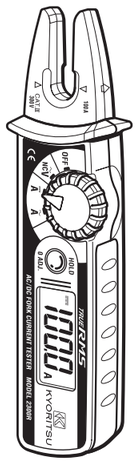
취급 설명서



TRUE RMS

AC/DC 포크형 전류 테스터

KEW FORK

KEW 2300R

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

*본 취급 설명서는 세진계기(주)에서 편집했습니다.

Kyoritsu reserves the rights to change specifications or designs described in this manual without notice and without obligations.

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

10-22 92-1556H

1. 사용상의 주의 (안전에 관한 주의)

본 제품은 IEC 61010 : 전자 측정 장치에 관한 안전 규격에 준거하여 설계, 제조, 검사 합격한 후, 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 있습니다.
사용하기 전에 반드시 이 취급 설명서를 읽어 주시기 바랍니다.

⚠ 경고

- ●본 제품을 사용하기 전에 반드시 이 취급 설명서를 잘 읽고 이해하여 주십시오.
- ●이 취급 설명서는 가까운 곳에 보관하고, 필요할 때에 언제라도 꺼내 볼 수 있도록 하십시오.
- ●제품 본래의 사용 방법 및 취급 설명서에서 지정한 사용법을 지켜 주십시오.
- ●취급 설명서의 안전에 관한 지시에 대해서는 지시 내용을 이해한 후, 반드시 지켜 주십시오.

이상의 지시를 반드시 엄수하여 주십시오. 지시에 따르지 않으면, 부상이나 사고의 위험이 있습니다. 위험 및 경고, 주의에 반하는 사용에 의해 발생한 사고와 손상에 대해서는 KYORITSU에서는 책임과 보증을 지지 않습니다.

본 제품의 표시 ⚠ 기호는 안전하게 사용하기 위해, 취급 설명서를 읽을 필요성을 나타내고 있습니다.
또, 이 ⚠ 기호에는 다음의 3 종류가 있으므로, 각각의 내용에 주의하여 읽어 주십시오.

⚠ **위험** : 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 사망 또는 중상을 입을 위험성이 높은 내용을 나타냅니다.
⚠ **경고 :** 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용을 나타냅니다.
⚠ **주의 :** 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 상해를 입을 가능성과 물적 손해의 배상이 예상되는 내용을 나타냅니다.

본 제품 및 취급 설명서에는 다음의 기호가 표시되어 있습니다. 각각의 기호가 의미하는 내용을 잘 이해한 후 사용하여 주십시오.

⚠ 인체 및 기기를 보호하기 위해 취급 설명서를 참조할 필요가 있는 것을 나타냅니다.
□ 이중 절연 또는 강화 절연으로 보호되는 기기를 나타냅니다.
ϟ 이 기호 옆에 표시된 측정 카테고리에 해당하는 전압을 측정할 경우, 이 측정기가 나도선에 클램핑할 수 있음을 나타냅니다.
～ AC (교류)를 나타냅니다.
⎓ DC (직류)를 나타냅니다.
≂ AC 및 DC를 나타냅니다.
본 제품은 WEEE 지령 (2002/ 96/ EC) 마킹 요구에 준거합니다.
(EU 권내에서만 유효)

⚠ 위험

- ●본 제품을 대지간 전압 AC/DC 300V 이상의 회로에서 측정하지 마십시오.
- ●인화성 가스가 있는 장소에서 측정하지 마십시오. 불꽃이 나서 폭발할 위험이 있습니다.
- ●본 제품의 표면 및 손이 젖어있는 상태에서 측정하지 마십시오.
- ●측정 범위의 최대 허용 범위를 초과하여 입력하지 마십시오.
- ●측정 중에는 배터리 커버를 열지 마십시오.
- ●본 제품을 사용하는 도중에 트랜스 코어 및 케이스가 파손된 경우, 즉시 사용을 중지하십시오.
- ●본기를 사용하기 전 또는 지시 결과에 대한 대책을 취하기 전에, 기지의 전원에서 정상적인 동작을 확인하여 주십시오.
- ●측정 시에는 손 끝 등이 보호용 핑거 가드를 넘지 않도록 주의하여 주십시오.

⚠ 경고

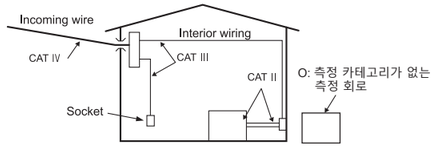
- ●본제품을 사용하고 있는 도중에 본체 및 측정 코드에 균열이 발생하거나 금속부가 노출되었을 때에는 즉시 사용을 중지하여 주십시오.
- ●본 제품의 분해, 개조, 대용 부품을 설치하지 마십시오. 수리, 조정이 필요한 경우에는 본사 또는 대리점으로 보내주시기 바랍니다.
- ●본기의 표면이 젖어 있는 상태에서는 절대로 배터리를 교환하지 마십시오.
- ●배터리 교환을 위해 배터리 커버를 열 경우에는 항상 본체의 전원을 OFF하여 주십시오.

