를 일으킬 수 있습니다.

전원 라인의 전압을 측정할 때는 아래 조건을 충족하는 테스트 리드를 사용합니다.

- 안전규격 IEC 61010 또는 EN 61010에 적합하다
- 측정 카테고리 III 또는 IV를 정격으로 한다
- 정격 전압이 측정할 전압보다도 높다



사용자가 감전될 우려가 있습니다.

본 기기의 옵션인 테스트 리드류는 안전규격 EN 61010에 적합합니다. 테스트 리드에 표시된 측정카테고리와 정격 전압에 따라 사용해 주십시오.

주의



- 테스트 리드의 선단을 만지지 않는다. 테스트 리드의 선단이 뽀족하므로 사용자가 다칠 수 있습니다.
- 0° C 이하 환경에서 케이블을 구부리지 않는다. 잡아당기지 않는다. 케이블이 딱딱해진 상태입니다. 케이블이 단선되거나 피복이 파손되어 사용자가 감전될 우려가 있습니다.
- 코드를 다른 물체 사이에 끼우거나 밟지 마십시오. 피복이 파손되어 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

L9300 테스트 리드 (부속품)

“2.3 테스트 도선 사용” (p. 28) 의 주의사항도 참조해 주십시오 .

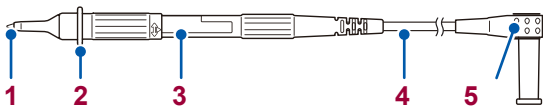
⚠ 경고



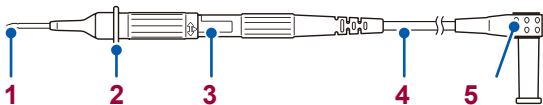
- 올바른 측정 카테고리의 표기가 보이는 상태에서 사용한다.
- 금속 핀이 휘어진 상태 또는 보호용 핑거 가드의 슬라이드가 정상적으로 동작하지 않는 경우에는 사용하지 않는다. 단락 사고를 일으킬 수 있습니다 .

L9300의 외관

측정 카테고리 III, IV 측정 시



측정 카테고리 II 측정 시



참조: “측정 범위” (p. 10)

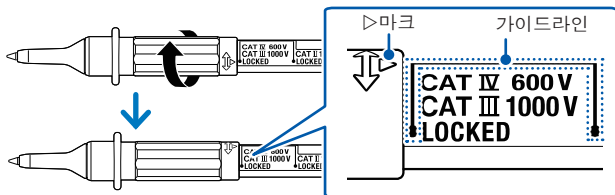
1	금속 핀	측정 대상에 연결합니다. 측정 카테고리 III, IV 측정 시: 4 mm 이하 측정 카테고리 II 측정 시: 19 mm 이하 굽기: 약 2 mm
---	------	--

2	보호용 핑거 가드	위험한 전압으로부터 인체를 보호하기 위한 가드입니다. 측정 중에는 보호용 핑거 가드부터 선단측 부분은 접촉하지 마십시오.
3	측정 카테고리 표기	보호용 핑거 가드를 슬라이드하면 측정 카테고리 표기가 바뀝니다. 측정 대상에 적합한 카테고리 표기가 보이는 상태에서 사용해 주십시오.
4	케이블	이중 피복선(길이 약 955 mm, 굵기 약 3.6 mm) 케이블 내부에서 흰색 부분이 노출되어 있다면 새로운 L9300으로 교체해 주십시오.
5	플러그	본 기기의 측정 단자에 연결합니다 (p.19). 보호 캡이 장착되어 있으므로 사용 전에 분리해 주십시오.

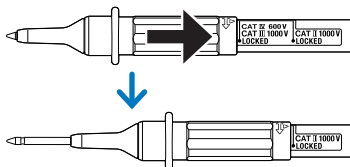
측정 가능한 측정 카테고리의 전환 방법

1 보호용 핑거 가드의 잠금을 해제한다

▷마크를 가이드라인에 따라 돌려 록을 해제해 주십시오.



2 보호용 핑거 가드를 슬라이드한다

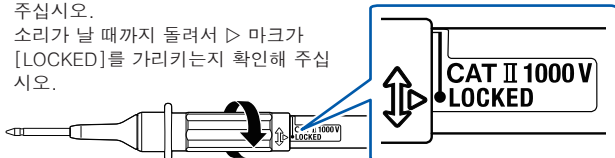


▷마크를 가이드라인에 따라 슬라이드 해주십시오.

3 보호용 핑거 가드를 잠근다

▷마크를 가이드라인에 따라 돌려 록 해 주십시오.

소리가 날 때까지 돌려서 ▷ 마크가 [LOCKED]를 가리키는지 확인해 주십시오.



측정 카테고리 II에서 측정 카테고리 III, IV의 상태로 전환하는 경우도 같은 방법으로 실시해 주십시오.

L9207-10 Test lead (옵션)

“2.3 테스트 도선 사용” (p. 28) 의 주의사항도 참조해 주십시오 .

경고



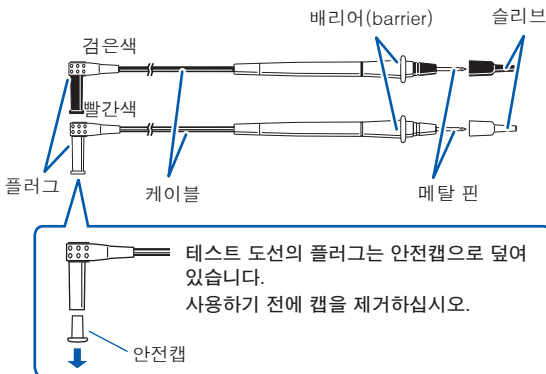
- CAT III 및 CAT IV 측정 범주에서 측정을 수행하는 경우, 합선 사고를 방지하기 위해 슬리브가 부착된 테스트 도선을 사용하십시오. (측정 범주는 “측정 범주” (p. 10) 참조)
- 측정하는 동안 슬리브가 부주의하게 분리된 경우 측정을 정지하십시오.

주의



테스트 리드에 캡을 장착하고 사용하는 경우 캡이 파손되지 않았는지 확인한다. 파손된 캡을 장착하고 측정하면 사용자가 감전될 우려가 있습니다 .

L9207-10 의 외관

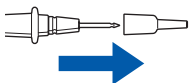


2

메탈 핀	측정할 대상에 연결합니다. 4 mm 이하(슬리브 장착) 19 mm 이하(슬리브 분리) 직경 ϕ 약 2 mm
슬리브	합선 사고를 방지하기 위해 메탈 핀에 장착합니다.
배리어 (barrier)	메탈 핀으로부터의 안전 취급 거리를 표시합니다. 측정하는 중에 배리어와 슬리브 끝 사이에 있는 부분을 만지지 마십시오.
플러그	이 기기의 측정 단자에 연결합니다.
케이블	이중 피복 케이블(길이: 약 900 mm, 직경: ϕ 약 3.6 mm) 케이블 안쪽의 흰색 부분이 노출되면 새 L9207-10 Test Lead로 교체하십시오.

슬리브 분리 및 장착

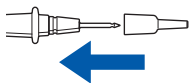
슬리브 분리



슬리브의 밑부분을 잡고 빼내십시오.

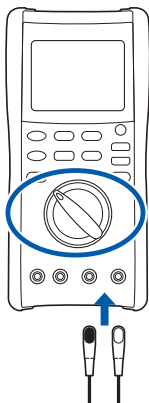
분리한 슬리브를 분실하지 않도록 안전하게 보관합니다.

슬리브 장착



슬리브의 구멍에 테스트 도선의 메탈 핀을 삽입하고 끝까지 단단히 밀어 넣습니다.

기기에 연결



1 원하는 측정 기능으로 회전 스위치를 돌립니다.

2 적절한 측정 단자에 테스트 도선을 연결합니다.

• 전류 측정 이외(클램프 제외)

COM 단자 검은색 테스트 도선을 연결합니다.
V 단자 빨간색 테스트 도선을 연결합니다.

• 전류 측정

COM 단자 검은색 테스트 도선을 연결합니다.
 $\mu\text{A}/\text{mA}$ 단자 빨간색 테스트 도선을 연결합니다.
A 단자(DT4282에만 해당)

2.4 측정 위치에 설치

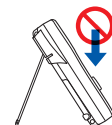
스탠드와 함께 기기 사용하기

뒷면에 있는 스탠드를 사용하여 기기를 배치합니다.

⚠ 주의

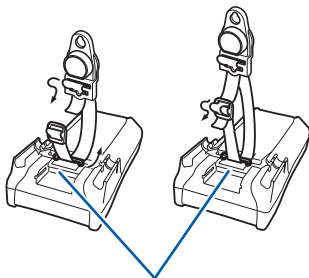


- 불안정한 테이블 또는 경사진 표면에 기기를 배치하지 마십시오.
- 스탠드를 세운 채로 위에서 기기에 힘을 강하게 가하지 마십시오. 힘을 가하면 스탠드가 손상될 수 있습니다.

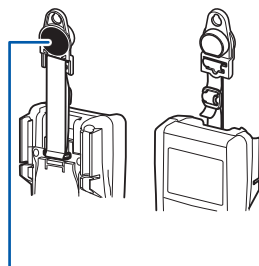


스트랩을 사용하여 기기 걸기

기기에 선택 사양인 Z5004, Z5020 Magnetic Strap을 연결하고 금속판이 붙어 있는 벽면에 자석을 부착합니다.



스트랩 홀



자석

금속판이 붙어 있는 벽면에 부착합니다.

위험



심장 박동기와 같은 의료 전자 장치가 있는 경우 Z5004, Z5020 Magnetic Strap을 사용하면 안 됩니다. 장치를 사용하는 사람도 Z5004, Z5020 에 접근하면 안 됩니다. 매우 위험합니다. 전자 장치가 제대로 작동하지 않을 수 있으며 작동자의 생명이 위험에 처할 수 있습니다.

주의



- 빗물, 먼지 또는 습기에 노출될 수 있는 장소에서 Z5004, Z5020 를 사용하지 마십시오. 이러한 경우 Z5004, Z5020 가 손상되거나 성능이 저하될 수 있으며, 자석 접착력이 감소될 수 있습니다. 이러한 경우 기기가 제자리에 고정되지 않거나 떨어질 수 있습니다.
- 플로피 디스크, 자기 카드, 선불 카드 또는 자성 티켓과 같은 자기 매체 근처에 Z5004, Z5020 를 두지 마십시오. 이렇게 하면 손상되거나 사용하지 못하게 될 수 있습니다. 또한 Z5004, Z5020 를 PC, TV 스크린 또는 전자 손목 시계와 같은 정밀 전자 기기 근처에 두면 작동하지 않을 수 있습니다.

3.1 사용 전 검사

기기를 처음 사용하는 경우, 먼저 보관 또는 배송 중에 발생한 손상 여부를 확인하기 위해 정상적으로 작동하는지 점검합니다. 손상된 경우 당사 또는 대리점에 문의하십시오.

기기 및 테스트 도선의 모양 점검

점검 사항	조치
기기는 손상되거나 균열이 있어서는 안됩니다. 내부 회로는 노출되지 않아야 합니다.	기기를 육안으로 점검합니다. 기기가 손상된 경우 감전될 위험이 있습니다. 기기를 사용하지 말고 수리를 위해 보내십시오.
단자는 오염되어 있지 않아야 합니다.	면봉을 사용하여 오염 물질을 제거하십시오.
테스트 도선의 코팅 처리가 손상되거나 마모되었는지 또는 도선 안쪽의 흰색 부분이나 금속 부분이 노출되었는지 점검합니다.	테스트 도선이 손상된 경우 감전될 위험이 있습니다. 기기를 사용하지 말고 수리를 위해 보내십시오.

전원을 켤 때 점검

회전 스위치를 OFF가 아닌 상태로 설정합니다.

점검 사항	조치
배터리 잔량이 충분한지 점검합니다.	디스플레이의 오른쪽 상단에  표시기가 표시되면 배터리 전압이 부족한 상태입니다. 가능한 한 빨리 배터리를 교체하십시오.
누락된 표시기가 없어야 합니다.	모든 표시기를 표시하고 누락된 표시기가 없는지 확인합니다. (p. 80) 표시기가 누락된 경우 수리를 위해 기기를 보내십시오.

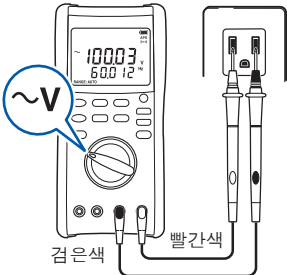
작동 점검

이 섹션에서는 몇 가지 작동 점검 사항을 소개합니다. 본 기기가 사양에 맞게 작동하도록 하려면 정기적으로 교정을 실시해야 합니다.

1 테스트 도선이 끊어져 있는지 점검합니다.

점검 방법	조치
연결 상태 점검과 관련하여 테스트 도선을 의도적으로 단락한 후 디스플레이를 점검합니다. 	정상: 값이 약 $0.1\Omega \sim 0.2\Omega$으로 안정화됩니다. 비정상: 위의 값이 아닌 수치값이 표시됩니다. 시정 조치: 테스트 도선이 끊어져 있을 수 있습니다. 당사에서 지정한 테스트 도선으로 교체하십시오. 테스트 도선을 교체한 후에도 동일한 현상이 지속되면 고장일 수 있습니다. 검사를 중단하고 수리를 위해 기기를 보내십시오.

2 값을 이미 알고 있는 샘플(예: 배터리, 상용 전원 및 저항기)을 측정하고 적절한 값이 표시되는지 점검합니다.

점검 방법	조치
예: AC 전압 측정을 수행하여 상용 전원을 측정한 후 디스플레이를 점검합니다.  검은색 빨간색	정상: 이미 알려진 값이 표시됩니다. (이 예에서는 상용 전압 값이 표시됨) 비정상: 측정값이 표시되지 않습니다. 고장 상태일 수 있습니다. 검사를 중지하고 기기를 사용하지 마십시오.

3 퓨즈에 이상이 있는지 점검합니다.

점검 방법	조치						
1. 기기에서 퓨즈를 제거합니다. (p. 109) 2. 배터리 덮개를 다시 장착합니다. 3. 저항 측정에서 퓨즈의 저항을 확인합니다. (저항 측정(p. 47))	정상: <table border="1"> <tr> <td>퓨즈 정격</td><td>저항</td></tr> <tr> <td>630 mA</td><td>약 1.2Ω</td></tr> <tr> <td>11 A</td><td>0.1Ω 이하</td></tr> </table> 비정상: 위의 값이 표시되지 않는 경우(해당 값보다 높은 값 표시) 퓨즈를 교체하십시오. (p. 109)	퓨즈 정격	저항	630 mA	약 1.2Ω	11 A	0.1Ω 이하
퓨즈 정격	저항						
630 mA	약 1.2Ω						
11 A	0.1Ω 이하						

측정하기 전에

경고

합선 사고를 방지하기 위해 다음을 따르십시오.



