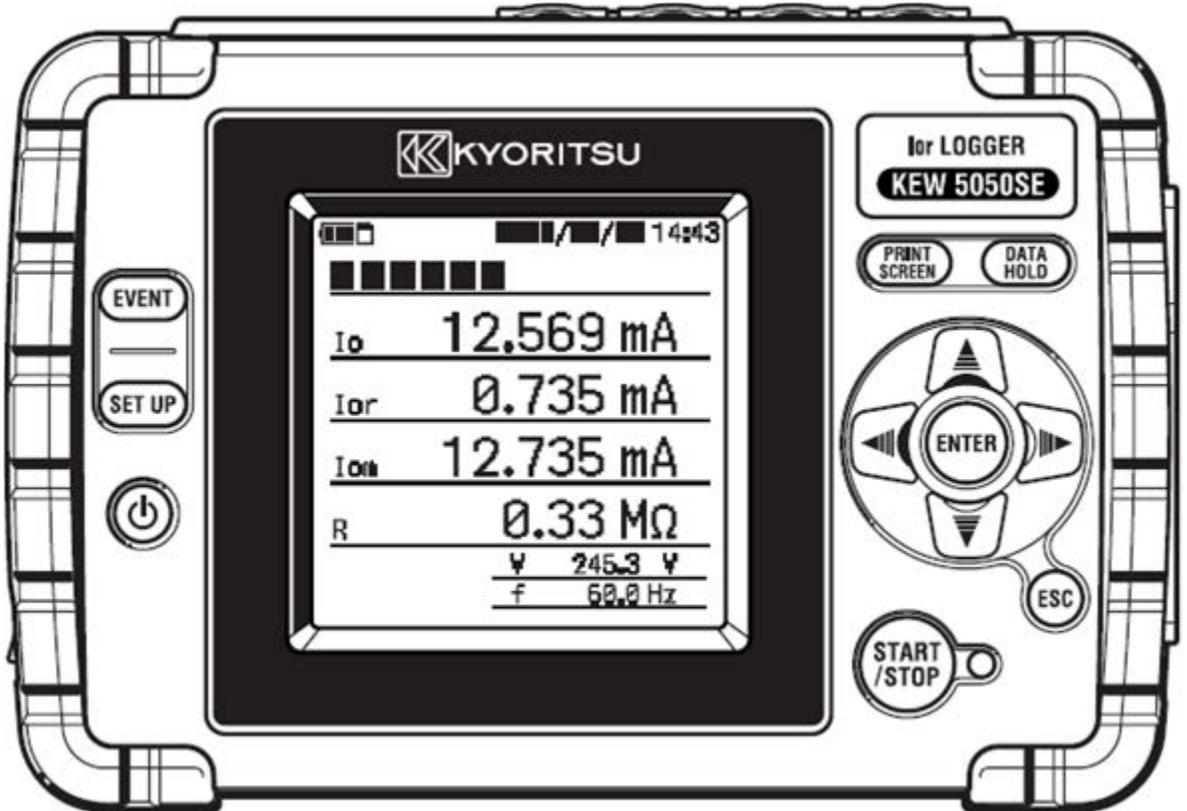


취급 설명서

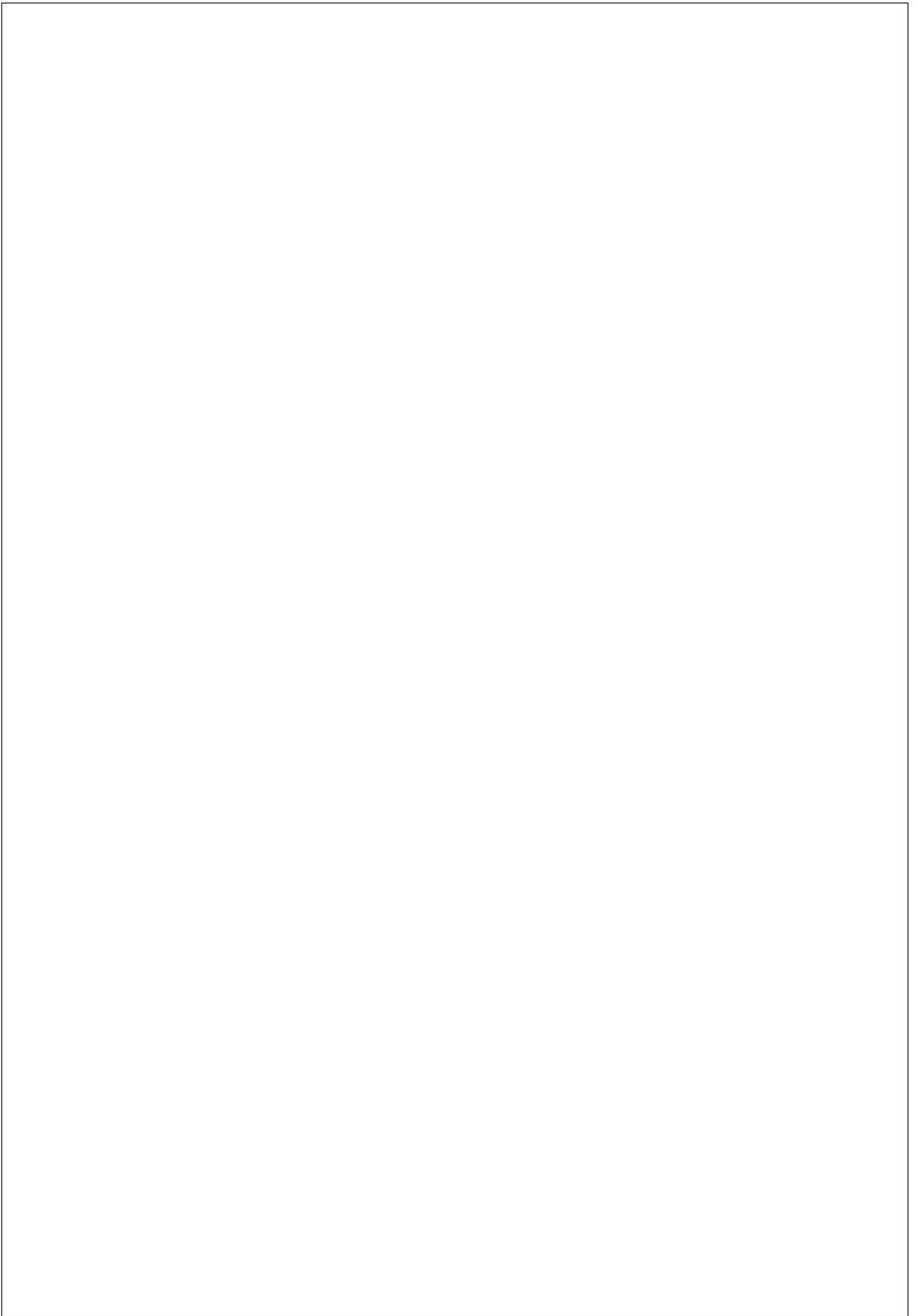


Ior 저항성 누설전류계 [누전감시로거]

KEW5050SE



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**



목차

포장 내용 확인 5

안전에 관한 사용상의 주의 7

1 장 제품의 개요 11

 1.1 특 징 11

 1.2 시스템 구성도 12

 1.3 측정까지의 순서 13

2 장 각부의 명칭 14

 2.1 표시부 (LCD) / 키 조작부 14

 2.2 커넥터부 15

 2.3 측면부 16

 2.4 전압 측정 코드와 클램프 센서 17

3 장 기본 조작 18

 3.1 조작 키의 설명 18

 3.2 LCD 상부의 표시 기호 19

 3.3 화면의 표시 기호 19

 3.4 화면 표시와 화면 구성 20

 전체도 20

 측정값 (벡터) 21

 이벤트 22

 설정 23

4 장 누설 전류에 대하여 24

 4.1 누설 전류 (Io) 측정 24

 4.2 대지 저항 성분 누설 전류 (Ior) 측정 25

 단상 2 선식 25

 단상 3 선식 25

 3 상 3 선식 26

 3 상 4 선식 26

 다른 용량 결선의 대지저항성분 누설전류 (Ior) 측정에 관한 주의 .. 27

5 장 측정 전의 준비 27

 5.1 식별 마커 부착하기 27

 5.2 전원 에 대하여 27

 배터리 사용 27

 배터리 장착 방법 28

 화면 표시 / 배터리 잔량 29

 접지 코드 접속 30

 AC 어댑터(MODEL8262) 사용 31

 AC 어댑터 접속 32

 5.3 SD 카드 삽입 / 제거 방법 33

	삽입 방법	33
	제거 방법	33
5.4	전압 측정 코드와 클램프 센서 접속	34
5.5	전원 투입	35
	초기 화면 표시	35
	주의 표시	35
5.6	측정 대상으로의 접속	36
	결선 방법 (결선 방식의 선택 : 결선도)	37
5.7	기록 순서	40
	기록 개시	40
	기록 종료	40
6 장	설정	41
	항목의 선택 (이동)	41
6.1	상세 설정 항목	42
6.2	기본 설정	43
	센서 식별	43
	전류 클램프/ch	44
	주파수	47
6.3	이벤트 설정	47
	공통	47
	상한 문턱값(H)/ch	48
	하한 문턱값(L)	50
	피크 문턱값(Pk)/ch	52
6.4	기록 설정	55
	기록 방법	55
	기록 가능 시간에 대하여	58
6.5	저장 데이터	59
	기록 데이터	59
	본체 설정	61
	저장 데이터 종류에 대하여	63
6.6	기타	65
	환경 설정	65
	본체 시스템에 관한 설정	66
7 장	화면마다의 표시 항목	69
7.1	측정값	69
	계통마다의 측정값을 일람에서 표시하기	69
	계통마다의 벡터도 표시하기	70
	전체의 측정값을 일람에서 표시하기	71
7.2	이벤트	73
	이벤트의 발생 상황 표시하기	73

8 장	기타 기능	77
9 장	주변 기기와의 접속.....	79
9.1	PC : 컴퓨터로의 데이터 전송	79
9.2	외부 기기와의 신호 제어	80
	출력 단자를 접속하기.....	80
9.3	측정 라인에서 전원 공급하기	81
10 장	설정 · 해석용 PC 소프트웨어	82
11 장	사양.....	83
11.1	안전 요구 사양.....	83
11.2	일반 사양	83
	본체	83
	클램프 센서	84
	부속품.....	85
11.3	측정 사양	87
	측정 항목별, 해석 데이터 수	87
	순시 측정 항목.....	88
	연산 항목	89
	이벤트 항목	91
	lor 전용 클램프 센서	92
12 장	고장 수리	93
12.1	트러블 슈팅	93
12.2	입력 항목과 표시 항목의 제한	95
12.3	에러 메시지의 내용과 그 대처 방법.....	95

포장 내용 확인

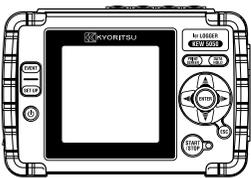
먼저, lor 저항성 누설전류계 [누전감시로거] KEW5050SE [한국형]를 구매해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

사용하시기 전에 본 제품의 포장 내용을 확인하여 주십시오.

●기본 악세서리 포장 내용

1	본체 (한국형)	KEW 5050SE : 1 대
2	전압 측정 코드	MODEL 7273 : 1 세트(적/흑) 각 1 개 (악어 클립 포함)
3	AC 어댑터	MODEL 8262 : 1 개
4	접지 코드	MODEL 7278 : 1 개
5	USB 케이블	MODEL 7219 : 1 개
6	SD 카드 (2GB)	MODEL 8326-02 : 1 매
7	CD-ROM	PC 소프트웨어 : 1 매
8	배터리	알카라인 AA 배터리 (LR6) : 6 개
9	휴대용 케이스	MODEL 9125 : 1 개
10	식별 마커	각 4 색 × 2 개 (적/황/청/녹)
11	취급 설명서 (한글)	: 1 부
12	인스톨 매뉴얼 (한글)	PC 소프트웨어용 : 1 매
13	lor 용 클램프 센서	KEW 8177 또는 KEW 8178 : 1 대
14	테스트 프로브	MODEL 7292 : 1 세트(적/흑) 각 1 개

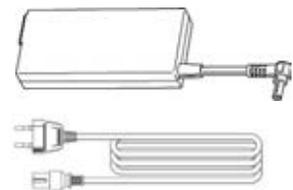
1. 본체 (한국형)



2. 전압 측정 코드



3. AC 어댑터



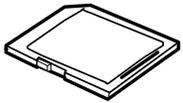
4. 접지 코드



5. USB 케이블



6. SD 카드 (2GB)



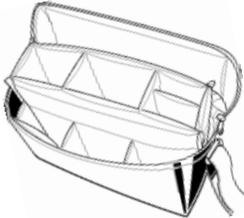
7. CD-ROM



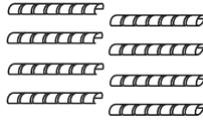
8. 배터리



9. 휴대용 가방



10. 식별 마커



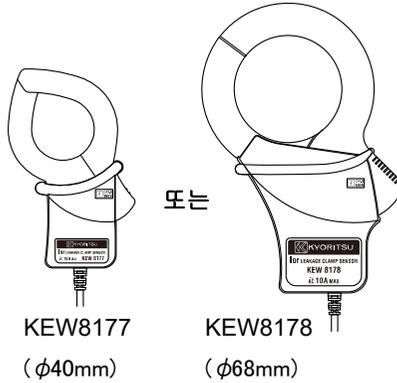
11. 취급 설명서 (한글)



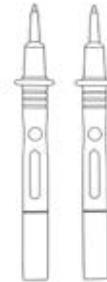
12. 인스톨 매뉴얼 (한글)



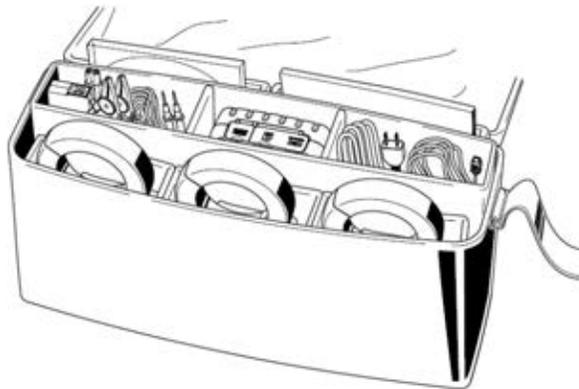
13. Ior 용 클램프 센서



14. 테스트 프로브



<수납 방법>



● 제품 구성이 다르거나 물품 부족, 파손, 인쇄 불량 등이 있을 경우, KYORITSU 한국 총판 대리점 세진계기㈜ 또는 취급 대리점으로 연락주시기 바랍니다.

● 옵션

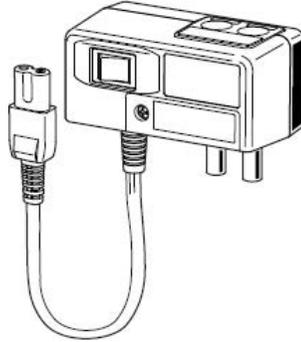
1	lor 용 누설 전류 검출형 클램프 센서	KEW 8177 (10A/φ40mm) KEW 8178 (10A/φ68mm)
2	전원 공급 어댑터	MODEL 8329 (CAT III 150V, CAT II 240V)

1. lor 용 누설 전류 검출형 클램프 센서

2. 전원 공급 어댑터



KEW8177 (φ40mm) KEW8178 (φ68mm)



안전에 관한 사용상의 주의

본 제품은 IEC 61010 전자 측정 장치에 관한 안전 규격에 준거하여 설계·제조 후, 검사 합격한 최상의 상태에서 출하되고 있습니다. 이 취급 설명서에는 사용하실 분의 위험을 피하기 위한 사항 및 본 제품을 손상시키지 않고 장기간 양호한 상태로 사용하기 위한 사항이 기재되어 있으므로, 사용하기 전에 반드시 이 취급 설명서를 읽어주십시오.

⚠ 경고

취급 설명서에 대하여

- 본 제품을 사용하기 전에 반드시 이 취급 설명서를 잘 읽고 이해하여 주십시오.
- 이 취급 설명서는 찾기 편리한 곳에 보관하고, 필요 시 언제든지 꺼내 볼 수 있도록 하십시오.
- 취급 설명서에서 지정된 제품 본래의 사용 방법을 지켜주십시오.
- 취급 설명서의 안전에 관한 지시에 대해서는, 지시 내용을 이해한 후 반드시 지켜주십시오.
- 사용하는 클램프 센서의 취급에 대해서는 클램프 센서의 취급 설명서도 반드시 잘 읽고 이해하여 주십시오.

이상의 지시를 반드시 엄수하여 주십시오. 지시에 따르지 않을 경우, 부상과 사고의 우려가 있습니다. 위험 및 경고, 주의에 반하는 사용에 의해 발생한 사고와 손상에 대해서는 KYORITSU에서는 책임과 보증을 지지 않습니다.

본 제품에 표시되는  기호는 안전하기 위해 취급 설명서를 읽을 필요성을 나타내고 있습니다.
또, 이  기호에는 다음의 3 종류가 있으므로, 각각의 내용에 대해 주의하여 읽어 주십시오.

-  **위험** : 이 표시를 무시하고 잘못 취급할 경우, 사람이 사망 또는 중상을 입을 위험성이 높은 내용을 나타냅니다.
-  **경고** : 이 표시를 무시하고 잘못 취급할 경우, 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용을 나타냅니다.
-  **주의** : 이 표시를 무시하고 잘못 취급할 경우, 사람이 상해를 입을 가능성이 예상되는 내용 및 물적 손해의 발생이 예상되는 내용을 나타냅니다.

○측정 카테고리에 대하여

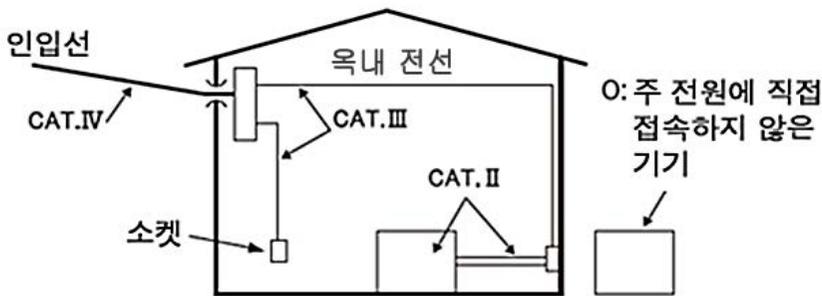
안전규격 IEC61010 에서는 측정기의 사용 장소에 따라 안전 수준을 CAT(측정 카테고리)라는 언어로 규정하고, 다음과 같이 분류하고 있습니다. 이 수치가 클수록 과도적인 임펄스가 큰 전기 환경인 것을 의미합니다. CATⅢ에서 설계된 측정기는 CATⅡ에서 설계된 측정기보다 높은 임펄스에 견딜 수가 있습니다.

O(없음, 기타) : 주 전원에 직접 접속되지 않은 기타 회로

CATⅡ : 콘센트에 접속하는 전원 코드가 있는 기기의 전기 회로

CATⅢ : 직접 배전반에서 전기를 소비하는 기기의 1 차측 및 분기부에서 콘센트까지의 전기 회로

CATⅣ : 인입선에서 전력량계 및 1 차 과전류 보호장치(배전반)까지의 전기 회로



 **위험**

- 지정된 조작 방법 및 조건 이외로 사용한 경우, 본체의 보호 기능이 정상적으로 작동하지 않아 본 제품을 파손하거나 감전 등의 중대한 사고를 일으킬 가능성이 있습니다. 본 제품을 사용하기 전 또는 지시 결과에 대한 대책을 취하기 전에, 기지의 전원에서 정상적인 동작을 확인하여 주십시오.
- 본체의 대기전 최대 정격 전압은 측정 카테고리에 준하여 CATⅣ에서 AC300V, CATⅢ에서는 AC600V 입니다. 이보다 높은 대기전 전압이 있는 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 인화성 가스와 폭발성의 가스 및 증기가 있는 장소에서 사용하면 매우 위험하므로 사용하지 마십시오.
- 본 제품과 손이 젖어있는 상태나 습기 등의 물방울이 부착된 상태에서는 절대로 사용하지 마십시오.

측정에 대하여

- 측정 시에는 측정 범위를 초과하는 입력을 가하지 마십시오.
- 측정 중에는 절대로 배터리 커버를 열지 마십시오.



전압 측정 코드에 대하여

- 제품과 함께 제공된 부속의 측정 코드를 사용하여 주십시오.
- 측정 코드와 본체의 측정 카테고리가 다른 경우에는 낮은 쪽의 측정 카테고리가 우선됩니다. 측정 전압과 정격이 맞는지 반드시 확인하여 주십시오.
- 본체에 접속하지 않은 상태에서 측정 라인에 접속하지 마십시오.
- 측정 시에는 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.
배리어: 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위해 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다.
- 측정 중(측정 라인에서 통전 중)에는 절대로 본체의 커넥터에서 분리하지 마십시오.
- 선단의 금속부로 측정 라인의 2 선간을 접촉시키지 마십시오.
- 선단의 금속부는 절대로 만지지 마십시오.

클램프 센서에 대하여

- 본 제품의 전용 클램프 센서를 사용하십시오.
- 측정 전류와 정격이 맞는지 반드시 확인 후, 대지간 최대 정격 전압 이하의 전로에서 사용하여 주십시오.
- **Ior** 전용 클램프 센서(KEW 8177/8178)의 측정 카테고리는 **CAT III 300V**입니다. 본체의 기준 전압 입력 단자의 측정 카테고리 **CAT IV 300V**, **CAT III 600V**와는 측정 가능한 장소가 다릅니다. 기준 전압 입력 단자의 측정 장소와 동일한 장소를 **Ior** 전용 클램프 센서로 측정할 경우, 낮은 쪽의 측정 카테고리가 우선되기 때문에 **CAT III 300V** 까지입니다.
- 측정에 필요없는 것은 절대로 접속하지 마십시오.
- 본체에 접속하지 않은 상태에서 측정 라인에 접속하지 마십시오.
- 측정 시에는 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.
배리어: 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위해, 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다.
- 측정 중(측정 라인에서 통전 중)에는 절대로 본체의 커넥터에서 분리하지 마십시오.
- 반드시 차단기의 2차측에 접속하여 주십시오. 1차측은 전류 용량이 커서 위험합니다.
- 코어를 열었을 때, 금속부로 측정 라인의 2 선간을 접촉시키지 마십시오.

배터리에 대하여

- 측정 중에는 절대로 배터리를 교환하지 마십시오.

AC 어댑터에 대하여

- 전원 코드가 AC 어댑터의 안쪽까지 확실하게 삽입되어 있는지 확인하여 주십시오.
- 사용하는 AC 어댑터 및 전원 코드는 반드시 본체의 부속인 **MODEL 8262**를 사용하여 주십시오.
- AC 어댑터의 정격 전원 전압은 **AC100V ~ AC240V**입니다. 단, 부속의 전원 코드를 사용할 경우에는 전원 코드의 최대 정격 전압 **AC250V** 이하의 전압에서 사용하여 주십시오.
- AC 어댑터의 정격 전원 주파수는 **50Hz/60Hz**입니다.
- 사용할 전원 전압과 주파수가 맞는지 확인하고, **AC240V** 보다 높은 전위가 있는 장소에서는 절대로 접속하지 마십시오. AC 어댑터 또는 **KEW5050SE**의 파손 및 전기 사고로 이어질 가능성이 있습니다.

접지 코드에 대하여

- 본체 **KEW5050SE**를 접지할 경우에는 반드시 부속의 접지 코드를 사용하여 기지의 접지 단자에 접속하여 주십시오. 접지 코드는 사양보다 높은 전압에 대해서는 보호되지 않습니다. 절대로 활선에는 접속하지 마십시오. 본체의 파손 및 전기 사고로 이어질 가능성이 있습니다.

경고

- 본 제품을 사용하기 전에 반드시 기지의 전원에서 정상으로 측정 가능한지 확인하여 주십시오.

주의

- 피 측정 도선이 고온일 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.
- 각 레인지의 측정 범위를 초과하는 전류나 전압을 입력하지 마십시오.
- 전원이 OFF 인 상태에서 전압 측정 코드나 클램프 센서에 전압과 전류를 입력하지 마십시오.
- 먼지가 많은 장소나 물이 맺히는 환경에서 사용하지 마십시오.
- 강력한 전자파가 발생하거나 대전하고 있는 곳의 인근에서 사용하지 마십시오.
- 진동과 충격을 주거나 떨어뜨리지 마십시오.
- SD 카드의 방향을 반드시 확인하여 올바른 방향으로 본체에 삽입하여 주십시오. 무리하게 삽입하면 SD 카드 또는 본체를 파손할 우려가 있습니다.
- SD 카드를 삽입/제거 시에는 반드시 SD 카드에 액세스 중이 아닌지를 확인하여 주십시오.
(액세스 중에는  기호가 점멸합니다.) 액세스 중에 SD 카드를 꺼내면, 저장된 데이터나 본체를 파손할 우려가 있습니다.

클램프 센서에 대하여

- 클램프 센서의 케이블을 접거나 잡아당기지 마십시오.

배터리에 대하여

- 상표나 종류가 다른 배터리를 섞어서 사용하지 마십시오.

사용 후에 대하여

- 반드시 전원을 OFF 하고, 전원 코드, 전압 측정 코드 및 클램프 센서를 분리하여 주십시오.
- 장기간 사용하지 않을 경우에는 배터리를 꺼낸 상태에서 보관하여 주십시오.
- 운반 시에는 SD 카드를 본체에서 꺼내어 주십시오.
- 운반 시에는 진동 및 충격을 주거나, 떨어뜨리지 마십시오.
- 고온 다습, 결로하기 쉬운 장소 및 직사광선이 닿는 장소에 방치하지 마십시오.
- 청소는 연마제나 유기용제를 사용하지 말고, 중성 세제를 물에 적신 천을 사용하여 주십시오.
- 제품이 젖어있을 경우에는 건조 후에 보관하여 주십시오.

또, 각 장의  위험,  경고,  주의, Note 의 내용도 반드시 지켜주십시오.

본 제품에 사용하고 있는 안전 기호

	취급 설명서를 참조할 필요가 있는 것을 나타냅니다.
	이중 절연 또는 강화 절연으로 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.
	교류(AC)를 나타냅니다.
	(기능)접지 단자를 나타냅니다.
	본 제품은 WEEE 기준(2002/96/EC)마킹 요구에 준거합니다. 이 전기 전자 제품을 일반 가정 폐기물로 폐기해서는 안되는 것을 나타냅니다.

1장 제품의 개요

1.1 특징

본 제품은 다양한 결선 방식에 대응하는 클램프식 **lor** 누전 감시 로거입니다. 종래의 고조파를 포함한 누설 전류 실효값 **Iom**, 전압 실효값 **Vm**에 추가로, 기본파의 주파수 성분만을 추출한 누설 전류값 실효값 **Io**, 대지 저항 성분 누설 전류 **Ior**, 전압 실효값 **V**, 전압 주파수 **f**, 참고값으로써 전압 전류 위상차 θ 및 절연 저항값 **R**을 모두 동시에 측정하여 **SD** 카드에 기록합니다. 또, 전류값과 전압값에 대한 이벤트의 문턱값을 설정하면, 기록 인터벌의 설정에 관계없이 순간의 누전을 기록할 수 있습니다.

결선 방식

단상 2선, 단상 3선, 3상 3선, 3상 4선의 결선도를 표시하고, 각종 측정 라인마다 4 계통까지 선택 가능합니다. 또, 전압과 전류의 벡터 표시에서 클램프 센서의 방향을 참조하여 결선이 올바른지 확인하는 것도 가능합니다.

고조파 제거

독자적인 연산 방법에 의해, 공칭 주파수 대역의 기본파만으로 측정값을 구합니다. 따라서, 고조파가 중첩된 누설 전류라도 측정값에 영향을 주지 않습니다.

※누설 전류 실효값 **Iom**, 기준 전압 실효값 **Vm**은 고조파를 포함한 값입니다.

인터벌 측정

최단 **200ms** 마다의 모든 측정 데이터를 간극없이 연속해서 저장하기 때문에, 간헐적인 누설의 검출에 최적입니다. **200ms**를 초과하는 기록 간격에서는 그 동안의 최대·최소·평균·순시값을 인터벌마다 저장합니다.

이벤트 측정

전류 실효값·전압 실효값 및 펄스상의 순시값에 대한 이벤트 문턱값을 설정하는 것으로 인터벌의 측정 데이터에 추가로 순간의 누전과 발생 일시를 모두 동시에 기록하는 것이 가능합니다.

측정 데이터 저장(Logging)

기록 간격 설정이 가능한 로깅 기능을 탑재하고 있습니다. 기록 개시와 종료는 수동 이외에도 날짜와 시간대를 지정하여 측정 데이터를 자동으로 저장하는 것도 가능합니다. 또, 프린트 스크린 기능으로 현재 표시된 화면을 **SD**카드에 저장합니다.

벡터 표시

기준 전압 **V**와 누설 전류 **Io**와의 위상 관계를 벡터로 표시하는 것이 가능합니다.

2가지 전원 방식

AC 어댑터 및 배터리 어떤 방식으로도 구동할 수 있는 2전원 방식입니다. 배터리는 **AA** 알카라인 배터리 (**LR6**)와 충전식 **AA** 니켈-수소 배터리(**Ni-MH**)의 사용이 가능합니다.

※충전식 니켈-수소 배터리 (**Ni-MH**)로의 충전은 사용하는 배터리 제조사 전용의 충전기를 사용하여 주십시오. 본체에서는 충전할 수 없습니다.

어플리케이션

외부 메모리 **SD** 카드에 저장한 파일을 **USB**를 통해 **PC**로 다운로드가 가능합니다. 다운로드한 파일은 부속품인 전용 **PC** 소프트웨어(**KEW Windows for KEW5050**)에서 간단하게 해석이 가능하며, 소프트웨어를 통해 **PC**에서 본 제품의 설정을 간단하게 변경하는 것도 가능합니다.