⚠ 주의

- ●측정을 개시하기 전에 로터리 스위치가 적절한 레인지로 설정되어 있는지 확인하여 주십시오.
- ●고온 다습, 결로가 있는 장소 및 직사광선에 노출시키지 마십시오.
- ●사용 후에는 반드시 전원을 OFF하고, 측정 코드를 분리하여 주십시오. 또, 장기간 사용하지 않을 경우에는 배터리를 꺼낸 상태에서 보관하여 주십시오.
- ●제품의 청소는 연마제나 유기 용제를 사용하지 말고, 중성 세제를 물에 적셔서 짜낸 천을 사용하여 주십시오.

○ 측정 카테고리
안전 규격 IEC 61010에서는 측정기의 사용 환경에 대한 안전 레벨을 측정 카테고리라는 언어로 규정하고, 다음과 같이 O - CAT IV로 분류하고 있습니다. 이 수치가 클수록 과도적인 임펄스가 큰 전기 환경에 있는 것을 의미합니다. CAT III에서 설계된 측정기는 CAT II에서 설계된 것 보다 높은 임펄스에 견딜 수가 있습니다.

O : 측정 카테고리가 없는 측정 회로
CAT II : 콘센트에 접속하는 전원 코드가 붙어있는 기기의 전기 회로
CAT III : 직접 배전반에서 전기를 소비하는 기기의 1차측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기 회로
CAT IV : 인입선에서 전력량계 및 1차측 과전류 보호장치 (배전반)까지의 전기 회로



2. 특징

- ●본 포크 전류 테스트는 코어를 개방하지 않고 최대 100A의 AC/DC 전류 측정이 가능합니다.
- ●교류 전류는 실효값 (True RMS) 표시입니다.
- ●포크 형태로 비좁은 장소, 배선이 복잡한 분전반 등의 장소에서도 용이하게 측정할 수 있습니다.
- ●NCV (Non Contact Voltage=비접촉 전압 감지) 기능에 의해 활선 확인이 가능합니다.
- ●오토 파워 오프 기능
- ●측정값 고정이 가능한 데이터 홀드 기능
- ●휴대가 간편한 포켓 사이즈로 그립감이 좋은 오버몰딩을 적용
- ●기본 액세서리로 휴대용 케이스 제공
- ●국제안전규격 IEC 61010-2-032 준거한 안전 설계
  측정 전압 CAT III 300V 오염도 2

3. 사양

AC 전류 ～A

레인지	측정 범위	확 도	CF(파고율)
ACA	0～100A	±2.0%rdg± 5 dgt (50／60Hz)	CF≦ 2
		±3.0%rdg± 5 dgt (50／60Hz)	2 ＜CF≦2.5

DC 전류 ⎓ A

레인지	측정 범위	확 도
DCA	0～±100A	±2.0%rdg± 5 dgt

AC 전압 ～V

레인지	측정 범위	동 작
NCV	AC300V 이하	통상 : Lo, AC 전압 감지 시(단선 AC80V 이상)에는 Hi 를 표시

참고) NCV 레인지는 정지되지 않은 단선의 경우, AC80V 이상에서 반드시 검출하도록 조정하고 있지만, 금속관이나 금속 케이스의 접지 유무, 다른 전압의 영향을 받는 장소, 본기를 잡는 방법, 센서의 측정 위치 등에 의해서 검출 감도가 변하는 경우가 있습니다.

- ● **CF(파고율)** CF=2.5 이하
- ● **안전규격** IEC61010-1
  측정 CAT III 300V, 오염도 2
  IEC61010-2-032
- ●환경 규격 IEC61326-1 (EMC 표준)
  EU RoHS 지령 적합
- ●표시 액정 표시, 최대 1049 단위, 기호
- ●오버 레인지 표시 "OL" 마크 표시(전류 레인지만 해당)
- ●응답 시간 약 2초
- ●샘플링 비율 약 초당 2회
- ●사용 환경 옥내 사용, 고도 2000m 이하
- ●온도 & 습도 범위 (보증 확도) 23℃±5℃, 상대 습도: 75% 이하 (결로가 없을 것)
- ●동작 온도 & 습도 범위 0 ～ 40℃, 상대 습도: 85% 이하 (결로가 없을 것)
- ●보관 온도 & 습도 범위 -20 ～ 60℃, 상대 습도: 85% 이하 (결로가 없을 것)
- ●전원 DC3V : R03(UM-4)x2개
- ●소모 전류 약 12mA 이하
  전류 소모 억제를 위해 전류 측정 회로는 0.5초 간에 0.1초간만 ON됩니다.
- ●파워 오프 기능 스위치 조작 후 약 10분 후에 자동으로 전원 OFF
- ●과부하 보호 AC/DC 전류 : AC/DC 120A/ 10초.
  AC 전압 (NCV) : AC360V/ 10초.
- ●내전압 AC3470V에서 5초간.
  (전기 회로와 외함 간)
- ●절연 저항 10MΩ/1000V
  (전기 회로와 외함 간)
- ●측정 가능 최대 직경 최대 10mm
- ●치수 161(L) x 40(W) x 30(D) mm
- ●무게 110g (배터리 포함)
- ●액세서리 배터리 R03 ---------- 2
  취급 설명서 ---------- 1
  휴대용 케이스 M-9113 ------ 1