- 테스트 도선을 연결하기 전에 회전 스위치의 설정이 적절한지 항상 확인하십시오.
- 회전 스위치를 전환하기 전에 측정 대상에서 테스트 도선을 분리하십시오.
- 각 측정 예제의 절차 또는 절차 단계를 수행하여 기기를 작동하거나 연결하십시오.

자동 절전 기능

- 배송 전에는 기본 설정으로 자동 절전 기능이 작동하도록 설정되어 있습니다. 기기가 약 15분 동안 작동하지 않으면 슬립상태가 됩니다. (슬립상태일 때에는 버튼 중 하나를 누르거나 회전 스위치를 돌리면 복귀됩니다.) 슬립상태가 약 45분간 지속되면 전원이 자동으로 꺼집니다.
- 전원이 꺼진 상태에서 회복하려면 일단 회전 스위치를 OFF로 한 뒤 전원을 다시 켵니다.
- 전류 측정을 수행하는 동안, 회전 스위치를 OFF로 설정하기 전에 테스트 도선을 분리합니다. 회전 스위치를 강제로 전환하면 셔터가 손상될 수 있습니다.
- 기기를 장시간 사용할 경우 사전에 자동 절전 기능을 비활성화합니다. (p. 76)
- 사용 후 회전 스위치를 OFF로 설정합니다. 자동 절전 기능에서는 소량이지만 배터리가 소모됩니다.

입력이 없는 상태에서 수치값 표시

60 mV 또는 600 mV 범위에서 DC 전압(DCV) 측정 또는 AC 전압(ACV) 측정을 수행하는 동안 측정 단자가 열려 있는 경우 임의의 값이 표시됩니다. 이는 기기의 오작동이 아닙니다. 측정 대상에 프로브가 연결되면 정상 수치값이 표시됩니다. 고감도 측정을 위해 기기에 고입력 임피던스 전압계가 사용됩니다. 따라서 인덕티브 노이즈와 같은 외부 노이즈가 수치값으로 표시됩니다.

3.2 전압 측정

AC 전압, DC 전압, DC 및 AC의 합성 전압, AC 및 DC 구성 요소의 전압을 측정할 수 있습니다. 또한 측정값의 최댓값, 최솟값 및 피크값(순간값)을 확인할 수 있습니다. (p. 67)

측정하기 전에

⚠ 경고

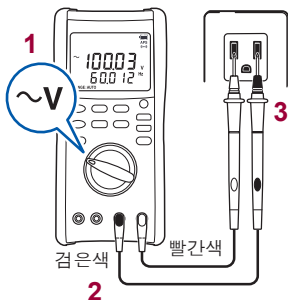


기기 또는 프로브에 표시된 정격을 초과하는 장소에서 기기를 사용하는 경우 기기가 손상되어 상해를 입을 수 있습니다. 이러한 장소에서는 기기를 사용하지 마십시오.

“측정 범주” (p. 10)를 참조하십시오.

이 기기의 자동 범위 지정 기능은 최적의 측정 범위를 자동으로 선택합니다. 범위를 임의로 변경하려면 수동 범위를 사용하십시오. (p. 61)

AC 전압 측정



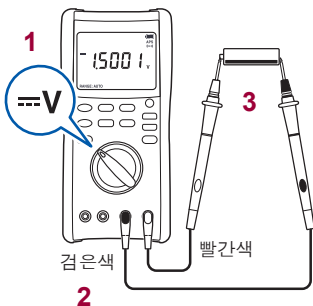
AC 전압을 측정합니다.
동시에 주파수를 측정합니다.

측정값은 True RMS입니다. (p. 부록1)

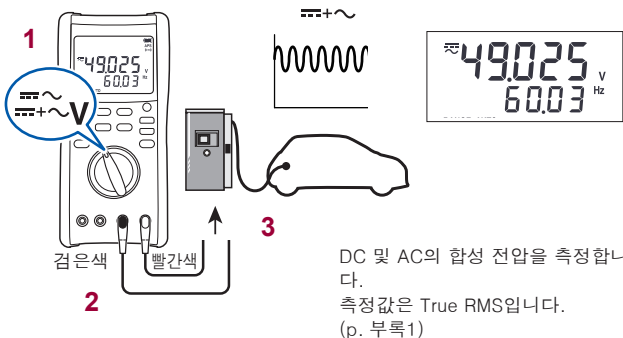
정확도 규정 범위 미만의 작은 입력에서는 제로를 표시하는 경우가 있습니다. 적절한 레인지로 설정하여 측정해 주십시오.

DC 전압 측정

DC 전압을 측정합니다.



DC 및 AC의 합성 전압 측정

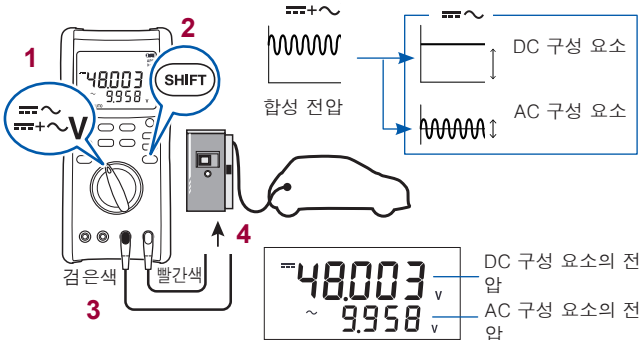


DC 및 AC의 합성 전압을 측정합니다.
측정값은 True RMS입니다.
(p. 부록1)

또한 AC 또는 DC 구성 요소를 각각 확인할 수도 있습니다. (p. 43)

정확도 규정 범위 미만의 작은 입력에서는 제로를 표시하는 경우가 있습니다. 적절한 레인지로 설정하여 측정해 주십시오.

DC 및 AC 구성 요소의 전압 측정



3

3.3 주파수 측정

AC의 전압/전류를 측정하는 동안 보조 디스플레이에서 주파수를 확인할 수 있습니다. 주파수 범위는 변경할 수 없습니다.



- 주파수 측정 범위를 벗어나는 신호가 측정되면 “-----” 이 표시됩니다. 이러한 사항에 유의하십시오.
- 주파수 측정의 감도는 범위에 따라 규정됩니다. (최소 전압 감도(p. 98) 및 최대 전압 감도(p. 98))
값이 최소 전압(전류) 감도보다 낮으면 표시되는 값이 계속해서 변동될 수 있습니다. 전압(전류) 범위를 낮추면 값이 안정화됩니다. 이는 노이즈로 인해 값이 변동하는 경우에는 적용되지 않습니다.
- 저주파를 측정하는 동안 자동 범위가 안정화되지 않아 주파수를 측정할 수 없는 경우 범위를 고정하고 다시 측정합니다.

3.4 데시벨 변환(dBm/dBV)

AC 전압 측정 결과가 기준값에 대한 데시벨로 변환되어 표시됩니다. 변환 공식에 대한 자세한 내용은 “데시벨 변환 측정” (p. 99)을 참조하십시오.

dBm 전압 측정의 경우 표준 저항에 따라 전력 1mW에 대한 “출력비”가 데시벨로 변환되어 표시됩니다. (케이블 손실)

dBV 전압 측정의 경우 표준 전압 1V에 대한 “전압비”가 데시벨로 변환되어 표시됩니다. (전압 이득)

1 **dBm/dBV**
~V

2 SHIFT 1회 누름: dBm
SHIFT 2회 누름: dBV

전기 통신 선로

송신기

증폭기

검은색

빨간색

3

예: [dBm] 케이블 손실 측정

4

([dBm] 또는 [dBV] 조명
켜짐)
[dBm]의 경우

5.105 dB_m
1.0023 kHz

주파수

[dBV]의 경우

40.21 dB_V
1.0023 kHz

주파수

dBm 변환의 표준 임피던스 변경



표준 임피던스 선택 범위
(p. 99)

- 1 ▼ 을 누른 상태에서 전원을 켭니다.
- 2 ▲ / ▼ 버튼을 사용하여 원하는 값을 선택합니다.
- 3 HOLD 버튼을 눌러 값을 고정합니다.

정규 디스플레이가 다시 표시됩니다.
전원을 종료한 후에도 설정이 유지됩니다.

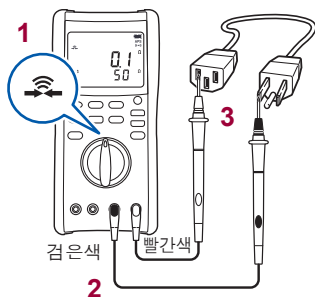
3.5 연결 상태 점검

입력 단락이 감지되면 신호음 및 빨간색 역광 조명을 통해 알려줍니다.

⚠ 경고



측정하기 전에 반드시 측정 회로의 전원을 꺼야 합니다.
끄지 않으면 감전되거나 기기가 손상될 수 있습니다.



3

한계값 변경

▲ / ▼ 을 사용하여 한계값을 변경합니다. 전원을 종료한 후에도 설정이 유지됩니다.

감지	한계값				측정 결과	
	20Ω (기본값)	50Ω	100Ω	500Ω	신호음	빨간색 역광 조명
개방 감지	220Ω 이상	250Ω 이상	300Ω 이상	600Ω 이상	울리지 않음	꺼짐
단락 감지	20Ω 이하	50Ω 이하	100Ω 이하	500Ω 이하	울림	켜짐

한 번 도통을 판정하면 소정의 저항치 이상이 될 때까지 도통 판정을 계속합니다.

3.6 다이오드 측정

다이오드의 순전압이 측정됩니다. 다이오드의 순전압이 한계값보다 작은 경우 신호음 및 빨간색 역광 조명을 통해 알려줍니다.

⚠ 경고



측정하기 전에 반드시 측정 회로의 전원을 꺼야 합니다.
끄지 않으면 감전되거나 기기가 손상될 수 있습니다.



반대로 연결하는 경우



한계값 변경

▲ / ▼ 을 사용하여 한계값을 변경합니다.

한계값: 0.15 V/0.5 V(기본값)/1 V/1.5 V/2 V/2.5 V/3.0 V
전원을 종료한 후에도 설정이 유지됩니다.

3.7 저항 측정

저항이 측정됩니다.

저저항을 정확하게 측정할 때는 테스트 리드의 저항분을 취소해야 합니다. 사전에 상대값 표시(relative 기능)를 사용하여 표시값을 영점 조정해 주십시오.

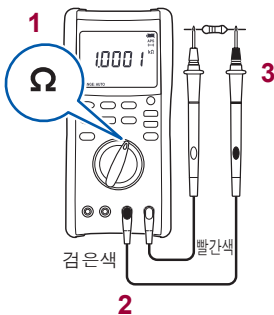
참조: “4.7 상대 값 확인/영점 조정 수행” (p.69)

⚠ 경고



측정하기 전에 반드시 측정 회로의 전원을 꺼야 합니다.
끄지 않으면 감전되거나 기기가 손상될 수 있습니다.

3



모터나 트랜스, 코일 등 측정 대상에 따라서는 자동 레인지가 안정되지 않을 수 있습니다. 이때는 수동으로 레인지를 지정해 주십시오. (p. 61)
또한 측정 대상과 병렬로 용량 성분이 있는 경우는 올바른 측정치가 얻어지지 않을 수 있습니다.

개방 단자 전압은 대략 2.5 V 이하입니다. 측정 전류(DC)는 범위에 따라 다릅니다. (p. 92)

측정 대상이 손상되지 않도록 사용하기 전에 사양을 확인하십시오.

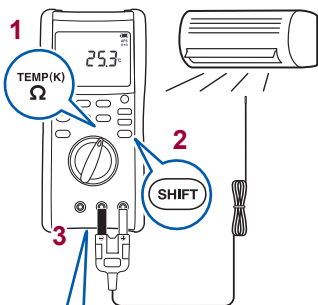
3.8 온도 측정

선택 사양인 DT4910 Thermocouples(K)를 사용하여 온도를 측정할 수 있습니다.

주의



기기가 손상되지 않도록 열전대에 전압을 입력하거나 전류를 공급하지 마십시오.



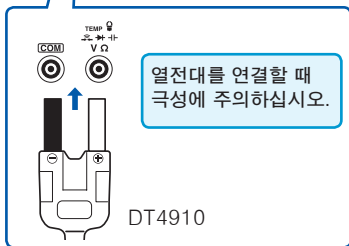
Thermocouples(K)의 차단 상태가 감지된 경우

OPEN

온도 변화 확인

다음 값을 확인합니다.

- 상대 값 디스플레이(p. 69)
- 최댓값/최솟값 표시(p. 67)



측정 대상의 표면에 열전대로 온도를 측정하는 경우

열전대가 대상과 확실하게 접촉하도록 표면을 청소합니다.

열전대를 부착한 후에도 수치값이 표시되지 않는 경우([OPEn] 이 표시됨):

기기 또는 열전대가 고장일 수 있습니다.

다음 절차를 수행하여 이를 점검합니다.

- 1** 테스트 도선을 사용하여 기기의 V 및 COM 단자를 단락합니다.

주위 온도가 표시되는 경우	2단계로 이동
주위 온도가 표시되지 않는 경우	기기가 고장났습니다. 수리를 위해 보내십시오.

- 2** 올바른 방향으로 열전대를 연결합니다.

[OPEn]이 표시된 상태로 유지되는 경우	열전대가 고장(단선)일 수 있습니다. 열전대를 새로 교체하십시오.
-------------------------	--------------------------------------

3.9 정전 용량 측정

커패시터의 용량이 측정됩니다.

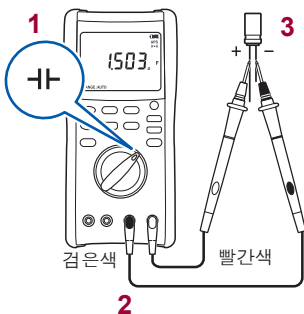
⚠ 경고



측정하기 전에 반드시 측정 회로의 전원을 꺼야 합니다.
끄지 않으면 감전되거나 기기가 손상될 수 있습니다.



충전된 커패시터는 측정하지 마십시오.



- 유극성 커패시터를 측정하는 경우
V 단자(빨간색 테스트 도선)를 커패시터의 +단자에 연결하고
COM 단자(검은색 테스트 도선)를 -단자에 연결합니다.
- 회로 기판의 부품의 경우 주변 회로의 영향으로 측정이 되지 않는 경우가 있습니다.
- 측정 범위가 변경되면 커패시터가 변경되는 경우(p. 부록3)

3.10 컨덕턴스 측정 (DT4282)

저항이 측정되고 역수가 표시됩니다(단위: nS, 나노-지멘). 저항이 지나치게 큰 경우 사용됩니다.

예: 저항이 $50\text{M}\Omega$ 인 경우 $1/50\text{M}\Omega = 20\text{ nS}$ 입니다.