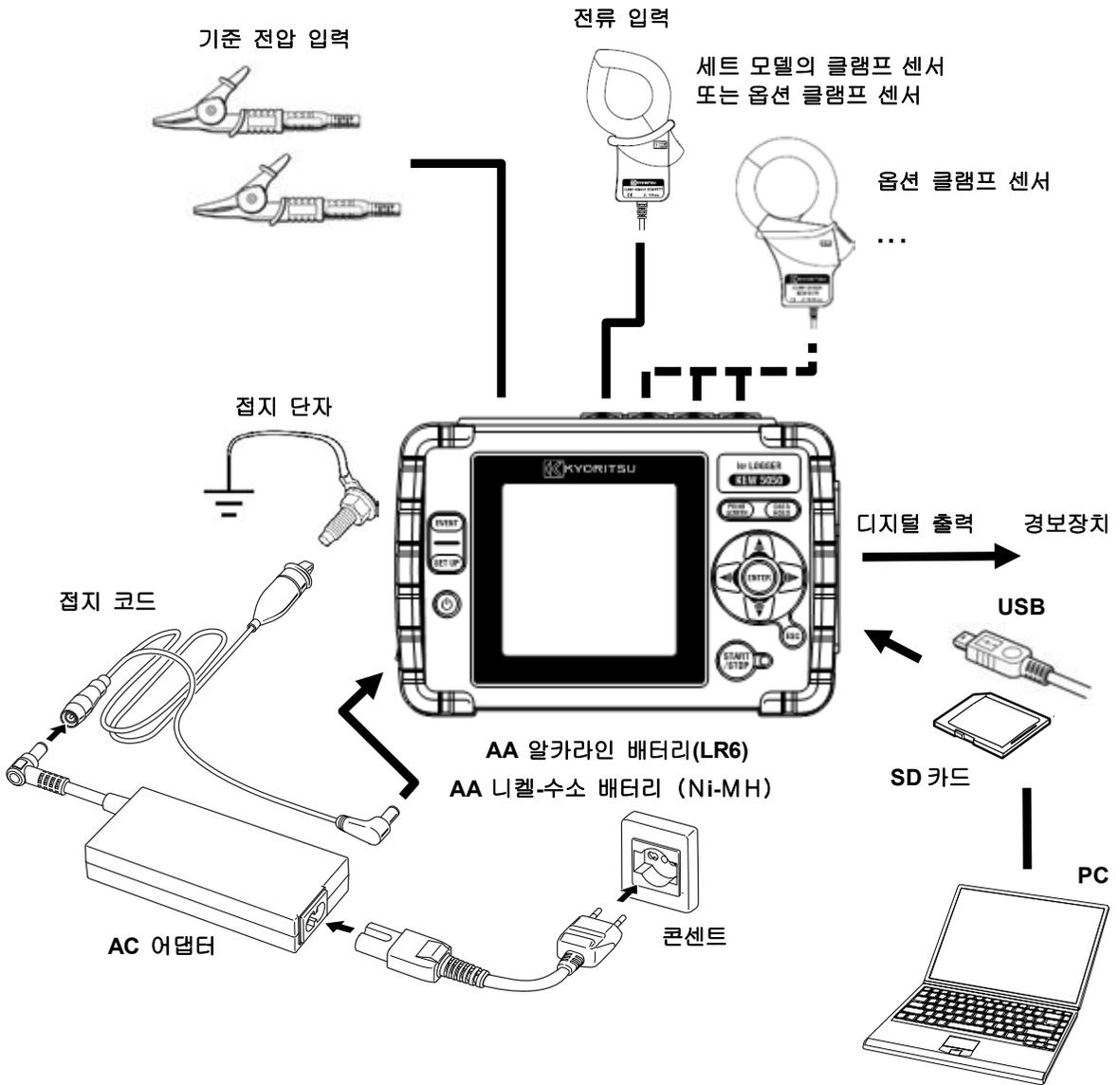
외부 신호 출력 기능

이벤트 발생을 점점 신호 단자(**L/N**)를 통해 디지털 출력으로 경보 장치 등으로 보내는 것이 가능합니다.

안전 설계

안전 규격 **IEC 61010-1 CAT IV 300V / CAT III 600V**에 준거한 안전 설계입니다.

1.2 시스템 구성도



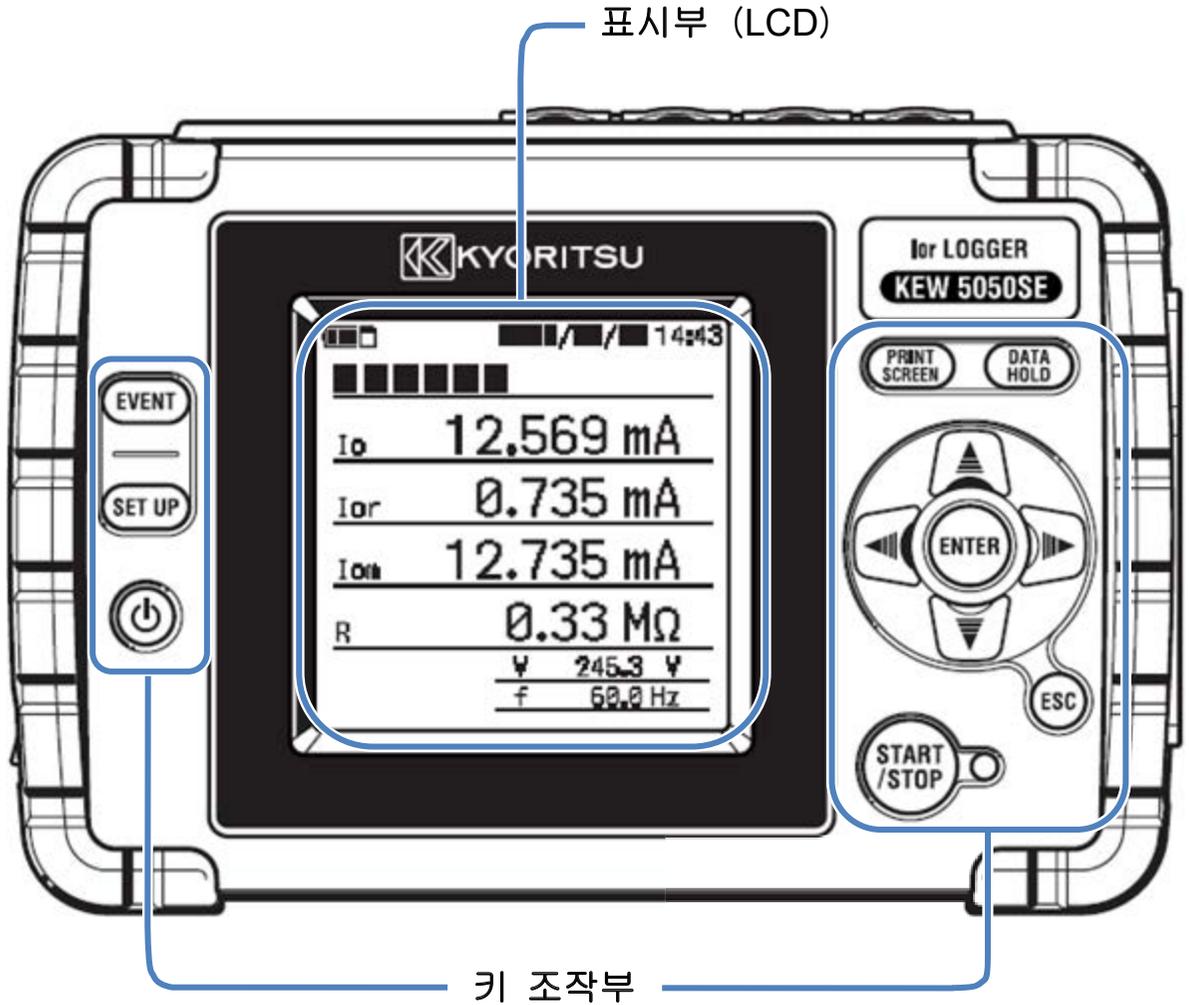
1.3 측정까지의 순서

사용하기 전에 반드시 「**안전에 관한 사용상의 주의**」(7 페이지)를 읽어 주십시오.

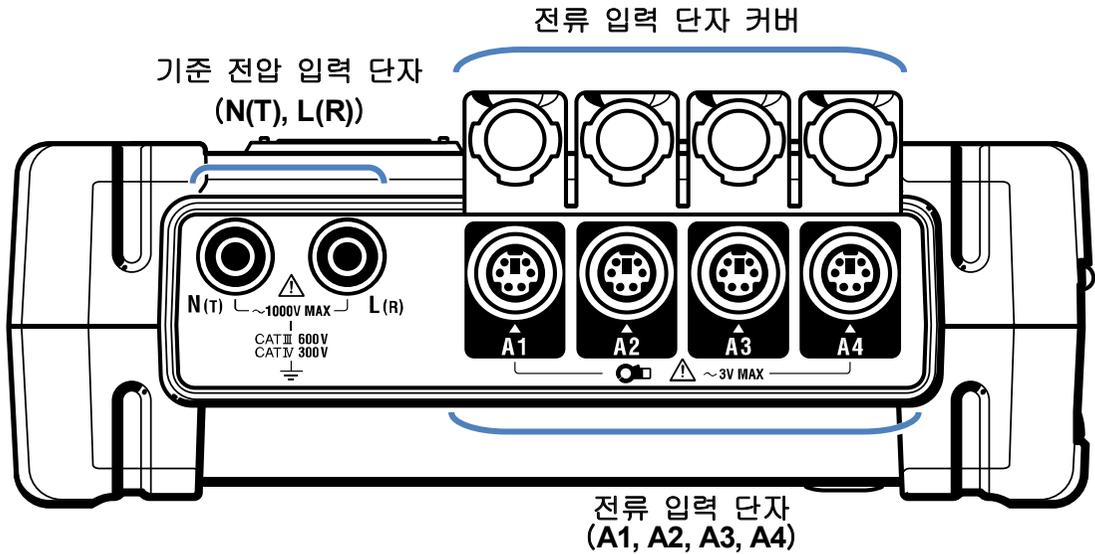


2장 각부의 명칭

2.1 표시부 (LCD) / 키 조작부



2.2 커넥터부



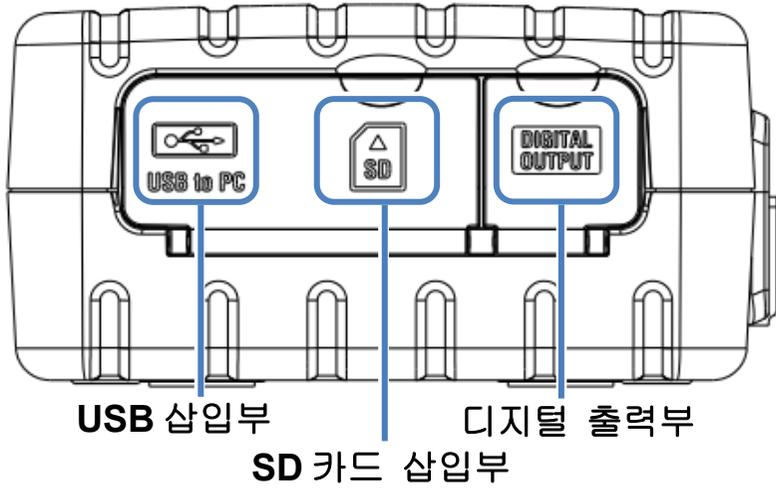
결선 방식		기준 전압 입력 단자 ※1	전류 입력 단자 (× 계통수※2)
단상 2 선	1P2W	N, L	A1(~A4)
단상 3 선	1P3W	N, L1	A1(~A4)
3 상 3 선	3P3W	T, R	A1(~A4)
3 상 4 선	3P4W	N, R	A1(~A4)
전압 · 전류 로깅	V · A	N(T), L(R)	A1(~A4)

※1 전류만 측정할 경우에도 반드시 기준 전압을[N(T), L(R)] 접속하여 주십시오. 측정 오차가 커져서 성능을 보증할 수 없습니다.

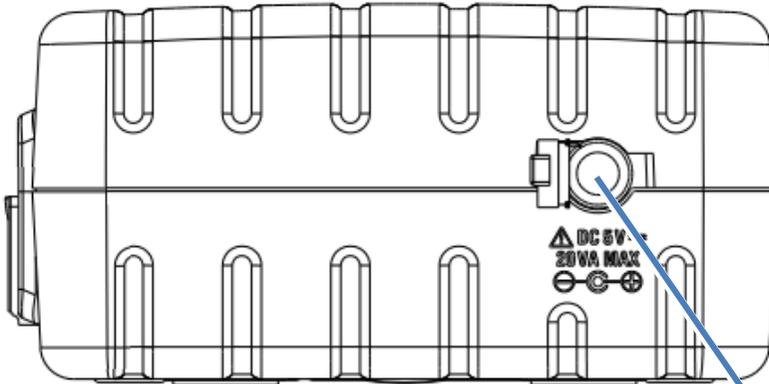
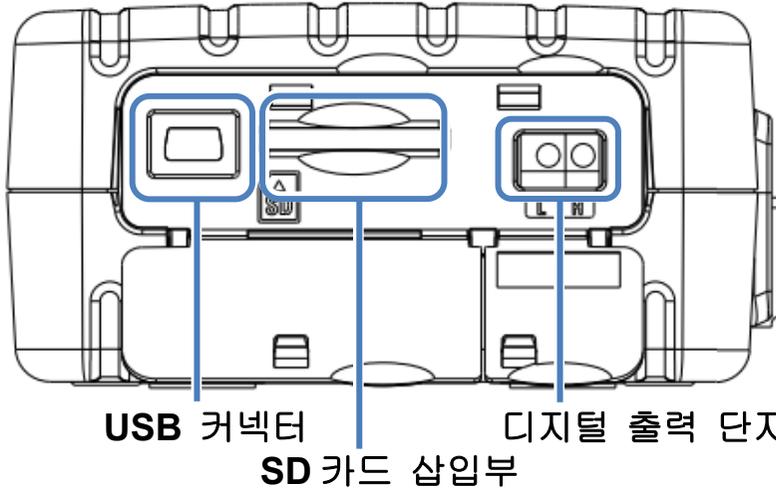
※2 복수의 계통을 동시에 측정할 경우, 반드시 「A1」측부터 차례대로 측정 계통수 만큼의 클램프 센서를 접속하여 주십시오.

2.3 측면부

<커넥터 커버가 닫힌 상태>



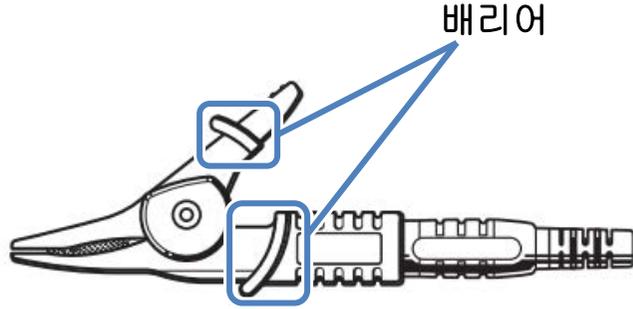
<커넥터 커버가 열린 상태>



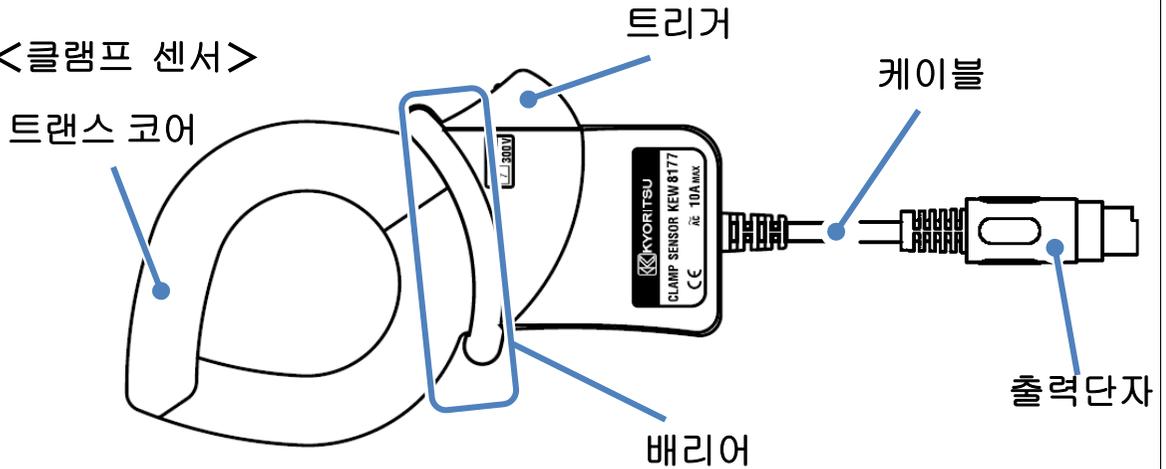
AC 어댑터 접속 커넥터

2.4 전압 측정 코드와 클램프 센서

<악어 클립> *전압 측정 코드 선단부



<클램프 센서>



배리어는 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위해, 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다. 측정 시에는 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.

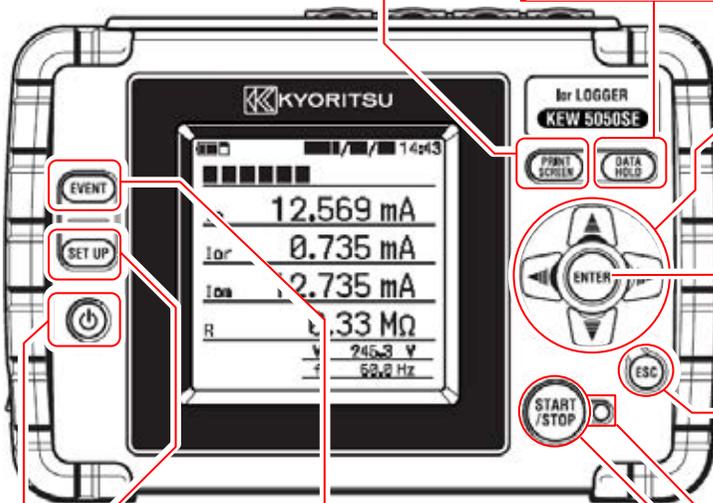
클램프 센서 출력단자 DIN 플러그 핀 배치



- 위 그림은 출력 단자 접속 부분의 단면 핀 배치도입니다.
접속 단자의 핀 배치는 위 그림과 같이 좌우 대칭 구조로 되어 있으므로 주의하시기 바랍니다.
- 본 클램프 센서는 케이블을 통해 KEW5050SE 본체에서 전원을 공급받습니다.
출력 단자의 3: GND 핀과 1: 전원 공급 핀 사이에 +5V의 전원이 필요합니다.
- 본체 센서 내장 메모리에 전용 센서의 종류, 시리얼 No., 전용 센서의 위상 보정 값을 기록합니다.
본체와 전용 센서를 접속 후 자동 인식 기능을 통해 사용할 수 있습니다.

3장 기본 조작

3.1 조작 키의 설명



The image shows a KEW 5050SE device with its LCD screen displaying measurement data. Red callout boxes point to various buttons and their functions:

- 프린트 스크린 키 (PRINT SCREEN):** LCD에 표시 중인 화면을 BMP(비트맵) 파일로 저장합니다.
- 데이터 홀드/키 잠금 키 (DATA HOLD):** 표시값을 홀드합니다. ※홀드 시에도 측정은 계속하고 있습니다. 키의 오조작을 방지하려는 경우에 2초 이상 길게 누르면, 모든 키를 조작할 수 없게 됩니다. 다시 2초 이상 길게 누르면 해제됩니다.
- 커서 키:** 선택 항목의 이동, 표시 전환 시에 사용합니다.
- ENTER 키:** 선택을 결정합니다.
- ESC 키:** 커서 키로 설정 선택한 것을 결정하지 않고, 전회의 설정으로 돌아갑니다.
- 상대 LED:**
 - 점등 : 기록 측정 중
 - 녹 : 정렬 : 대기 중
- 기록/정지 키 (START/STOP):** 측정을 개시 / 종료합니다.
- 이벤트 키 (EVENT):** 이벤트의 발생 상황을 표시합니다.
- 설정 키 (SET UP):** 걸선 / 기본 설정 / 측정 설정 / 기록 설정 / 저장 데이터 편집 / 기타의 설정을 변경합니다.
- 전원 키:** 전원을 ON / OFF 합니다.

3.2 LCD 상부의 표시 기호

기호	표시 시의 상태
	배터리로 구동하고 있습니다. 잔량에 따라 4 단계로 변합니다.
	AC 어댑터로 구동하고 있습니다.
	화면의 표시 갱신을 홀드하고 있습니다.
	키가 잠겨 있습니다.
	SD 카드를 사용할 수 있습니다.
	SD 카드에 기록 중입니다.
	SD 카드에 기록할 수 있는 용량이 없습니다.
	SD 카드로의 액세스에 실패했습니다.
WAIT	기록 대기 상태입니다.
REC	측정값을 기록 중입니다.
FULL	기록 대상의 매체가 가득 찼습니다.
	USB를 사용할 수 있습니다.

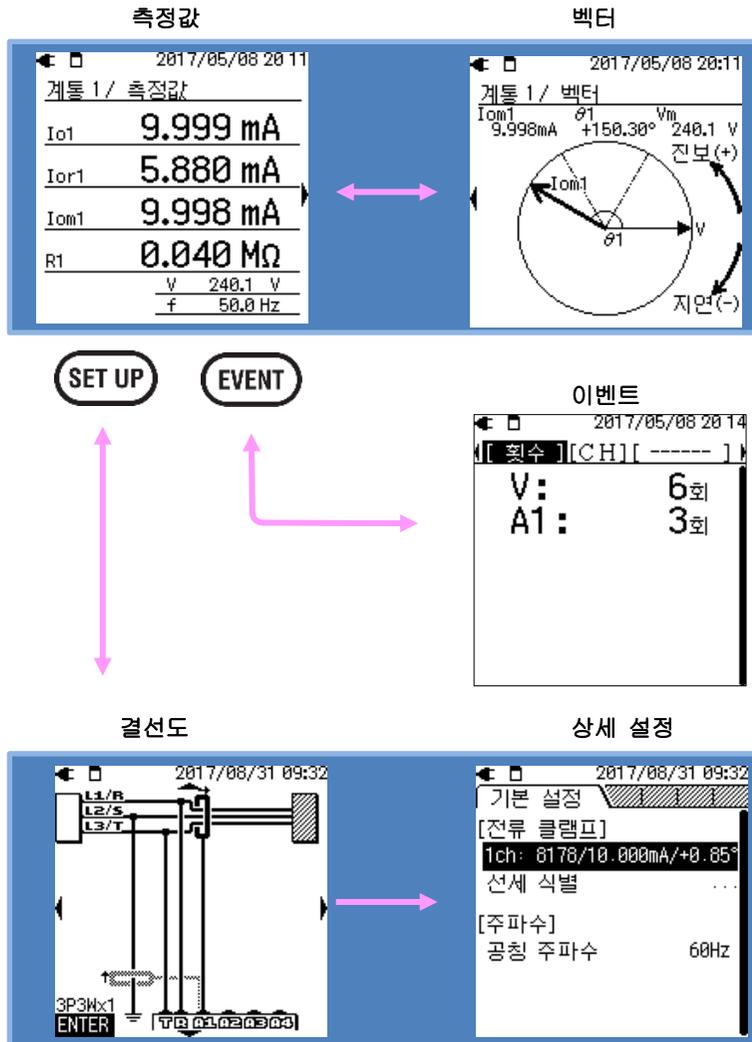
3.3 화면의 표시 기호

화면 표시 기호					
I_{om}	고조파 성분을 포함한 누설 전류 실효값	I_o	50/60Hz 기본파만의 누설 전류 실효값	I_{or}	대지 저항 성분만의 누설 전류 실효값
V_m	고조파 성분을 포함한 기준 전압 실효값	V	50/60Hz 기본파만의 기준 전압 실효값	f	기준 전압의 주파수
θ	위상각 - 지상 + 진상	V: 기준 전압 실효값(기본파)의 위상각을 기준(0.0°)으로, I _o : 누설 전류 실효값(기본파)의 위상각을 표시합니다.			
R	절연 저항값 (참고값)	「V:기준 전압 실효값(기본파) ÷ I _{or} :누설 전류 실효값(대지 저항 성분)」 을 절연 저항값으로 표시합니다. Note 절연 저항계와는 측정 방법이 다르기 때문에, 절연 저항값이 동일하지 않을 수 있습니다. 참고값으로 사용하십시오.			

모든 ch(채널)의 합계값은 기호만 표시됩니다. 기호의 뒤에 붙는 숫자가 ch의 번호입니다.

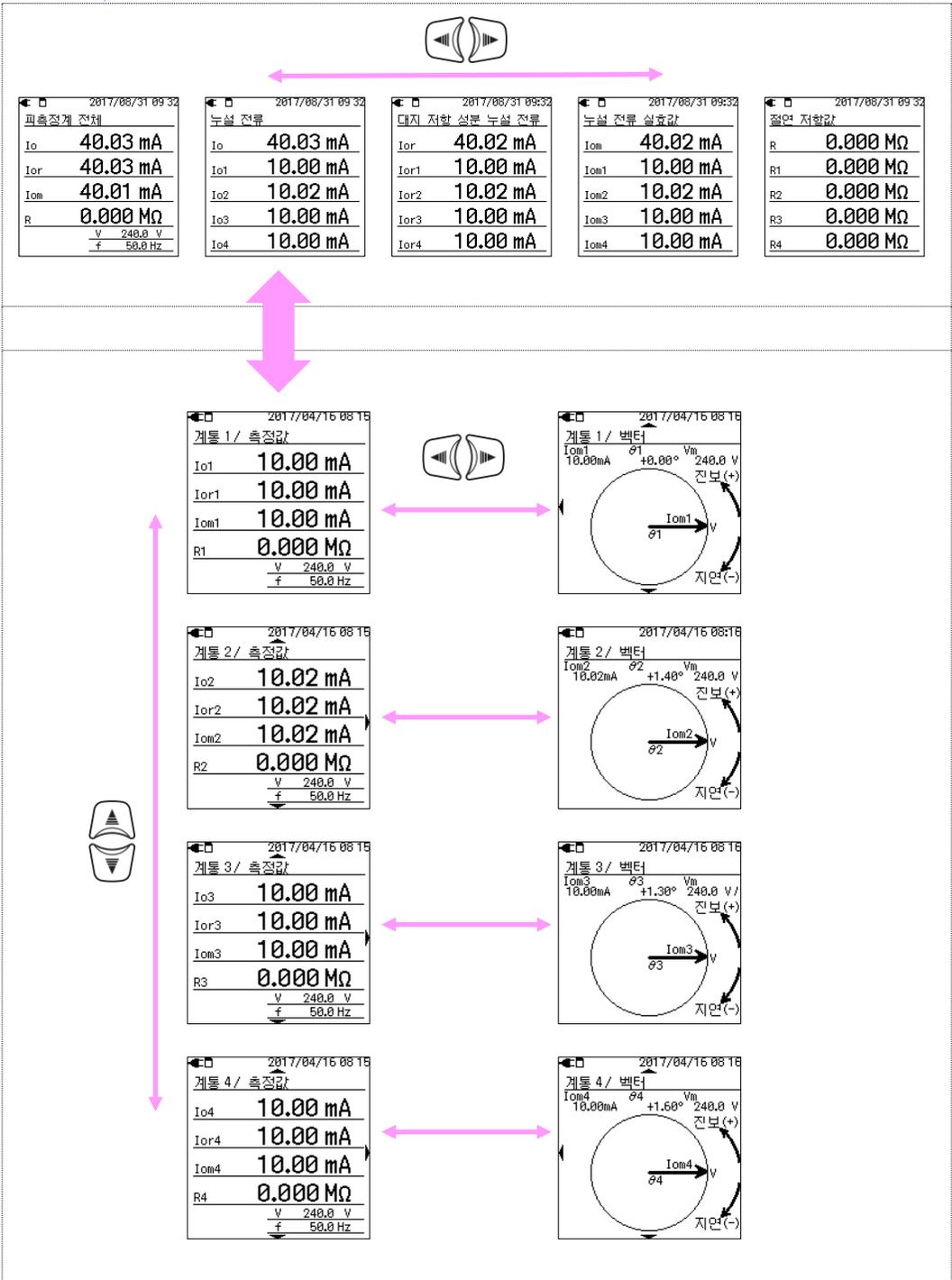
3.4 화면 표시와 화면 구성

전체도



측정값 (벡터)

※예는 단상 2 선식

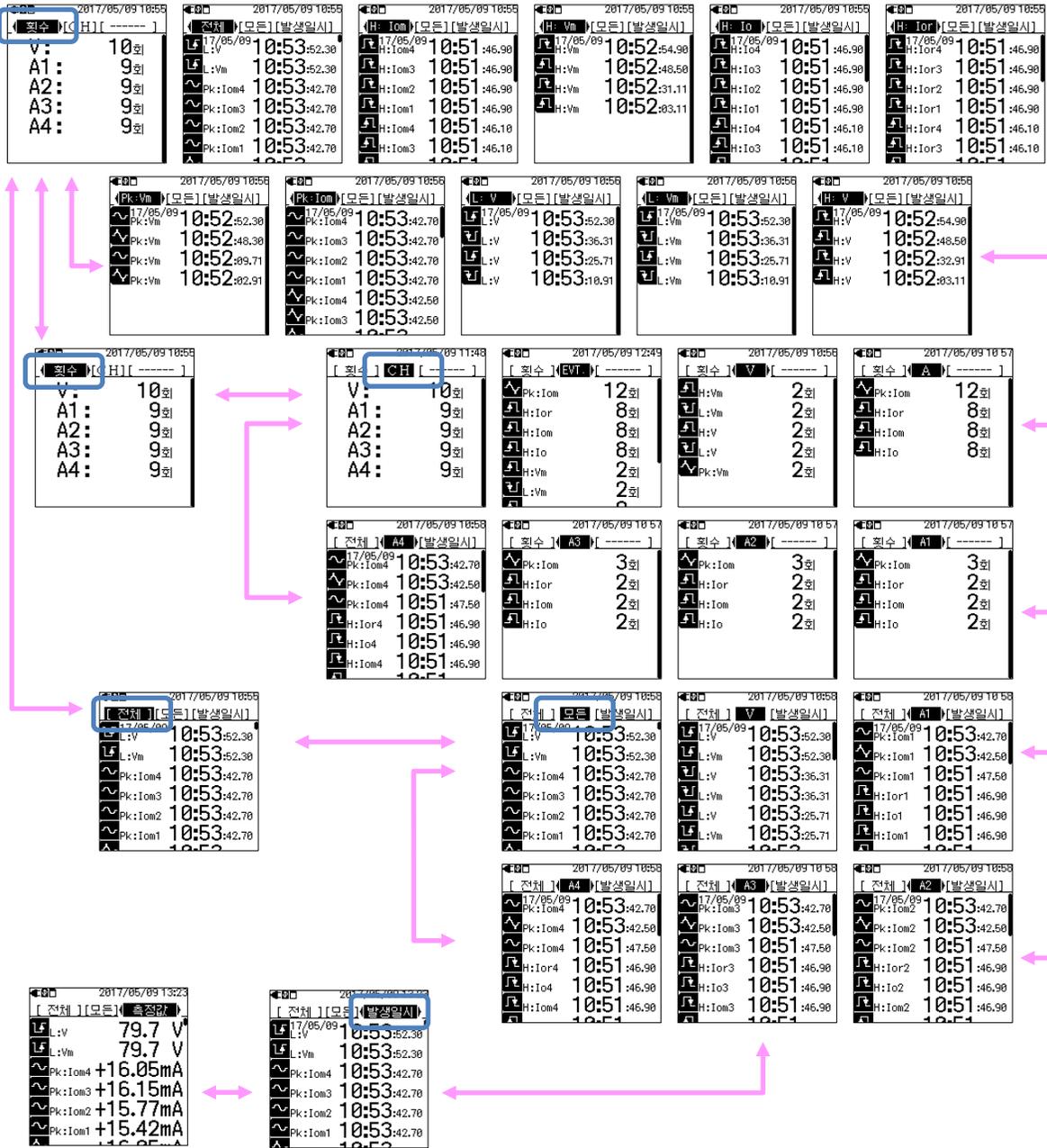


이벤트

EVENT 표시 항목의 전환

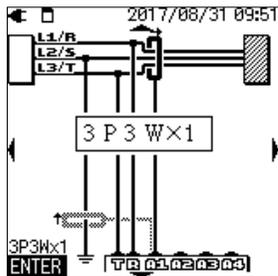
+ **ENTER** : 경정 배경을 “◀” “▶” 기호로 둘러싸인 항목으로 이동할 수 있습니다.