($M = 10^6$, $n = 10^{-9}$)

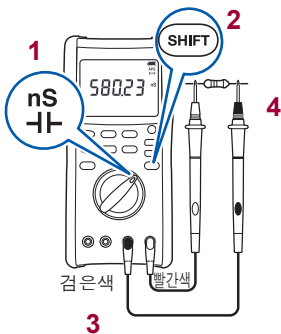
단자가 열려 있는 경우에는 0 nS 로 표시됩니다.

경고



측정하기 전에 반드시 측정 회로의 전원을 꺼야 합니다.
끄지 않으면 감전되거나 기기가 손상될 수 있습니다.

3



개방 단자 전압은 대략 2.5 V 이하입니다. 측정 전류(DC)는 약 96 nA 입니다. (p. 93)

측정 대상이 손상되지 않도록 사용하기 전에 사양을 확인하십시오.

3.11 전류 측정

DC/AC가 측정됩니다.

⚠ 위험



- 전류 측정 단자에 전압을 입력하지 마십시오.
전압을 입력하면 합선 사고가 발생할 수 있습니다.
- 전기 사고가 발생하지 않도록 측정하기 전에 회로의 전원을 끄고 테스트 도선을 연결하십시오.

DC/AC 측정

기능

(SHIFT)

DC와 AC 사이의 전환에 사용

μA 6000 μA 이하 측정 시 선택

=== → ~

mA 600 mA 이하 측정 시 선택

=== → ~ → 4-20mA *

A 10 A 이하 측정 시 선택
(DT4282)

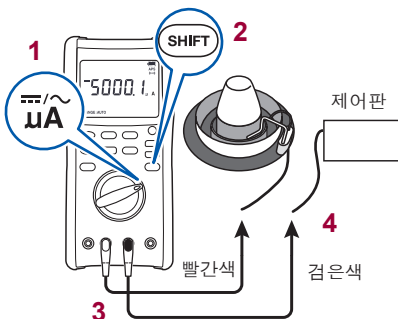
=== → ~

* 파워온 옵션을 통해 0~20 mA 입력을 선택할 수 있습니다. (p. 82)

알 수 없는 전류를 측정하는 경우

높은 범위로 설정합니다(DT4281의 경우 **mA** 및 DT4282의 경우 **A**).

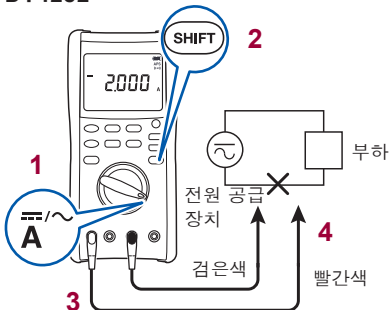
DT4281, DT4282



예: 버너 화염의 전류 측정(μA)

버너 화염의 측정 전류 값은 기기의 입력 임피던스에 따라 다릅니다.
이 기기의 μA 입력 임피던스는 약 100Ω 입니다.

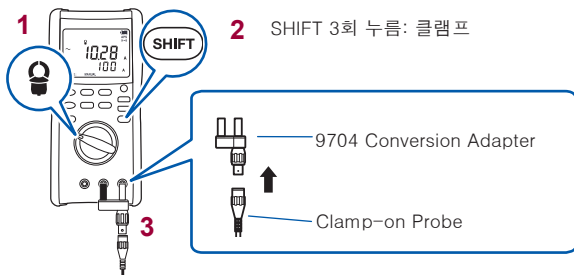
DT4282



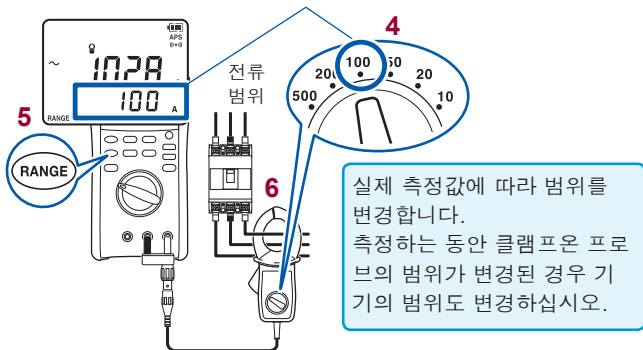
교류 전류를 측정할 경우 정확도 규정 범위 미만의 작은 입력에서는 제로를 표시하는 경우가 있습니다. 적절한 레인지로 설정하여 측정해 주십시오.

3.12 Clamp-on Probe를 사용하여 AC 측정(DT4281)

선택 사양인 Clamp-on Probe(9010-50, 9018-50 및 9132-50)를 사용하여 전력을 측정합니다. 이 기기에 연결하려면 9704 Conversion Adapter가 필요합니다. 클램프 온 프로브를 사용하기 전에 선택 사양인 클램프와 함께 제공되는 제품 설명서를 읽으십시오.



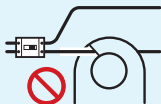
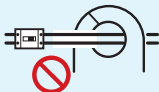
클램프 온 프로브와 기기를 동일한 범위로 설정합니다.



클램프하는 경우

한 개의 도체 주위에만 클램프하십시오.

단상(2선), 삼상(3선)을 동시에 클램프할 경우 측정이 되지 않습니다.



OVER 가 점멸하는 경우

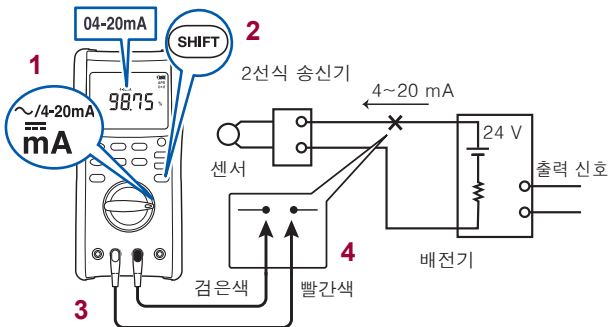
측정값이 최대 표시 개수를 초과합니다. 범위를 늘리십시오.

정확도 규정 범위 미만의 작은 입력에서는 제로를 표시하는 경우가 있습니다.

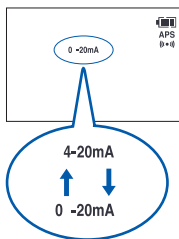
3.13 4~20 mA(0~20 mA) 백분을 변환

계장 시스템의 4~20 mA(또는 0~20 mA)를 0~100%로 변환하고 확인할 수 있습니다.

- 4~20 mA → 0~100%
(20 mA를 초과하는 입력은 최대값인 350%까지 표시됨)
- 0~20 mA → 0~100%
(20 mA를 초과하는 입력은 최대값인 300%까지 표시됨)



0~20 mA 신호로 변경



- 1 을 누른 상태에서 전원을 켭니다.
- 2 / 버튼을 사용하여 원하는 값을 선택합니다.
- 3 버튼을 눌러 값을 고정합니다.

정규 디스플레이가 다시 표시됩니다.
전원을 종료한 후에도 설정이 유지됩니다.

3.14 직류 고전압 프로브로 직류 전압을 측정

P2010 또는 P2000 DC High Voltage Probe (옵션) 를 사용하면 DC 2000 V (CAT III 2000 V/CAT IV 1000 V)까지의 직류 전압을 측정할 수 있습니다 . 태양 전지 패널의 개방 전압 측정 등에 사용할 수 있습니다 . 직류 고전압 프로브를 사용하기 전에 반드시 직류 고전압 프로브에 부착된 사용설명서를 읽어 주십시오.

상세는 당사 웹사이트를 참조해 주십시오.

3

경고



DC 2000 V를 초과하는 전압을 측정하지 마십시오. 교류 전압을 측정하지 마십시오. 본 기기 및 P2010 또는 P2000이 파손되거나 인신사고를 일으킬 수 있습니다 .



1000 V를 초과하는 직류 전압을 측정할 경우는 P2010 또는 P2000을 사용해 주십시오.
다른 프로브를 사용하면 사용자가 감전될 우려가 있습니다 .

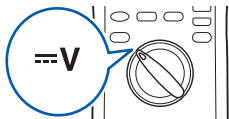
주의



L4943 Connection Cable Set(P2000 부속품)을 사용할 경우는 케이블과 플러그에 부하가 걸리지 않도록 하십시오.
케이블이 빠지거나 케이블과 플러그가 고장날 우려가 있습니다.

P2010 사용하기

1 로터리 스위치를 돌린다



2 레인지를 60 V 또는 600 V로 설정한다

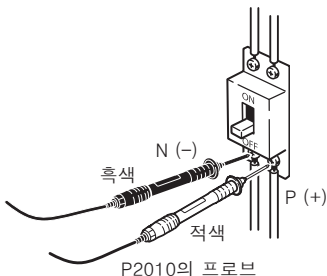
참조: “수동 범위를 사용하여 측정” (p. 61)

3 본 기기의 측정 단자에 P2010 DC High Voltage Probe를 연결한다

본 기기의 COM 단자와 P2010의 OUTPUT L 단자 (흑색), 본 기기의 V 단자와 P2010의 OUTPUT H 단자 (적색) 를 연결합니다 .



4 P2010의 프로브를 측정 대상에 연결한다

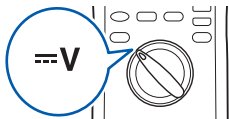


5 측정치를 확인한다

표시된 측정치의 10배가 실제 측정치입니다.

P2000 사용하기

1 로터리 스위치를 돌린다

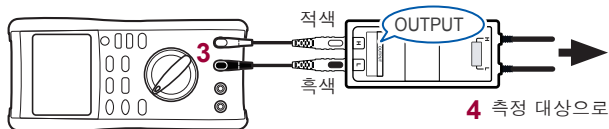


2 레인지를 60 V 또는 600 V로 설정한다

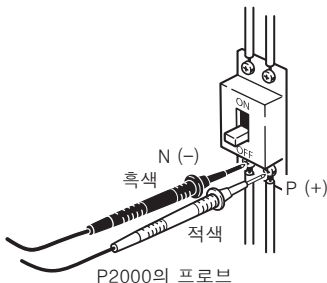
참조: “수동 범위를 사용하여 측정” (p. 61)

3 본 기기의 측정 단자에 P2000 DC High Voltage Probe를 연결한다

본 기기의 COM 단자와 P2000의 OUTPUT L 단자 (흑색), 본 기기의 V 단자와 P2000의 OUTPUT H 단자 (적색) 를 L4943 또는 L4930으로 연결합니다 .



4 P2000의 프로브를 측정 대상에 연결한다



5 측정치를 확인한다

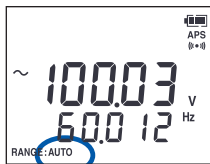
표시된 측정치의 10배가 실제 측정치입니다.

4.1 측정 범위 선택

자동 또는 수동 범위를 선택할 수 있습니다. 원하는 범위를 선택할 수 있는 측정에서는 디스플레이의 왼쪽 하단에 있는 [RANGE:]에 불이 들어옵니다.

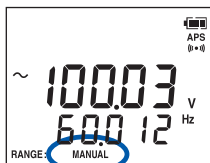
- 자동 범위 실제 측정값에 따라 최적의 범위를 자동으로 설정합니다.
- 수동 범위 특정 범위를 설정하고 정확하게 고정합니다.

자동 범위를 사용하여 측정



수동 범위가 설정되어 있는 경우 **AUTO RANGE** 을 최소 1초 동안 누르면 자동 범위로 변경됩니다. 기기가 최적의 측정 범위를 자동으로 선택합니다.

수동 범위를 사용하여 측정



AUTO RANGE 을 누릅니다.

키를 누를 때마다 더 높은 범위가 지정됩니다. 최상위 범위에서 키를 누르면 최하위 범위가 다시 지정됩니다.

예: AC 전압을 측정하는 경우

60 mV → 600 mV → 600 V → 1000 V



회전 스위치 또는 **SHIFT** 를 사용하여 측정 기능이 전환된 경우 또는 피크 측정이 취소된 경우 자동 범위가 활성화됩니다.

범위 표시 목록

ACV, DCV	60 mV, 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V, 1000 V
DC+ACV	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V
Ω	60 Ω , 600 Ω , 6k Ω , 60k Ω , 600k Ω , 6M Ω , 60M Ω , 600M Ω
㎍ (정전 용량)	1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 μ F, 10 μ F, 100 μ F, 1 mF, 10 mF, 100 mF
DCA, ACA	600 μ A, 6000 μ A, 60 mA, 600 mA, 6 A ^{*2} , 10 A ^{*2}
AC 클램프 ^{*1}	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A, 1000 A
피크(DCV)	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V
피크(ACV)	18 V, 180 V, 1500 V
피크(DC+ACV)	18 V, 180 V, 1500 V
피크(DCA/ACA)	1200 μ A, 12000 μ A, 120 mA, 1200 mA, 12 A ^{*2} , 15 A ^{*2}
피크(AC 클램프 ^{*1})	30 A, 60 A, 150 A, 300 A, 600 A, 1500 A, 3000 A

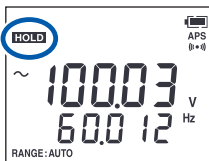
*1: DT4281만 *2: DT4282만

4.2 측정값 고정

측정값이 수동 또는 자동으로 고정됩니다.

- 수동 **HOLD** 를 누르면 측정값이 고정됩니다.
- 자동 1초 이상 **HOLD** 를 누른 상태를 유지하면 자동 모드가 시작됩니다. 측정값이 안정화되면 고정됩니다.

측정값을 수동으로 고정(HOLD)

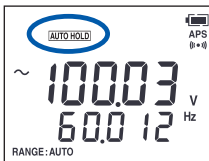


측정값을 고정하려면 **(HOLD)** 를 누릅니다.
(**(HOLD)** 불이 켜지고 측정값이 고정됨)

고정 상태를 취소하려면 다시 한 번 누릅니다.
(**(HOLD)** 불이 꺼짐)

4

값이 안정화되면 측정값을 자동으로 고정(AUTO HOLD)



AUTO
(HOLD) 를 1초 이상 누릅니다.
(**(AUTO HOLD)** 불이 켜짐)

측정값이 안정화되면 삐 소리가 울리고 값이 고정됩니다(**(HOLD)** 불이 켜짐).

HOLD 를 다시 누르거나 입력 신호가 불감대 한계값을 다시 초과하는 경우(다음 페이지의 표 참조) 또는 내부적으로 범위가 전환되어 다시 값이 안정화된 경우 고정 상태가 취소됩니다(**(HOLD)** 불이 꺼짐).

자동 고정 기능을 비활성화하려면 1초 이상 다시 누릅니다(**(AUTO HOLD)** 불이 꺼짐).

- 입력 신호가 해당 범위에 비해 너무 작은 경우(불감대 한계값 p. 64) 측정값을 자동으로 고정할 수 없습니다.
- 현재 및 이전 측정값 사이의 차이가 아래 표의 고정 필드의 수치보다 작은 상태로 남아 있으면 기기는 현재 값이 안정화된 것으로 판단합니다.

불감대 한계값

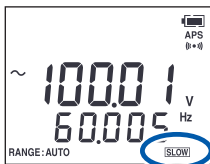
기능		고정(수치)	불감대 한계값(수치)
AC 전압		1200, 200 (1000 V 범위)	1200, 200 (1000 V 범위) *
DC 전압		1200, 200 (1000 V 범위)	1200, 200 (1000 V 범위) *
DC 전압 + AC 전압		1200, 200 (1000 V 범위)	1200, 200 (1000 V 범위)
연결 상태 점검		100	5900
다이오드 테스트		80	3520
저항		1200, 120 (60/600MΩ 범위)	58800, 5880 (60/600MΩ 범위)
컨덕턴스		1200	1200
DC	μA	1200	1200
	mA	1200	1200
	A	1200, 200 (10 A 범위)	1200, 200 (10 A 범위)
AC	μA	1200	1200
	mA	1200	1200
	A	1200, 200 (10 A 범위)	1200, 200 (10 A 범위)
AC(클램프 입력)		범위의 5%	범위의 5%

* mV 범위로 사용 가능한 기능은 없습니다.

4.3 측정값이 계속 변동하는 경우 (SLOW)

측정값이 계속 변동하여 판독할 수 없는 경우 값을 안정화할 수 있습니다. ([SLOW] 에 불이 들어오는 경우)

- [SLOW]가 꺼진 경우(정상): 디스플레이 업데이트 속도를 나타냄 (p. 85)(기본 설정)
- [SLOW]가 켜진 경우(느림): 정상 상태의 5배(평균 5회)



SLOW
MEM 을 1초 이상 누릅니다.
([SLOW] 불이 켜짐)

상태를 취소하려면 1초 이상 다시 누릅니다.
([SLOW] 불이 꺼짐)

회전 스위치 또는 **SHIFT** 를 사용하여 측정 기능이 전환되면 SLOW 설정이 비활성화됩니다.

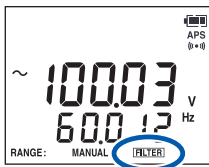
4.4 인버터의 고조파 구성 요소 제거 (FILTER)

⚠ 경고



감전되지 않도록 필터 기능을 설정하기 전에 필터 기능이 비활성화(OFF)된 상태에서 전압의 유무를 확인하십시오.

인버터 출력을 측정할 때 고조파 구성 요소를 제거합니다.
이 기능은 AC 전압 또는 AC+DC 전압을 측정할 때 사용할 수 있습니다. cut-off 주파수는 630Hz입니다.



FILTER

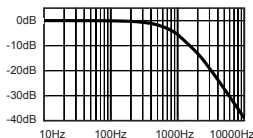
READ 버튼을 1초 이상 누릅니다.
(**FILTER** 불이 켜짐.)

상태를 취소하려면 1초 이상 다시 누릅니다.
(**FILTER** 불이 꺼짐)

600 V/1000 V 범위에만 해당됩니다.

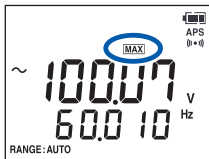
회전 스위치 또는 **SHIFT**를 사용하여 측정 기능이 전환되면 필터 기능이 취소됩니다.

400 Hz 기본 주파수로 전압을 측정하는 경우(예: 항공기의 전압) FILTER 기능에 의한 감쇠로 인해 표시 전압이 실제 전압보다 20% 낮아질 수 있습니다.
FILTER 기능의 특성(저역 통과 필터)이 그래프로 표시되어 있습니다.



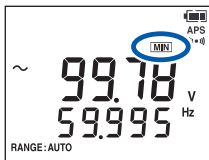
4.5 최댓값/최솟값 확인(MAX/MIN)

측정을 시작한 후 최댓값/최솟값을 확인할 수 있습니다.



(MAX/MIN) 을 누릅니다.

키를 누를 때마다 디스플레이가 최댓값(MAX), 최솟값(MIN) 및 현재 값 순서로 변경됩니다.



MAX가 표시되는 상태로 최댓값이 업데이트되거나 MIN이 표시되는 상태로 최솟값이 업데이트되면 신호음이 울립니다.

4

최댓값 및 최솟값은 표시 값에 대한 것이며 AC 신호와 같은 피크 값과 관련이 없습니다.

주 디스플레이와 보조 디스플레이에서 최댓값과 최솟값이 각각 업데이트됩니다.

기존 최댓값/최솟값 지우기

MAX 또는 MIN이 나타나면 **(CLEAR)** 를 누릅니다.

최댓값과 최솟값이 모두 지워집니다.

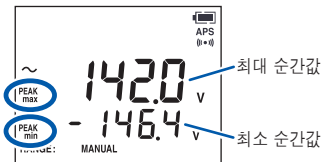
이를 수행하면 이전 값을 지운 이후의 최대 및 최소 측정값이 유지됩니다.

메모리에 저장할 때 화면에 표시되는 값만 저장할 수 있습니다(현재 값, 최댓값 또는 최솟값).

4.6 피크값 확인하기(V · A 피크)

전압/전류 피크 측정을 시작한 후, 최대/최소 순간값을 확인할 수 있습니다.

수동 범위를 사용하는 경우에만 피크 측정을 수행할 수 있습니다. 측정을 시작하기 전에 **RANGE** 를 눌러 적절한 범위를 선택합니다(범위 구성 및 디스플레이 범위를 보려면 p. 90 참조).



V-A PEAK 를 누릅니다.

V-A PEAK 를 누르는 시점부터 최대/최소 순간값을 유지할 수 있습니다.

피크값의 표시를 취소하려면 다시 한 번 누릅니다.

- PEAKmax 또는 PEAKmin이 업데이트되면 신호음이 울립니다.
- 60 mV, 600 mV 레인지에서 피크 측정을 시작한 경우는 6 V 레인지로 설정됩니다.

최대/최소 순간값 지우기

CLEAR 를 누릅니다.

CLEAR 를 누르는 시점부터 최대/최소 순간값을 표시할 수 있습니다.

4.7 상대 값 확인/영점 조정 수행

표준 값과 비교하여 상대 값을 확인할 수 있습니다(상대 기능).

또한, 영점 조정 기능으로 사용할 수도 있습니다.

영점 조정을 수행하면 배선 저항(저항 측정) 및 배선 용량(커패시터 측정)으로 인한 영향이 사라집니다.

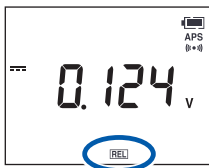
다음 측정 기능이 선택되면 이 기능이 비활성화됩니다.

피크 측정, 연결 상태, 다이오드, dBm/dBV 및 4~20 mA

[REL]에 불이 켜져 있으면 측정 범위를 변경할 수 없습니다. 범위를 변경하려면 **REL** 을 1초 이상 눌러 REL 기능을 해제하여 주십시오.

상대 값 확인(REL)

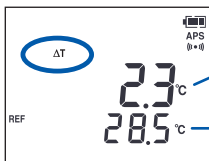
예제 1: DC 전압 측정



표준 값이 측정되면 **REL** **MAX/MIN** 을 1초간 누릅니다 (**REL** 불이 켜짐).

상태를 취소하려면 1초 이상 다시 누릅니다. (**REL** 불이 꺼짐)

예제 2: 온도 측정



표준 온도와의
편차

표준 온도

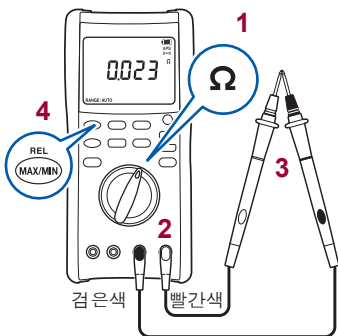
온도를 측정하는 경우
[REF]불이 켜지며 표준 온
도는 서브 디스플레이에
표시됩니다.

영점 조정 수행

영점 조정을 수행하면 측정 기능에 따라 테스트 도선의 상태가 달라 집니다.

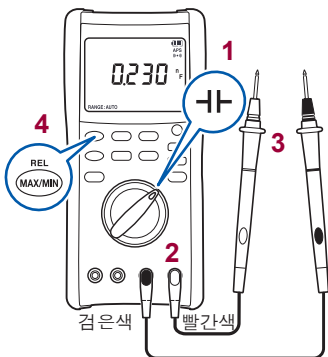
다음 표를 참조하여 영점 조정을 수행합니다.

측정 기능	V, A, Ω	μA , nS
테스트 도선의 상태	단락	개방



예제 1: 저항 측정

- 1 측정 기능을 선택합니다.
- 2 측정 단자에 테스트 도선을 연결합니다.
- 3 테스트 도선을 단락합니다.
- 4 REL MAX/MIN 버튼을 1초 이상 누릅니다.
(영점 조정 후: 0.000 Ω)
- 5 저항을 측정합니다.



예제 2: 커패시터 측정

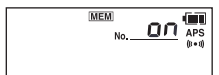
- 1 측정 기능을 선택합니다.
- 2 측정 단자에 테스트 도선을 연결합니다.
- 3 테스트 도선이 개방되도록 합니다.
- 4 REL MAX/MIN 버튼을 1초 이상 누릅니다.
(영점 조정 후: 0.000 nF)
- 5 커패시터를 측정합니다.

4.8 메모리 기능 사용

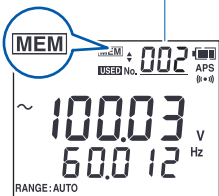
메모리 기능을 사용하는 중에 측정 결과를 저장하고 판독할 수 있습니다. 데이터를 최대 400개까지 저장할 수 있습니다. 또한 데이터를 임의로 삭제할 수 있습니다.

DT4900-01 Communication Package(선택 사양)를 사용하여 저장한 데이터를 PC로 가져올 수 있습니다.

측정값 저장(MEM)



메모리 번호



- 1 **MEM** 을 누릅니다 (**MEM** 불이 켜짐).

메모리 모드가 시작됩니다.
전원이 꺼질 때까지 이 기능이 적용됩니다.

메모리 번호가 표시됩니다(저장할 수 있는 측정값인 경우에만 해당).

- 2 **▲** / **▼** 를 사용하여 저장할 메모리 번호를 선택합니다.

키를 누른 상태로 유지하면 메모리 번호를 더욱 빠르게 증가/감소시킬 수 있습니다.

- 3 **MEM** 을 눌러 측정값을 저장합니다.

측정값이 저장되면 다음에 저장되는 값의 메모리 번호가 표시됩니다.

전원을 종료하는 경우에도 메모리 데이터가 유지됩니다.

- 데이터가 이미 저장된 메모리 번호가 선택되면 [**USED**]가 표시됩니다.
- **MEM** 을 누르면 데이터를 덮어 쓰게 됩니다.
- 메모리 번호가 “400” 으로 표시된 상태로 값이 저장되면 신호음이 울리고 디스플레이에 “FULL” 이 표시된 후 다시 “001” 이 표시됩니다.
- [**READ**](데이터 판독)가 표시되면 값을 저장할 수 없습니다.
- 현재 값, 최댓값(MAX), 최솟값(MIN), 최대 순간값(Peak max) 및 최소 순간값(Peak min)을 동시에 저장할 수 없습니다. 표시되는 수치값만 저장할 수 있습니다.
- 연결 상태 점검 데이터 및 다이오드 테스트 데이터는 저장할 수 없습니다.

측정 중에 양손을 사용할 수 없는 경우

자동 고정 기능을 활성화합니다. 측정값이 자동으로 고정되면 **MEM** 을 눌러 데이터를 저장합니다.

데이터당 저장되는 사항

- 기능
- 측정 범위
- 주 디스플레이의 측정값
- 보조 디스플레이의 측정값
- REL 기능 실행 여부
- 필터 설정/해제

메모리 데이터 판독(READ)

메모리 번호



1 **READ** 를 누릅니다 (READ 불이 켜짐).

판독 모드가 시작됩니다.

2 / 를 사용하여 원하는 메모리 번호를 선택합니다.

저장된 데이터에 해당하는 메모리 번호만 표시 됩니다.

판독 모드 취소

READ 를 다시 누르거나 회전 스위치를 돌립니다. (READ 불이 꺼짐)

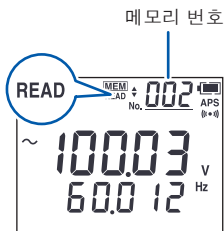
4



메모리 데이터가 없는 경우

관련 메시지가 표시되고 정규 측정 디스플레이가 다시 표시됩니다.

메모리 데이터 지우기(CLEAR)



- 1 **READ** 를 누릅니다 (READ 불이 켜짐).

판독 모드가 시작됩니다.

- 2 **▲** / **▼** 를 사용하여 지울 메모리 번호를 선택합니다.

- 3 **CLEAR** 를 누릅니다.

모든 메모리 데이터 지우기



- 1 **CLEAR** 를 누른 상태에서 전원을 켵니다.

디스플레이에 관련 메시지가 표시됩니다.

- 2 3초 내에 **CLEAR** 를 누릅니다.

이제 모든 메모리 데이터가 지워집니다.

CLEAR 를 누르지 않고 3초가 경과하면 모든 메모리 데이터가 지워지지 않고 정규 디스플레이가 다시 표시됩니다.

4.9 신호음 음소거

신호음을 비활성화할 수 있습니다.

그러나 다음과 같은 경우에는 신호음을 음소거할 수 없습니다.

연결 상태 점검, 다이오드 테스트 및 과부하 경고(최대값에만 해당)

 을 누른 상태에서 전원을 켭니다.

 을 놓으면 측정 화면이 표시됩니다. (《●●》 불이 꺼짐)

신호음 음소거 기능 취소

 을 누른 상태에서 전원을 다시 켭니다.

 을 놓으면 측정 화면이 표시됩니다. (《●●》 불이 켜짐).

전원을 종료한 후에도 신호음 설정이 유지됩니다.

4

4.10 역광 조명 켜기

 을 눌러 역광 조명을 켜거나 끌 수 있습니다.

PC 통신이 시작되면 역광 조명이 자동으로 꺼집니다.

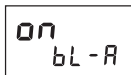
역광 조명의 자동 꺼짐 활성화/비활성화

 을 누른 상태에서 전원을 켭니다.

전원을 종료한 후에도 자동 꺼짐 설정이 유지됩니다.

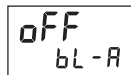
자동 꺼짐

활성화



- 자동 꺼짐 설정이 활성화되어 있으면 역광 조명이 켜진 후 약 40초 후에 역광 조명이 자동으로 꺼집니다.