※다음의 예는 4 계통(A1~A4)에 대한 모든 이벤트를 검출한 상태입니다.

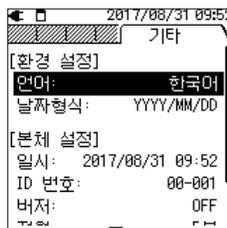
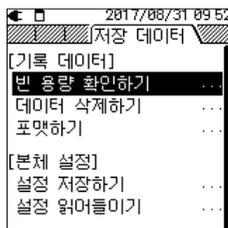
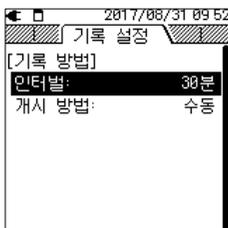
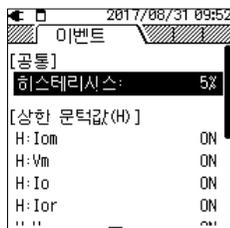
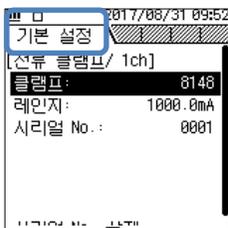


설정

SET UP 표시 항목의 전환



로 이동합니다.



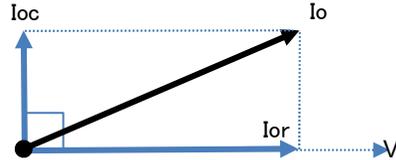
4장 누설 전류에 대하여

일반적으로 절연 감시 장치 등에서 판정 기준으로 사용되고 있는 누설 전류(Io)의 판정값에는, 화재나 감전, 전력 손실의 원인이 되는 대지 저항 성분 누설 전류(Ior)와 위험한 상태로 되지 않는 대지 용량 성분 누설 전류(Ioc)가 포함되어 있습니다. 따라서, 배선 거리가 긴 설비나 인버터 기기가 접속되어 있는 설비 등, Ioc가 큰 설비에서는 절연 상태를 정확하게 판단하지 못하는 경우가 있습니다.

단상 2선식의 누설 전류(Io)의 예

벡터 : $I_o = I_{or} + I_{oc}$

<Ioc를 무시할 수 있는 이유>



Ior은 전압(V)과 동일한 위상(위상차 0°)으로 흐르기 때문에, 유효 전력으로 환산하면 다음의 식과 같습니다.

유효 전력(P) = $V \times I_{or} \times \cos 0^\circ$ ($\cos 0^\circ = 1$) = $V \times I_{or}$

즉, 전력으로 소비되기 때문에 경우에 따라서는 발열이나 발화로 이어질 가능성이 있어 매우 위험합니다. 이에 대해, 대지 용량 성분 누설 전류(Ioc)는 전압(V)에 대해 90° 앞선 위상으로 흐르기 때문에, 유효 전력으로 환산하면 다음의 식과 같습니다.

유효 전력(P) = $V \times I_{oc} \times \cos 90^\circ$ ($\cos 90^\circ = 0$) = 0

즉, 전력이 제로로 되어 위험한 상태로 되지 않습니다.

4.1 누설 전류 (Io) 측정

고속 푸리에 변환(FFT / Fast Fourier Transform / 高速-變換)을 사용하여 고조파를 제거한 누설 전류의 기본파(전원 공칭 주파수 50Hz/60Hz 의 1 차 성분)를 구합니다.

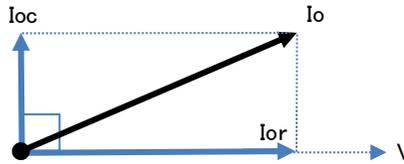
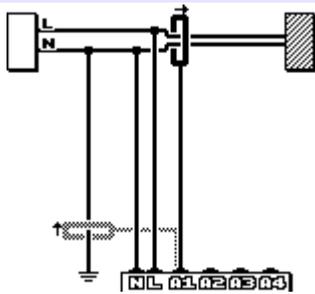
고속 푸리에 변환은 이산 푸리에 변환의 기본적인 구현에서 반복해서 수행하는 계산을 한 번씩만 수행하도록 하여 효율성을 높이는 방법입니다. 이산 푸리에 변환을 계산할 때 사인과 코사인 함수를 곱하는데 사인과 코사인 함수는 주기성을 가져 다른 정의역을 대입해도 같은 결과가 나올 수 있습니다. 그래서, 이산 푸리에 변환을 할 때 기저 함수들의 같은 값들이 계속 곱해질 수 있습니다. 이를 개선한 것이 고속 푸리에 변환입니다.

$$I_o = \sqrt{I_{o_kr}^2 + I_{o_ki}^2}$$

I_{kr} : FFT 변환 후의 실수 성분, I_{ki} : FFT 변환 후의 허수 성분, $k=1$: FFT 해석차수(1차)

4.2 대지 저항 성분 누설 전류 (lor) 측정

단상 2 선식



I_o 및 기준 전압 실효값(V)의 허수와 실수에서 유효 전력값 P 를 구하고, 여기에서 V 를 제거하여 I_{or} 만을 구합니다.

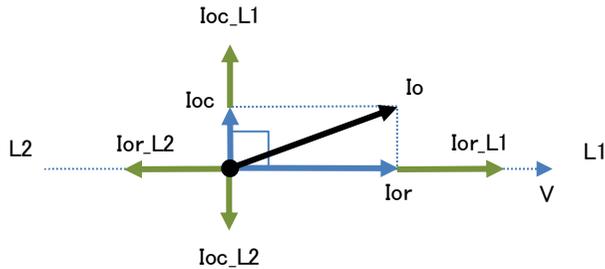
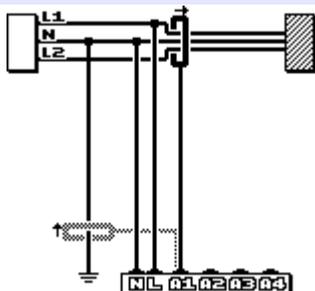
$$P_k = V_{kr} \times I_{or} + V_{ki} \times I_{oc}$$

$$V = \sqrt{I_{or}^2 + I_{oc}^2}$$

$$I_{or} = \frac{P_k}{V}$$

I_{kr} : FFT 변환 후의 실수 성분, I_{ki} : FFT 변환 후의 허수 성분, $k=1$: FFT 해석 차수(1차)

단상 3 선식



I_{or_L1} , I_{or_L2} 는 각각 L1 상, L2 상의 대지 저항 성분 누설 전류, I_{oc_L1} , I_{oc_L2} 는 각각 L1 상, L2 상의 대지 용량 성분 누설 전류를 나타냅니다. L1 상과 L2 상이 동시에 절연 열화된 경우에는 L1 상과 L2 상의 전압이 각각 역위상이기 때문에 I_{or} 이 상쇄되지만, L1 상과 L2 상이 동일한 정도로 동시에 열화하는 것은 극히 드물기 때문에 단상마다 판단할 수 있습니다. 열화된 상을 특정하는 것은 벡터도를 참고하여 주십시오. I_o 의 벡터 방향에 의해 열화의 가능성이 있는 상을 추측할 수 있습니다. I_o 및 기준 전압 실효값(V)의 허수와 실수에서 유효 전력값 P 를 구하고, 여기에서 V 를 제거하여 I_{or} 만을 구합니다.

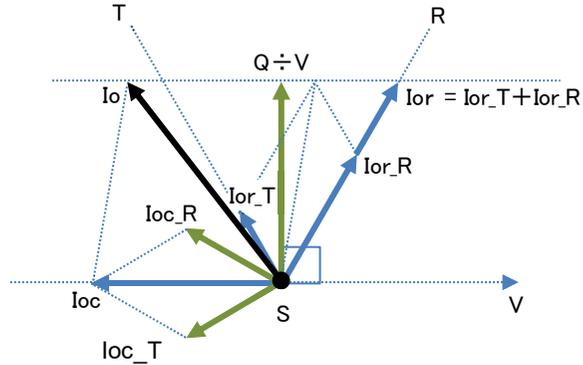
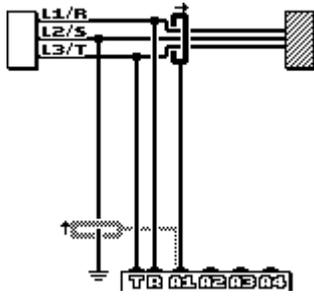
$$P_k = V_{kr} \times I_{or} + V_{ki} \times I_{oc}$$

$$V = \sqrt{I_{or}^2 + I_{oc}^2}$$

$$I_{or} = \frac{P_k}{V}$$

I_{kr} : FFT 변환 후의 실수 성분, I_{ki} : FFT 변환 후의 허수 성분, $k=1$: FFT 해석 차수(1차)

3 상 3 선식



I_{or_R} , I_{or_T} 은 각각 R상, T상의 대지 저항 성분 누설 전류, I_{oc_R} , I_{oc_T} 은 각각 R상, T상의 대지 용량 성분 누설 전류를 나타냅니다. I_o 및 기준 전압 실효값(V)의 허수와 실수에서 무효 전력값 Q 를 구하고, 여기에서 V 를 제거한 값을 기준으로 합니다. I_{or} 은 R 상 전압 및 T 상 전압에 대해 동위상으로 흐르고, I_{oc} 는 I_{oc_R} 과 I_{oc_T} 와 평형 상태라고 가정하면, V 에 대해 역위상으로 흐르기 때문에, 위 그림과 같은 벡터 관계가 되고, 다음의 식으로 I_{or} 을 구할 수 있습니다.

$$Q_k = V_{kr} \times I_{o_ki} + V_{ki} \times I_{o_kr}$$

$$V = \sqrt{I_{o_kr}^2 + I_{o_ki}^2}$$

$$I_{or} = \frac{2\sqrt{3}}{3V} \times \frac{Q_k}{k}$$

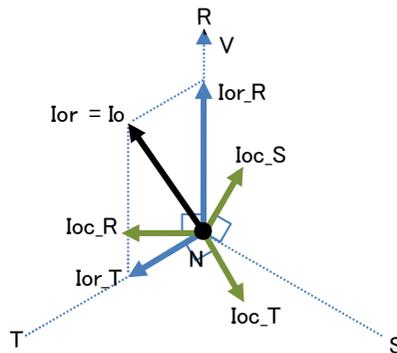
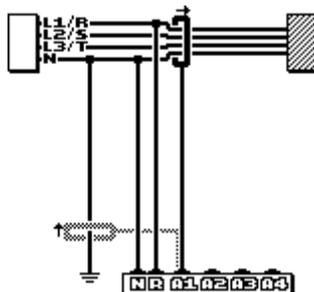
$_{kr}$: FFT 변환 후의 실수 성분, $_{ki}$: FFT 변경 후의 허수 성분, $k=1$: FFT 해석 차수(1 차)

열화된 상을 특정하는 것은 벡터도를 참고하여 주십시오. I_o 의 벡터 방향에 의해 열화의 가능성이 있는 상을 추측할 수 있습니다.

Note) I_o 가 R 상 전압과 T 상 전압의 위상 사이에 있는 경우에는 $I_{or} \geq I_o \geq (Q+V)$ 로 되기 때문에, I_o 보다 I_{or} 이 커집니다. I_{oc_R} 과 I_{oc_T} 가 불평형 상태인 경우에는 측정에 오차가 발생합니다.

3 상 4 선식

I_{or_R} , I_{or_S} , I_{or_T} 는 각각 R 상, S 상, T상의 대지 저항 성분 누설 전류, I_{oc_R} , I_{oc_S} , I_{oc_T} 는 각각 R 상, S 상, T상의 대지 용량 성분 누설 전류를 나타냅니다. 각 상의 I_{oc} 가 평형 상태라고 가정하면, 그 합은 0이 되므로 무시할 수 있습니다. 즉, I_o 와 I_{or} 은 같게 됩니다.



열화된 상을 특정하는 것은 벡터도를 참고하여 주십시오. I_o 의 벡터 방향에 의해 열화의 가능성이 있는 상을 추측할 수 있습니다.

다른 용량 결선의 대지저항성분 누설전류 (Ior) 측정에 관한 주의

다른 용량 접속의 3상 4 선식 V 결선, 델타 결선에서는 Ior 과 Ioc 의 위상이 겹치는 경우가 있습니다.

따라서, Io에서 Ioc만을 제거할 수가 없기 때문에, Ior을 정확하게 측정할 수가 없습니다.

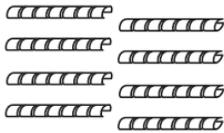
또, 주로 병원 등에서 사용되는 비접지 배선 방식(플로팅 전원)에서는 누설 전류 자체가 흐르지 않기 때문에, 측정할 수 없습니다.

5장 측정 전의 준비

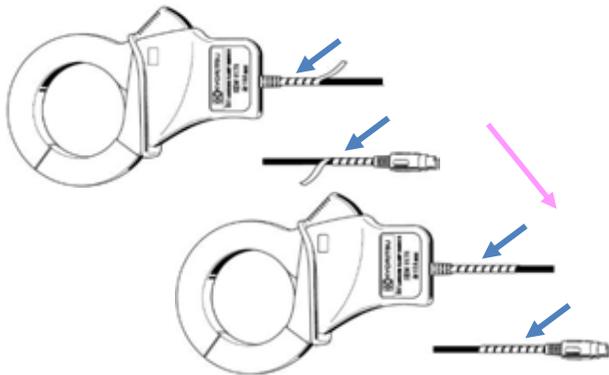
5.1 식별 마커 부착하기

복수의 클램프 센서를 사용하는 경우에는 전류 입력 단자의 식별색(적 A1 / 황 A2 / 청 A3 / 녹 A4)에 대응되는 식별 마커를 클램프 센서의 양단에 붙입니다. 식별 마커는 4 색(적·청·황·녹) 2 개 세트로 총 8 개입니다.

식별 마커
(4색 2개 세트, 총 8개)



클램프 센서의 양단에 붙입니다.



5.2 전원에 대하여

본 제품은 AC 어댑터/배터리 구동의 2 전원 방식입니다.

정전 등의 원인으로 AC 어댑터에서 공급이 멈춘 경우에도, 전원의 공급을 배터리로 전환하여 측정을 실행합니다.

배터리 사용

AA 알카라인 배터리(LR6)와 AA 니켈-수소 충전지(Ni-MH)의 사용이 가능합니다.

충전식 배터리의 충전은 사용되는 배터리 제조사의 충전기를 사용하여 주십시오. 본체에서는 충전할 수 없습니다.

※AA 알카라인 배터리(LR6)는 부속으로 제공됩니다.



위험

- 측정 중에는 절대로 배터리를 교환하지 마십시오.
- 배터리 구동시 AC 어댑터 접속 커넥터는 절연되어 있지만, 절대로 만지지 마십시오.



경고

- 배터리 교환 시에는 전원 코드, 전압 측정 코드 및 클램프 센서를 본체에서 분리하고, 전원을 OFF 하여 주십시오.

⚠ 주의

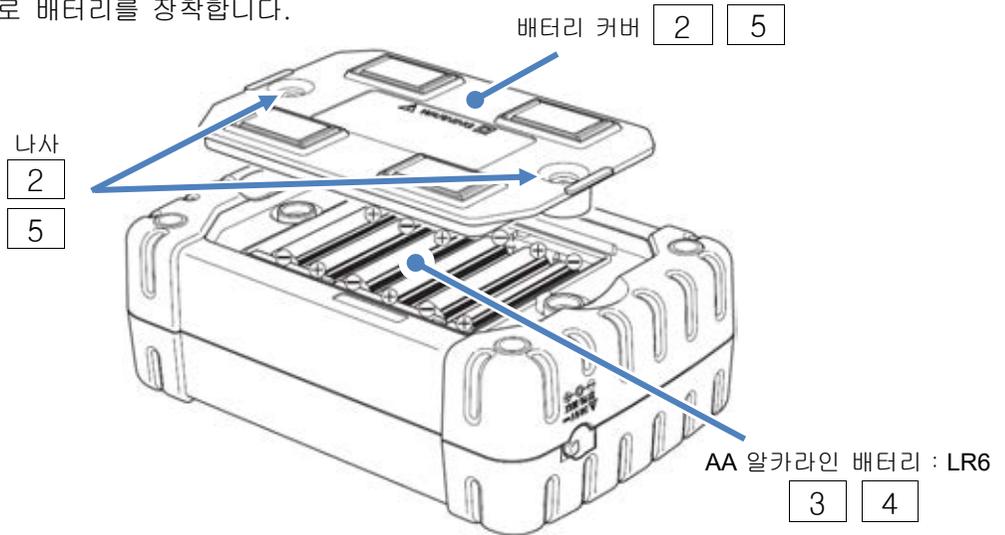
- 상표 및 종류가 다른 배터리를 섞어서 사용하지 마십시오.
- 배터리는 오래된 것과 섞어서 사용하지 마십시오.
- 배터리의 극성이 틀리지 않도록, 케이스 내에 각인된 방향에 맞도록 넣어주십시오.

Note

본 제품 구입 시에는 배터리가 내장되어 있지 않습니다. 반드시 부속품의 배터리를 장착하여 주십시오. 전원이 OFF인 상태에서도 배터리를 소비하므로, 장시간 사용하지 않을 경우에는 배터리를 꺼낸 후 보관하여 주십시오.

배터리 장착 방법

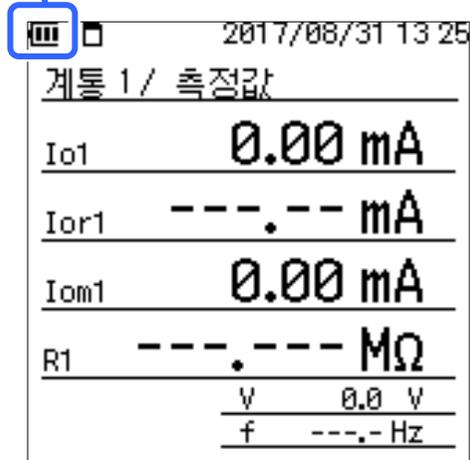
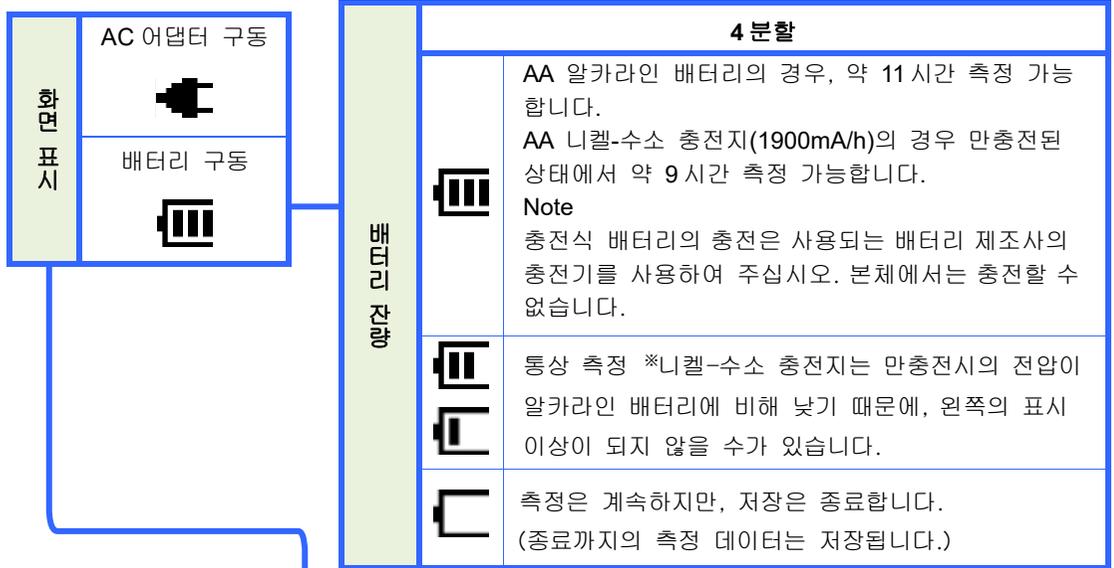
다음 순서로 배터리를 장착합니다.



- 1 AC 어댑터, 접지 코드, 전압 측정 코드 및 클램프 센서 등 모든 코드를 본체에서 분리하고 전원을 끕니다.
- 2 본체 뒷면의 나사 2 개를 풀어서 배터리 커버를 분리합니다.
- 3 배터리를 모두 제거합니다.
- 4 극성이 올바르게 AA 알카라인 배터리:LR6 를 6 개 장착합니다.
- 5 배터리 커버를 덮고 나사 2 개를 조입니다.

화면 표시 / 배터리 잔량

화면 우측 상단에 표시된 전원 아이콘은 전원의 상태에 따라 다음과 같이 변합니다.



접지 코드 접속

Note

배터리 전원으로 측정 시, 접지를 하지 않아도 사양의 확도 범위 내에서 측정이 가능하지만, 특히 고정도의 측정이 필요한 경우, 항상 기본 악세서리의 접지 코드를 사용하여 접지한 후 사용하여 주십시오.

! 반드시 확인하여 주십시오.

⚠ 위험

- 본체를 접지할 경우, 반드시 부속의 접지 코드를 사용하여 접지 단자에 접속하여 주십시오. 접지선은 고전압으로부터 보호되지 않습니다. 절대로 활선에 접속하지 마십시오. 본체 파손 및 전기 사고로 이어질 가능성이 있습니다.

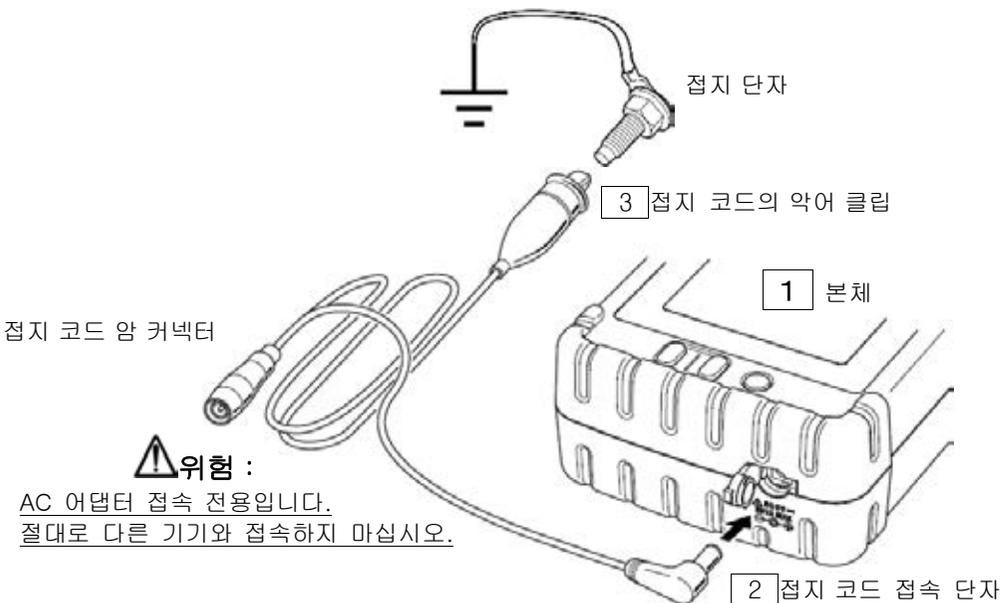
⚠ 경고

- 본체의 전원이 OFF로 되어 있는지 확인한 후, 접속하여 주십시오.
- 접속은 반드시 먼저 본체측부터 접속하고, 끝까지 확실하게 꽂아주십시오.
- 코드 내부의 금속 부분 또는 외장 피복과 다른 색상이 노출되었을 경우에는 즉시 사용을 중지하여 주십시오.

다음과 같이 접지 코드를 접속합니다.

- 1 본체의 전원이 OFF로 되어있는 것을 확인합니다.
- 2 접지 코드의 접속 단자를 본체의 AC 어댑터 접속 커넥터에 끝까지 확실하게 꽂습니다.
- 3 접지 코드의 악어 클립을 기지의 접지 단자에 접속합니다.

⚠ 위험 : 접지 전, 반드시 접지 단자인 것을 확인하고, 절대로 활선에 접속하지 마십시오



AC 어댑터(MODEL 8262) 사용

부속의 AC 어댑터를 사용하면, 장시간의 로깅(Logging) 실행이 가능합니다. AC 어댑터를 사용할 경우에도 배터리를 넣은 상태에서 사용하여 주십시오. 정전 등으로 AC 어댑터에서 전원을 공급할 수 없는 경우에는 자동적으로 배터리 구동으로 전환하여 측정을 계속합니다. AC 어댑터 및 전원 코드의 정격은 다음 표와 같습니다.

전원 코드

정격 전원 전압	AC 250V
정격 전원 전류	최대 2.5A

AC 어댑터 「MODEL 8262」

정격 전원 전압	100~240V AC(±10%)
정격 전원 주파수	50/60Hz
최대 소비 전력	최대 20VA

! 반드시 확인하여 주십시오.

위험

- 사용하는 AC 어댑터 및 전원 코드는 반드시 본체의 부속품으로 사용하여 주십시오.
- 부속의 전원 코드를 AC250V 보다 높은 전위가 있는 장소에는 절대로 접속하지 마십시오.
- 사용하는 전원 전압과 주파수가 맞는지 반드시 확인하고, 부속의 AC 어댑터를 AC240V(50Hz/60Hz) 보다 높은 전위가 있는 장소에는 절대로 접속하지 마십시오. AC 어댑터 또는 본체의 파손 및 전기 사고로 이어질 가능성이 있습니다.
- 본체를 접지할 경우에는 반드시 부속의 접지 코드를 사용하여 기지의 접지 단자에 접속하여 주십시오. 접지 코드는 높은 전압에 대해 보호되지 않습니다. 절대로 활선에는 접속하지 마십시오. 본체의 파손 및 전기 사고로 이어질 가능성이 있습니다.

경고

- 본체의 전원이 OFF 로 되어있는 것을 확인한 후, 접속하여 주십시오.
- 접속은 반드시 먼저 본체측부터 접속하고, 끝까지 확실하게 꽂아주십시오.
- 코드 내부에서 금속 부분 또는 외장 피복과 다른 색상이 노출되어 있을 경우 즉시 사용을 중지하십시오.
- 본 제품을 사용하지 않을 경우에는 전원 코드를 콘센트에서 뽑아주십시오.
- 전원 코드의 플러그를 콘센트에서 뽑을 때에는 반드시 콘센트 플러그를 잡고 뽑아주십시오.

Note

- AC 어댑터를 사용하여 측정을 실행할 경우에는 반드시 부속의 접지 코드를 사용하여 **접지된 상태에서 사용하십시오.** 접지되지 않은 상태에서는 측정값이 안정되지 않습니다.
- AC 어댑터를 통해 전원 공급하는 경우에는 배터리를 소모하지 않습니다.
- 본체에 배터리가 내장되어 있지 않은 상태에서 AC 어댑터에서의 전원 공급이 멈춘 경우, 본체의 전원이 꺼져 기록 데이터가 소실될 수 있습니다. 충분히 주의하여 주십시오.

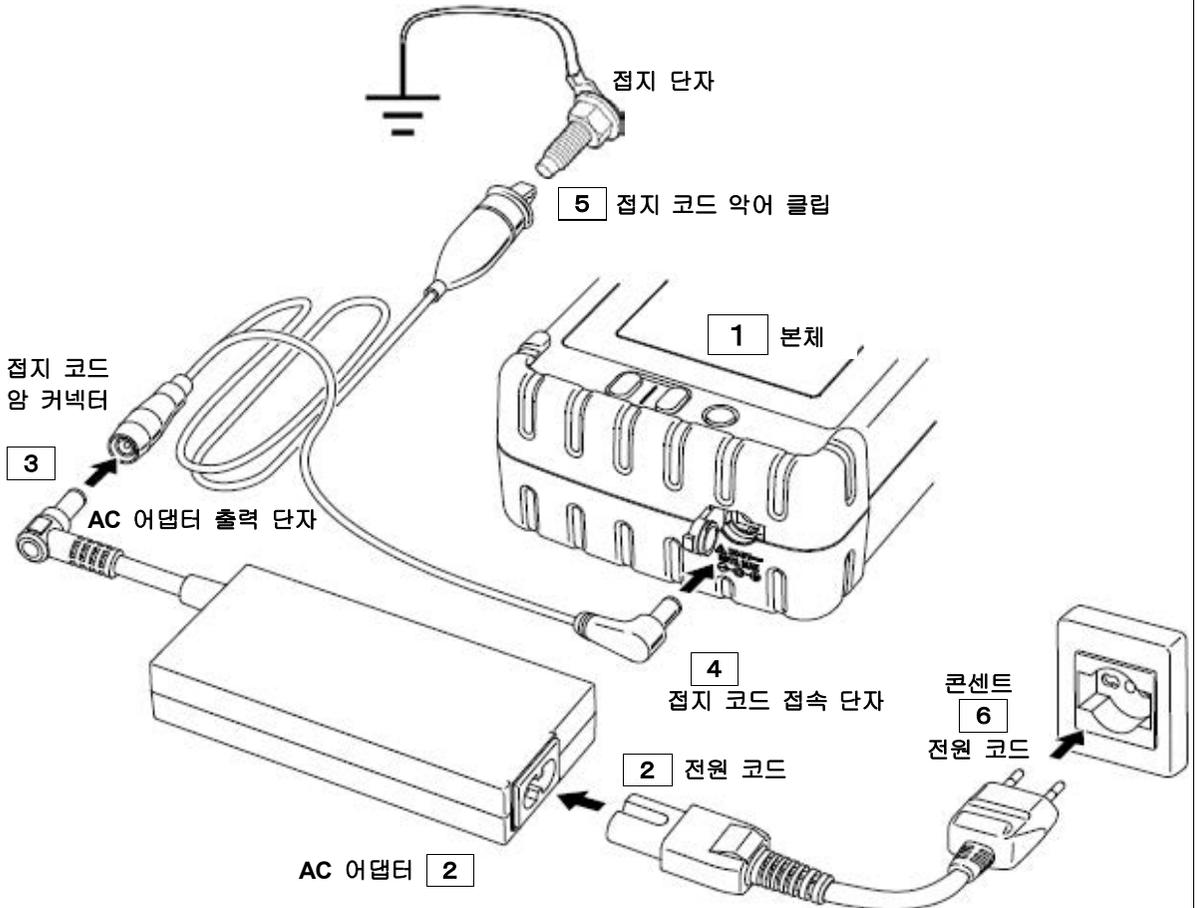
AC 어댑터 접속

다음의 순서로 AC 어댑터를 접속합니다.

- 1 본체의 전원이 OFF로 되어있는 것을 확인합니다.
- 2 전원 코드가 AC 어댑터에 확실하게 꽂혀 있는지 확인합니다.
- 3 AC 어댑터의 출력 단자를 접지 코드의 암 커넥터에 접속합니다.
- 4 접지 코드의 접속 단자를 본체의 AC 어댑터 접속 커넥터의 끝까지 확실하게 꽂습니다.
*PC에 접속하여 데이터 해석 등, 측정을 실행하지 않는 경우에는 본체의 AC 어댑터 접속 커넥터에 직접 AC 어댑터의 출력 단자를 접속하여 사용해도 됩니다.
- 5 접지 코드의 악어 클립을 기지의 접지 단자에 접속합니다.

⚠ 위험 : 접지 전, 반드시 접지 단자인 것을 확인하고, 절대로 활선에 접속하지 마십시오.

- 6 전원 코드를 콘센트에 접속합니다.



옵션의 전원 공급 어댑터 「MODEL 8329」를 사용하여 대기전압 240V 이하의 측정 라인에서 전원 공급이 가능합니다. 상세는 9.3 「측정 라인에서 전원 공급하기」 81 페이지를 참조하여 주십시오.

5.3 SD 카드 삽입 / 제거 방법

! 반드시 확인하여 주십시오.

⚠ 주의

- 「삽입 방법」에 따라 올바른 방향으로 SD 카드를 본체에 삽입하여 주십시오. 틀린 방향으로 삽입하면 SD 카드 또는 본체를 파손할 우려가 있습니다.
- SD 카드를 삽입 / 제거할 때에는 반드시, SD 카드로 액세스 중이 아닌지를 확인하여 주십시오. [액세스(저장) 중에는  기호가 점멸합니다.] 액세스 중에 SD 카드를 꺼내면, 저장 데이터나 본체를 파손할 우려가 있습니다.
- 기록 중( 기호가 점멸합니다.)에는 SD 카드를 꺼내지 마십시오. 저장 데이터나 본체를 파손할 우려가 있습니다. 꺼낼 경우에는 반드시 기록을 종료하여, 「기록을 정지했습니다。」라는 메시지가 꺼진 후에 꺼내어 주십시오.

Note

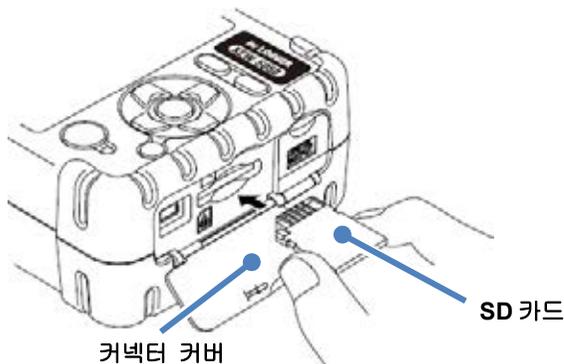
- SD 카드는 반드시 본체의 부속인 제품 또는 옵션의 SD 카드를 사용하여 주십시오.
- 새로운 SD 카드를 사용할 경우에는 반드시 본체에서 포맷한 후 사용하여 주십시오. PC 에서 포맷을 실행하면 오히려 기록할 수 없는 경우가 있습니다. 상세는 「포맷하기」 60 페이지를 참조하여 주십시오.
- 빈번하게 사용된 SD 카드나 장기간 사용된 SD 카드는 플래쉬 메모리 수명으로 인해 데이터를 기록할 수 없게 되는 경우가 있습니다. 기록할 수 없는 SD 카드는 새로운 것으로 교환하여 주십시오.
- SD 카드의 기록 데이터는 사고나 고장에 의해 소실 또는 변화될 수 있습니다. 기록된 데이터는 주기적으로 백업해서 저장하여 주십시오. 또한, 데이터가 소실 또는 변경된 경우의 손해에 대해서는 원인 및 내용에 관계없이 보증할 수 없습니다. 양해 부탁드립니다.

삽입 방법

- 1 커넥터 커버를 엽니다.
- 2 SD 카드의 방향을 확인하고, 표면을 위로 한 상태에서 그림의 화살표 방향으로 커넥터의 안쪽까지 밀어 넣습니다.
- 3 커넥터 커버를 닫습니다. 특히, 필요없는 경우에는 반드시 커넥터 커버를 닫고 사용하여 주십시오.

제거 방법

- 1 커넥터 커버를 엽니다.
- 2 SD 카드를 밀어 누르면, SD 카드를 꺼낼 수 있는 상태가 됩니다.
- 3 SD 카드를 집어서 뽑아 주십시오.
- 4 커넥터 커버를 닫습니다. 특히, 필요없는 경우에는 반드시 커넥터 커버를 닫고 사용하여 주십시오.



5.4 전압 측정 코드와 클램프 센서 접속

! 반드시 확인하여 주십시오.

⚠ 위험

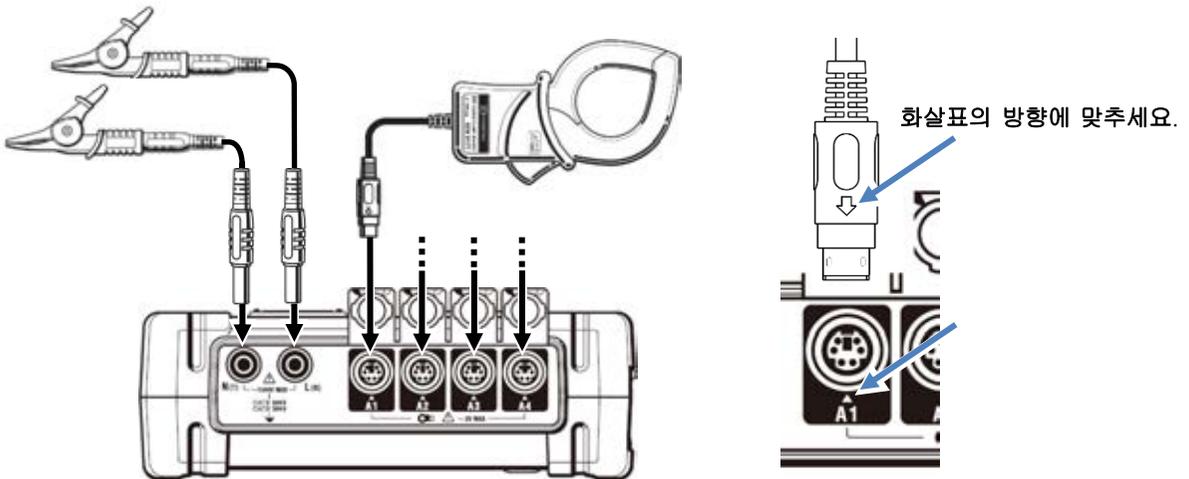
- 전압 측정 코드는 부속품으로 제공된 전용 코드를 사용하여 주십시오.
- 클램프 센서는 본 제품의 전용 클램프 센서를 사용하여 주십시오. 또한, 측정 전류와 정격이 맞는지 반드시 확인하여 주십시오.
- 측정에 필요없는 클램프 센서는 절대로 접속하지 마십시오.
- 본체에 접속하지 않은 상태에서 측정 라인에 접속하지 마십시오.
- 측정 중 (측정 라인에서의 통전 중)에는 절대로 본체의 커넥터에서 분리하지 마십시오.

⚠ 경고

- 본체의 전원이 OFF 로 되어 있는지 확인한 후에 접속하여 주십시오.
- 접속은 반드시 먼저 본체측부터 접속하고, 끝까지 확실하게 꽂아 주십시오.
- 사용하는 도중에 균열이 생기거나 금속 부분이 노출되었을 때에는 즉시 사용을 중지하여 주십시오.

다음 순서로 전압 측정 코드 및 클램프 센서를 접속합니다.

- 1 본체의 전원이 OFF로 되어있는 것을 확인합니다.
- 2 본체의 기존 전압 입력 단자에 전압 측정 코드를 접속합니다.
- 3 본체의 전류 입력 단자에 측정에 필요한 클램프 센서를 접속합니다. 이 때, 클램프 센서의 출력 단자의 화살표와 본체의 전류 입력 단자의 화살표 방향이 맞도록 접속하여 주십시오.



클램프 센서를 본체에 접속한 후, 전원을 ON하면 화면 우측 하단에 세트 모델에 해당하는 클램프 센서의 모델명 및 시리얼 번호가 표시됩니다. 클램프 센서의 수는 동시에 측정하는 계통수에 따라 다릅니다.
 ※상세는 「결선도」 37 페이지를 참조하여 주십시오.

5.5 전원 투입

초기 화면 표시

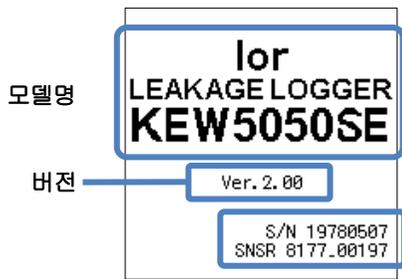
Note

-  를 눌러도 전원이 꺼지지 않을 경우, 화면에  가 표시되어 있지 않은지 확인하여 주십시오.
「키 잠금 기능」이 설정되어 있으면,  를 2초 이상 눌러서,  표시가 꺼진 후  를 2초 이상 누르면, 전원을 OFF 할 수 있습니다.

화면이 표시될 때까지  를 계속 누르면 전원이 들어오고, 다음과 같은 화면이 표시됩니다.

전원을 끌 경우에는 2초 이상  을 누르십시오.

- 1 본체에 전원을 투입하면, 모델명 / 버전 화면이 표시됩니다. 올바로 기동하지 않을 경우에는, 즉시 사용을 중지하고 「12.1 트러블 슈팅」 93 페이지를 참조하여 주십시오.



S/N : 본체의 시리얼 넘버.
SNSR* : 세트 모델의 경우, 클램프 센서의 종류와 시리얼 번호가 표시됩니다.

*세트 모델의 클램프 센서를 전류 입력 단자 A1에 접속하여 사용하여 주십시오.

- 2 「측정값」의 화면을 표시합니다.

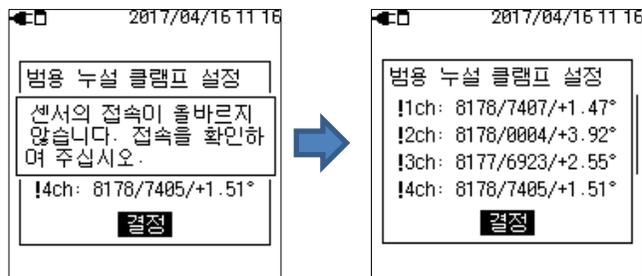
주의 표시

전회 측정 시의 전류 클램프 센서와 다른 전류 클램프 센서를 자동 검출한 경우에는 현재 접속한 클램프 센서의 모델명, 시리얼 No. 및 위상 보정값을 약 5초 동안 화면에 표시하고, 자동으로 설정합니다.

현재의 접속 상태와 다른 경우에는 반드시  의 「기본 설정」에서 올바른 클램프 센서의 종류로 변경하여 주십시오.

Note

- 범용 누설 전류 클램프 센서 및 부하 전류 클램프 센서는 자동 검출할 수 없습니다. 접속한 클램프 센서를 확인하여, 수동으로  의 「기본 설정」에서 설정하여 주십시오.



5.6 측정 대상으로의 접속

! 반드시 확인하여 주십시오.

위험

- 본체의 대지간 최대 정격 전압은 측정 카테고리에 준하여 CAT IV에서 AC300V, CAT III에서는 AC600V입니다. 이보다 높은 대지간 전압이 있는 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 전압 측정 코드와 클램프 센서는 본 제품 전용의 것을 사용하여 주십시오.
- Ior용 클램프 센서(KEW8177/8178)의 대지간 최대 정격 전압은 측정 카테고리에 준하여 CAT III AC300V입니다. 본체 기준 전압 입력 단자의 측정 카테고리 CAT IV300V, CAT III600V와는 측정할 수 있는 장소가 다릅니다. 측정 전압과 정격이 맞는지 반드시 확인하여 주십시오.
- 클램프 센서, 전압 측정 코드, 전원 코드는 반드시 측정물과 전원보다도 먼저 본체에 접속하여 주십시오.
- 측정 코드와 본체의 측정 카테고리가 다른 경우에는 낮은 쪽의 측정 카테고리가 우선됩니다. 측정 전압과 정격이 맞는지 반드시 확인하여 주십시오.
- 측정에 필요없는 클램프 센서는 절대로 접속하지 마십시오.
- 클램프 센서는 반드시 차단기의 2 차측에 접속하여 주십시오. 1 차측은 전류 용량이 커서 위험합니다.
- 통전 중에는 CT의 2 차측이 개방되지 않도록 충분히 주의하여 주십시오. 만일, 개방 상태가 되면, 2 차측에 고전압이 발생하여 매우 위험합니다.
- 결선 시에 전압 측정 코드의 선단의 금속부로 전원 라인을 단락하지 않도록 주의하여 주십시오. 또, 선단의 금속부는 절대로 만지지 마십시오.
- 클램프 센서의 코어 선단부는 피 측정물을 단락하지 않은 구조로 되어 있지만, 절연되어 있지 않은 도선을 측정할 경우에는 코어로 피 측정물을 단락하지 않도록 주의하여 주십시오.
- 측정 시에는 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.
배리어 : 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위해 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다.
- 측정 중(측정 라인에서의 통전 중)에는 절대로 본체의 커넥터에서 분리하지 마십시오.
- 코어를 열었을 때, 금속부로 측정 라인의 2 선간을 접촉시키지 마십시오.

경고

- 감전, 단락 사고를 피하기 위해, 접속을 할 경우에는 측정 라인의 전원을 꺼 주십시오.
- 전압 측정 코드의 선단의 금속부는 절대로 만지지 마십시오.

주의

- 트랜스 코어 선단부는 고정도를 얻기 위해 정밀하게 조정되어 있으므로 취급시 충격, 진동이나 무리한 힘이 가해지지 않도록 충분히 주의하십시오.
- 트랜스 코어 선단에 이물질이 걸리거나 무리한 힘이 가해져 맞물림이 어긋날 경우 코어가 닫히지 않게 됩니다. 이 경우, 급격하게 트리거를 강제로 떼어 내거나 바깥쪽에서 밀어 강제로 닫으려고 하지 마십시오. 이물질을 제거하고 트리거 스프링의 힘으로 자연스럽게 닫히도록 하십시오.
- 출력 단자를 측정기 본체에서 분리할 경우에는 단선 방지를 위해 플러그 부분을 잡고 뺍으십시오.
- 트랜스 코어가 동결되어 있을 경우에는 무리하게 코어를 열지 마십시오.

결선 방법 (결선 방식의 선택 : 결선도)

SET UP 으로 현재 설정되어 있는 결선도를 표시합니다.  로 결선 방식의 종류를 변경하고,  로 측정할 계통수를 변경합니다.

표시된 결선도를 확인하면서, 클램프 센서와 전압 측정 코드를 올바르게 결선하여 주십시오. 그 후, **ENTER** 로 「기본 설정」 화면으로 이동하면, 선택한 결선 방식이 적용됩니다. **ESC** 로는 설정을 갱신할 수 없으니 주의하여 주십시오.

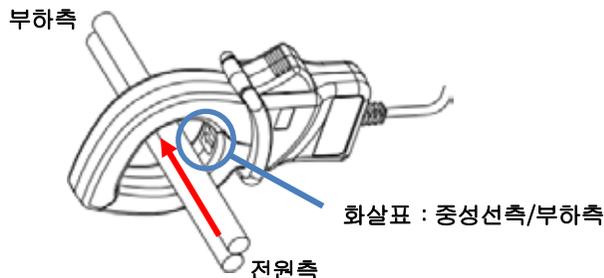
Note

- 큰 도체를 클램프할 경우, 트랜스 코어가 완전히 닫히지 않은 상태에서는 정확한 측정을 할 수 없습니다. 측정 가능한 도체 직경에 대한 내용은 「클램프 센서」 84 페이지를 참조하여 주십시오.
- 누설 전류 측정용 클램프 센서는 고감도의 트랜스 코어를 채용하고 있습니다. 분할형 트랜스 코어의 특성 상 외부 자계의 영향을 완전히 제거할 수 없습니다. 인근에 큰 자계의 발생 원인이 있는 경우에는 가능한 자계 발생원으로부터 떨어진 곳에서 사용하여 주십시오.
대표적인 자계 발생원으로는 다음과 같은 것이 있습니다.
 - 대 전류가 흐르는 도체
 - 모터
 - 자석을 사용하는 장치
 - 적산 전력계
- 전류만 측정하려는 경우에도 반드시 전압 측정 코드를 결선하여 주십시오. 측정값을 연산하는 타이밍을 알 수 없게 되어, 측정값이 안정되지 않습니다.
- 다른 용량 접속의 3 상 4 선식 V 결선, 델타 결선에서는 대지 저항 성분 누설 전류(Ior)와 대지 용량 성분 누설 전류(Ioc)와의 위상이 겹치는 경우가 있습니다. 따라서, Io 에서 Ioc 만을 제거할 수가 없기 때문에 Ior을 정확하게 측정할 수가 없습니다. 또한, 주로 병원 등에서 사용되는 비접지 배선 방식(플로팅전원)에서는 누설 전류 자체가 흐르지 않기 때문에 측정할 수 없습니다.

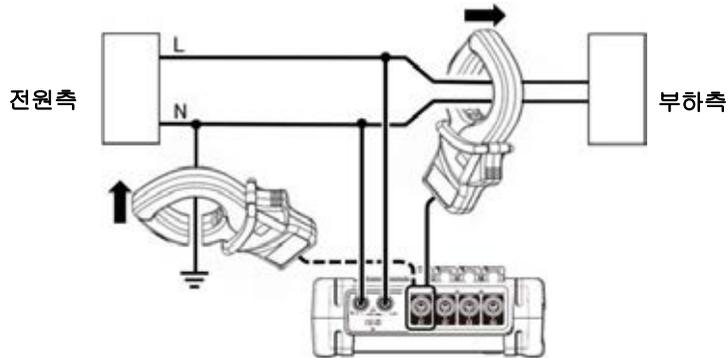
! 정확한 측정을 위해

- 측정 라인과 본 제품의 결선 방식을 올바르게 설정하여 주십시오.
- 클램프 센서는 다음과 같이 화살표를 부하측 또는 중성선측(접지선 측정시)으로 향하게 클램프하여 주십시오. 이 때, 트랜스 코어 선단의 감합부가 확실하게 닫혀 있는지 확인하십시오.

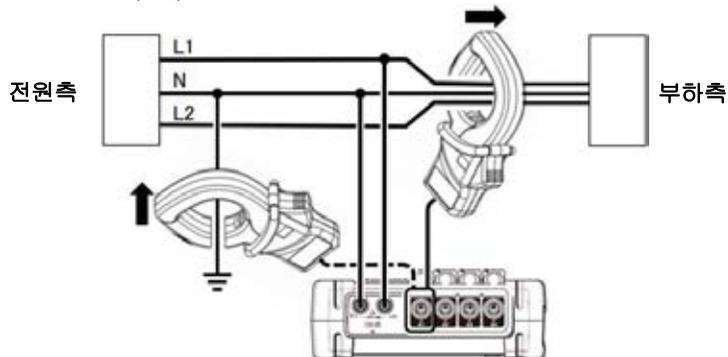
예) 1 P 2 W (단상 2 선식) × 1 ~ 4 : L, N 선을 일괄하여 클램프



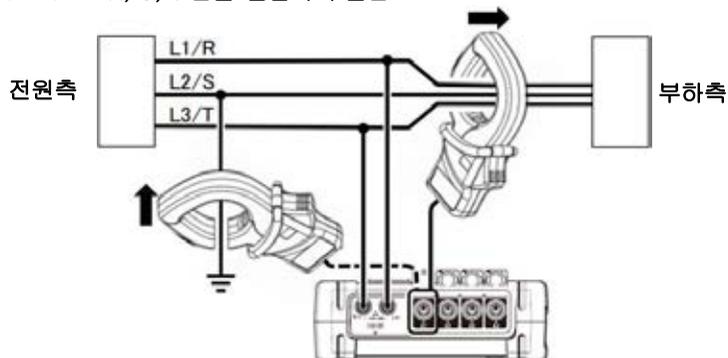
1P 2W (단상 2선식) × 1 ~ 4 : L, N 선을 일괄하여 클램프



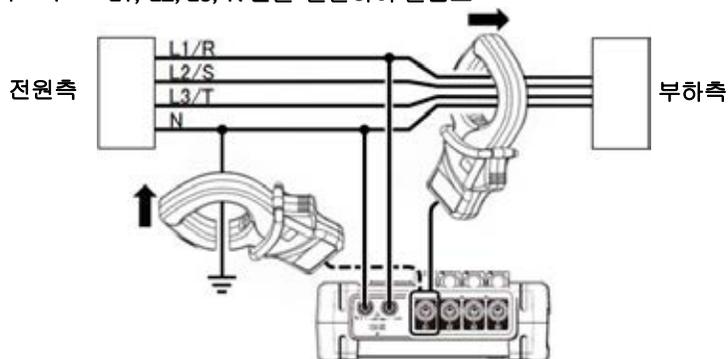
1P3W (단상 3선식) × 1 ~ 4 : L1, L2, N 선을 일괄하여 클램프



3P3W (3상 3선식) × 1 ~ 4 : R, S, T 선을 일괄하여 클램프



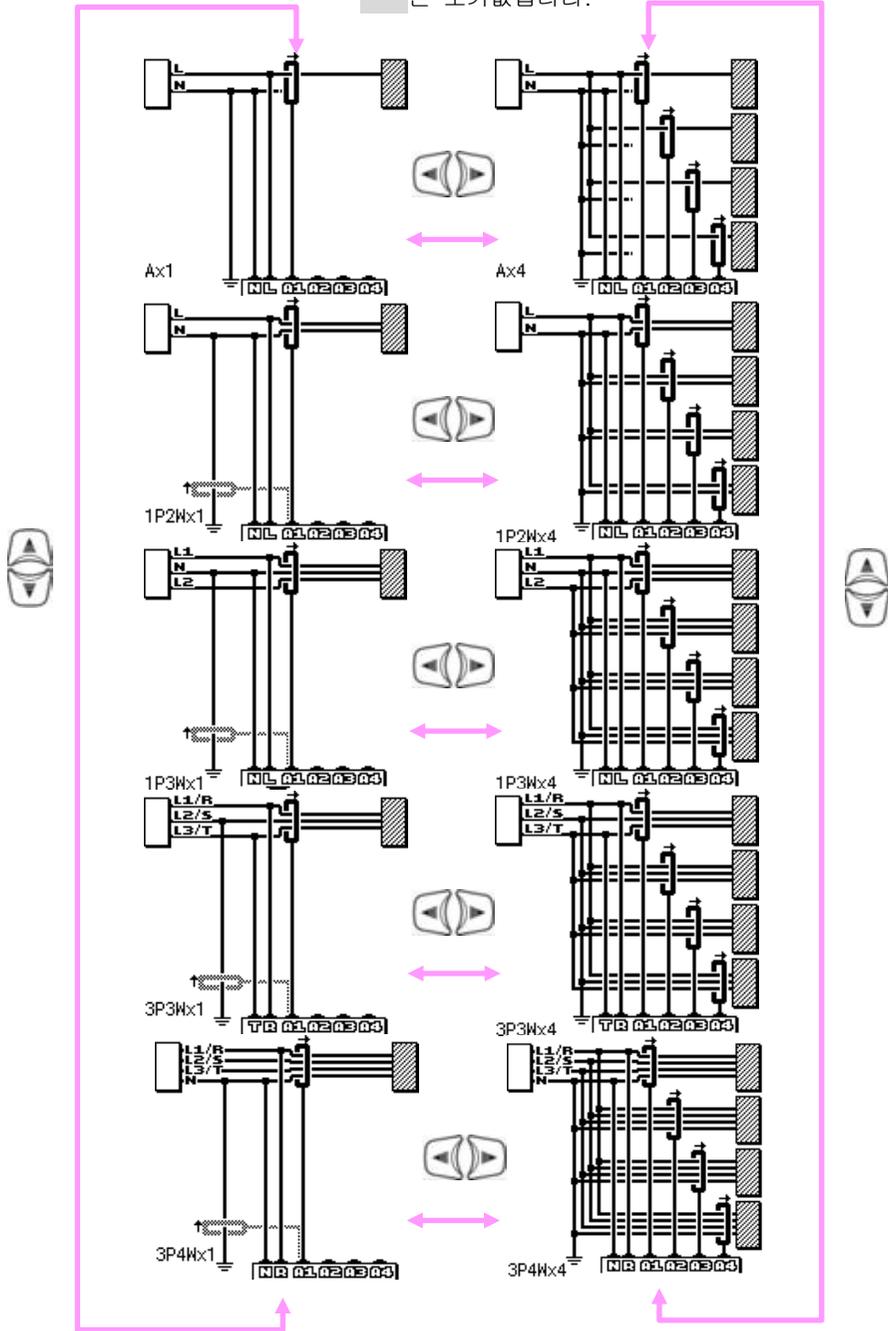
3P4W (3상 4선식) × 1 ~ 4 : L1, L2, L3, N 선을 일괄하여 클램프



결선도

	설	정	내	용
부하 전류·전압 로거(A) ×1~4 계통	단상 2 선식 (1P2W)	단상 3 선식 (1P3W)	3 상 3 선식 (3P3W)	3 상 4 선식 (3P4W)
	×1~4 계통	×1~4 계통	×1~4 계통	×1~4 계통

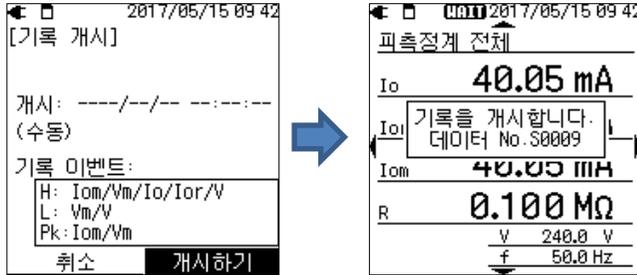
* 는 초기값입니다.



5.7 기록 순서

기록 개시

START/STOP 를 누릅니다.



기록을 개시하기 전에 현재의 기록 설정을 표시합니다. 변경할 필요가 없는 경우, 「개시하기」를 선택하여 주십시오. 현재의 설정에 준하여 기록을 개시합니다. 기록 설정을 변경하려면, 일단 「취소」를 선택하여, 기록을 취소한 다음 **SET UP** 「기록 설정」에서 변경하여 주십시오. 또, 측정 전에는 반드시 『안전의 확인』, 『측정 준비』를 실행하여 주십시오

Left Arrow / Right Arrow 「취소/개시하기」의 항목으로 이동 → **ENTER** 결정 **ESC** 취소

기록 종료

START/STOP 를 누릅니다.



기록에 관한 정보의 표시와 기록을 종료할 수 있습니다.

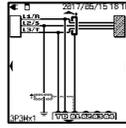
화면 표시 항목	
기록 데이터 넘버	기록 데이터의 식별 번호를 표시합니다. 측정 데이터를 저장하는 폴더명으로도 사용합니다.
경과 시간	기록 개시부터의 경과 시간을 표시합니다.
기록 개시 방법	수동 「기록 개시 일시」를 표시합니다.
	연속 기록 「기록 개시 일시」/「기록 종료 일시」를 표시합니다.
	시간대 지정 「기록 개시 일시」/「기록 기간」/「기록 시간대」를 표시합니다.
기록 이벤트 항목	판정 이벤트로 설정되어 있는 항목을 표시합니다.