비활성화



- 자동 꺼짐 설정이 취소(off)되고 자동 절전 기능이 비활성화되어 있는 경우 기기가 3분 동안 작동하지 않으면 역광 조명이 자동으로 꺼집니다.

4.11 자동 절전(APS) 사용

기기의 배터리 소모를 줄일 수가 있습니다. 기기가 약 15분 동안 작동하지 않으면 슬립상태가 됩니다. (슬립상태일 때에는 버튼 중 하나를 누르거나 회전 스위치를 돌리면 복귀됩니다.)

슬립상태가 약 45분간 지속되면 전원이 자동으로 꺼집니다.

배송 전에는 기본 설정의 하나로서 자동 절전 기능이 작동하도록 설정되어 있습니다. (APS 불이 켜짐)

또한 자동 절전 기능을 비활성화할 수 있습니다.

슬립 상태 30초 전이 되면 ABS 표시가 점멸하여 이를 알려 줍니다.

기기를 계속해서 사용하려면 임의의 키를 누르거나 회전 스위치를 돌립니다.

사용 후 회전 스위치를 OFF로 설정합니다. 자동 절전 기능에서는 소량이지만 배터리가 소모됩니다.

전원이 꺼진 상태에서 복귀하기

회전 스위치를 OFF로 설정하고 전원을 다시 켭니다.

전류 측정이 사용되는 경우 측정 케이블을 분리한 후 전원을 다시 켭니다.

자동 절전 기능 비활성화



AUTO
HOLD 버튼을 누른 상태에서 전원을 켭니다.

AUTO
HOLD 버튼을 놓으면 측정 화면이 표시됩니다.
(APS 불이 꺼짐)

전원이 꺼질 때까지 이 기능은 비활성화됩니다.

4.12 측정값의 정부판정기능 사용

측정한 직류 전압값이 다음의 기준값을 밑돌 경우 부저음이 울리고 백라이트가 적색으로 켜집니다.

직류 전원의 결선 확인 등에 사용할 수 있습니다.

기준값 : -10 V 이하

측정기능 : DCV

부호 판정 기능을 유효/무효로 설정하기

SHIFT 를 누르면서 전원을 켜다

전원을 OFF 해도 부호 판정 기능 유효/무효의 설정을 유지합니다.

4.13 PC와 통신

선택 사양인 DT4900-01 Communication Package를 사용하여 데이터를 PC에 전송하거나 기기를 제어할 수 있습니다.

자세한 내용은 통신 패키지와 함께 제공되는 제품 설명서를 참조하십시오.

PC에 전용 소프트웨어 설치

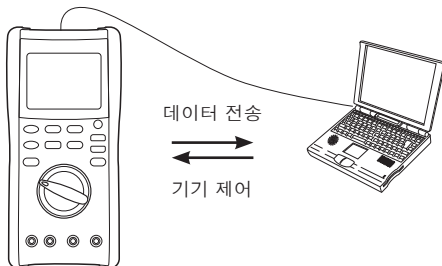
(통신 패키지와 함께 제공되는 제품 설명서 참조)
전용 소프트웨어 (p. 부록4)

기기에 USB 케이블 연결 (p. 79)

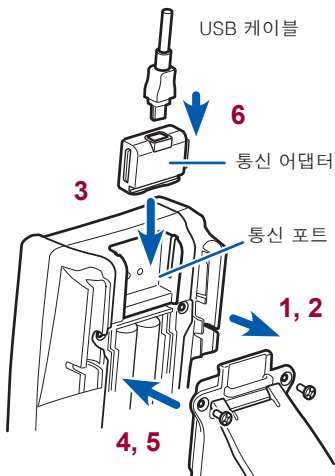
PC에 연결

PC의 가상 COM 포트를 USB 인터페이스로 사용할 수 있습니다.

- 통신 방법: 시작-정지 시스템, 반이중 전송
- 전송률: 19,200 bps 고정
- 데이터 비트 길이: 8비트
- 정지 비트: 1비트
- 패리티: 없음
- 흐름 제어: 없음
- 구분 문자: CR+LF



기기에 통신 어댑터 연결



- 1 십자 드라이버를 사용하여 배터리 덮개에서 나사(2개)를 풉니다.
- 2 배터리 덮개를 분리합니다.
- 3 통신 어댑터를 연결합니다.
- 4 배터리 덮개를 다시 장착합니다.
- 5 나사로 배터리 덮개를 고정합니다.
- 6 통신 어댑터에 USB 케이블을 연결합니다.

4

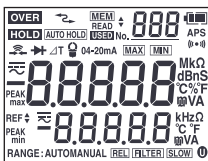
- 각 케이블의 방향이 올바르게 주의하면서 케이블을 연결합니다.
- 통신 중 디스플레이에  가 나타납니다.
-  의 불이 켜지면 기기의 조작 키가 비활성화됩니다.
- 통신 중에는 USB 케이블을 분리하지 마십시오.
케이블을 분리하면 통신이 정지됩니다. 이러한 경우 PC 소프트웨어에서 경고가 표시됩니다. 케이블을 다시 연결합니다.
- 통신 어댑터가 연결되어 있는 상태에서는 기기를 사용할 수 있지만 통신 어댑터는 낙하 방지 대상에서 제외됩니다.

4.14 시스템 설정 및 점검

모든 표시기가 표시되는지 점검

누락된 표시기가 없는지 확인합니다.

표시기가 누락되어 있으면 기기의 사용을 정지하고 수리를 위해 보내십시오.



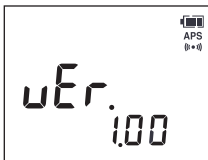
V-A PEAK 를 누른 상태에서 전원을 켭니다.

V-A PEAK 를 놓으면 측정 화면이 표시됩니다.

기기의 소프트웨어 버전 확인

필요한 경우, 수리 또는 교정을 위해 버전을 확인하십시오.

예: 버전 1.00



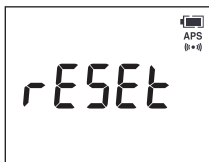
RANGE 를 누른 상태에서 전원을 켭니다.

RANGE 를 놓으면 측정 화면이 표시됩니다.

4.15 시스템 초기화

시스템이 배송 전 상태로 되돌려집니다. 파워온 옵션 설정도 초기화됩니다.

메모리 데이터는 초기화되지 않습니다. 메모리 데이터를 지우려면 각 메모리 번호에 대한 데이터를 각각 지우거나 (p. 74) 모든 데이터를 지웁니다 (p. 74).



1 **CLEAR** 와 **SHIFT** 를 동시에 누른 상태에서 전원을 켭니다.

2 3초 내에 **CLEAR** 를 다시 누릅니다.

[CLr]이 점멸된 후 시스템이 배송 전 상태로 되돌려집니다.

기기가 3초 동안 작동하지 않으면 시스템 초기화되지 않고 측정 화면으로 돌아갑니다.

4

기본 설정 표

설정 사항	기본 설정	디스플레이
필터 기능	비활성화	
상대 기능	비활성화	
디스플레이 업데이트	정상	
디스플레이 고정	비활성화	
범위	AUTO	[RANGE:AUTO] 불이 켜짐
자동 고정	비활성화	
최대값/최소값	비활성화	
피크값	비활성화	
자동 절전 기능	활성화	[APS] 불이 켜짐
자동 역광 조명 꺼짐	끄기	
신호음	활성화	[]] 불이 켜짐
백분율 변환	4~20 mA	
dBm 표준 임피던스	600Ω	
측정값의 정부판정기능	무효	

4.16 파워온 옵션 표

기기의 설정을 변경하거나 확인할 수 있습니다.
변경되고 잠시 후에 측정 화면으로 되돌아갑니다.

+  조작 키를 누른 상태에서 전원을 켭니다.
(회전 스위치를 OFF에서 전환)

설정 변경	방법	참조
자동 절전 (APS) 기능 취소	 +  ([APS] 불이 꺼짐)	p. 76
신호음 (설정/해제)	 +  ([]) 불이 켜짐/꺼짐)	p. 75
자동 역광 조명 꺼짐 설정	 +  자동 꺼짐 비활성화: [oFF], [bL-A] 자동 꺼짐 활성화: [on], [bL-A]	p. 75
모든 메모리 데이터 지우기	 +  →  3초 내에 누릅니다.	p. 74
시스템 초기화	 +  +  →  3초 내에 누릅니다.	p. 81
표준 임피던스 설정(dBm 측정)	 +  →  →  원하는 설정을 변경을 확인 선택합니다. 합니다.	p. 44
4~20mA/ 0~20mA로 전환	 +  →  →  원하는 설정을 변경을 확인 선택합니다. 합니다.	p. 56

설정 변경	방법	참조
모든 표시기 표시	 + 	p. 80
버전 확인	 + 	p. 80
제조번호 표시	 +  제조번호 표시(9자리) 1~4번째 자리: 주 디스플레이 5~9번째 자리: 보조 디스플레이  를 놓으면 측정 화면이 표시됩니다.	
정부판정기능의 유효/무효 설정하기	 + 	p. 77

5.1 전기적 특성

AC 측정 방식	True RMS 측정
노이즈 제거	• NMRR DCV, -60 dB 이하(50 Hz/60 Hz) • CMRR DCV, -120 dB 이하 (DC/50 Hz/60 Hz, 1kΩ 불평형) • CMRR ACV, -60 dB 이하 (DC/50 Hz/60 Hz, 1kΩ 불평형)
응답 시간	• 파워온 시간: 2초 이내 (화면에 측정값이 표시될 때까지 범위가 이동하지 않는 경우) *1 *2 • DCV 1초 이내 1.5초 이내 (0 V $\rightarrow$ 100 V 자동 범위 작동) • ACV 3초 이내 8초 이내 (0 V $\rightarrow$ 100 V 자동 범위 작동) • Ω 2초 이내 3초 이내 (무한대 $\rightarrow$ 0Ω 자동 범위 작동) • Ω 2초 이내 3초 이내 (0Ω $\rightarrow$ 30MΩ 자동 범위 작동) *1: 값이 정확도 사양 내에 들어갈 때까지 *2: 표시값이 안정화될 때까지(± 2개 이내)
디스플레이 업데이트 속도	• V, 연결 상태, Ω, nS, 다이오드, 클램프, 주파수, A, dBm, dBV: 5회/초 • 정전 용량 0.05~5회/초(측정값에 따라 다름) • 온도 1회/초(단선체크 포함) • 피크 측정 피크값 업데이트 시 최대 155회/초 • DC+ACV 2.5회/초
입력 임피던스	“정확도 표” (p. 87)를 참조하십시오.

과부하 방지

기능	과부하 방지
• ACV, dBm, dBV, Hz, AC 클램프(DT4281) • DCV • DC+ACV, Hz	1100 V DC/AC(50 Hz/60 Hz) 또는 $2 \times 10^7 \text{V} \cdot \text{Hz}$ (둘 중 더 낮은 값) • 1분 동안의 인가 전압 • 과도 과전압 8000 V
• 연결 상태 점검, 다이오드 테스트 • Ω, 온도(K) • 정전 용량 • nS(DT4282)	1000 V DC/AC 또는 $2 \times 10^7 \text{V} \cdot \text{Hz}$ (둘 중 더 낮은 값) • 1분 동안의 인가 전압 • 과부하 15 mA 이하에서 전류 안정 상태 • 과부하 0.8 A 이하에서 전류 과도 상태
• DCμA, ACμA, DCmA, ACmA, (4–20mA)%, Hz	630 mA/1000 V 퓨즈 차단 용량 50 kA AC/30 kA DC
• DCA(DT4282), ACA(DT4282), Hz	11 A/1000 V 퓨즈 차단 용량 50 kA AC/30 kA DC

5.2 정확도 표

정확도 보증 기간	1년
정확도 보증 전원 전압 범위	전원 종료 시까지($3.8\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$)
정확도 보증 온도 및 습도 범위	$23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 80% RH 이하(결로 없을 것)
온도 특성	“측정 정확도 $\times 0.1/^{\circ}\text{C}$ ” 부가($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 제외)

개별적으로 지정된 경우 해당하는 정확도 표의 온도 특성을 준수합니다.

기타 조건: L4931 Extension Cable Set(케이블 2개 결합, 3 m)와 관련된 정보는 정확도 표를 참조하십시오.

- rdg. (판독값 또는 표시값): 계측 기기에서 현재 측정되고 표시되는 값입니다.
- dgt. (분해능): 디지털 디스플레이에 “1”로 표시되는 입력값과 같은 최소 표시 단위입니다.

1 AC 전압(V AC, mV AC)

범위	정확도					
	20~45 미만[Hz]	45~65 [Hz]	65 초과 ~1 k [Hz]	1 k 초과 ~10 k [Hz]	10 k 초과 ~20 k [Hz]	20 k 초과 ~100 k [Hz]
60.000 mV	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 60 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 0.9\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 1.5\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 20\%$ rdg. ± 80 dgt.
600.00 mV	$\pm 1.3\%$ rdg. ± 60 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 0.9\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 1.5\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 8\%$ rdg. ± 80 dgt.
6.0000 V	$\pm 1\%$ rdg. ± 60 dgt.	$\pm 0.2\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.3\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.7\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 3.5\%$ rdg. ± 40 dgt.
60.000 V	지정되지 않음	$\pm 0.2\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.3\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.7\%$ rdg. ± 40 dgt.	$\pm 3.5\%$ rdg. ± 40 dgt.
600.00 V	지정되지 않음	$\pm 0.2\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.3\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 25 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음
1000.0 V	지정되지 않음	$\pm 0.2\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.3\%$ rdg. ± 25 dgt.	$\pm 0.4\%$ rdg. ± 25 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음

입력 임피던스	1M Ω $\pm$ 4%, 100 pF 이하
파고율	3 이하 (60.000 mV/600.00 mV/1000.0 V 범위의 경우, 100% 범위 입력에서 1.5 이하 및 50% 범위 입력에서 3 이하)
정확도 규정 범위	각 범위의 5% 이상 (각 범위의 5%미만은 정확도 보증외) 필터가 설정된 경우 100Hz 이하에서 정확도가 지정 됩니다. 또한 2% rdg.가 추가됩니다. 주파수 범위: 20 Hz~100 kHz(주파수에 대한 정확 도 보증 범위를 벗어나는 측정값도 표시됨)
DC 중첩	• 200 V DC 이하의 중첩에 대해서는 정확도 표를 참조하십시오. • 200 V DC 초과~500 V DC 이하의 중첩의 경우에는 1 kHz 이하의 정확도 사양에 2% rdg.가 추가됩니다. • 500 V DC초과 중첩의 경우에는 1 kHz 이하의 정확도 사양에 10% rdg.가 추가됩니다.

2 DC 전압(V DC, mV DC)

범위	정확도	입력 임피던스
60.000 mV	$\pm$ 0.2% rdg. $\pm$ 25 dgt.* ¹	1G Ω 이상: 100 pF 이하
600.00 mV	$\pm$ 0.025% rdg. $\pm$ 5 dgt.* ¹	1G Ω 이상: 100 pF 이하
6.0000 V	$\pm$ 0.025% rdg. $\pm$ 2 dgt.	11.0M Ω $\pm$ 2%: 100 pF 이하
60.000 V	$\pm$ 0.025% rdg. $\pm$ 2 dgt.	10.3M Ω $\pm$ 2%: 100 pF 이하
600.00 V	$\pm$ 0.03% rdg. $\pm$ 2 dgt.	10.2M Ω $\pm$ 2%: 100 pF 이하
1000.0 V	$\pm$ 0.03% rdg. $\pm$ 2 dgt.	10.2M Ω $\pm$ 2%: 100 pF 이하

*1: 주변 온도가 안정적인 상태인 환경에 기기를 30분 이상 배치한 후 입력을 단락시키고 상대 값 디스플레이 기능(REL)을 실시한 후에 정확도를 규정합니다. REL을 활성화하면 온도가 $\pm$ 5°C 이내로 변동합니다.

3 DC+ACV 측정

범위	정확도					
	20~45 미만 [Hz]	45~65 [Hz]	65 초과 ~1k [Hz]	1k 초과 ~10k [Hz]	10k 초과 ~20k [Hz]	20k 초과 ~100k [Hz]
6.0000 V	±1.2% rdg. ±65 dgt.	±0.3% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±1.5% rdg. ±45 dgt.	±3.5% rdg. ±125 dgt.
60.000 V	지정되지 않음	±0.3% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±1.5% rdg. ±45 dgt.	±3.5% rdg. ±125 dgt.
600.00 V	지정되지 않음	±0.3% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음
1000.0 V	지정되지 않음	±0.3% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±30 dgt.	±0.4% rdg. ±45 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음

입력 임피던스	1MΩ ±4%, 100 pF 이하
파고율	3 이하 (1000.0 V 범위의 경우, 100% 범위 입력에서 1.5 이하 및 50% 범위 입력에서 3 이하)
자동 범위	범위는 DC+AC 계산 결과에 따라 이동됩니다.
정확도 규정 범위	각 범위의 5% 이상 (각 범위의 5%미만은 정확도 보증외) 필터가 설정된 경우 100 Hz 이하에서 정확도가 지 정됩니다. 또한 2% rdg.가 부가됩니다. 주파수 범위: 20 Hz~100 kHz(주파수에 대한 정 확 도 보증 범위를 벗어나는 측정값도 표시됨)

DC+ACV 측정을 수행하는 동안 **SHIFT**를 누르는 경우 DCV(주 디스플레이 이) 및 ACV(보조 디스플레이)의 정확도 표시

1. DCV(주 디스플레이): 정확도 표의 45 Hz~65 Hz 정확도가 적용됩니다.
그러나 AC 전압 중첩이 45 Hz 이하인 경우 2% rdg.가 부가되어야 합니
다.
2. ACV(보조 디스플레이): 정확도 표에 따라

4 피크 측정

“4.6 피크값 확인하기(V·A 피크)” (p.68)

(ACV, DCV, DC+ACV, 클램프, DCμA, DCmA, DCA, ACμA, ACmA, ACA의 경우)

기본 측정	신호 폭	정확도
DCV	4 ms 이상(단일)	±2.0% rdg. ±40 dgt. ^{*1}
	1 ms 이상(반복)	±2.0% rdg. ±100 dgt. ^{*2}
DCV 이외	1 ms 이상(단일)	±2.0% rdg. ±40 dgt. ^{*3, *4}
	250 μs 이상(반복)	±2.0% rdg. ±100 dgt. ^{*4, *5}

*1: 5 V/4 ms 단일 신호를 통해 정확도가 지정됩니다.

*2: 40000개/25 Hz 사인파의 피크값에서 정확도가 지정됩니다.

*3: 5 V/1 ms 단일 신호를 통해 정확도가 지정됩니다(ACV, DC+ACV).

*4: 기본 측정 범위에 속하는 최대 개수/100 Hz 사인파의 피크값에서 정확도가 지정됩니다. (AC 측정)

*5: 기본 측정 범위에 속하는 40,000개/100 Hz 사인파의 피크값에서 정확도가 지정됩니다. (DC 측정, 10 A 범위의 경우 7 A/100 Hz)

최대 입력 범위

전압 측정 범위	피크 측정 범위		
	DCV	ACV	DC+ACV
6.0000 V	6.000 V	18.000 V	18.000 V
60.000 V	60.00 V	180.00 V	180.00 V
600.00 V	600.0 V	1500.0 V ^{*1}	1500.0 V ^{*1}
1000.0 V	1000 V	없음	없음

*1: RMS의 경우 최대 1000 V

전류 측정 범위	피크 측정 범위
	DCA/ACA
600.00 μ A	1200.0 μ A
6000.0 μ A	12000 μ A
60.000 mA	120.00 mA
600.00 mA	1200.0 mA * ²
6.0000 A(DT4282)	12.000 A * ³
10.000 A(DT4282)	15.00 A * ³

*2: RMS의 경우 최대
600 mA

*3: RMS의 경우 최대
10 A

AC 클램프 측정 범위(DT4281)	피크 측정 범위
10.00 A	30.00 A
20.00 A	60.00 A
50.00 A	150.0 A
100.0 A	300.0 A
200.0 A	600.0 A
500.0 A	1500 A
1000 A	3000 A

5 연결 상태 점검

범위	정확도	측정 전류
600.0 Ω	$\pm 0.5\%$ rdg. ± 5 dgt.	640 μ A $\pm 10\%$

개방 회로 전압	2.5 V DC 이하
연결 상태 한계값	20 Ω (기본값)/50 Ω /100 Ω /500 Ω
한계값 설정 공차	$\pm 1\%$ 설정 $\pm 0.5\Omega$
응답 시간	10 ms 이상의 개방 또는 단락을 검출

6 다이오드 테스트

범위	정확도	측정 전류
3.600 V	$\pm 0.1\%$ rdg. ± 5 dgt.	1.2 mA 이하

개방 회로 전압 4.5 V DC 이하

순방향 연결을 수행하는 동안 판독값이 한계값보다 낮은 경우 신호음이 울리고 빨간색 역광 조명이 켜집니다.

순방향 연결을 수행하는 동안 판독값이 한계값을 0.01 V 이상 초과하는 경우 신호음이 멈추고 빨간색 역광 조명이 꺼집니다.

순방향 한계값 0.15 V/0.5 V(기본값)/1 V/1.5 V/2 V/2.5 V/3 V)

한계값 설정 공차 $\pm 1\%$ 설정 ± 0.005 V

7 저항(Ω)

범위	정확도	측정 전류
60.000 Ω	$\pm 0.3\%$ rdg. ± 20 dgt. ^{*1}	640 μ A $\pm 10\%$
600.00 Ω	$\pm 0.03\%$ rdg. ± 10 dgt. ^{*1}	640 μ A $\pm 10\%$
6.0000k Ω	$\pm 0.03\%$ rdg. ± 2 dgt. ^{*1}	96 μ A $\pm 10\%$
60.000k Ω	$\pm 0.03\%$ rdg. ± 2 dgt. ^{*1}	9.3 μ A $\pm 10\%$
600.00k Ω	$\pm 0.03\%$ rdg. ± 2 dgt.	0.96 μ A $\pm 10\%$
6.0000M Ω	$\pm 0.15\%$ rdg. ± 4 dgt.	96 nA $\pm 10\%$
60.00M Ω	$\pm 1.5\%$ rdg. ± 10 dgt. ^{*2}	96 nA $\pm 10\%$ ^{*5}
600.0M Ω	$\pm 3.0\%$ rdg. ± 20 dgt. ^{*2, *3} $\pm 8.0\%$ rdg. ± 20 dgt. ^{*2, *4}	96 nA $\pm 10\%$ ^{*5}

*1: 입력을 단락시키고 상대 값 디스플레이 기능(REL)을 실시한 후에 정확도가 지정됩니다.

*2: 습도 60% RH 이하에 대한 정확도가 지정됩니다.

*3: 200.00M Ω 이하에 대한 정확도가 지정됩니다.

*4: 200.00M Ω 초과에 대한 정확도가 지정됩니다.

*5: 측정 전류는 측정 대상의 저항치에 따라 변화

개방 회로 전압 2.5 V DC 이하

8 컨덕턴스(nS)(DT4282)

범위	정확도	측정 전류
600.00 nS	$\pm 1.5\% \text{ rdg. } \pm 10 \text{ dgt.}$	96 nA $\pm 10\%$

- 습도 60% RH 이하에 대한 정확도가 지정됩니다.
- 300 nS 이상의 경우 $\pm 20 \text{ dgt.}$ 가 추가됩니다.
- 정확도는 20.00 nS 이상에서 지정됩니다.

개방 회로 전압 2.5 V DC 이하

9 정전 용량

범위	정확도 *2	측정 전류	개방 회로 전압
1.000 nF	$\pm 1\% \text{ rdg. } \pm 20 \text{ dgt.}^{*1}$	32 μA $\pm 10\%$	2.5 V DC 이하
10.00 nF	$\pm 1\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*1}$	32 μA $\pm 10\%$	2.5 V DC 이하
100.0 nF	$\pm 1\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*1}$	32 μA $\pm 10\%$	2.5 V DC 이하
1.000 μF	$\pm 1\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}$	32 μA $\pm 10\%$	2.5 V DC 이하
10.00 μF	$\pm 2\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*3}$	680 μA $\pm 20\%$	3.1 V DC 이하
100.0 μF	$\pm 2\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*3}$	680 μA $\pm 20\%$	3.1 V DC 이하
1.000 mF	$\pm 2\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*3}$	680 μA $\pm 20\%$	2.1 V DC 이하
10.00 mF	$\pm 2\% \text{ rdg. } \pm 5 \text{ dgt.}^{*3}$	680 μA $\pm 20\%$	2.1 V DC 이하
100.0 mF	$\pm 2\% \text{ rdg. } \pm 20 \text{ dgt.}^{*3}$	680 μA $\pm 20\%$	2.1 V DC 이하

*1: 100 nF 범위 이하의 경우 REL 기능을 실시한 후에 정확도가 지정됩니다.

*2: 정확도는 0.22 nF 이상에서 지정됩니다.

*3: “측정 정확도 $\times 0.3/^{\circ}\text{C}$ ” 추가 ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 제외)

- 수동 범위가 설정된 경우 정확도는 1% 이상의 범위에서 지정됩니다.
- 5Ω 이하의 직렬 저항에서 정확도가 지정됩니다.
- 각 범위의 최대 개수: 1100개(100.0 mF 제외)

10 온도(K 유형 열전대)

범위	정확도 *1
-40.0~800.0°C	±0.5% rdg. ±3°C

*1:기기의 환경 온도가 ±1°C이고 안정적인 환경에서 정확도가 지정됩니다.

- 선택 사양인 K 유형 열전대가 사용됩니다.
- 정확도에 K 유형 열전대의 오차는 포함되지 않습니다.
- 표준 접촉 온도 보정 안정 시간

기기 환경 온도가 ±5°C 이상 변동하는 경우: 120분
전류 측정 후: 30분

11 DC(DCμA, DCmA, DCA)

	범위	정확도	선트	퓨즈 저항
DCμA	600.00 μA	±0.05% rdg. ±5 dgt. *1	101Ω	약 1.2Ω
	6000.0 μA	±0.05% rdg. ±5 dgt.	101Ω	
DCmA	60.000 mA	±0.05% rdg. ±5 dgt. *1	1Ω	
	600.00 mA	±0.15% rdg. ±5 dgt.	1Ω	
DCA (DT4282)	6.0000 A	±0.2% rdg. ±5 dgt. *1	10mΩ	0.1Ω 이하
	10.000 A	±0.2% rdg. ±5 dgt.	10mΩ	

*1:디스플레이 업데이트 속도를 슬로우(SLOW) 로 설정했을 경우의 정확도 규정. 정상 속도의 경우는 ±20 dgt. 를 추가합니다.

12 AC(AC μ A, ACmA, ACA)

	범위 [A]	정확도 *1				
		20~45 미만 [Hz]	45~65 [Hz]	65 초과 ~1 k [Hz]	1 k 초과 ~10 k [Hz]	10 k 초과 ~20 k [Hz]
AC μ A	600.00 μ	$\pm 1.0\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 2\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 4\%$ rdg. ± 20 dgt.
	6000.0 μ	$\pm 1.0\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 2\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 4\%$ rdg. ± 5 dgt.
ACmA	60.000 m	$\pm 1.0\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 1\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 2\%$ rdg. ± 20 dgt.
	600.00 m	$\pm 1.0\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 0.6\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 1.5\%$ rdg. ± 10 dgt. *2	지정되지 않음
ACA *3	6.0000	지정되지 않음	$\pm 0.8\%$ rdg. ± 20 dgt.	$\pm 0.8\%$ rdg. ± 20 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음
	10.000 *4	지정되지 않음	$\pm 0.8\%$ rdg. ± 5 dgt.	$\pm 0.8\%$ rdg. ± 5 dgt.	지정되지 않음	지정되지 않음

	범위 [A]	선트	퓨즈 저항
AC μ A	600.00 μ A	101 Ω	약 1.2 Ω
	6.0000 mA	101 Ω	
ACmA	60.000 mA	1 Ω	
	600.00 mA	1 Ω	
ACA *3	6.0000 A	10m Ω	약 0.1 Ω
	10.000 A	10m Ω	

*1: 범위의 5% 이상에서 정확도가 지정됩니다.(각 범위의 5%미만은 정확도 보증외)

*2: 300 mA 초과와 경우 5 kHz 이하에서 정확도가 지정됩니다.

*3: DT4282에만 해당됩니다.

*4: 정확도는 2 A 이상에서 지정됩니다.

파고율	3 이하(1/2 범위에 적용됨)
주파수에 대한 정확도	20 Hz~20 kHz
보증 범위	(주파수에 대한 정확도 보증 범위를 벗어나는 측정값도 표시됨)

13 AC 클램프(DT4281)

범위	정확도(기기에만 해당) 범위의 15% 이상에서 정확도가 지정됩니다. (각 범위의 15%미만은 정확도 보증외)		변환율 (A/mV)
	40~65[Hz]	65 초과~1k[Hz]	
10.00 A	±0.6% rdg. ±2 dgt.	±0.9% rdg. ±2 dgt.	0.05
20.00 A	±0.6% rdg. ±4 dgt.	±0.9% rdg. ±4 dgt.	0.10
50.00 A	±0.6% rdg. ±10 dgt.	±0.9% rdg. ±10 dgt.	0.25
100.0 A	±0.6% rdg. ±2 dgt.	±0.9% rdg. ±2 dgt.	0.5
200.0 A	±0.6% rdg. ±4 dgt.	±0.9% rdg. ±4 dgt.	1.0
500.0 A	±0.6% rdg. ±10 dgt.	±0.9% rdg. ±10 dgt.	2.5
1000 A	±0.6% rdg. ±2 dgt.	±0.9% rdg. ±2 dgt.	5

- 선택 사양인 9010-50, 9018-50 또는 9132-50 Clamp-on Probe가 사용 됩니다.
- 클램프와의 결합에서 정확도에 대해 클램프온 프로브의 정확도를 부가합니다.