Left Arrow / Right Arrow 「취소/정지하기」의 항목으로 이동 → **ENTER** 결정 **ESC** 취소

6장 설정

측정을 시작하기 전에 먼저 측정 조건과 데이터 저장에 대한 설정을 해야 합니다.

설정을 실행할 경우, **SET UP** 을 눌러서, 먼저 「결선도」에서 결선 방식을 선택하여



주십시오. **ENTER** 로 「상세 설정」 모드로 이행합니다. 다시 **SET UP** 또는 **ESC** 로 이전 화면으로 이동합니다.

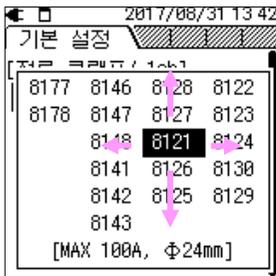
항목의 선택 (이동)

본 제품은 로 선택(이동)하고, **ENTER** 로 결정, **ESC** 로 결정하지 않고 원래의 설정으로 돌아가는 조작을 기본으로 합니다. **SET UP** 「기본 설정」 - 「전류 클램프」의 입력 조작을 예로 들어, 상세히 설명합니다. 기타 표시 화면에서의 입력 조작도 거의 같은 조작 방법입니다.



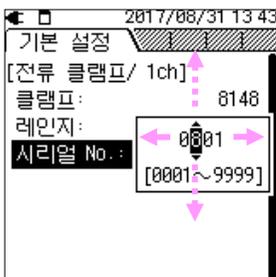
검은 배경에 흰색 문자의 항목이 선택 중인 항목입니다. 「전류 클램프」에서는,

로 각 ch 의 전류 클램프를 선택하고, **ENTER** 로 결정합니다. 선택과 관계없이 이전 화면으로 돌아갈 경우에는 **ESC** 로 돌아갑니다.



선택 항목이 중첩으로 표시된 화면에서는 로 항목의 이동이 가능합니다.

「클램프」를 선택한 좌측의 화면에서는 로 접속하려는 클램프 종별을 선택하고, **ENTER** 로 결정합니다. 선택과 관계없이 이전 화면으로 돌아가려면 **ESC** 를 눌러 주십시오.



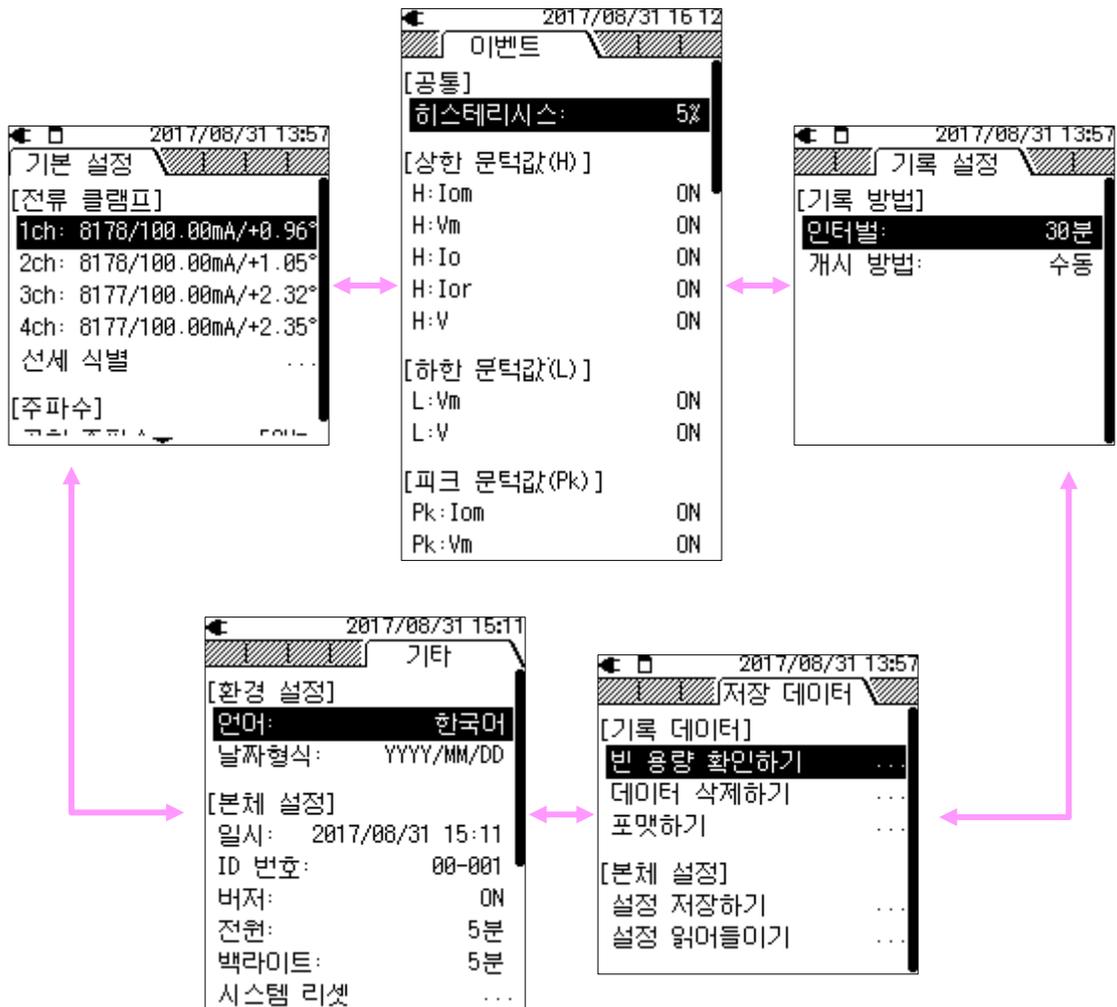
시리얼 No.(날짜/시각 등도 동일)와 같이 수치를 입력하려면 로 변경하려는 자리로 이동하고, 로 수치를 카운트 업/다운합니다. 「시리얼 No.」를 선택한 좌측의 화면에서는, 로 시리얼 No.의 백의 자리를 선택하고 있습니다. 이 상태에서 를 조작하면, 백의 자리를 1 씩 카운트 업 또는 카운트 다운할 수 있습니다. 변경을 결정하려면 **ENTER** 를 눌러 주십시오. 수치에 관계없이 이전 화면으로 돌아가려면 **ESC** 를 눌러 주십시오.

6.1 상세 설정 항목

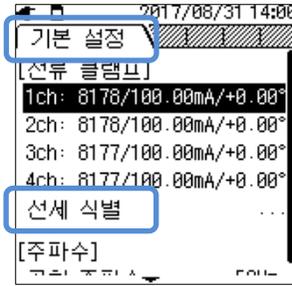
「상세 설정」은 다음의 5 가지 항목으로 구분되어 있습니다. 각각의 항목으로는  로 이동합니다.

Note

변경된 설정은 **SETUP** 에서 다른 화면으로 이동하면 유효하게 됩니다. 화면을 이동하지 않고 전원을 끄면, 설정은 갱신되지 않습니다. 주의하여 주십시오.



6.2 기본 설정

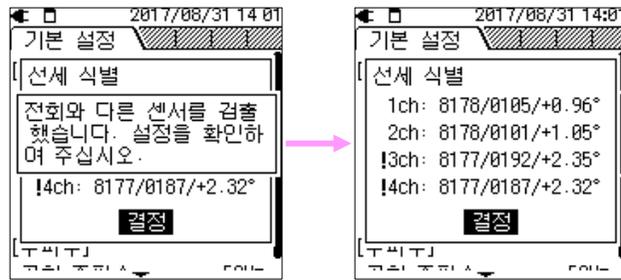


「기본 설정」 탭으로 이동

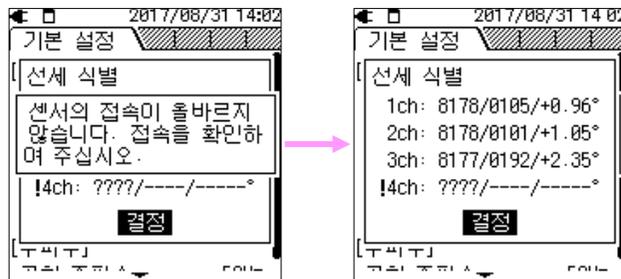
선세 식별

Ior 전용 클램프 센서만 자동 설정할 수 있습니다.

본체에 Ior 전용 클램프 센서를 접속한 후, 「선세 식별」을 실행하여 주십시오. 클램프 센서의 종류와 시리얼 No., 위상 보정량을 자동으로 설정합니다. 전화 측정 시의 전류 클램프 센서와 다른 전류 클램프 센서가 검출된 경우에는 검출된 ch의 앞에 「!」가 표시됩니다.



일반 누설 전류 검출형 클램프 센서 및 부하 전류 검출형 클램프 센서는 자동 설정할 수 없습니다. 수동으로 설정하여 주십시오.



「선세 식별」의 항목으로 이동 → **ENTER** 결정 / **ESC** 취소

센서 식별이 NG가 되는 원인

확인 사항	원인
전류 클램프 센서의 종류	<ul style="list-style-type: none"> • 범용의 전류 클램프 센서를 접속하고 있지 않습니까? KEW5050SE가 자동으로 식별할 수 있는 것은 Ior 용 클램프 센서뿐입니다. 범용의 누설 전류 클램프 센서 및 부하 전류 클램프 센서를 접속한 경우, 「전류 클램프」에서 수동으로 설정하여 주십시오.
??? (식별 불능)	<ul style="list-style-type: none"> • 전류 클램프 센서가 본체에 확실하게 접속되어 있습니까? • 고장이라고 생각되면? NG로 식별된 ch에 접속하고 있는 Ior 용 클램프 센서를, 올바르게 식별하고 있는 다른 ch에 바꿔 놓고, 다시 「센서 식별」을 실행하여 주십시오. 이 때, 전회와 동일한 ch이 NG로 식별된 경우에는 본체가 고장일 가능성이 있습니다. 전회 NG로 식별되었던 Ior 용 클램프 센서를 접속하고 있는 ch이 NG로 식별된 경우 Ior 용 클램프 센서가 고장일 가능성이 있습니다. 고장이 의심되는 경우, 즉시 사용을 중지하여 주십시오.

전류 클램프/ch

전류 클램프 센서의 상세 정보를 설정합니다.



클램프 :

사용할 클램프 센서를 선택합니다. 클램프의 일람을 표시하고 있는 상태에서 각 클램프 센서로 이동하면, 정격 전류와 피 측정 도체 직경을 화면 하단에 표시합니다.

설	정	내	용
Ior 전용 누설 전류 검출형 클램프 센서			
8177/8178	:	10.00mA / 100.00mA / 1000.0mA / 10.000A / AUTO	
일반(범용) 누설 전류 검출형 클램프 센서			
8146/8147/8148	:	10.000mA / 100.00mA / 1000.0mA / 10.000A / AUTO	
8141/8142/8143	:	5.000mA / 50.00mA / 500.0mA / 1.000A / AUTO	
부하 전류 검출형 클램프 센서			
8128	:	500.0mA / 5.000A / 50.00A / AUTO	
8121/8127	:	1000mA / 10.00A / 100.0A / AUTO	
8126	:	2.000A / 20.00A / 200.0A / AUTO	
8122/8125	:	5.000A / 50.00A / 500.0A / AUTO	
8123/8124/8130	:	10.00A / 100.0A / 1000A / AUTO	
8133	:	30.00A / 300.0A / 3000A / AUTO	
8129	:	300.0A / 1000A / 3000A	
8133	:	30.00A / 300.0A / 3000A / AUTO	

* 는 초기값입니다.



레인지 :

사용할 전류 레인지를 선택합니다.

Note

- 「AUTO」로 설정하면, 설정된 ch 의 이벤트 검출이 자동적으로 「OFF」로 설정됩니다. 이벤트를 검출할경우에는 반드시 레인지를 고정 레인지로 설정하여 주십시오. 또한, 이벤트 설정은 「AUTO」를 다시 고정 레인지로 설정을 변경하면, 「AUTO」를 설정하기 전의 상태로 돌아갑니다.



시리얼 No.:

누설 전류 검출형 클램프 센서의 시리얼 No.를 등록하고, 측정 시에 사용된 클램프 센서의 시리얼 No.를 어플리케이션에서 참조할 수 있습니다.

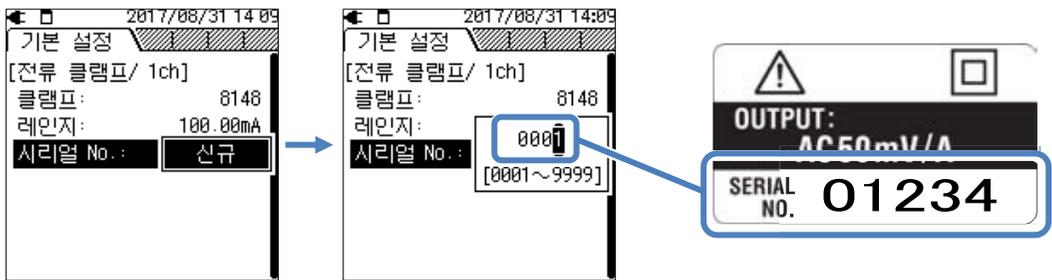
「1or 용 클램프 센서」

본체에 접속한 후, 「센서 식별」, 「전원 ON」, 「기록 개시」중에 하나를 실행하면 자동적으로 등록됩니다. 또는, 표시된 일람에서 등록을 마친 시리얼 No.를 선택하는 것도 가능합니다.

등록을 마친 시리얼 No.는 삭제할 수 없습니다.

「범용 누설 전류 검출형 클램프 센서」

「신규」에서 클램프 센서 본체에 부착되어 있는 번호를 등록하여 주십시오. 등록 후 일람에서 등록을 마친 시리얼 No.를 선택할 수 있습니다. 또, 등록 후 하단에 있는 「시리얼 No. 삭제」에서 현재 선택한 시리얼 No.[현재 선택하고 있는 범용 누설 전류 검출형 클램프 센서]를 삭제할 수 있습니다.

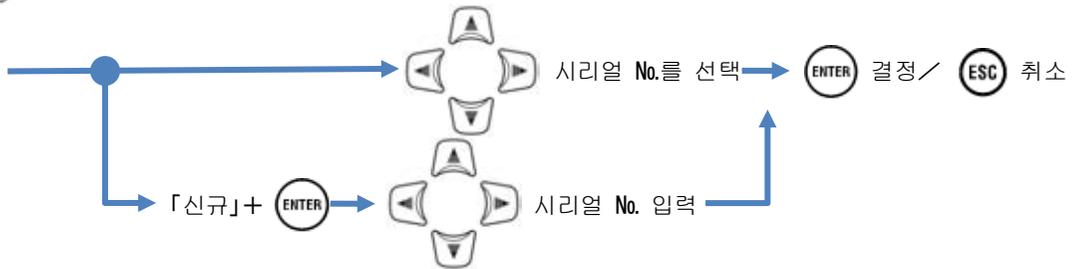


「부하 전류 검출형 클램프 센서」

누설 전류 검출형 클램프 센서만이 본 기능의 대상입니다. 입력 항목을 표시하지 않습니다.



「시리얼 No.」의 항목으로 이동 → **ENTER** 신규/시리얼 No. 일람 표시



설	정	내	용
0001~9999			

* 는 초기값입니다.

주파수

측정 대상의 공칭 주파수를 설정합니다. 정전 시와 같이 전압의 주파수를 특정할 수 없는 상태에서는 설정된 공칭 주파수를 기준으로 측정을 실행합니다.

설	정	내	용
50Hz/60Hz			

※ [] 는 초기값입니다.



6.3 이벤트 설정

2017/08/31 16:12

이벤트	
[공통]	
히스테리시스:	5%
[상한 문턱값(H)]	
H:Iom	ON
H:Vm	ON
H:Io	ON
H:Ior	ON
H:V	ON
[하한 문턱값(L)]	
L:Vm	ON
L:V	ON
[피크 문턱값(Pk)]	
Pk:Iom	ON
Pk:Vm	ON

「이벤트」 탭으로 이동

공통

히스테리시스 :

이벤트 판정을 하지 않는 측정 영역을 문턱값에 대한 %로 설정합니다. 적절한 히스테리시스를 설정하는 것으로 문턱값 부근의 전압 변동/전류 변동에 의해 발생하는 필요 이상의 이벤트 판정을 방지할 수 있습니다.

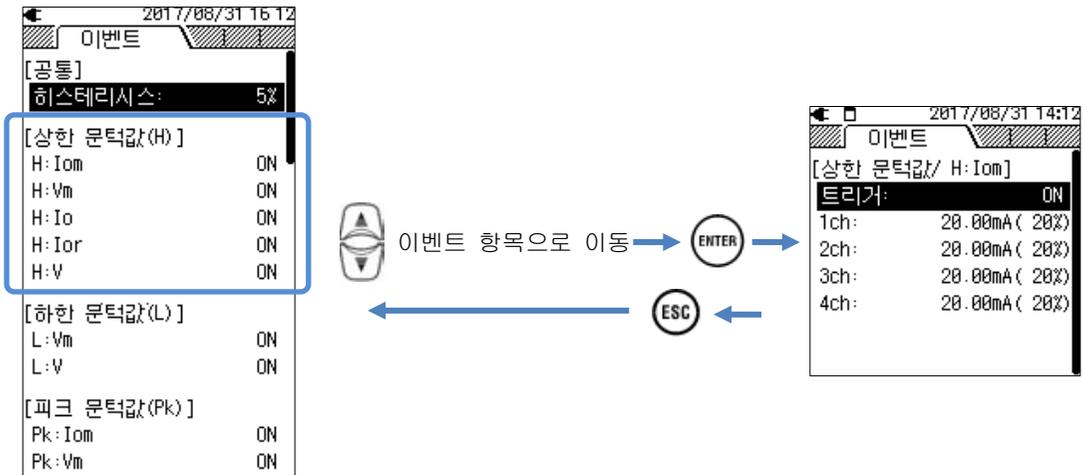
설	정	내	용
문턱값에 대하여 1~10%(5%)			

※ [] 는 초기값입니다.



상한 문턱값(H)/ch

상한 문턱값의 상세 정보를 설정합니다.



설 정 항 목	
상한 문턱값 H :	누설 전류 실효값 : Iom
	기준 전압 실효값 : Vm
	누설 전류 : Io
	대지 저항 성분 전류 누설 : Ior
	기준 전압 : V

트리거:

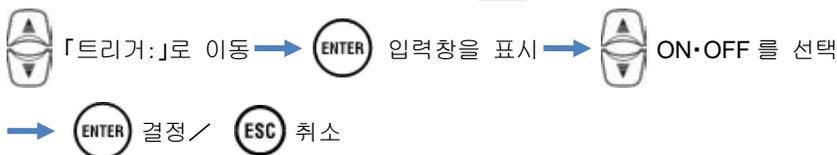
「ON/OFF」로 각각의 이벤트 「문턱값」을 입력할 수 있는 상태로 설정합니다. ON으로 설정한 이벤트 판정은 모든 ch에 대해 유효합니다. 특정 ch 을 판정하지 않을 경우에는 해당 ch의 전류 레인지 설정을 「AUTO」로 설정하거나, 판정 대상에서 제외되도록 문턱값을 조정하여 주십시오.

Note

- 클램프 센서의 전류 레인지가 「AUTO」로 설정되어 있으면, 전류에 관한 이벤트 판정을 ON으로 할 수 없습니다. 이벤트 문턱값을 포함한 고정 전류 레인지로 변경한 후에 ON으로 설정하여 주십시오.

설 정 내 용
ON/OFF

* 는 초기값입니다.



ch:

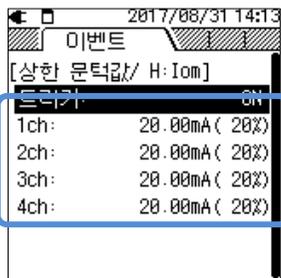
연속해서 200ms 마다 구하는 실효값의 상한 문턱값을, 레인지의 최대값에 대한 %로 설정합니다.
이 문턱값에는 사전 설정한 히스테리시스 값이 적용됩니다.

Note

● 누설 전류 실효값의 상한 문턱값은 전류 레인지에 대한 백분율로 설정되므로 전류 레인지의 설정을 변경할 경우에는 문턱값의 전류값이 변경됩니다. 주의하여 주십시오. 기준 전압 레인지는 1000V 고정입니다.

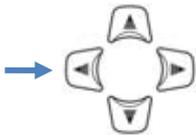
설 정 내 용	
전압 레인지에 대하여	0~100%(100%)
전류 레인지에 대하여	0~110%(100%)

* 는 초기값입니다.



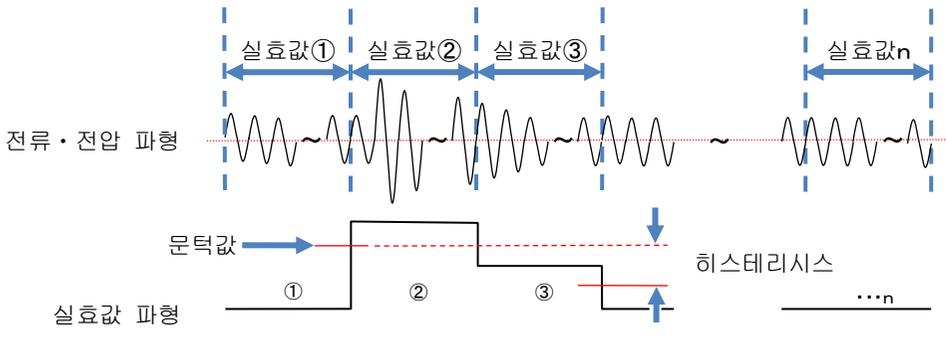
설정 ch의 항목으로 이동 → ENTER 수치 입력창을 표시*

*입력할 수 있는 범위와 실효값을 동시에 팝업에 표시합니다.



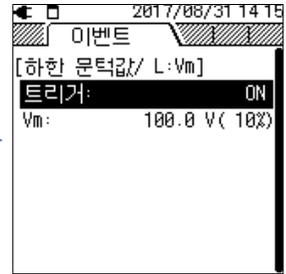
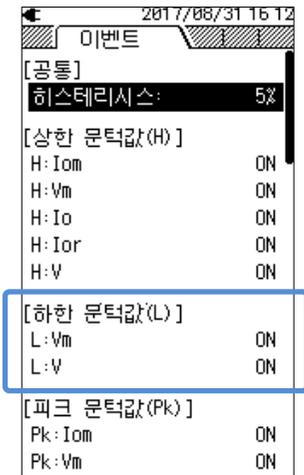
레인지의 최대값에 대한 %를 입력 → ENTER 결정 / ESC 취소

상한 이벤트의 검출 예 *연속된 200ms (50/60Hz: 10/12주기) 마다의 실효값



하한 문턱값(L)

하한 문턱값의 상세 정보를 설정합니다.



설 정 항 목	
하한 문턱값	기준 전압 실효값 : Vm
L:	기준 전압 : V

트리거:

「ON/OFF」로 각각의 이벤트 「문턱값」을 입력할 수 있는 상태로 설정합니다.

설 정 내 용
ON/OFF

※ [] 는 초기값입니다.



Vm:/V:

연속해서 200ms 마다 구하는 기준 전압값의 하한 문턱값을, 레인지의 최대값(1000V)에 대한 %로 설정합니다. 이 문턱값에는 사전에 설정한 히스테리시스 값이 적용됩니다.

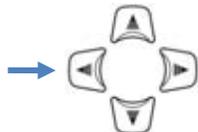
설 정 내 용
레인지에 대하여 0~100%(5%)

* [] 는 초기값입니다.



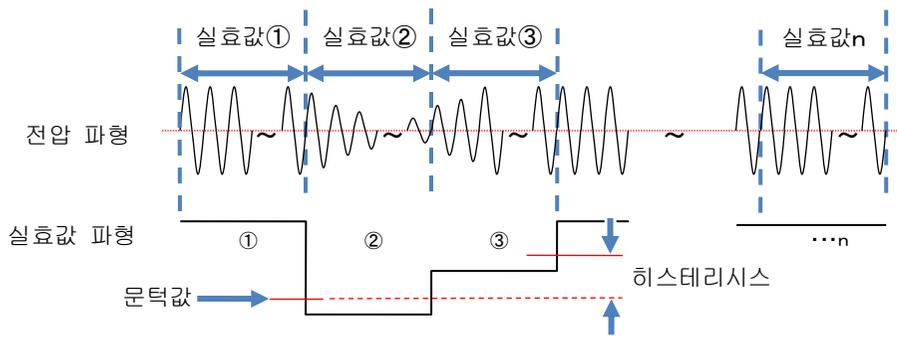
「문턱값」으로 이동 → (ENTER) 수치 입력창을 표시*

*입력할 수 있는 범위와 실효값을 동시에 팝업에 표시합니다.



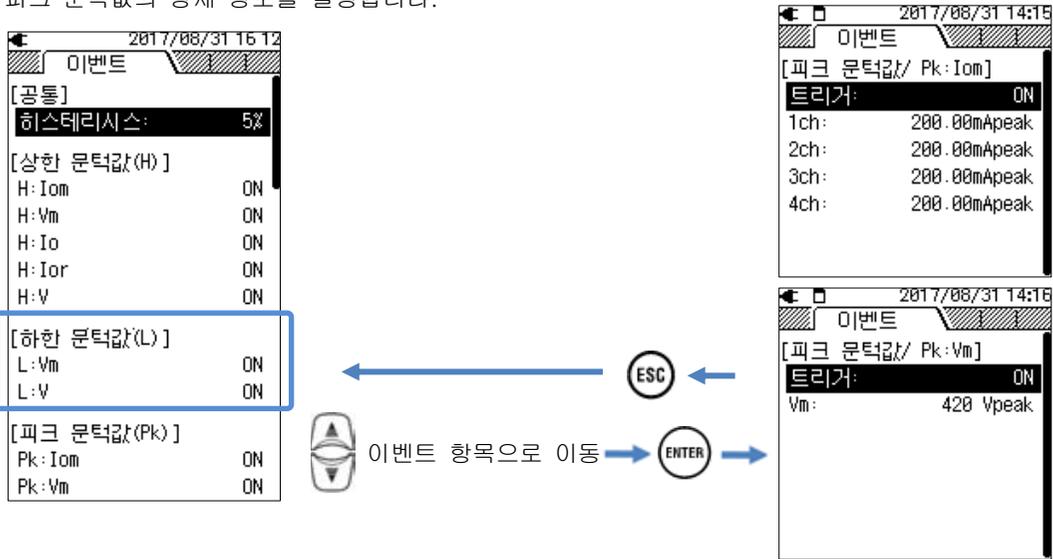
레인지의 최대값에 대한 %를 입력 → (ENTER) 결정 / (ESC) 취소

하한 이벤트의 검출 예 *연속된 200ms (50/60Hz: 10/12 주기) 마다의 실효값



피크 문턱값(Pk)/ch

피크 문턱값의 상세 정보를 설정합니다.



설 정 항 목	
피크 문턱값	누설 전류 실효값 : Iom
P k :	기준 전압 실효값 : Vm

트리거:

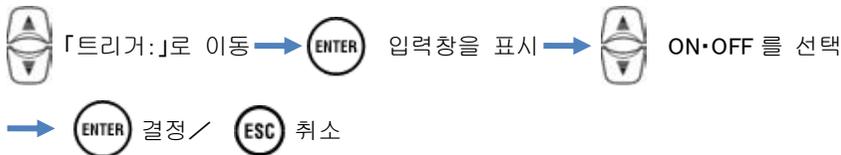
「ON/OFF」로 각각의 이벤트 「문턱값」을 입력 가능한 상태로 설정합니다. ON으로 설정한 이벤트 판정은 모든 ch 에 대하여 유효합니다. 특정 ch 을 판정하지 않을 경우에는 해당 ch 의 전류 레인지 설정을 「AUTO」로 설정하거나, 판정 대상에서 제외되도록 문턱값을 조정하여 주십시오.

Note

- 클램프 센서의 전류 레인지가 「AUTO」로 설정되어 있으면, 전류에 관한 이벤트 판정을 ON으로 할 수 없습니다. 이벤트 문턱값을 포함한 고정 전류 레인지로 변경한 후에 ON으로 설정하여 주십시오.

설 정 내 용
ON/OFF

* 는 초기값입니다.



Iom, ch: / Vm:

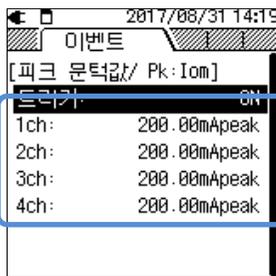
누설 전류값과 기준 전압값의 문턱값을 순간의 전류 피크값·전압 피크값으로 설정합니다.

Note

전류 레인지의 설정을 변경하면, 문턱값의 전류값이 레인지의 200% Apeak 로 변경됩니다. 주의하여 주십시오. 기준 전압 레인지는 1000V 고정입니다.

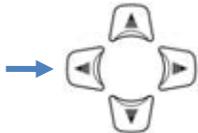
설	정	내	용
Iom	:	전류 레인지에 대하여 1.5% Apeak(1mA≤)~200% Apeak(200% Apeak)	
Vm	:	50V~2000Vpeak(2000Vpeak)	

* 는 초기값입니다.

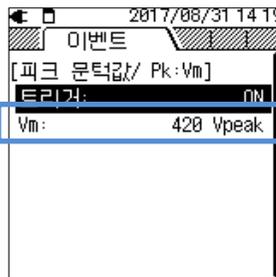


설정 ch의 항목으로 이동 → ENTER 수치 입력창을 표시*

*입력할 수 있는 범위를 동시에 팝업에 표시합니다.

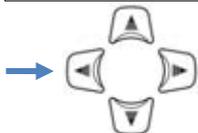


전압 피크값을 입력 → ENTER 결정 / ESC 취소



「문턱값」으로 이동 → ENTER 수치 입력창을 표시*

*입력할 수 있는 범위를 동시에 팝업에 표시합니다.