입력 임피던스	1MΩ ±4%, 100 pF 이하
파고율	3 이하
주파수에 대한 정확도	40 Hz~1 kHz
보증 범위	(주파수에 대한 정확도 보증 범위를 벗어나는 측정값도 표시됨)

14 주파수(Hz)

(ACV, DC+ACV, AC μ A, ACmA 또는 ACA의 경우)

범위	정확도
99.999 Hz	$\pm 0.005\%$ rdg. ± 3 dgt.
999.99 Hz	$\pm 0.005\%$ rdg. ± 3 dgt.
9.9999 kHz	$\pm 0.005\%$ rdg. ± 3 dgt.
99.999 kHz	$\pm 0.005\%$ rdg. ± 3 dgt. ^{*1}
500.00 kHz	$\pm 0.005\%$ rdg. ± 3 dgt. ^{*1}

*1: 정확도가 99.999 kHz/500.00 kHz의 범위에서 지정된 측정 범위
 ACV 또는 AC μ A의 경우 최대 200 kHz
 DC+ACV의 경우 최대 50 kHz
 60.000 mV AC~600.00 mV AC 범위의 경우 최대 100 kHz
 ACmA 또는 ACA의 경우 최대 30 kHz

측정 범위	0.5 Hz 이상(0.5 Hz 미만인 경우 [-----] 표시)
펄스 폭	1 μ s 이상(DUTY 비: 50%)

- 필터가 설정된 경우 100 Hz 이하에서 정확도가 지정됩니다.
- DC+ACV 측정 시, 측정은 입력 구성 요소가 큰 감쇠기 범위에 따릅니다.

최소 전압 감도(DC+ACV 측정 중에 AC 구성 요소의 RMS가 표시됨)

범위 [Hz]	AC 전압 범위(사인파)					
	60.000 mV	600.00 mV	6.0000 V	60.000 V	600.00 V	1,000.0 V
99.999 ^{+2,*3}	6.000 mV	60.00 mV	0.6000 V	6.000 V	60.00 V	60.0 V
999.99	6.000 mV	60.00 mV	0.6000 V	6.000 V	60.00 V	60.0 V
9.9999 k	6.000 mV	60.00 mV	0.6000 V	6.000 V	60.00 V	60.0 V
99.999 k	6.000 mV	60.00 mV	0.6000 V	6.000 V	지정되지 않음	지정되지 않음
500.00 k	20.000 mV	100.00 mV	1.0000 V	지정되지 않음	지정되지 않음	지정되지 않음

최대 입력은 각 레인지 범위까지(1000.0 V레인지는 ACV의 정확도 표에 따름)

*2: 5 Hz 미만의 최소 전압 감도는 3배가 됩니다.

*3: 필터가 설정된 경우 최소 전압 감도에 0.7을 곱합니다.

최소 전류 감도

범위 [Hz]	AC 범위(사인파)					
	600.00 μ A	6000.0 μ A	60.000 mA	600.00 mA	6.0000 A	10.000 A
99.999 ⁺⁴	60.00 μ A	600.0 μ A	6.000 mA	60.00 mA	0.6000 A	4.000 A
999.99	60.00 μ A	600.0 μ A	6.000 mA	60.00 mA	0.6000 A	4.000 A
9.9999k	60.00 μ A	600.0 μ A	6.000 mA	60.00 mA	0.6000 A	4.000 A
99.999k	60.00 μ A	600.0 μ A	6.000 mA ⁺⁶	60.00 mA ⁺⁶	지정되지 않음	지정되지 않음
500.00k	100.00 μ A ⁺⁵	1000.0 μ A ⁺⁵	지정되지 않음	지정되지 않음	지정되지 않음	지정되지 않음

각 범위에 속하는 최대 입력값입니다.

*4: 5 Hz 미만의 최소 전류 감도는 3배가 됩니다.

*5: 200 kHz 이하에서 지정됩니다.

*6: 30 kHz 이하에서 지정됩니다.

15 데시벨 변환 측정

기능	범위	표준	표준 임피던스 R
dBm	600.00 dBm	$W_{ref} = 1 \text{ m[W]}$	4/8/16/32/50/75/93/110/125/135/ 150/200/250/300/500/600(기본 값)/800/900/1000/1200Ω
dBV	60.00 dBV	$V_{ref} = 1 \text{ [V]}$	없음

변환 공식(측정값 V(V))

$$\text{dBm} = 10\log_{10}\left(\frac{\frac{V^2}{R}}{W_{ref}}\right) = 10\log_{10}\left(\frac{V^2 \times 1,000}{R}\right)$$

$$\text{dBV} = 20\log_{10}\left(\frac{V}{V_{ref}}\right) = 20\log_{10} V$$

정확도: dBm(표준 임피던스가 600Ω인 경우)

측정 범위 [dBm]	20~45 미만 [Hz]	45~65 [Hz]	65 초과 ~1 k [Hz]	1 k 초과 ~10 k [Hz]	10 k 초과 ~20 k [Hz]	20 k 초과 ~100 k [Hz]
-48~-21 미만	±0.8 dBm	±0.5 dBm	±0.5 dBm	±0.5 dBm	±0.6 dBm	±3.0 dBm
-21~-1 미만	±0.3 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.3 dBm	±1.0 dBm
-1~17 미만	±0.3 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.5 dBm
17~37 미만	지정되지 않음	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.5 dBm
37~57 미만	지정되지 않음	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	지정되지 않음	지정되지 않음
57~62	지정되지 않음	±0.2 dBm	±0.2 dBm	±0.2 dBm	지정되지 않음	지정되지 않음

정확도: dBV

측정 범위 [dBV]	20~45 미만 [Hz]	45~65 [Hz]	65 초과 ~1 k [Hz]	1 k 초과 ~10 k [Hz]	10 k 초과 ~20 k [Hz]	20 k 초과 ~100 k [Hz]
-50~-24 미만	±0.8 dBV	±0.5 dBV	±0.5 dBV	±0.5 dBV	±0.6 dBV	±3.0 dBV
-24~-4 미만	±0.3 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.3 dBV	±1.0 dBV
-4~15 미만	±0.3 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.5 dBV
15~35 미만	지정되지 않음	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.5 dBV
35~55 미만	지정되지 않음	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	지정되지 않음	지정되지 않음
55~60	지정되지 않음	±0.2 dBV	±0.2 dBV	±0.2 dBV	지정되지 않음	지정되지 않음

16 4~20 mA% 변환 측정

범위	변환 공식	정확도
4~20 mA 350.00%	$\frac{\text{측정값[mA]} - 4[\text{mA}]}{16[\text{mA}]} \times 100$	±0.1% rdg. ±20 dgt.
0~20 mA 300.00%	$\frac{\text{측정값[mA]}}{20[\text{mA}]} \times 100$	±0.1% rdg. ±20 dgt.

60.000 mA DC 범위 고정

5.3 일반 사양

제품 보증 기간	3년												
정확도 보증 기간	1년												
작동 온도	-15°C~55°C												
작동 습도	최대 40°C: 80% RH 이하(결로 없을 것) 40°C~45°C: 60% RH 이하(결로 없을 것) 45°C~55°C: 50% RH 이하(결로 없을 것)												
보관 온도 및 습도	-30°C~60°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)												
작동 환경	실내, 오손도 2, 고도 최대 2000 m												
낙하 방지 거리	콘크리트 기준 1 m												
전원 공급 장치													
배터리	AA 크기 알카라인(LR6) 배터리 또는 AA 크기 망간(R6) 배터리 × 4개												
정격 전원 전압	1.5 V DC × 4												
최대 정격 전원 전압	6.8 V												
최대 정격 전력	0.5 VA(최대값) 전원 전압 6.0 V, 연결 상태 측정, 입력 단락, 역광 조명 켜기												
정격 전력	0.2 VA(일반값) 전원 전압 6.0 V, DCV 측정, 입력 단락, 역광 조명 끄기												
OFF/APS 중 전력	0.1 mVA(최대값) 전원 전압 6.0 V												
연속 작동 시간 (대표값: DCV 기능) (새 배터리 사용)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">AA 배터리</th><th colspan="2">역광 조명</th></tr> <tr> <th>끄기</th><th>켜기</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>알카라인</td><td>약 100시간</td><td>약 30시간</td></tr> <tr> <td>망간</td><td>약 30시간</td><td>약 10시간</td></tr> </tbody> </table>		AA 배터리	역광 조명		끄기	켜기	알카라인	약 100시간	약 30시간	망간	약 30시간	약 10시간
AA 배터리	역광 조명												
	끄기	켜기											
알카라인	약 100시간	약 30시간											
망간	약 30시간	약 10시간											
내전압	모든 측정 단자와 케이스 사이: 8.54 kV AC (사인파, 50 Hz/60 Hz, 60초)												
단자 간 최대 정격 전압	V와 COM 단자 사이: 1000 V DC/AC 또는 $2 \times 10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$ (둘 중 더 낮은 값)												

단자 간 최대 정격 전류	$\mu\text{A}/\text{mA}$ 와 COM 단자 사이: 600 mA DC/600 mA AC A와 COM 단자 사이: 10 A DC/10 A AC(연속)																												
대지 간 최대 정격 전압	1000 V(측정 범주 III) 600 V(측정 범주 IV) 예상 과도 과전압: 8000 V																												
치수	약 93 너비 × 197 높이 × 53 길이 mm(돌출부 제외)																												
질량	약 650 g(배터리 포함)																												
적용 규격	- 안전: EN61010 - EMC: EN61326 - 방진 및 방수: IP40(EN60529)																												
중요 고장을 방지하기 위해 기기에 물이 들어가지 않도록 하십시오. 기기에 물이 들어간 경우 필요에 따라 당사 또는 대리점에 검사 또는 수리를 요청하십시오.																													
부속품	참조 : “패키지 내용물 확인” (p.2)																												
대체 부품	$\mu\text{A}/\text{mA}$ 단자 퓨즈(DT4281, DT4282) <table> <tr><td>제조업체</td><td>HOLLYLAND</td></tr> <tr><td>정격</td><td>630 mA/1000 V</td></tr> <tr><td>차단 특성</td><td>속단형</td></tr> <tr><td>차단 용량</td><td>50 kA AC/30 kA DC</td></tr> <tr><td>크기</td><td>$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$</td></tr> <tr><td>저항</td><td>약 1.2Ω</td></tr> <tr><td>인쇄 색상</td><td>파란색</td></tr> </table> - A 단자 퓨즈(DT4282에만 해당) <table> <tr><td>제조업체</td><td>HOLLYLAND</td></tr> <tr><td>정격</td><td>11 A/1000 V</td></tr> <tr><td>차단 특성</td><td>속단형</td></tr> <tr><td>차단 용량</td><td>50 kA AC/30 kA DC</td></tr> <tr><td>크기</td><td>$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$</td></tr> <tr><td>저항</td><td>0.1Ω 이하</td></tr> <tr><td>인쇄 색상</td><td>빨간색</td></tr> </table>	제조업체	HOLLYLAND	정격	630 mA/1000 V	차단 특성	속단형	차단 용량	50 kA AC/30 kA DC	크기	$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$	저항	약 1.2Ω	인쇄 색상	파란색	제조업체	HOLLYLAND	정격	11 A/1000 V	차단 특성	속단형	차단 용량	50 kA AC/30 kA DC	크기	$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$	저항	0.1Ω 이하	인쇄 색상	빨간색
제조업체	HOLLYLAND																												
정격	630 mA/1000 V																												
차단 특성	속단형																												
차단 용량	50 kA AC/30 kA DC																												
크기	$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$																												
저항	약 1.2Ω																												
인쇄 색상	파란색																												
제조업체	HOLLYLAND																												
정격	11 A/1000 V																												
차단 특성	속단형																												
차단 용량	50 kA AC/30 kA DC																												
크기	$\phi 10.3 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$																												
저항	0.1Ω 이하																												
인쇄 색상	빨간색																												
옵션	참조 : “옵션(별매)” (p.2)																												

6.1 수리, 검사 및 청소

⚠ 위험



고객이 기기를 변형, 분해 또는 수리하는 행위는 허용되지 않습니다.

이러한 행위로 인해 화재, 감전 또는 상해가 발생할 수 있습니다.

교정

중요

기기가 지정된 정확도에 맞게 올바른 측정 결과를 제공하도록 하려면 주기적으로 교정을 실시해야 합니다.

교정 주기는 기기 또는 설치 환경의 상태에 따라 다릅니다. 기기 또는 설치 환경의 상태에 따라 교정 주기를 결정하고 주기적으로 교정을 수행할 것을 권장합니다.

부품 교체 및 사용 수명

기기의 사용 수명은 사용 환경 및 빈도에 따라 다릅니다.

다음 기간 내의 작동은 보장되지 않습니다. 부품을 교체할 경우 공인 Hioki 대리점에 문의하십시오.

부품	사용 수명
역광 조명	약 50,000시간

청소

- 기기를 청소하려면 물 또는 순한 세정제를 적신 부드러운 천으로 조심스럽게 닦습니다.
- 부드럽고 마른 천으로 디스플레이를 조심스럽게 닦습니다.

중요

케이스가 변형되고 변색될 수 있으므로 벤젠, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 희석제 또는 가솔린과 같은 용제를 사용하지 마십시오.

처분

현지 규정에 따라 기기를 취급하고 처분하십시오.

6.2 문제 해결

- 기기의 오작동이 의심스러우면 “수리를 위해 기기를 보내기 전 확인 사항”에 있는 정보를 확인하고 필요한 경우 당사 또는 대리점에 문의하십시오.
- 수리를 위해 기기를 보낼 경우 배터리를 분리하고 운송 중에 손상되지 않도록 주의해서 포장합니다.

기기가 포장 상자 안에서 움직이지 않도록 완충재를 넣습니다. 문제점에 대한 자세한 설명을 동봉하십시오.

Hioki는 운송 중에 발생하는 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

수리를 위해 기기를 보내기 전 확인 사항

증상	점검 및/또는 해결 방법
디스플레이에 아무 내용도 표시되지 않거나 디스플레이가 잠시 동안만 표시되고 사라집니다.	배터리가 방전되지 않았는지 점검합니다. 새 배터리로 교체합니다. (p. 26)
	자동 절전 기능이 활성화되어 있지 않은지 점검합니다. 자동 절전 기능의 설정을 확인합니다. (p. 76)
아무것도 연결되어 있지 않은 상태에서 수치값이 표시됩니다.	60 mV 또는 600 mV 범위에서 DC 전압(DCV) 측정 또는 AC 전압(ACV) 측정을 수행하는 동안 측정 단자가 열려 있는 경우 임의의 값이 표시됩니다. 이는 기기의 오작동을 나타내지 않습니다. 측정 대상에 프로브가 연결되면 정상 수치값이 표시됩니다. 고감도 측정을 위해 기기에 고입력 임피던스 전압계가 사용됩니다. 따라서 인덕티브 노이즈와 같은 외부 노이즈가 수치값으로 표시됩니다.