전압 피크값을 입력 → ENTER 결정 / ESC 취소

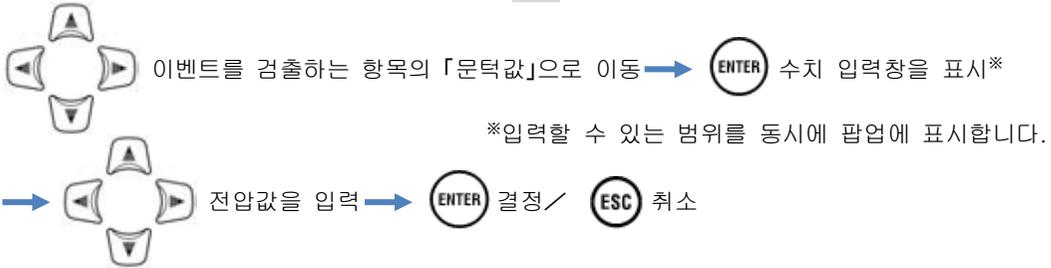
「피크 문턱값」

누설 전류 실효값(Iom) · 기준 전압 실효값(Vm)

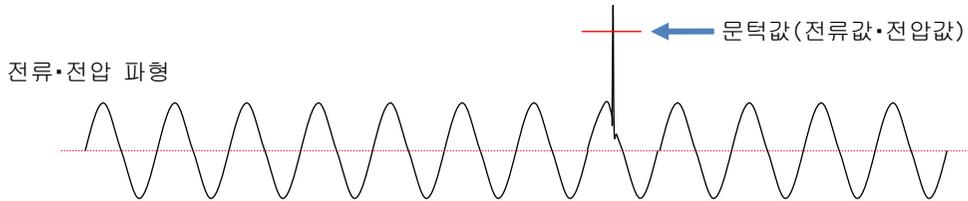
누설 전류값과 기준 전압값의 문턱값을 순간의 전류 피크값·전압 피크값으로 설정합니다.

설	정	내	용
Iom	:	전류 레인지에 대하여 1.5%Apeak (1mA≤) ~200%Apeak (200%Apeak)	
Vm	:	50V~2000Vpeak(2000Vpeak)	

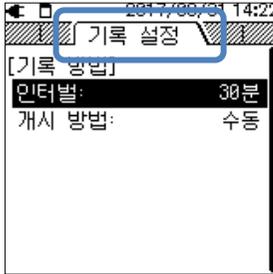
* [] 는 초기값입니다.



피크 검출예

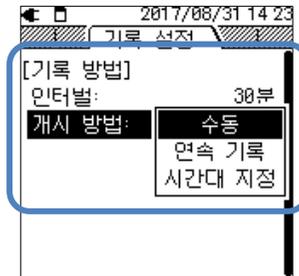


6.4 기록 설정



「기록 설정」 탭으로 이동

기록 방법



인터벌

측정 데이터를 SD 카드에 기록하는 시간의 간격을 선택합니다. 설정 가능한 인터벌은 12 종류가 있습니다.

설	정	내	용
200ms / 400ms / 1 초 / 5 초 / 15 초 / 30 초 / 1 분 / 5 분 / 15 분 / 30 분 / 1 시간 / 2 시간			

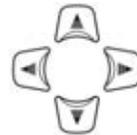
* 는 초기값입니다.



「인터벌」의 항목으로 이동



선택창을 표시



기록 간격을 선택



결정 /



취소

개시 방법

기록 개시의 방법을 선택합니다.

설	정	내	용
수동 / 연속 기록 / 시간대 지정			

* 는 초기값입니다.



「개시 방법」의 항목으로 이동



풀 다운 메뉴 표시



기록 개시 방법을 선택



결정 /



취소

「수동」

 을 조작하여 기록 개시/기록 종료를 실행한 기간만 기록합니다.

「연속 기록」

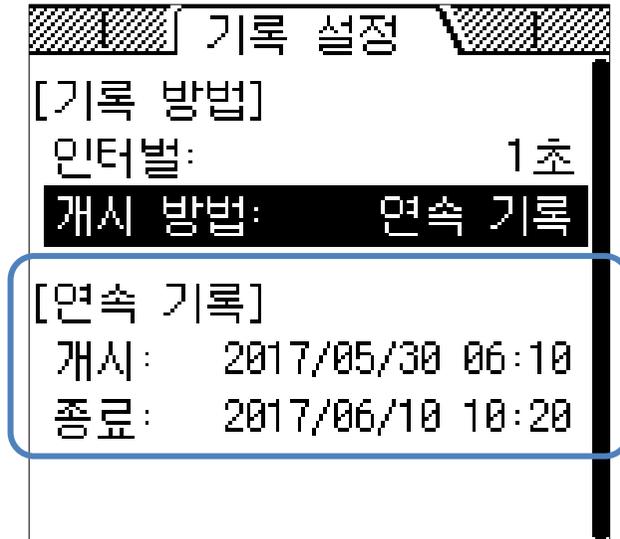
기록을 개시하는 날짜와 시간, 기록을 종료하는 날짜와 시간을 설정합니다. 설정된 개시 일시부터 종료 일시까지의 기간을 인터벌마다 기록을 실행합니다.

설 정 항 목	설 정 내 용
개시 일시	년/월/일 시 : 분 (0000/00/00 00:00)
종료 일시	년/월/일 시 : 분 (0000/00/00 00:00)



『예』 다음 그림과 같이 설정된 경우에는 다음의 기간 기록을 실행합니다.

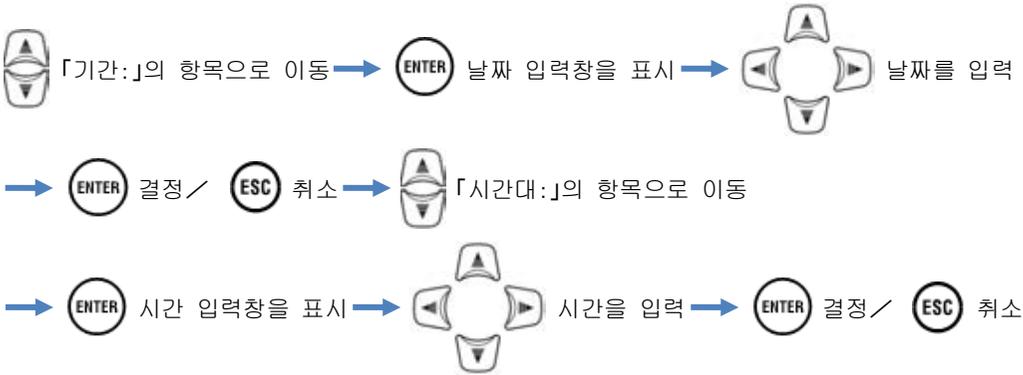
2017년 5월 30일 6시10분 ~ 2017년 6월 10일 10시 20분



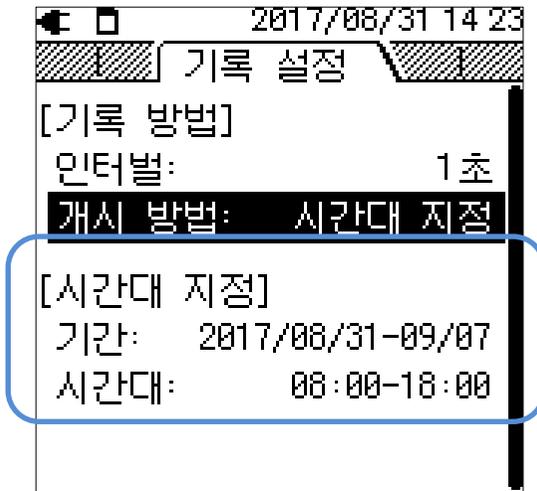
「시간대 지정」

기록할 시간대를 개시 시각과 종료 시각으로 설정하고, 기록할 기간을 개시 날짜와 종료 날짜로 설정합니다. 설정한 시간대의 기간만 인터벌마다 기록하고, 이것을 설정한 기간 동안 반복합니다.

설 정 항 목	설 정 내 용
기록 기간	개시-종료 년/월/일(YYYY/MM/DD) -년/월/일(YYYY/MM/DD)
기록 시간대	개시-종료 시:분(hh:mm) -시:분(hh:mm)



『예』 다음 그림과 같이 설정된 경우에는 다음의 기간과 시간대에서 기록을 실행합니다.
 오전 6시 10분~8시 30분의 기간만 기록하고, 그 외의 시간대는 기록 개시를 대기합니다.
 이것을 2017년 5월 20일~6월 10일까지의 기간을 반복합니다.



기록 가능 시간에 대하여

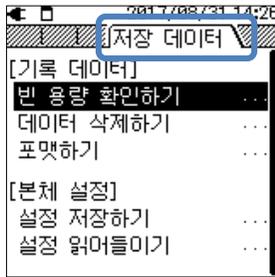
Note

- 사용할 SD 카드는 반드시 본체의 부속품 또는 옵션의 SD 카드를 사용하여 주십시오.
- 새로운 SD 카드를 사용할 경우에는 반드시 KEW 5050SE 본체에서 포맷 실행 후 사용하여 주십시오.
PC 및 기타 기기에서 포맷을 실행하면, 올바르게 기록할 수 없거나 극단적으로 기록 가능한 시간이 짧아질 가능성이 있습니다. 상세는 「포맷하기」 60 페이지를 참조하여 주십시오.
- 이벤트 기록을 설정한 경우에는 그 발생량에 따라 기록 가능한 잔여 시간이 감소합니다.
1 회의 기록 개시/종료에서 저장할 수 있는 이벤트 데이터는 최대 1GB 입니다.

다음은 2GB의 SD 카드로 인터벌 데이터만 기록한 경우의 계산값입니다. 기록 가능한 시간을 보증하는 것이 아닙니다. 조건 및 측정 환경에 따라 기록할 수 있는 시간은 달라질 수 있으므로, 참고값으로만 사용하여 주십시오. 인터벌 400ms 는 순시값과 함께 평균값, 최대값, 최소값을 기록하기 때문에, 순시값만 기록하는 인터벌 200ms 보다도 기록할 수 있는 시간이 짧습니다.

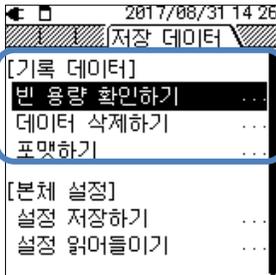
인터벌	기록 가능 시간
200ms	7일
400ms	3일
1 초	9일
5 초	6.7개월
15 초	20개월
30 초	40개월
1 분	6.7년 이상
5 분	33년 이상
15 분	100년 이상
30 분	200년 이상
1 시간	
2 시간	

6.5 저장 데이터



◀▶ 「저장 데이터」 탭으로 이동

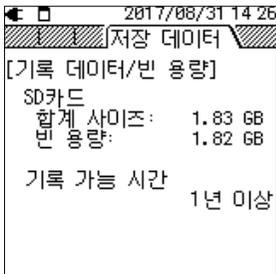
기록 데이터



⬆️ 조작 항목으로 이동 → **ENTER** 결정

빈 용량 확인하기

본체에 삽입되어 있는 SD 카드의 데이터 용량을 표시합니다.



ESC 로 「저장 데이터」의 화면으로 돌아갑니다.

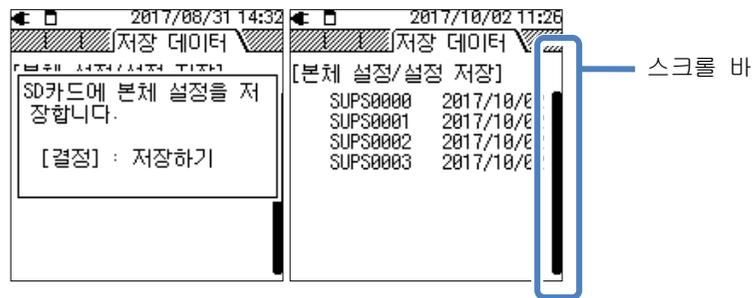
항목		표시 내용
용량	합계 사이즈	사용 영역 + 빈 영역의 용량
	빈 용량	빈 영역만의 용량
기록 가능 시간		현재의 인터벌 설정에서 기록할 수 있는 기준의 시간

본체 설정



설정 저장하기

SD 카드에 「SUPS0000~9999:본체 설정 데이터」를 저장합니다. 파일을 표시하는 순번은 일정하지 않습니다. 전체의 기록 파일수는 화면 우측에 표시되는 스크롤 바를 기준으로 합니다.



ENTER 「저장하기」 확인 메시지 표시 → 예/아니오를 선택

→ ENTER 결정 / ESC 로 입력을 종료하고, 「저장 데이터」의 화면으로 돌아갑니다.

다음의 본체 설정을 저장합니다.

기본 설정

설 정 항 목
결선
클램프/시리얼 No./전류 레인지
주파수

기 타 설 정

설 정 항 목	
환경 설정	날짜 형식
본체 설정	ID 번호
	버저

이벤트 설정

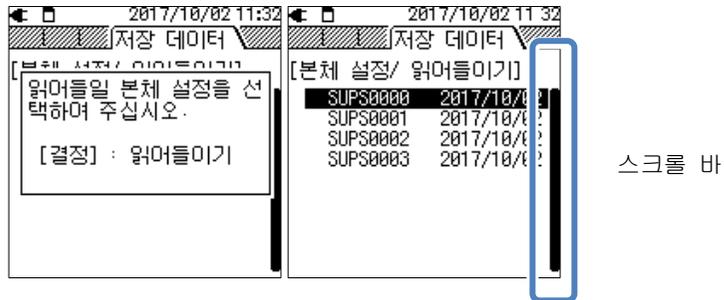
설 정 항 목			
히스테리시스 :			
상한 문턱값 H :	누설 전류 실효값 : Iom	ON/OFF	1ch~4ch 문턱값
	기준 전압 실효값 : Vm	ON/OFF	문턱값
	누설 전류 : Io	ON/OFF	1ch~4ch 문턱값
	대지 저항 성분 누설 전류 : Ior	ON/OFF	1ch~4ch 문턱값
	기준 전압 : V	ON/OFF	문턱값
하한 문턱값 L :	기준 전압 실효값 : Vm	ON/OFF	문턱값
	기준 전압 : V	ON/OFF	문턱값
피크 문턱값 P k :	누설 전류 실효값 : Iom	ON/OFF	1ch~4ch 문턱값
	기준 전압 실효값 : Vm	ON/OFF	문턱값

기록 설정

설 정 항 목	
기록 방법	인터벌
	개시 방법
연속 기록	개시 일시
	종료 일시
시간대 지정	기록 기간 개시-종료
	기록 시간대 개시-종료

「설정 읽어들이기」

SD 카드에서 「SUPS0000~9999:본체 설정 데이터」를 읽어들이어서 설정을 변경합니다. 파일을 표시하는 순번은 일정하지 않으므로, 선택 시에는 파일명의 우측에 표시된 날짜를 참고하여 주십시오.
전체의 기록 파일수는 화면 우측에 표시된 스크롤 바를 기준으로 합니다.



전송할 데이터로 이동 →



「읽어들이기」 확인 메시지 표시 →



예/아니오를 선택



결정 /



로 입력을 종료하고, 「저장 데이터」의 화면으로 돌아갑니다.

저장 데이터의 종류에 대하여



데이터의 취급에 관하여

파일명은 자동적으로 파일 번호를 카운트 업하고 할당됩니다. 카운트 업된 파일 번호는 본체에서 기록하기 때문에 전원을 OFF해도 초기화되지 않습니다. 시스템 리셋을 실행하거나, 최대 카운트 수를 초과할 때까지 계속 카운트 업합니다.

Note

- 저장할 파일 번호의 파일명과 동일한 이름의 파일을 SD 카드에 저장하면, 측정 데이터는 자동적으로 다음 파일 번호에 카운트 업하여 폴더를 생성하고 데이터를 저장하지만, 「프린트 스크린」과 「본체 설정」의 파일은 동일한 파일명으로 덮어 씁니다. 시스템 리셋을 실행해서 파일 번호가 0 부터 시작하는 경우와 복수의 다른 KEW5050SE에서 1개의 SD 카드를 돌려쓰는 경우에는 파일명이 중복되지 않도록 주의하여 주십시오. 단, 모든 파일 번호(S0000~S9999)의 모든 종류를 SD 카드에 저장하면, 측정 데이터도 덮어쓰게 됩니다. 주의하여 주십시오.
- PC : 컴퓨터 등에서 파일을 삭제하거나 저장된 폴더 또는 파일명을 변경하면, 본체에서의 데이터 조작과 해석용 PC 소프트웨어에서의 해석을 할 수 없게 됩니다. 폴더명 및 파일명은 절대로 변경하지 마십시오.

「프린트 스크린」

PRINT SCREEN 의 BMP 데이터를 기록합니다.

파일명: PS-SD 000 .BMP

파일 No. (000~999)	확장자 (BMP파일)
---------------------	----------------

「본체 설정 데이터」

SET UP 의 「저장 데이터」-본체 설정에서 본체 설정 데이터를 기록합니다.

파일명: SUPS 0000 .KEW

파일 No. (0000~9999)

「데이터 폴더」

1회의 측정마다 「측정 데이터」를 기록하기 위한 폴더를 순차 작성합니다.

폴더명: /KEW/ S0000

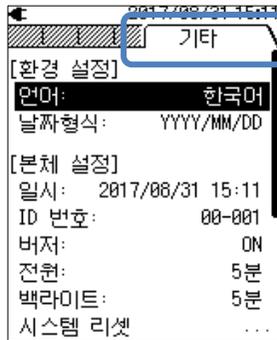
파일 No. (0000~9999)

「측정 데이터」

본체 설정 데이터(기록 개시 시) 파일명: INIS 0000 .KEW
 인터벌 데이터 DATS
 이벤트 데이터 EVTS

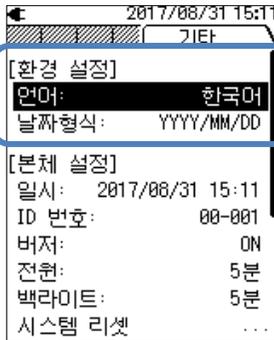
파일 No. (0000~9999)

6.6 기타



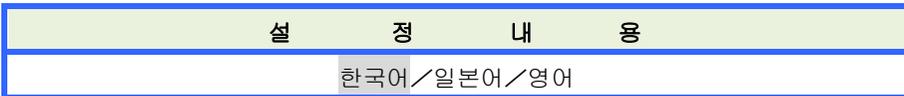
▶▶▶ 「기타」 탭으로 이동

환경 설정



언어:

표시 언어를 선택합니다.



※ 는 초기값입니다. 단, 시스템 리셋을 실행해도 변경된 설정은 초기화되지 않습니다.



날짜 형식:

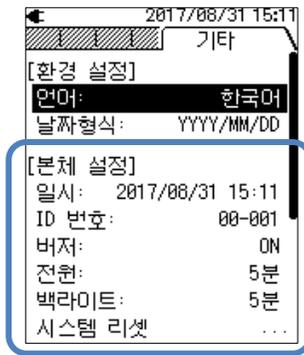
날짜의 표시 형식 내용을 선택합니다. 화면의 우측 상단에 표시되는 현재의 날짜, 기록 개시 종료에 관한 날짜 표시와 설정 입력 형식 등을 모두 변경 가능합니다.

설	정	내	용
YYYY/MM/DD / MM/DD/YYYY / DD/MM/YYYY			

* 는 초기값입니다. 단, 시스템 리셋을 실행해도 변경된 설정은 초기화되지 않습니다.



본체 시스템에 관한 설정

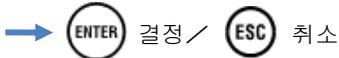


현재 일시:

시스템 시계의 시간을 설정합니다. 현재의 일시에 맞추어 주십시오.

설	정	내	용
yyyy/mm/dd hh:mm			

*「날짜 형식」에 동기하여 입력 형식도 바뀝니다.



ID 번호:

본체의 인식 번호를 설정합니다. 복수 대를 사용하는 경우와 1 대로 복수의 장소를 정기적으로 측정할 경우에 번호를 사용하여 구분하면, 기록 데이터를 해석할 때에 편리합니다.

설	정	내	용
00-001~99-999			

* 는 초기값입니다.

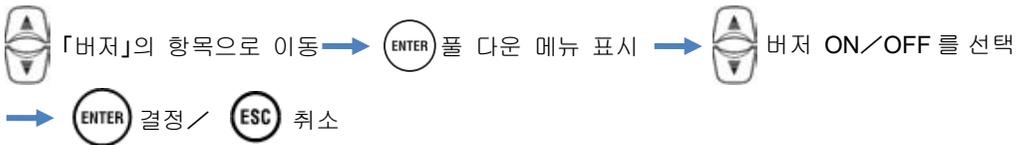


버저:

키를 조작할 때의 버저의 ON/OFF를 선택합니다. 배터리의 경고 버저와는 관계없습니다.

설	정	내	용
ON/OFF			

* 는 초기값입니다.



전원:

기록 중을 제외한 일정 시간 이상, 무조작 상태가 지속된 경우, 자동으로 전원을 OFF 하거나 OFF 안함을 선택합니다. 배터리로 구동하는 경우에는 배터리의 용량을 절약하기 위해 「OFF 안함」을 선택할 수 없습니다.

설	정	대	상	설	정	내	용
AC 어댑터				5분 후에 OFF / OFF 안함			
배터리				2분 후에 OFF(고정)			

* 는 초기값입니다.



백-라이트:

일정 시간 이상, 무조작 상태가 지속된 경우, 자동으로 백-라이트를 OFF 하거나 OFF 안함을 선택합니다. 배터리로 구동하는 경우에는 배터리의 용량을 절약하기 위해 「OFF 안함」을 선택할 수 없습니다.

설 정 대 상	설 정 내 용
AC 어댑터	5분 후에 OFF / OFF 안함
배터리	2분 후에 OFF(고정)

* 는 초기값입니다.



시스템 리셋

환경 설정 「언어」, 「날짜 형식」 및 「현재 일시」를 제외한 모든 설정을 출하시 상태로 초기화합니다.



7장 화면마다의 표시 항목

7.1 측정값

계통마다의 측정값을 일람에서 표시하기

계통마다의 측정값을 한 화면에 표시합니다. 계통수가 복수일 경우에는 「피측정계 전체」의 화면을 먼저 표시합니다.

일람 표시

(예) 3P3W(3 상3선식) 1계통을 표시하고 있습니다.

2017/08/31 16:42	
계통 1 / 측정값	
Io1	10.02 mA
Ior1	11.39 mA
Iom1	10.00 mA
R1	0.000 MΩ
V	240.0 V
f	60.0 Hz

*3P3W의 결선에서는 Io가 R상 전압 및 T상 전압의 위상 사이에 있는 경우에는 Io값보다 Ior값이 커지게 됩니다.

*기호의 뒤에 붙는 숫자가 계통의 번호입니다.

화면 표시 기호			
Io	50/60Hz 기본파만의 누설 전류 실효값	Ior	대지 저항 성분만의 누설 전류 실효값
Iom	고조파 성분을 포함한 누설 전류 실효값		
R	절연 저항값 「 V: 기준 전압 실효값(기본파) ÷ Ior: 누설 전류 실효값(대지 저항 성분) 」 Note 절연 저항계와는 측정 방법이 다르기 때문에, 절연 저항값이 동일하지 않을 수 있습니다. 참고값으로 사용하십시오.		
V	50/60Hz 기본파만의 기준 전압 실효값	f	기준 전압의 주파수

표시하는 계통 변경하기

복수 계통을 동시에 측정할 경우  조작을 통해 표시하는 계통을 변경할 수 있습니다.

계통마다의 벡터도 표시하기

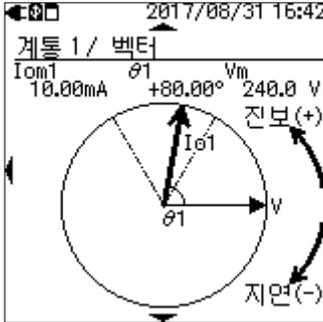
 「벡터 표시」로 이동합니다.

계통마다의 벡터도 표시하기

계통마다의 벡터도를 한 화면에 표시합니다.

벡터 표시

(예) 3P3W(3상3선식)을 표시하고 있습니다.



실선 V의 화살표(→) : 기준 전압 기본파의 벡터선
 실선 Io의 화살표(→) : 누설 전류 실효값(기본파)의 벡터선
 점선의 보조선 (-----) : 기준 전압 기본파를 제외한 기타의 전압
 원호 θ (Δ) : 위상각

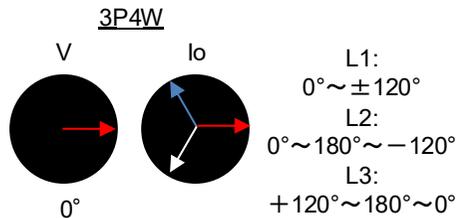
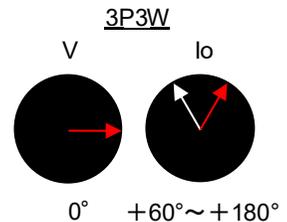
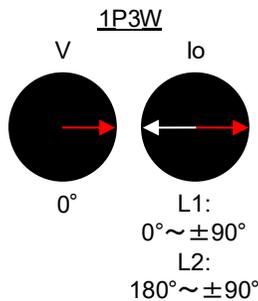
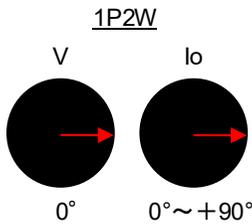
*기호의 뒤에 붙은 숫자가 계통의 번호입니다.

화면 표시 기호			
Iom	고조파 성분을 포함한 누설 전류 실효값 *벡터선은 Io의 위상각입니다.	Vm	고조파 성분을 포함한 기준 전압 실효값
θ	위상각 0~+180 진상 0~-180 지상	기준 전압 기본파의 위상각을 0°로 하여, 누설 전류 기본파의 위상각을 표시합니다.	

대지 용량 성분이 없고, 전압과 전류가 평형인 상태에서는 아래 그림과 같은 벡터도를 표시합니다.

Io : 누설 전류 실효값(기본파)의 위상이 하기의 범위 내에 없을 경우에는 전류 클램프 센서의 설치 방향 또는 전압 센서(+,-) 설치 극성이 잘못되어 있을 가능성이 있습니다.

*기준 전압(V)을 0°로 하여 표시합니다.



표시하는 계통 변경하기

복수의 계통을 동시에 측정할 경우  조작을 통해 표시하는 계통을 변경할 수 있습니다.

계통마다의 측정값을 표시하기

 「측정값」으로 이동합니다.

전체의 측정값을 일람에서 표시하기

피 측정 계통 전체의 측정값을 한 화면에 표시합니다. 측정 대상이 1 계통 뿐인 경우에는 본 화면을 표시하지 않습니다. 계통 1의 화면만 표시됩니다. 기호만 표시되는 것은 모든 계통의 합계값을 나타냅니다. 기호 뒤에 붙는 숫자가 계통의 번호입니다.

일람 표시

(예) 3P3W (3상 3 선식) 4 계통을 표시하고 있습니다.

2017/08/31 16:53	
피측정계 전체	
I_o	40.10 mA
I_{or}	45.61 mA
I_{om}	40.05 mA
R	0.080 M Ω
V	240.0 V
f	60.0 Hz

*3P3W의 결선에서는 I_o 가 R상 전압 및 T상 전압의 위상 사이에 있는 경우에는 I_o 보다도 I_{or} 이 커지게 됩니다.

*기호의 뒤에 붙는 숫자가 계통의 번호입니다.

화면 표시 기호			
I_o	50/60Hz 기본파만의 누설 전류 실효값	I_{or}	대지 저항 성분만의 누설 전류 실효값
I_{om}	고조파 성분을 포함한 누설 전류 실효값		
R	절연 저항값 「 V:기준 전압 실효값(기본파) ÷ I_{or} :누설 전류 실효값(대지 저항 성분) 」 Note 절연 저항계와는 측정 방법이 다르기 때문에, 절연 저항값이 동일하지 않을 수 있습니다. 참고값으로 사용하십시오.		
V	50/60Hz 기본파만의 기준 전압 실효값	f	기준 전압의 주파수

계통마다의 측정값을 일람에서 표시하기



를 조작하여 계통마다의 측정값을 표시합니다.

측정 항목마다 일람에서 표시하기



로 다음과 같이 표시를 전환합니다.

- 「피 측정계 전체」 : 각 측정 항목의 합계값을 표시합니다.
- 「누설 전류」 : 측정하고 있는 모든 계통의 **Io**을 일람에서 표시합니다.
- 「대지 저항 성분 누설 전류」 : 측정하고 있는 모든 계통의 **Ior**을 일람에서 표시합니다.
- 「누설 전류 실효값」 : 측정하고 있는 모든 계통의 **Iom**을 일람에서 표시합니다.
- 「절연 저항」으로 이동합니다. : 측정하고 있는 모든 계통의 **R**을 일람에서 표시합니다.

7.2 이벤트

EVENT 를 누릅니다.

다시 **EVENT** 를 누르면 이전 화면으로 돌아갑니다.

이벤트의 발생 상황 표시하기

The image shows three screenshots of a device's event log interface with various elements annotated:

- Top Screenshot:** Shows event counts for channels V, A1, A2, A3, and A4. Annotations include:
 - 이벤트 종별의 전환 (Event type transition) pointing to the [횟수] button.
 - 이벤트 발생 ch (계통) (Event occurrence ch (channel)) pointing to the channel list.
 - ch (계통)의 전환 (ch (channel) transition) pointing to the [CH] button.
 - ch (계통)마다의 발생 횟수 (Event count per channel) pointing to the counts (e.g., 10회, 9회).
- Middle Screenshot:** Shows a list of events with timestamps and channel identifiers. Annotations include:
 - 이벤트 발생 날짜 (Event occurrence date) pointing to the date/time header.
 - 이벤트 종별 (+아이콘) (Event type (+icon)) pointing to the icons on the left.
 - ch(계통) 번호 (ch(channel) number) pointing to the channel identifiers (e.g., Pk:Iom4).
 - 발생 일시와 측정값의 전환 (Transition of occurrence time and measured value) pointing to the [측정값] button.
 - 스크롤 바 (Scrollbar) pointing to the vertical bar on the right.
 - 이벤트 발생 시간 시:분:초:밀리초 (Event occurrence time h:m:s:ms) pointing to the timestamp.
- Bottom Screenshot:** Shows event values for voltage (V) and current (mA). An annotation points to:
 - 이벤트 발생시의 측정값 (Measured value at event occurrence) pointing to the numerical values (e.g., 79.7 V, +16.05mA).

화면 표시 기호					
이벤트 기호			개시	종료	
	상한 H:	누설 전류 실효값		H:Iom	
		기준 전압 실효값		H:Vm	
		누설 전류		H:Io	
대지 저항 성분 누설 전류			H:Ior		
기준 전압			H:V		
하한 L:	기준 전압 실효값		L:Vm		
	기준 전압		L:V		
피크 Pk:	누설 전류 실효값		Pk:Iom		
	기준 전압 실효값		Pk:Vm		
횟수	이벤트 개시와 종료의 횟수를 표시합니다. 카운트 업은 발생한 1 이벤트의 개시에서 1 카운트, 종료에서 1 카운트, 합계 2카운트 업합니다.				
ch (계통) 번호	이벤트가 판정된 ch(계통1~4)을 번호로 표시합니다.				
발생 날짜	이벤트의 개시와 종료가 판정된 날짜를 표시합니다.				
발생 시간	이벤트의 개시와 종료가 판정된 시간을 표시합니다.				
측정값	이벤트의 개시와 종료가 판정된 시점의 순시값을 표시합니다. 장기간 계속되고 있는 이벤트 중의 측정값은 인터벌 측정 데이터에서 확인할 수 있습니다. 이벤트를 기록하는 경우에는 가능한 짧은 인터벌(최단 200ms)의 설정이 해석에는 유효합니다.				

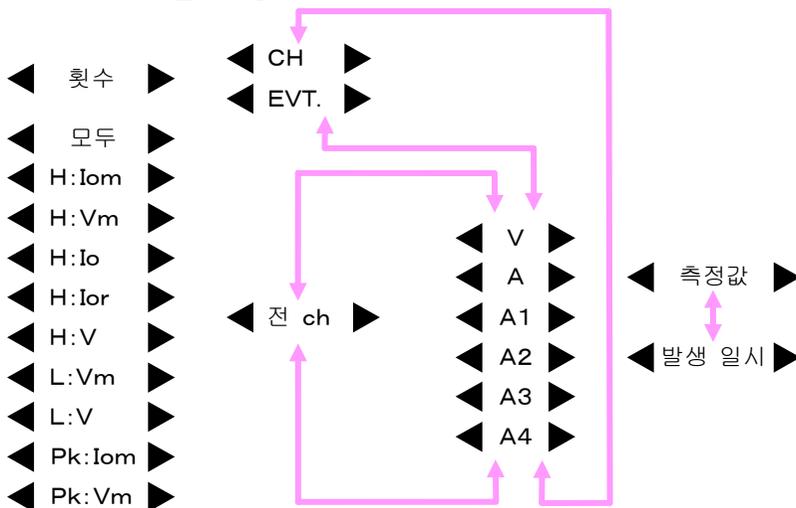
표시 범위를 변경하기

를 조작하여 화면을 세로로 스크롤해서 표시하는 범위를 변경합니다.

이벤트 추출

◀ 선택 항목 ▶ (점멸) → ▶▶ 점멸 내부*를 차례로 로 변경 또는 이동 → 결정

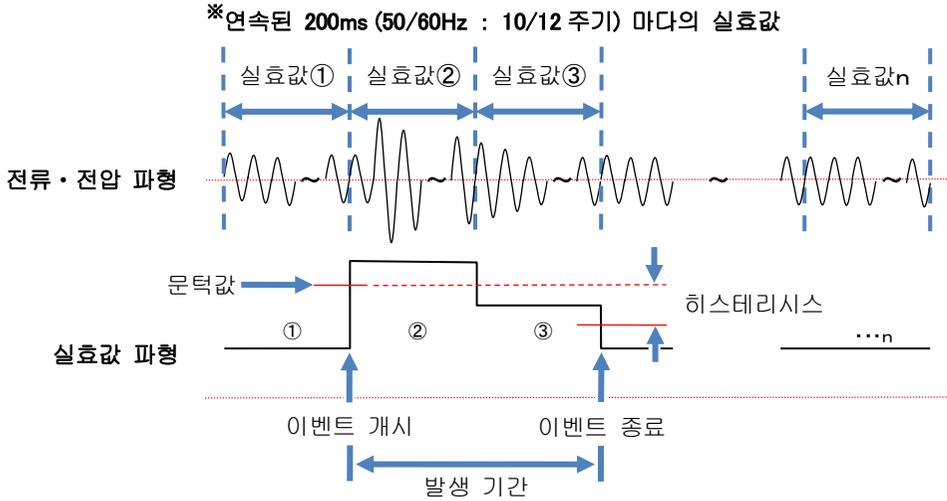
→ [선택 항목] 확정 → 해제 *발생하지 않은 이벤트는 제외합니다.



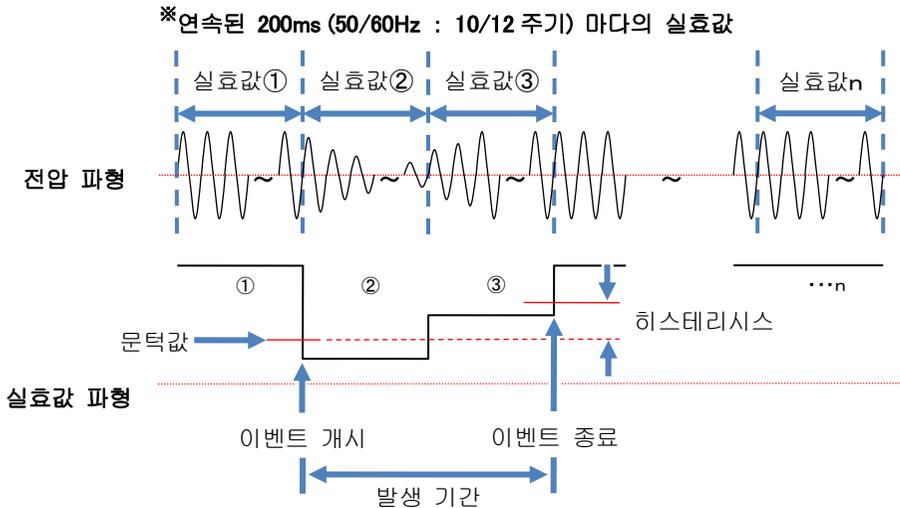
상한/하한 이벤트의 측정 방법

간극없이 측정된 약 200ms 마다의 실효값에서 각 이벤트를 검출합니다. 이벤트를 검출한 경우, 그 200ms의 선두를 이벤트 개시 시각으로 하고, 그 후의 200ms마다의 실효값에서 이벤트가 검출되지 않은 경우, 그 200ms의 선두를 이벤트 종료 시각으로 합니다. 또한, 개시부터 종료까지의 동안은 이벤트가 계속되고 있는 것으로 간주합니다.

[상한 이벤트의 검출 예]



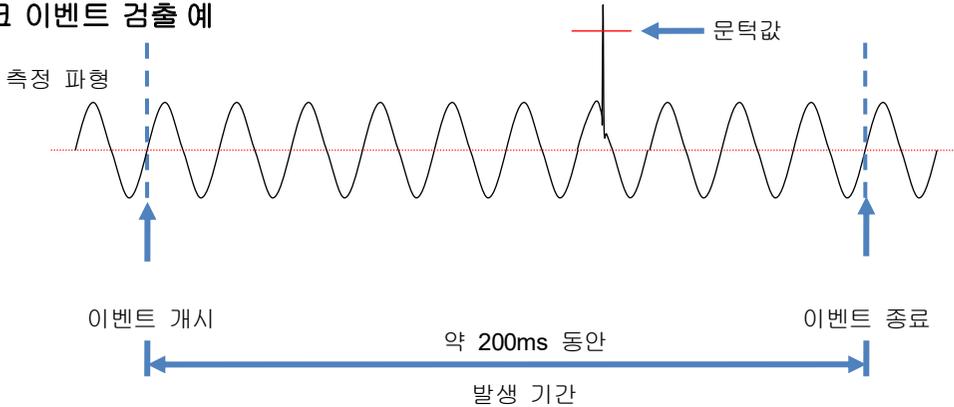
[하한 이벤트의 검출 예]



피크 이벤트의 판정 방법

누설 전류 파형과 기준 전압 파형을 간극없이 약 40ksps로 모니터링하여, 약 200ms 구간마다 피크값을 집계하면서 판정합니다. 따라서, 처음으로 피크 이벤트를 검출한 약 200ms 구간의 최초가 이벤트 개시 시각이 되고, 그 후의 200ms 구간에서 피크 이벤트가 검출되지 않은 경우, 그 구간의 최초를 이벤트 종료 시각으로 합니다. 또한, 개시에서 종료까지의 동안은 이벤트가 계속되고 있는 것으로 간주합니다.

피크 이벤트 검출 예



저장 데이터

이벤트가 발생한 경우에는 그 이벤트의 종별, ch(계통), 개시 시간, 종료 시간, 측정값을 기록합니다.

8장 기타 기능

데이터 홀드 기능

 를 누르면, 측정 상태에 관계없이 표시 갱신을 멈추고, 화면상에  마크를 표시합니다. 다시  를 누르면,  마크가 꺼지고, 표시 갱신을 시작합니다. 데이터 홀드 중에도 표시를 전환하여, 각 화면의 측정값을 확인할 수 있습니다. 기록 중에는 표시 갱신을 정지하더라도 측정값과 이벤트의 정보를 항상 기록하고 있습니다.

키 잠금 기능

 를 2 초 이상 누르면, 화면 상에  를 표시하고, 그 시점부터 모든 키의 입력을 취소합니다. 다시  를 2 초 이상 계속 누르면  가 꺼지고, 키 잠금을 해제합니다.

Note

- 「키 잠금 기능」을 설정하면  를 눌러도 전원이 꺼지지 않습니다. 화면에  를 표시하고 있지 않은지 확인하고,  를 2 초 이상 눌러서,  가 꺼진 후에 전원을 OFF 하여 주십시오.

자동 백라이트 OFF

AC 어댑터 접속시

아무것도 조작하지 않은 상태가 5분간 경과하면, 자동적으로 백라이트를 소등합니다. 다시 점등하려는 경우에는 전원 키를 제외한 키를 조작하면, 다시 5분간 점등합니다.

 「기타」-[본체 설정]-「백라이트:」에서 「OFF 안함」을 선택하면, 백라이트를 상시 점등하게 할 수 있습니다.

배터리 구동시

아무것도 조작하지 않은 상태가 2분간 경과하면, 자동적으로 백라이트를 소등합니다. 다시 점등하려는 경우에는 전원 키를 제외한 키를 조작하면, 다시 2분간 점등합니다. 본체 전원을 배터리로 사용하는 경우에는 항상 점등은 불가능합니다.

자동 전원 OFF

AC 어댑터 접속시

기록 중을 제외하고, 아무것도 조작하지 않은 상태가 5분간 경과하면, 자동적으로 전원을 OFF합니다. 다시 전원을 ON하려는 경우에는 전원 키를 조작하여 주십시오.  「기타」-[본체 설정]-「전원:」에서 「OFF 안함」을 선택하면, 항상 전원이 켜진 상태로 사용할 수 있습니다.

배터리 구동시

기록 중을 제외하고, 아무것도 조작하지 않은 상태가 2분간 경과하면, 자동적으로 전원을 OFF합니다. 다시 전원을 ON하려는 경우에는 전원 키를 조작하여 주십시오. 본체 전원을 배터리로 사용하는 경우에는 항상 전원이 켜져있게 할 수 없습니다.

전류 오토 레인지

측정한 전류 실효값으로 각 센서의 전류 레인지를 자동으로 전환합니다. 이벤트를 기록할 경우에는 선택할 수 없습니다. 전환은 하위 레인지의 **300%peak** 또는 **130%rms**를 초과하면 레인지 업, 하위 레인지의 **100%rms** 미만이면 레인지 다운합니다.

센서 식별 기능

 「기본 설정」-[전류 클램프]에서 센서 식별을 조작하면, 현재 본체에 접속하고 있는 클램프 센서를 자동으로 식별합니다.

전원 기동시에는 그 시점에서 접속하고 있는 클램프 센서를 자동으로 식별하고, 전회 전원을 OFF 했을 때의 클램프 설정과 차이가 있는 경우에만 식별 결과를 표시합니다.

프린트 스크린 기능

 을 조작하면, 현재 표시하고 있는 화면을 **BMP** 파일로 저장합니다. 1 파일의 사이즈는 약 77KB 입니다.

설정 기록 기능

전원을 OFF 해도 전회 측정시의 모든 설정을 기록하고 있기 때문에, 다음에 전원을 ON했을 때에는 전회 측정시와 동일한 상태로 기동합니다. *출하 후 첫 회의 기동시는 초기 설정 값입니다.

상태 LED

기록 대기 중에는 녹색으로 점멸하고, 기록 중에는 녹색으로 항시 점등합니다.

9장 주변 기기와의 접속

9.1 PC : 컴퓨터로의 데이터 전송

SD 카드에 저장된 데이터는 USB 접속 또는 SD 카드 리더를 사용하여 PC로 전송이 가능합니다.

USB 매스 스토리지에 대응합니다. PC에 접속하면 KEW5050SE 본체를 이동식 디스크로 인식합니다.

USB 접속에 의한 데이터 전송에 관한 주의 사항

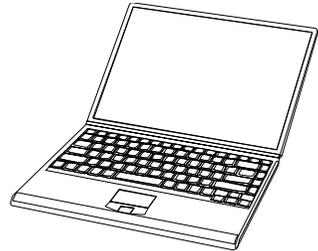
- 기록 중에는 측정 데이터를 보호하기 위해, PC에서는 SD 카드가 접속되지 않은 상태로 인식됩니다.
- 모든 기기와의 동작을 보증하는 것은 아닙니다. USB 허브 등을 통해 접속하면 올바르게 동작하지 않을 수 있습니다.
- USB 매스 스토리지만을 사용하는 경우에도 부속의 USB 드라이버를 인스톨하여 주십시오.

※ PC로의 데이터 이동에는 SD카드의 사용을 권장합니다. (본 제품의 전송 시간, 약 320MB/시)
저장 용량이 큰 데이터를 직접 USB 접속으로 PC에 전송하면, SD카드를 사용한 경우와 비교하여 전송하는 시간이 길어집니다. 또, 확실하게 데이터를 저장하기 위해서, 본 제품의 파일 이외에는 SD카드에 기록하지 마십시오. 필요없는 파일은 사전에 모두 삭제하여 주십시오.

USB 접속



SD 카드



9.2 외부 기기와의 신호 제어

출력 단자를 접속하기



- 접지 코드로 본체를 접지하는 경우, 디지털 출력 단자 L 은 접지 코드를 통해서 접지됩니다. 따라서, 디지털 출력 단자 L 에 접지와 다른 전압을 절대로 접속하지 마십시오. 본기를 파손하거나 감전 등의 중대한 사고를 일으킬 가능성이 있습니다. 디지털 출력 단자 H 에 접속할 수 있는 대지간 최대 정격 전압은 30V, 50mA, 200mW 이하입니다.

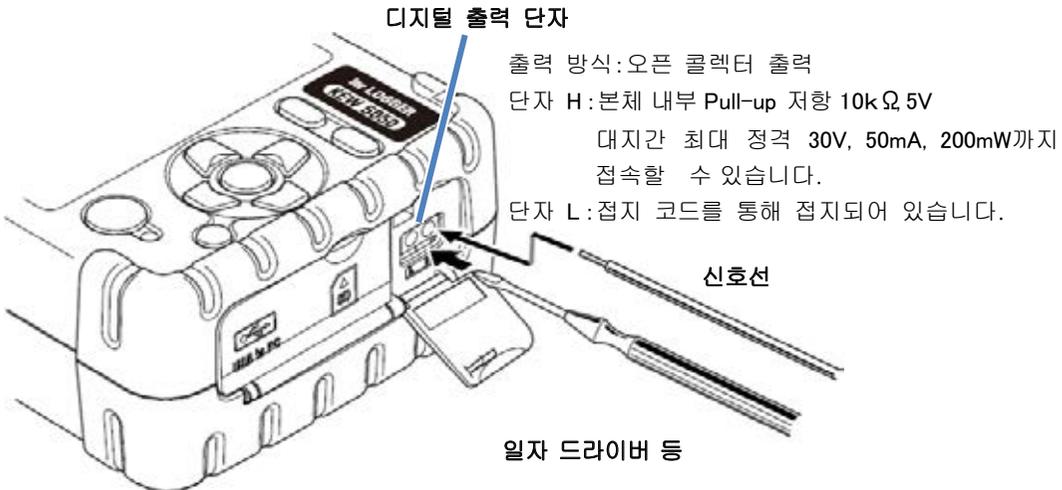
접속 가능한 신호선의 길이는 다음과 같습니다.

적합 전선 : 단선 $\phi 1.2\text{ mm}$ (AWG16), 연선 1.25 mm^2 (AWG16) 소선경 $\phi 0.18\text{ mm}$ 이하

사용 가능 전선 : 단선 $\phi 0.4\sim 1.2$ (AWG26~16), 연선 $0.2\sim 1.25\text{ mm}^2$ (AWG24~16) 소선경 $\phi 0.18\text{ mm}$ 이하

피복 벗긴 표준 선장 : 11mm

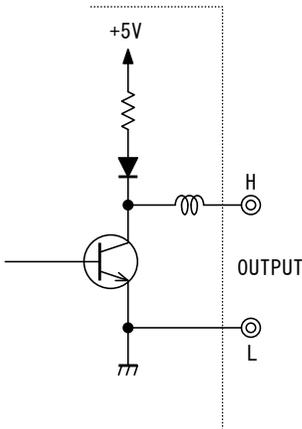
- 1 커넥터 커버를 엽니다.
- 2 단자 밑에 있는 사각 부분을 일자 드라이버 등으로 누르면서 신호선을 삽입합니다.
- 3 드라이버를 떼면 신호선이 고정됩니다.



「디지털 출력 단자」

단자 H, L 의 기본 회로는 좌측 그림과 같이 오픈 콜렉터 출력 방식입니다. 단자 L 은 접지 코드를 통해 접지되어 있습니다. 단자 H 는 풀업 전압을 갖지 않은 외부 접속 기기에 대비하여, $10\text{ k}\Omega$ 의 풀업 저항을 통해 본체 내부에서 5V 로 풀업하고 있습니다.

통상 단자 H 는 5V 입니다. 이벤트가 발생하고 있는 동안, 단자 H 는 단자 L 에 접속되어, 단자간 전압이 0V로 됩니다. 이벤트가 계속되는 시간이 1 초 미만인 경우에는 1 초간, 단자간 전압을 0V로 합니다. 단, 이벤트가 여러 개 겹친 경우에는 각 이벤트의 논리합으로 0V로 됩니다. 출력할 이벤트를 한정할 경우에는 「6.3 이벤트 설정」47 페이지를 참고하여 기타 이벤트를 모두 「OFF」로 설정하여 주십시오.



9.3 측정 라인에서 전원 공급하기

콘센트에서 AC 어댑터로 전원을 공급할 수 없을 경우, MODEL8329(전원 공급 어댑터) 사용하여 전압 측정 코드로부터 전원을 공급받을 수 있습니다.

⚠ 위험

- 전원 공급 어댑터, 측정 코드, 본체의 각각 안전 측정 카테고리가 다릅니다. 전원 공급 어댑터가 가장 낮은 측정 카테고리이므로, 대지간 최대 정격 전압 CAT III에서 AC150V, CAT II에서 AC240V 보다 높은 대지간 전압이 있는 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 전원 공급 어댑터의 정격 전원 주파수는 50Hz/60Hz 입니다.
- 본체에 접속하고 있지 않은 상태에서 측정 라인에 접속하지 마십시오.
- 측정 중(측정 라인에서의 통전 중)에는 절대로 본체의 커넥터에서 분리하지 마십시오.
- 반드시 차단기의 2 차측에 접속하여 주십시오. 1 차측은 전류 용량이 커서 위험합니다.

⚠ 경고

- 사용하는 도중에 코드 내부의 금속 부분 또는 외장 피복과 다른 색상이 노출되었을 경우에는 즉시 사용을 중지하여 주십시오.
- 본체 전원이 OFF 로 되어있는지 확인한 후에 접속하여 주십시오.
- 접속은 반드시 본체측에서 먼저 하고, 끝까지 확실하게 꽂아주십시오.

다음의 순서로 본 제품을 접속합니다.

- 1 KEW5050SE 본체와 MODEL8329의 전원 스위치가 OFF로 되어 있는지 확인합니다.
- 2 전압 측정 코드를 MODEL 8329의 전원 입력 단자(N/L)에 꽂습니다. 그리고, MODEL8329의 플러그를 KEW5050SE의 기준 전압 입력 단자에 꽂습니다.
- 3 MODEL8329의 전원 플러그를 AC 어댑터의 끝까지 확실하게 꽂습니다.
- 4 AC 어댑터의 출력 단자를 접지 코드의 암 커넥터에 접속합니다.
- 5 접지 코드의 접속 단자를 본체의 AC 어댑터 접속 커넥터의 안쪽까지 확실하게 꽂습니다.
- 6 접지 코드의 클립을 **기지의 접지 단자**에 접속합니다.

⚠ 위험: 접속하기 전에 반드시 접지 단자인 것을 확인하고, 절대로 활선에 접속하지 마십시오.

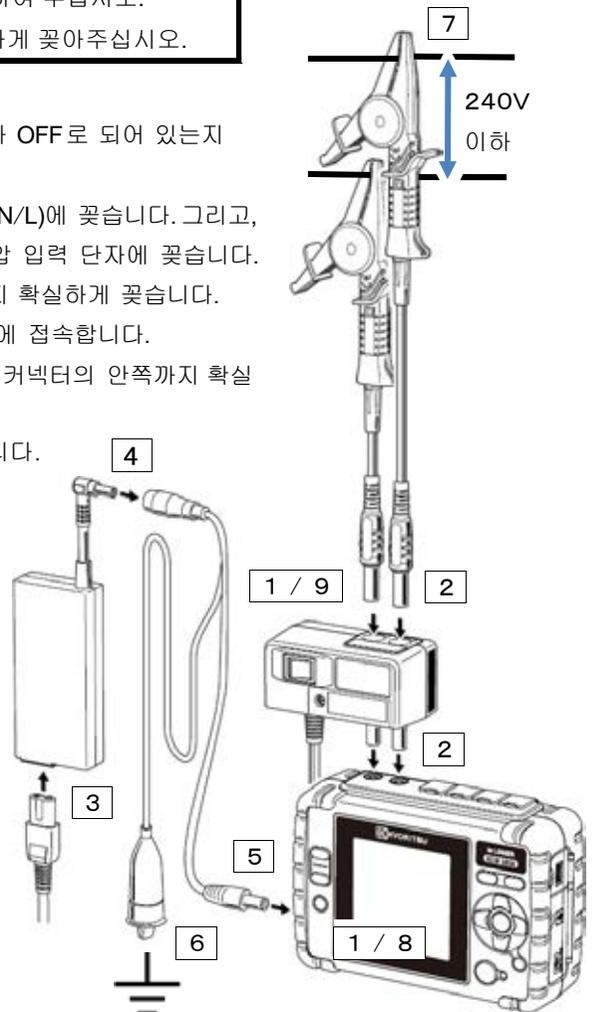
- 7 전압 측정 코드의 약어 클립을 피 측정 회로에 접속합니다.
- 8 MODEL8329의 전원 스위치를 ON합니다.
- 9 KEW5050SE의 전원 스위치를 ON합니다.

본 제품의 분리는 반대로 9에서 1의 방향의 순서입니다. 사용 방법의 상세는 MODEL8329의 취급 설명서를 참조하십시오.

「MODEL 8329」

측정 카테고리 : CAT III 150V CAT II 240V(50/60Hz)

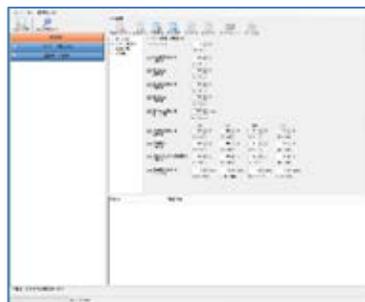
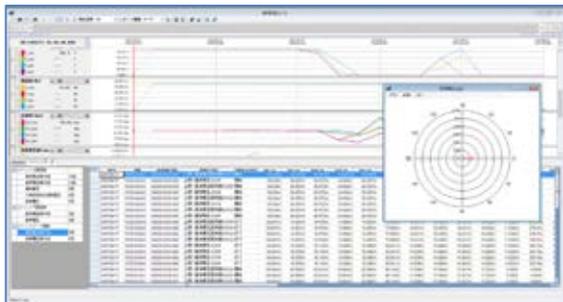
휴즈 정격 : AC500mA / 600V 속도 타입 $\phi 6.3 \times 32\text{mm}$



10장 설정 · 해석용 PC 소프트웨어

PC 에서 「KEW Windows for KEW5050」를 사용하여, 본체에서 기록된 데이터의 해석* 및 본체 설정을 실행할 수 있습니다.

※기록 데이터에서 그래프와 리스트를 1 회 클릭으로 자동 생성, 복수대의 설정 데이터, 기록 데이터를 일원 관리 등



「KEW Windows for KEW5050」을 사용하려면, 별지의 「KEW Windows for KEW5050」용 인스톨 매뉴얼을 참고하여, 어플리케이션과 USB 드라이버를 PC:컴퓨터에 인스톨하여 주십시오.

●인터페이스

통신 방식 : USB Ver 2.0 준거

USB 통신으로 다음을 실행할 수 있습니다.

- SD카드 내의 파일을 PC로 다운로드하기.
- PC에서 본체 설정하기.
- 본체에서 기록된 데이터의 측정값과 그래프를 PC상에 표시하기.

●PC의 권장 동작 환경

- OS (오퍼레이션 시스템)

대응 OS는 CD케이스의 버전 라벨 또는 세진계기(주) 홈페이지를 확인하여 주십시오.

- 화면 표시

해상도 1024×768 도트, 65536 색 이상

- HDD (하드 디스크)

빈 용량 1Gbyte 이상(Framework 를 포함)

- .NET Framework 3.5

- .NET Framework 4.6

●등록 상표

- Windows®는 미국 마이크로소프트의 등록 상표입니다.



최신 소프트웨어의 다운로드는 세진계기(주)로 문의하여 주십시오.

www.kyoritsukorea.co.kr

www.교리스.한국

11장 사양

11.1 안전 요구 사양

사용 환경	: 옥내 사용	고도 2000m 이하
정도보존온&습도범위	: 23°C±5°C	상대 습도 85% 이하(결로가 없을 것)
사용 온&습도 범위	: -10°C~50°C	상대 습도 85% 이하(결로가 없을 것)
보관 온&습도 범위	: -20°C~60°C	상대 습도 85% 이하(결로가 없을 것)
내전압	:	
「본체」		
AC5160V/5 초간	(기준전압 입력단자)–(외장 케이스) 간	
AC3310V/5 초간	(기준전압 입력단자)–(전류입력단자, AC 어댑터접속커넥터, 통신(USB)커넥터) 간	
「클램프 센서」		
AC3470V/5 초간	(코어 감합부)–(외장 케이스)–(출력단자) 간	
절연 저항	: 50MΩ 이상/1000V	
	(전압/전류 입력단자, AC 어댑터 접속커넥터)–(외장) 간	
적합 규격	: IEC 61010-1, -2-030	
	측정 카테고리 「본체」 CATⅣ300V CATⅢ600V 오염도 2	
	「전압 측정 코드」 CATⅣ600V CATⅢ1000V 오염도 2	
	IEC 61010-031, IEC61326 Class A	
방진/방수성	: IEC 60529 IP40	

11.2 일반 사양

KEW5050SE

표시부	: 160×160도트, FSTN모노크롬 그래픽 액정
표시 갱신 주기	: 50ms*
*측정 연산 처리 관계로 화면상에 실제의 측정값이 반영되기까지는 최대 400ms의 지연이 있습니다. 단, 기록 데이터와 타임 스탬프 지연은 없습니다.	
백라이트 소등	: 무조작 상태로 배터리 구동 시에는 2분, AC 어댑터 접속 시에는 5분 이상 경과 시에는 자동으로 소등합니다.
점등	: 소등 상태에서 전원 키를 제외한 다른 키를 조작하면 점등합니다.
외형 치수	: 165 (L) ×115 (W) ×57 (D) mm
무게	: 약 680g (배터리 포함)
실시간 정도	: ±5초 / 일 이내

전원 : AC 어댑터 : MODEL8262

전압 범위	AC100V~AC240V
주파수	50Hz/60Hz (사용 가능 범위 : 47Hz~63Hz)
소비 전력	7.5VAmax

: DC 전원

	배터리	충전식 배터리
전압	DC4.5V (=1.5V × 3 직렬 × 2 병렬)	DC3.6V (=1.2V × 3 직렬 × 2 병렬)
사용 배터리	AA 알카라인 배터리(LR6)	AA 니켈수소 충전지(1900mA/h)
소비 전류	0.21A typ.(@4.5V)	0.26A typ.(@3.6V)
연속 사용 시간 *23°C 참고값	11 시간	9 시간 *완 충전시

클램프 센서

「MODEL 8177」

최대 허용 입력 <small>참고</small>	: AC100Arms 연속 (40~70Hz)
출력 임피던스	: 약 100Ω
피 측정 도체 직경	: 최대 약 ϕ 40mm
외형 치수	: 128(L) × 81(W) × 36(D) mm
케이블 길이	: 약 3m
무게	: 약 280g
소비 전류	: 최대 8.6mA

「MODEL 8178」

최대 허용 입력 <small>참고</small>	: AC100Arms 연속 (40~70Hz)
출력 임피던스	: 약 60Ω
피 측정 도체 직경	: 최대 약 ϕ 68mm
외형 치수	: 186(L) × 129(W) × 53(D) mm
케이블 길이	: 약 3m
무게	: 약 560g
소비 전류	: 최대 8.6mA

참고

최대 허용 입력은 실수의 경우 허용 한계입니다.

정격 전류를 초과하는 전류 입력은 정확도를 보증할 수 없습니다.

부속품

※세트 모델에는 Ior 전용 누설 전류 검출형 클램프 센서 1대가 포함되어 있습니다.