증상	점검 및/또는 해결 방법
(전류 측정) 측정값이 표시되지 않습니다.	퓨즈가 나가지 않았는지 점검합니다. 당사에서 지정한 새 퓨즈로 교체합니다. (p. 109) 퓨즈 홀더가 변형되지 않았는지 점검합니다. 퓨즈를 빼낼 때 과도한 힘을 가하면 홀더가 변형됩니다. 니들 노즈 플라이어를 사용하여 퓨즈 홀더를 집고 모양을 복원합니다. 테스트 도선이 끊어지지 않았는지 점검합니다. 연결 상태 점검을 수행하여 테스트 도선의 연결 상태를 확인합니다. (p. 38) 테스트 도선이 끊어져 있으면 도선을 교체합니다.
(전류 측정 제외) 측정값이 표시되지 않습니다. 연결 또는 측정 후에도 0으로 표시됩니다.	• 테스트 도선이 끝 부분에 삽입되었는지 점검합니다. • 측정 방법이 올바른지 확인합니다. • 퓨즈가 나가지 않았는지 점검합니다. (p. 39) 문제가 발견되지 않으면 회로 고장일 수 있습니다. 수리를 위해 기기를 보내십시오.
프로브의 단락 후에도 측정값이 표시되지 않습니다. 영점 조정을 수행할 수 없습니다.	퓨즈가 나갔을 수 있습니다. 다음 방법을 확인하십시오. “3 퓨즈에 이상이 있는지 점검합니다.” (p. 39) 퓨즈가 나간 경우 지정된 퓨즈로 교체하십시오. (p. 109)
디스플레이가 안정화되지 않고 값이 계속해서 변동하여 값을 판독하기 어렵습니다.	노이즈 및/또는 입력 신호의 영향으로 인해 디스플레이가 안정화되지 않습니다. 디스플레이가 변동하지 않도록 1초간 SLOW 눌러 디스플레이 업데이트 속도를 더 느리게 설정합니다. (p. 65) 교류 전압(ACV, ACmV), DC+ACV측정, 교류 전류(ACμA, ACmA, ACA)에서는 각 범위의 5%미만은 정확도 보증외입니다. AC클램프 측정에서는 각 범위의 15%미만은 정확도 보증외입니다. 측정신호가 작을 경우는 측정값이 안정화되지 않습니다.

증상	점검 및/또는 해결 방법
디스플레이에 “-----”가 표시됩니다.	회전 스위치 위치를 정확하게 지정하지 않으면 “-----”가 표시됩니다. 회전 스위치를 적절한 위치로 설정합니다.
주파수의 측정값이 안정화되지 않습니다.	노이즈 및/또는 입력 신호의 영향으로 인해 디스플레이가 안정화되지 않습니다.
범위를 변경할 수 없습니다.	[REL]에 불이 켜져 있으면 측정 범위를 변경할 수 없습니다. 범위를 변경하려면 REL을 1초 이상 눌러 REL 기능을 초기화하십시오.
전원을 켜면 오류 메시지가 표시됩니다. 아무것도 연결되지 않은 경우에도 오류가 표시됩니다.	기기를 초기화합니다. (p. 81) 기기를 초기화한 후에도 동일한 증상이 발생하면 수리를 위해 기기를 보내십시오.

기타 문의

질문	해결 방법
영점 조정을 수행하려는 경우	상대 값 디스플레이 기능을 사용하여 영점 조정을 수행할 수 있습니다. (p. 70)
퓨즈를 교체하려는 경우 및 퓨즈를 연결하는 방법을 알고자 하는 경우	참조 : “6.4 퓨즈 교체” (p. 109) 이는 당사 또는 대리점에서 수행할 수 있습니다.
충전식 배터리 사용 가능 여부	사용할 수 없습니다. 알카라인 건전지 또는 망간 건전지를 사용해 주십시오.
PC 1대로 여러 기기를 관리하려는 경우	기기와 통신하려면 선택 사양인 DT4900-01 Communication Package가 필요합니다. USB 포트를 통해 여러 기기를 관리할 수 있습니다.

질문	해결 방법
기기를 PC와 통신할 수 없는 경우	• 기기와 PC 간의 통신 설정이 올바른지 확인합니다. • 전송율과 패리티 검사가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다. (p. 78) • USB 케이블이 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다. (p. 78) • 수광 및 발광 부분이 깨끗한지 확인합니다.
명령을 알고자 하는 경우 및 소유한 소프트웨어를 사용하여 통신을 수행하려는 경우	기기와 통신하려면 선택 사양인 DT4900-01 Communication Package가 필요합니다. 명령에 대한 자세한 내용은 통신 패키지와 함께 제공되는 CD에서 통신 사양을 참조하십시오. 인터넷 웹사이트에서 다운로드할 수도 있습니다.

6.3 오류 표시

오류 표시	설명	해결 방법
Err 001	ROM 오류 프로그램	디스플레이에 오류가 표시되면 하기와 같이 대처해 주십시오. • 새로운 배터리로 교체합니다. (p. 26) • 기기를 초기화합니다. (p. 81) 상기와 같이 하여도 계속 오류가 표시되면 수리가 필요합니다.
Err 002	ROM 오류 조정 데이터	
Err 004	EEPROM 오류 메모리 데이터	
Err 005	ADC 오류 하드웨어 고장	

기타 경고 표시는 “1.4 경보 표시 및 배터리 표시기” (p. 23)를 참조하십시오.

6.4 퓨즈 교체

퓨즈가 나간 경우 다음과 같이 새로 교체합니다.

퓨즈가 나갔는지 확인하는 방법에 대한 자세한 내용은 “3 퓨즈에 이상이 있는지 점검합니다.” (p. 39)을 참조하십시오.

경고

지정된 종류, 특성, 정격 전류 및 정격 전압인 퓨즈로만 교체하십시오.



지정된 항목 이외의 퓨즈를 사용하지 마십시오. 특히 정격 전류가 더 높은 퓨즈를 사용하거나 퓨즈 홀더를 단락하고 사용하지 마십시오. 이러한 행위로 인해 기기가 손상되고 상해를 입을 수 있습니다.

지정된 퓨즈

	정격	저항	사양
μA/mA 단자 (DT4281 및 DT4282)	630 mA/ 1000 V	약 1.2Ω	제 조업체: HOLLYLAND 차단 특성: 속단형 차단 용량: 50 kA AC/30 kA DC 크기: φ10.3 mm × 38 mm
A 단자: (DT4282)	11 A/ 1000 V	0.1Ω 이하	

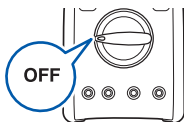
당사 또는 대리점을 통해 퓨즈를 구입할 수 있습니다.

퓨즈를 제거할 때 퓨즈 홀더에 과도한 힘을 가하지 마십시오.
퓨즈 홀더가 변형되면 연결 상태가 저하되어 기기가 전류를 측정할 수 없습니다.

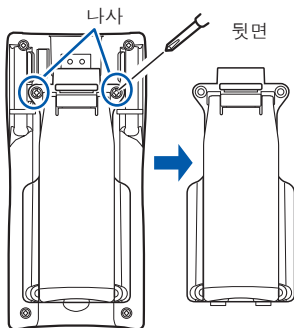
⚠ 주의



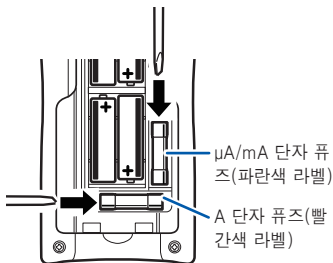
퓨즈를 교체할 때 기기에 이물질이 들어가지 않도록 하십시오. 이물질이 들어가면 기기가 고장 날 수 있습니다.



- 1 기기에서 테스트 도선을 분리합니다.
- 2 회전 스위치를 OFF로 설정합니다.



- 3 십자 드라이버를 사용하여 배터리 덮개에서 나사(2개)를 풉니다.
- 4 배터리 덮개를 분리합니다.



- 5 왼쪽 그림에 있는 화살표 방향으로 일자 드라이버 또는 유사한 공구를 이용하여 퓨즈를 분리합니다.
- 6 새 퓨즈를 장착합니다.
- 7 배터리 덮개를 다시 장착합니다.
- 8 나사로 덮개를 고정합니다.

부록1 RMS 및 평균값

RMS와 평균값의 차이점

AC를 RMS로 변환할 때 사용하는 두 가지 방식으로 “True RMS 방식(True RMS 지시)”과 “평균 방식(평균 정류 RMS 지시)”이 있습니다.

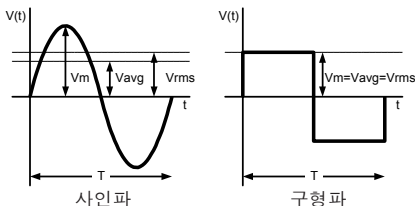
스큐가 포함되지 않은 사인파의 경우 두 방식에서 모두 동일한 값이 표시됩니다. 그러나 파형이 왜곡된 경우에는 두 방식 사이에 차이가 발생합니다.

이 기기에는 True RMS 방식이 적용됩니다.

참 실효치 방식은 정확도 보증 주파수 범위 내의 고조파 성분을 포함한 교류 신호의 실효치를 구하여 표시합니다.

평균 방식에서는 입력 파형이 스큐가 포함되지 않은 사인파로 처리됩니다(단일 주파수에만 해당). AC 신호의 평균값이 측정되면 RMS로 변환되어 표시됩니다. 파형이 왜곡되면 측정값 오류가 더 크게 발생합니다.

측정값 예	True RMS	평균 정류
100 V 사인파	100 V	100 V
100 V 구형파	100 V	111 V

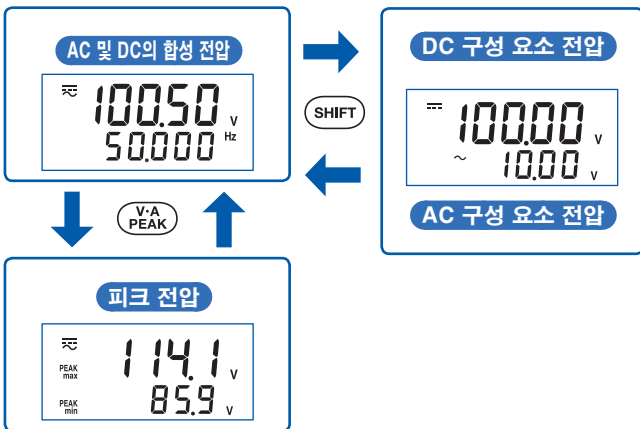
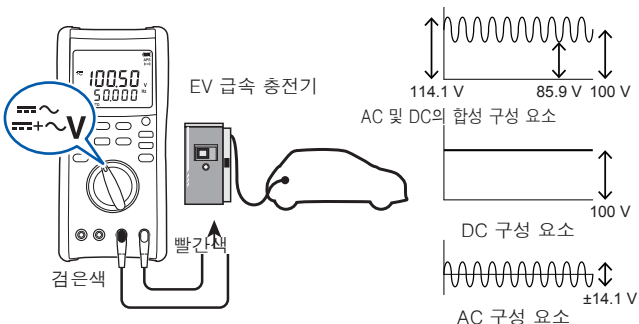


V_m : 최댓값, V_{avg} : 평균값, V_{rms} : RMS, T : 주기

부록2 활용 예

DC 전압의 노이즈 점검

AC 구성 요소 전압, DC 구성 요소 전압 및 피크값을 측정합니다.



부록3 커패시터 용량 측정 원리

이 기기는 CR 자려 진동 방식(삼각파)을 사용하여 용량을 측정합니다.

R: 기기 내부 회로 각각의 범위에 따라 달라집니다.

C: 측정 대상 커패시터

측정할 커패시터가 연결되면 자려 진동이 시작됩니다. 자려 진동이 수행되는 동안 측정된 주파수에 따라 용량이 계산됩니다. 자려 진동 중의 주파수는 아래 표와 같습니다.

측정 범위	기기 내부의 회로 저항	참조 진동 주파수
1 nF	100kΩ	500 Hz~600 Hz
10 nF	100kΩ	300 Hz~600 Hz
100 nF	100kΩ	60 Hz~600 Hz
1 μF	100kΩ	6 Hz~600 Hz
10 μF	5kΩ	15 Hz~5100 Hz
100 μF	5kΩ	1.5 Hz~5100 Hz
1 mF	5kΩ	5 Hz~9300 Hz
10 mF	5kΩ	0.5 Hz~9300 Hz
100 mF	5kΩ	0.05 Hz~9300 Hz

동일한 커패시터가 측정되는 경우에도 측정 범위에 따라 용량이 달라질 수 있습니다. 이는 각 측정 범위에 따라 기기 내부 회로의 저항 R이 변경되어 동일한 커패시터에서도 진동 주파수가 변하기 때문입니다. 따라서 전해 커패시터와 같이 주파수 종속적인 측정 대상을 측정하는 경우, 위의 표에 표시된 대로 측정 범위에 따라 커패시터가 달라집니다. 다음 표는 각 주파수에 대한 용량을 보여주며 실제 값이 포함되어 있습니다.

(보기) 100 μ F 전해 커패시터의 측정값

측정 범위	진동 주파수	기기 표시 값
100 μ F	1.369 Hz	101.9 μ F
1 mF	50.797 Hz	0.090 mF

부록4 전용 소프트웨어 (DMM 커뮤니케이터)

PC용 소프트웨어 (DMM 커뮤니케이터) 를 사용하면 기기에서 해당 컴퓨터로 측정 데이터를 전송하거나 컴퓨터에서 기기의 환경을 설정할 수 있습니다. 기기를 컴퓨터에 연결하려면 DT 4900-01 Communication Package (USB) 전용 통신 어댑터가 필요합니다.



사양

- 기기로부터 받은 측정 데이터의 표시, 기록 및 그래프화
- 레인지 등의 기기 환경 설정
- 기기 측정 기능에 맞춘 연결화면 표시
- 기록한 측정 데이터를 CSV 형식 텍스트 파일로 저장
- Excel에 측정 데이터 붙여넣기
- DMM 기기 메모리 데이터 읽어들이기

Excel은 마이크로소프트 그룹 기업의 상표입니다.

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 사용합니다.

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 부착된 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, 전원 이상(전압, 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



편집 및 발행 히오키전기주식회사

2103 KO
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.