전압 측정 코드 MODEL 7273 (CAT III 1kV, CAT IV 600V, 적 / 흑, 악어 클립).....	1 세트
식별 마커	각 2 개×4 색 (적/청/황/녹) 합계 8 개
AC 어댑터 MODEL 8262	1 개
테스트 프로브 MODEL 7292	1 개
접지 코드 MODEL 7278	1 개
USB 케이블 MODEL 7219	1 개
취급 설명서	1 부
인스톨 매뉴얼	1 부
CD-ROM	1 매
설정 · 해석용 PC 소프트웨어 (KEW Windows for KEW5050)	
취급 설명서 (PDF 파일)	
AA 알카라인 배터리 (LR6)	6 개
SD 카드 (2GB).....	1 매
휴대용 케이스 MODEL 9125	1 개

옵션 : 클램프 센서

MODEL8177 (Ior 누설 센서	10A타입	φ40mm)
MODEL8178 (Ior 누설 센서	10A타입	φ68mm)
MODEL8146 (누설 센서	10A타입	φ24mm)
MODEL8147 (누설 센서	10A타입	φ40mm)
MODEL8148 (누설 센서	10A타입	φ68mm)
MODEL8128 (클램프 센서	50A타입	φ24mm)
MODEL8127 (클램프 센서	100A타입	φ24mm)
MODEL8121 (클램프 센서	100A타입	φ24mm)
MODEL8126 (클램프 센서	200A타입	φ40mm)
MODEL8125 (클램프 센서	500A타입	φ40mm)
MODEL8122 (클램프 센서	500A타입	φ40mm)
MODEL8123 (클램프 센서	1000A타입	φ55mm)
MODEL8124 (클램프 센서	1000A타입	φ68mm)
MODEL8130 (플렉시블 센서	1000A타입	φ110mm)
MODEL8129 (플렉시블 센서	3000A타입	φ150mm)
MODEL8133 (플렉시블 센서	3000A타입	φ170mm)
전원 공급 어댑터 MODEL8329 (CAT III 150V, CAT II 240V)		

실시간 OS :

본 제품은 T-Engine 포럼(www.t-engine.org)의 T-License 에 근거한 T-Kernel 소스 코드를 이용하고 있습니다. 본 제품의 소프트웨어의 저작권의 일부는, (c) 2010 The FreeType Project (www.freetype.org)의 것입니다. 모든 권리는 그 소유자에게 귀속합니다.

외부 통신 :USB*접속 USB 케이블 길이는 2m 이하일 것

커넥터 형상	mini-B
통신 방식	USB Ver2.0 준거
USB 인식 번호	벤더-ID : 12EC (Hex), 프로젝트 ID:5050 (Hex), 시리얼 번호 : 0+7 자기체 번호
통신 속도	12Mbps (풀 스피드)

디지털 출력 단자:

단자 H, L 의 기본 회로는 오픈 콜렉터 출력 방식입니다. 단자 L 은 접지 코드를 통해 접지되어 있습니다. 단자 H 는 풀업 전압을 갖지 않은 외부 접속 기기에 대비하여, 10k Ω 의 풀업 저항을 통해 본체 내부에서 5V 로 풀업하고 있습니다.

이벤트가 발생하고 있는 동안, 단자 H 는 단자 L 에 접속되어, 단자간 전압이 0V 로 됩니다. 이벤트가 계속되는 시간이 1 초 미만인 경우에는 1 초간, 단자간 전압을 0V 로 합니다. 단, 이벤트가 여러 개 겹친 경우에는 각 이벤트의 논리합이 0V 가 됩니다.

커넥터 형상	관통형 스크류레스 단자대 2 극 (ML800-S1H-2P)
출력 방식	오픈 콜렉터 출력, 단자 H - L 간 0V 액티브
입력 전압	0~30V, 최대 50mA, 최대 200mW
단자간 전압	이벤트 검출중 :0V~1V 대기 상태 :4V~5V (본체 내부 풀업 저항 10k Ω 5V)
입력 정격	단자 H :대지간 최대 정격 30V, 50mA, 200mW 단자 L :접지 코드를 통해 접지

11.3 측정 사양

주파수 f [Hz]

측정 방식 : 레시프로컬 방식, 50Hz는 10 주기 / 60Hz는 12 주기의 누적 카운트의 역수에서 연산.

표시 자릿수	3 자리
정도	정현파 40~70Hz, 10Vrms 이상의 기준 전압 V 에서 $\pm 2\text{dgt}$
표시 범위	10.0~99.9Hz (범위 외는 "----" 표시)
신호 소스	기준 전압

측정 항목별, 해석 데이터 수

200ms (50Hz: 10 주기, 60Hz: 12 주기)를 1 측정 범위로 하여, 8192 포인트의 데이터로 연산하는 항목

누설 전류 실효값(I_{om}), 기준 전압 실효값(V_m)

200ms (50Hz: 10 주기, 60Hz: 12 주기)를 1 측정 범위로 하여, 4096 포인트의 데이터로 연산하는 항목

누설 전류(I_o), 기준 전압(V), 대지 저항 성분 누설 전류(I_{or}), 위상각(θ), 절연 저항값(R)

약 40.96ksps (24.4 μs 간격)로 측정하는 항목

누설 전류 순간의 피크값(I_{omP}), 기준 전압 순간의 피크값(V_{mP})

순시 측정 항목

측정 방식 : 40.96kpsps(24.4 μs 간격), 간극없이 약 200ms 마다 실효값을 산출.
 유효 주파수 범위 : 40~70Hz

누설 전류 실효값 (누설 전류 검출형 클램프 센서)
 부하 전류 실효값 (부하 전류 검출형 클램프 센서)

Iom[A rms]

레인지	누설 전류 검출형 클램프 센서	
	8177/8178 (10A 타입)	: 10.000m/100.00m/1000.0m/10.000A/AUTO
	8146/8147/8148 (10A 타입)	: 10.000m/100.00m/1000.0m/10.000A/AUTO
	8141/8142/8143 (1A 타입)	: 5.000m/50.00m/500.0m/1.000A/AUTO
	부하 전류 검출형 클램프 센서	
	8128 (50A 타입)	: 500.0m/5.000A/50.00A/AUTO
	8121/8127 (100A 타입)	: 1000m/10.00/100.0A/AUTO
	8126 (200A 타입)	: 2.000/20.00/200.0A/AUTO
	8122/8125 (500A 타입)	: 5.000/50.00/500.0A/AUTO
	8123/8124/8130 (1000A 타입)	: 10.00/100.0/1000A/AUTO
8133 (3000A 타입)	: 30.00/300.0/3000A/AUTO	
8129 (3000A 타입)	: 300.0/1000/3000A	
표시 자릿수	누설 전류 검출형 클램프 센서 : 5 자리 부하 전류 검출형 클램프 센서 : 4 자리	
유효 입력 범위	각 레인지의 1%~110% (rms) 및 레인지의 200% (peak)	
표시 범위	각 레인지의 0.15%~130% (0.15% 미만은 0 표시, 초과할 경우 OL 표시)	
크레스트 팩터	3 이하	
정도	정현파 40~70Hz 의 측정 파형에서 ±0.2%rdg±0.2%f.s.+클램프 센서 진폭의 정도	
입력 임피던스	약 1MΩ	
연산식*1	$I_{om} = \sqrt{\left(\frac{1}{n} \left(\sum_{i=0}^{n-1} (I_{oi})^2\right)\right)}$	

기준 전압 실효값 Vm[V rms]

레인지	1000.0V
표시 자릿수	5 자리
유효 입력 범위	10~1000Vrms 및 2000Vpeak
표시 범위	0.9V~1100.0Vrms (0.9V 미만은 0 표시, 초과할 경우 OL 표시)
크레스트 팩터	2 이하
정도	측정 파형 정현파 40~70Hz 에서 ±0.2%rdg±0.2%f.s.
입력 임피던스	약 4MΩ
연산식*1	$V_m = \sqrt{\left(\frac{1}{n} \left(\sum_{i=0}^{n-1} (V_i)^2\right)\right)}$

*1V: 기준 전압, Io: 누설 전류, i : 샘플링 포인트 No., n: 약 8192 포인트

연산 항목

- 측정 방식 : 디지털 PLL 동기 방식
- 측정 방법 : 고조파 해석 후의 기본파에서 연산.
- 유효 주파수 범위 : 40~70Hz
- 윈도우 폭 : 50Hz는 10 주기, 60Hz는 12 주기
- 윈도우의 종류 : 직사각형
- 해석 데이터 수 : 4096 포인트
- 해석 레이트 : 50Hz / 60Hz 에서 약 1 회/200ms, 간극없이.

누설 전류 실효값 기본파 (누설 전류 검출형 클램프 센서)
 부하 전류 실효값 기본파 (부하 전류 검출형 클램프 센서)

Io[A rms]

레인지	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
표시 자릿수	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
유효 입력 범위	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
표시 범위	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
측정 방식	해석 윈도우 폭은 50/60Hz 에 대하여 10/12 사이클, 측정값은 기본파만으로 연산
정도	정현파 40~70Hz, 90Vrms 이상의 기준 전압 V 에서 $\pm 0.2\%rdg \pm 0.2\%f.s. + \text{클램프 센서 진폭의 정도}$
연산식*2, 3	$I_{oc} = \sqrt{(I_o(10k)_r)^2 + (I_o(10k)_i)^2}$

기준 전압 V[V rms]

레인지	기준 전압 실효값과 동일
표시 자릿수	기준 전압 실효값과 동일
유효 입력 범위	기준 전압 실효값과 동일
표시 범위	기준 전압 실효값과 동일
측정 방식	해석 윈도우 폭은 50/60Hz 에 대하여 10/12 사이클, 측정값은 기본파만으로 연산
정도	기준 전압 실효값과 동일
연산식*2, 3	$V = \sqrt{(V(10k)_r)^2 + (V(10k)_i)^2}$

기준 전압 전류 위상차 θ [deg]

표시 자릿수	5 자리
표시 범위	0.00° ~ ±180.00° (기준 전압 V 의 위상을 기준값 0.00° 로 한다.) 진상 : 0 ~ +180° / 지상 : 0 ~ -180°
측정 방식	해석 윈도우 폭은 50/60Hz 에 대하여 10/12 사이클, 측정값은 기본파만으로 연산
정도	정현파 40~70Hz, 90Vrms 이상의 기준 전압 V, 누설 전류 Io 레인지의 10%이상의 입력에서 : ±0.50° 이내 Ior 용 누설 전류 검출형 클램프 센서와의 조합 : ±1.00° 이내 기타, 범용 클램프 센서와의 조합 : ±0.50° 이내 + 클램프 센서의 정도
연산식*3	$\theta = \theta_{Io} - \theta_V \quad \theta_V = \tan^{-1} \left\{ \frac{V_r}{-V_i} \right\} \quad \theta_{Io} = \tan^{-1} \left\{ \frac{I_{or}}{-I_{oi}} \right\}$

대지 저항 성분 누설 전류 Ior[A rms]

레인지	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
표시 자릿수	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
유효 입력 범위	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
표시 범위	누설 전류 검출형 클램프 센서와의 조합에서만 표시 각 범위의 0%~130% (초과할 경우 OL 표시)
측정 방식	해석 윈도우 폭은 50/60Hz 에 대하여 10/12 사이클, 측정값은 기본파만으로 연산
정도	정현파 40~70Hz, 90Vrms 이상의 기준 전압 V 에서 ±0.2%rdg±0.2%f.s.+클램프 센서 진폭의 정도+위상 정도에 의한 오차*(위상 오차) *Ior 용 누설 전류 검출형 클램프 센서와의 조합에서, 누설 전류 Io 의 측정값 ±2.0%rdg 를 추가 (θ 기준 전압 전류 위상차의 정도±1.0° 이내) 「측정 정도 산출 예」 KEW 8178 사용시, 10mA 레인지에서, Ior= 1mA, Io= 5mA 를 측정한 경우의 Ior 측정 정도 ±0.2%rdg±0.2%f.s.±1.0%rdg (모델 8178 진폭 정도) + Io × ±2.0%rdg (클램프 센서 위상 오차: ±1.0°) = 1mA (Ior) × ±0.2%+10mA (Ior_f.s.) × ±0.2%+1mA (Ior) × ±1.0%+5mA (Io) × ±2.0% = ±0.002mA±0.02mA±0.01mA±0.1mA = ±0.132mA±0.132mA÷1mA(Ior) = ±0.132 따라서 1mA 에 대하여 Ior 정도는 ±13.2%rdg 로 된다.
Note:	
범용 누설 전류 검출형 클램프 센서에서는, 정도를 규정하지 않음.	
연산식※2, 3	
1P2W 1P3W	$I_{or} = \frac{ V_{(10k)_r} \times I_{o(10k)_r} + V_{(10k)_i} \times I_{o(10k)_i} }{V}$
3P3W	$I_{or} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \frac{ V_{(10k)_r} \times I_{o(10k)_i} - V_{(10k)_i} \times I_{o(10k)_r} }{V}$
3P4W	평형 상태의 정전 용량 성분 누설 전류(Ioc)의 합은 제로로 된다. $I_{oc} = I_{oc_L1} + I_{oc_L2} + I_{oc_L3} = 0$ $\therefore I_{or} = I_o$

절연 저항값 R[ohm]

레인지	20.000MΩ
표시 자릿수	4 자리
표시 범위	누설 전류 검출형 클램프 센서와의 조합에서만 표시 레인지의 0.15%~130%(0.15% 미만은 0표시, 초과하는 경우는 OL표시) 기준 전압 V/누설 전류 I _o 가 0표시 또는, OL 표시의 경우“----”를 표시
연산식 ^{※2}	$R = \frac{V}{I_{or}}$

※2 V: 기준 전압, I_o: 누설 전류

※3 k=1: 고조파 1 차(기본파), r: FFT 변환 후의 실수 성분, i: FFT 변환 후의 허수 성분

연산식의 측정 주기는 10 주기이며, 12 주기이면 식중의 “10k”를 “12k”로 치환한다.

이벤트 항목

실효값의 상한값 H:I_{om} / H:I_o / H:I_{or}[A rms] / H:V_m / H:V[V rms]

실효값의 하한값 L:V_{mL} / L:V[V rms]

측정 방식	각 측정 항목과 동일
레인지	각 측정 항목과 동일
표시 자릿수	각 측정 항목과 동일
유효 입력 범위	각 측정 항목과 동일
표시 범위	각 측정 항목과 동일
크레스트 팩터	각 측정 항목과 동일
정도	각 측정 항목과 동일
입력 임피던스	각 측정 항목과 동일

누설 전류 순간의 피크값 Pk:I_{om}[A peak]

측정 방식	약 40.96ksps (24.4 μs 간격)에서 간극없이 이벤트 유무 판정
레인지	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
표시 자릿수	누설 전류 실효값·부하 전류 실효값과 동일
유효 입력 범위	각 레인지의 0.15% (1mA≤)~200% (peak)
표시 범위	각 레인지의 0.15% (1mA≤)~200% (peak)
정도	각 레인지의 100% (DC)에서 규정 X 1/10/100 레인지 : ±0.5% f.s.+클램프 센서 진폭의 정도 X 1000 배 레인지 : ±5.0% f.s.+클램프 센서 진폭의 정도 ※I _{or} 용 누설 전류 검출형 클램프 센서에서는 X 1:10A / X 10:1000mA / X100:100mA / X1000:10mA 로 된다.
입력 임피던스	약 1MΩ
문턱값	절대값에서 피크 전류를 지정

기준 전압 순간의 피크값 Pk:Vm[V peak]

측정 방식	약 40.96ksps (24.4 μ s 간격)에서 간극없이 이벤트의 유무 판정
레인지	기준 전압 실효값과 동일
표시 자릿수	기준 전압 실효값과 동일
유효 입력 범위	50V~2000V (peak)
표시 범위	50V~2000V (peak)
정도	1000V (DC)에서 규정 $\pm 0.5\%$ f.s.
입력 임피던스	약 4M Ω
문턱값	절대값에서 피크 전압을 지정

Ior 용 클램프 센서

정격 전류	AC10Arms(14.1Apeak)
출력 전압	AC500mV/AC10A(50mV/A)
측정 범위	AC0~10A
정도(사인파 입력)	$\pm 1.0\%$ rdg ± 0.025 mV (40~70Hz) $\pm 4.0\%$ rdg ± 0.025 mV (30~5kHz, 100mA 이상의 입력에서)
위상 특성	$\pm 1.0^\circ$ 이내 (KEW5050SE에 접속한 상태에서 45Hz~70Hz, KEW5050SE의 누설 전류 레인지의 10% 이상의 입력에서)

12장 고장 수리

12.1 트러블 슈팅

본 제품을 사용하는 도중에 고장이라고 생각되는 내용이 발생한 경우, 다음의 사항을 확인하여 주십시오. 하기 이외의 증상이라고 판단될 경우 세진계기(주) 또는 판매점으로 연락하십시오.

증상	확인 사항
전원 키를 조작해도 전원이 들어오지 않는다. (아무것도 표시안됨)	<p>< AC 어댑터를 접속하고 있는 경우 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 전원 코드가 콘센트에 올바르게 접속되어 있는지 확인하여 주십시오. AC 어댑터 출력 단자와 접지 코드가 본체에 올바르게 접속되어 있는지 확인하여 주십시오. 전원 코드, AC 어댑터 출력 케이블, 접지 코드가 단선되지 않았는지 확인하여 주십시오. 전원 전압이 허용 범위 내인지 확인하여 주십시오. <p>< 배터리 구동의 경우 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 배터리의 극성이 올바르게 장착되어 있는지 확인하여 주십시오. AA 니켈-수소 충전지(Ni-MH)의 경우, 충분히 충전되어 있는지 확인하여 주십시오. AA 알카라인 배터리의 경우, 배터리가 소모되지 않았는지 확인하여 주십시오. <p>< 상기가 문제없는 경우 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 일단 AC 어댑터와 모든 배터리를 분리하고, 다시 AC 어댑터 또는 모든 배터리를 장착하고 즉시 전원을 넣어주십시오. 이 상태에서도 전원이 들어오지 않을 경우에는 본체가 고장일 가능성이 있습니다.
전원이 안꺼진다.	<ul style="list-style-type: none"> 키 잠금 기능이 동작하고 있지 않은지 확인하여 주십시오. 화면 표시를 갱신하지 않는 경우에는 일단 AC 어댑터와 모든 배터리를 분리하고, 다시 AC 어댑터 또는 모든 배터리를 장착하고 즉시 전원을 넣어 주십시오. 이 상태에서도 정상으로 동작하지 않는 경우에는 본체가 고장일 가능성이 있습니다.
키 조작을 할 수 없다.	<ul style="list-style-type: none"> 키 잠금 기능이 동작하고 있지 않은지 확인하여 주십시오. 본서에서 각 측정 레인지의 유효 키를 확인하여 주십시오.
무입력에서 제로 「0」를 표시하지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> 기준 전압 입력 단자간을 오픈 상태 또는 전류 입력 단자에 클램프를 접속하고 있지 않은 경우에도 수치가 표시되지만, 측정에는 문제가 없습니다. 전류 입력 단자에 클램프를 접속하고, 피 측정 도체를 결선하지 않은 경우, 표시가 제로로 되지 않는 일이 있지만, 측정에는 문제가 없습니다.

증상	확인 사항
<p>측정값을 표시 안한다. 측정 표시값이 불안정 또는 비정상적이다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 전압 측정 코드가 올바르게 접속되어 있는지 확인하여 주십시오. 전류만 측정하려는 경우에도 전압 측정 코드를 접속하지 않으면 측정값이 안정되지 않습니다. • 클램프 센서의 방향이 올바르게 접속되어 있는지 확인하여 주십시오. • AC 어댑터를 접속하고 있는 경우에는 본체를 접지해야 합니다. 부속의 접지 코드를 사용하여, 올바르게 접지되어 있는지 확인하여 주십시오. • 입력하고 있는 기준 전압의 주파수가 40~70Hz의 범위 내인지 확인하여 주십시오. 40~70Hz가 측정 가능한 범위입니다. • 측정 라인에 대하여 본 제품의 설정 및 결선이 올바른지 확인하여 주십시오. • 사용하는 클램프 센서와 클램프의 설정이 올바른지 확인하여 주십시오. 범용 클램프 센서는 수동으로 설정해야 합니다. • 전압 측정 코드의 단선 또는 클램프 센서가 고장나 있지 않은지 확인하여 주십시오. • 입력 신호에 노이즈가 타고 있을 가능성이 없는지 확인하여 주십시오. • 인근에 강한 전자파가 없는지 확인하여 주십시오. • 사용 환경이 본 제품 사양의 범위 내인지 확인하여 주십시오.
<p>SD 카드에 저장할 수 없다. 또는 저장된 데이터를 읽어들이 수 없다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SD 카드가 올바르게 삽입되어 있는지 확인하여 주십시오. • SD 카드가 본체 부속의 SD 카드 또는 옵션의 SD 카드인지 확인하여 주십시오. 기타의 SD 카드에서는 정상 동작을 보증할 수 없습니다. • SD 카드가 KEW5050SE에서 포맷된 것인지 확인하여 주십시오. 기타의 기기에서 포맷하면, 기록할 수 있는 용량이 작아지거나 기록된 데이터를 읽지 못할 가능성이 있습니다. • SD 카드의 빈 용량을 확인하여 기록 가능 시간이 남아있는지 확인하여 주십시오. • SD 카드의 고장이 의심되는 경우, 기지의 하드웨어에서 정상으로 동작하는 것을 확인하여 주십시오.
<p>USB 통신에서 다운로드 및 설정이 안된다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부속의 USB 코드가 올바르게 PC에 접속되어 있는지 확인하여 주십시오. • 통신 어플리케이션 소프트웨어(KEW Windows for KEW 5050)에서 접속 디바이스가 표시되어 있는 것을 확인하여 주십시오. 표시되지 않는 경우, USB 드라이버가 정상적으로 인스톨되지 않았을 가능성이 있습니다. 별지의 「KEW Windows for KEW5050」 용의 인스톨 매뉴얼을 참고하여 USB 드라이버를 PC에 다시 인스톨하여 주십시오.
<p>USB 접속에서 SD 카드를 인식하지 않는다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기록 중에는 측정 데이터를 보호하기 위해, PC에서는 SD 카드를 꺼낸 상태로 인식됩니다. • USB 드라이버가 정상으로 인스톨되지 않았을 가능성이 있습니다. 별지의 「KEW Windows for KEW 5050」 용의 인스톨 매뉴얼을 참고하여 USB 드라이버를 PC에 다시 인스톨하여 주십시오.

12.2 입력 항목과 표시 항목의 제한

설정에 따라 입력할 수 있는 항목과 표시하지 않는 항목이 있습니다. 여기에서는 그 내용과 대처 방법을 설명합니다.

증상	확인 사항
「시리얼 No.」를 입력 또는 삭제할 수 없다.	<ul style="list-style-type: none"> • Ior 용 누설 전류 검출형 클램프 센서 또는 부하 전류 검출형 클램프 센서를 설정하고 있지 않은지 확인하여 주십시오. 범용 누설 전류 검출형 클램프 센서만이 본 기능의 대상입니다. 상세는 「시리얼 No.」46 페이지를 참조하여 주십시오.
이벤트의 검출을 「ON」으로 할 수 없다.	<ul style="list-style-type: none"> • 클램프 센서의 전류 레인지가 「AUTO」로 설정되어 있지 않은지 확인하여 주십시오. 「KEW Windows for KEW5050」를 설정한 ch의 이벤트 검출은 자동적으로 「OFF」로 됩니다. 이벤트를 검출할 경우에는 이벤트 문턱값을 포함해 고정 레인지로 설정한 후 이벤트의 검출을 「ON」으로 해 주십시오. 상세는 「상한 문턱값(H)」48페이지와 「피크 문턱값(Pk)/ch」52 페이지를 참조하여 주십시오.

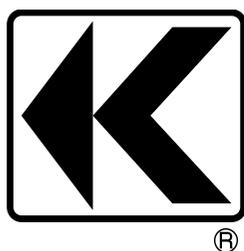
12.3 에러 메시지의 내용과 그 대처 방법

본 제품 사용 중에 화면에 메시지가 표시되는 경우가 있습니다. 여기에서는 그 내용과 대처 방법을 설명합니다.

메시지	내용/대처 방법
기록을 개시할 수 없습니다. SD 카드를 확인하여 주십시오.	<ul style="list-style-type: none"> • SD 카드가 올바르게 삽입되어 있는지 확인하여 주십시오. • SD 카드에 문제가 있다고 생각되는 경우에는 「12.1 트러블 슈팅」93 페이지 「SD 카드에 저장할 수 없다. 또는 저장된 데이터를 읽어들이 수 없다.」의 란을 참조하여 주십시오.
저장할 수 없습니다. SD 카드를 확인하여 주십시오.	
SD 카드가 삽입되어 있지 않습니다.	
SD 카드의 빈 영역이 부족합니다. 기록을 중지했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> • 반드시 기록을 멈추고, 「기록을 정지했습니다.」의 메시지가 꺼진 후에 저장하고 있는 파일을 PC 등에 백업하고, 파일을 삭제 또는 포맷하든지, 본체에서 포맷한 별도의 SD 카드를 사용하여 기록을 재개하여 주십시오. 상세는 「기록데이터」59 페이지를 참조하여 주십시오.
SD 카드에 빈 영역이 없습니다. 포맷 또는 데이터 삭제를 실행하여 주십시오.	<ul style="list-style-type: none"> • SD 카드의 빈 용량을 확인하여 주십시오. 용량이 작은 경우에는 본체에서 포맷한 별도의 SD 카드를 사용하거나, 저장되어 있는 파일을 PC 등에 백업하고 파일을 삭제, 또는 SD 카드를 포맷하여, 기록을 재개하여 주십시오. 상세는 「기록 데이터」59 페이지를 참조하여 주십시오.

메시지	내용/대처 방법
<p>설정과 다른 클램프가 접속되어 있습니다. 접속을 확인하여 주십시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 전회의 측정 시와 다른 클램프 센서를 접속하고 있는 경우에 표시됩니다. KEW5050SE에서는 Ior용 전용 클램프 센서만 자동 인식할 수 있습니다. 범용 클램프 센서를 설정하려면 SET UP의 「기본 설정」-「전류 클램프」에서 수동으로 실행하여 주십시오.
<p>전회와 다른 센서를 검출했습니다. 설정을 확인하여 주십시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 전류 센서가 본체에 확실히 접속되어 있는지 확인하여 주십시오.
<p>센서의 접속이 올바르지 않습니다. 접속을 확인하여 주십시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 고장이 의심되는 경우 다음의 순서로 확인하여 주십시오. NG로 식별된 전류 센서의 접속 ch을 올바르게 식별되고 있는 ch과 변경해서 다시 테스트를 실행해 보십시오. 이 때, 전회와 동일한 ch이 NG로 식별된 경우에는 본체가 고장일 가능성이 있습니다. 전회 NG로 식별된 전류 센서를 접속하고 있는 ch이, NG로 식별된 경우에는 전류 센서가 고장일 가능성이 있습니다. 고장난 경우에는 즉시 사용을 중지하여 주십시오.
<p>과거의 일시가 지정되어 있습니다. 기록 개시 방법을 확인하여 주십시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 기록 「개시 방법」에 연속 기록/시간대 지정을 선택하고, 기록 종료의 일시에 과거의 일시가 설정되어 있는 경우에 표시합니다. 각각의 기록 방법에서 설정한 날짜를 확인하여 주십시오. 상세는 「기록 방법」55 페이지를 참조하여 주십시오.
<p>기록 중 및 기록 대기 중에는 본체 설정을 변경할 수 없습니다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 기록 중에는 설정의 확인만 가능합니다. 설정을 변경하려면, 반드시 기록을 멈추고, 「기록을 중지했습니다。」의 메시지가 꺼진 후에 변경하여 주십시오.
<p>AUTO 레인지는 이벤트 검출이 무효가 됩니다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 클램프 센서의 전류 레인지를 「AUTO」로 설정할 경우, 전류에 관한 이벤트 판정을 ON으로 할 수 없습니다. 이벤트 문턱값을 포함한 고정 전류 레인지로 변경한 후 ON으로 해 주십시오.

***본 취급 설명서는 세진계기(주)에서 편집했습니다.**



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

2-5-20, Nakane, Meguro-ku,
Tokyo, 152-0031 Japan
Phone: +81-3-3723-0131
Fax: +81-3-3723-0152
Factory: Ehime, Japan

www.kew-ltd.co.jp

보증 규정

제품 사용에 관한 문의는 당사 고객센터로 연락주시기 바랍니다.

보증서는 본 제품 구입 시, 제품과 함께 동봉되어 있습니다.

보증 기간 내에 발생한 고장은 무상으로 수리해 드립니다. 단, 하기의 사항에 해당하는 경우는 대상에서 제외됩니다.

1. 취급 설명서와 다른 부적절한 취급 또는 사용 방법, 보관 방법으로 인한 고장.
2. 구입 후 운반 및 운송 중에 낙하 등 비정상적인 충격이 가해져 발생한 고장.
3. 당사 서비스 담당자가 아닌 사람인 개조, 수리하여 발생한 고장.
4. 화재, 지진, 수해, 공해 및 기타 천재지변으로 인한 고장.
5. 제품의 흠집 등 외관상의 변화
6. 기타 당사의 책임으로 간주되지 않은 고장.
7. 배터리 등 소모품의 교환, 보충.
8. 보증서를 제출하지 않을 경우.

◎주의

보증서에 구매처, 구매일, 제조 번호를 기입하여 수리를 의뢰하여 주십시오.

보증서를 제출하지 않을 경우, 보증 기간 중이라도 서비스를 받지 못할 수 있습니다.

→보증 기간은 구입일로부터 1년간입니다.

본 제품의 기능과 성능을 유지하기 위해 필요한 보수용 부품은 제조가 끝난 후에도 약 5년간 보유할 예정입니다.

운송 중에 제품이 손상되지 않도록 견고하게 포장하여 하기의 서비스 센터 또는 판매점으로 발송하여 주십시오.

세진계기(주)

홈페이지의 주소를 참조하여 주십시오.

TEL 02) 2267-0327, 2269-6679

FAX 02) 2269-9907

www.kyoritsukorea.co.kr

www.교리스.한국