참 고

Waveform	Effective value Vms	Average value Vavg	Conversion factor Vms/Vavg	Reading errors for average-sensing instruments	Crest factor CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}}$A ≒ 0.707	$\frac{2}{\pi}$A ≒ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≒ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≒ 1.414
	A	A	1	$\frac{A\times1.111-A}{A}\times100$ = 11.1%	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}}$A	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≒ 1.155	$\frac{0.5A\times1.111-\frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}}\times100$ = -3.8%	$\sqrt{3}$ ≒ 1.732
D = t/T	$A\sqrt{D}$	$A\frac{t}{T}$ = A・D	$\frac{A\sqrt{D}}{AD}=\frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D}-1)\times100\%$	$\frac{A}{A\sqrt{D}}=\frac{1}{\sqrt{D}}$

*실효값 (RMS)
실효값은 RMS (Root-Mean-Square, 제곱평균)값이라고도 하며, 교류 전류 또는 전압값의 제곱 평균의 제곱근입니다. 기존의 정류 회로를 사용하는 많은 클램프 미터는 AC 측정을 위한 "RMS" 스케일을 가지고 있습니다. 그러나, 이 스케일은 실제로 클램프 미터가 평균값에 반응하고 있지만, 정현파의 유효값에 따라 교정됩니다. 교정은 유효값을 평균값으로 나누어 구하는 정현파에 대한 1.111의 변환 계수로 수행됩니다. 따라서, 이러한 측정기는 입력 전압 또는 전류가 정현파가 아닌 다른 모양일 경우, 오류가 발생합니다.

*CF (파고율)는 파고값/실효값으로 나타냅니다.
예:
정현파 : CF=1.414
듀티비 1 : 4의 방형파 : CF=2

4. 각부의 명칭

배리어 : 조작 중 감전 사고를 방지하기 위해 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다.

5. 측정의 준비

(1) 배터리 전압의 확인
기능 스위치를 OFF 이외의 위치로 설정합니다.
액정 표시가 선명하고 LCD에 "BATT" 마크가 표시되지 않으면, 배터리 전압이 충분한 상태입니다.
만약, "BATT" 마크가 표시되거나 LCD에 아무것도 표시되지 않으면, 본 설명서의 8. 배터리의 교환에 따라 새 배터리로 교환하여 주십시오.

⚠ 주의

- ●기능 스위치가 OFF 이외의 상태에서도 LCD에 아무것도 표시되지 않는 경우가 있습니다.
  이것은 오토 파워 오프 기능에 의해 자동으로 전원이 꺼진 상태입니다. 이 경우, 기능 스위치를 한 번 OFF로 돌린 후, 측정하려는 레인지로 설정하면 오토 파워 오프를 해제할 수 있습니다.
  그래도 표시가 꺼진 상태인 경우에는 배터리가 완전히 소모된 것입니다. 이와 같은 경우에는 새 배터리로 교환하여 주십시오.

(2) 측정하려는 레인지로 올바르게 설정되어 있는지 확인하여 주십시오. 또, 데이터 홀드 기능이 동작하고 있지 않은지 확인하여 주십시오.

6. 측정

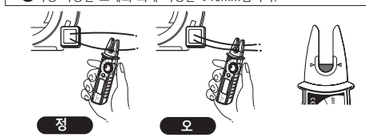
6-1 전류 측정

⚠ 위험

- ●감전을 방지하기 위해, 대지간 전압 AC/DC 300V를 초과하는 회로에서 측정하지 마십시오.
- ●배터리 커버를 제거한 상태에서 절대로 측정하지 마십시오.
- ●측정 중에는 손가락 끝 등이 배리어를 넘지 않도록 주의하여 주십시오.

⚠ 주의

- ●측정 가능한 도체의 최대 직경은 Φ10mm입니다.



측정 도체의 중심을 센서부에 표시된 삼각형 마크보다 아래쪽에 넣어 주십시오. (그림의 사선부)

6-1-1 DC 전류 측정
(1) 기능 스위치를 "⎓ A" 위치로 설정합니다.
("⎓" 및 "A" 마크가 LCD에 표시됩니다.)
(2) HOLD/0ADJ 버튼을 2초 이상 누르면, 0ADJ 기능에 의해 표시가 0(제로)로 됩니다.
(제로로 되지 않을 경우, 오차가 발생합니다.)
(3) 피측정 도체 1가닥의 중심이 포크형 센서부의 삼각형 마크보다 아래쪽으로 위치하게 측정하여 주십시오.
LCD에 측정값이 표시됩니다.
(피측정 도체 중심이 삼각형 마크보다 아래쪽에 위치하지 않은 경우, 오차가 발생합니다.)

참고) 전류가 본기의 위쪽에서 아래쪽으로 흐를 경우, 측정값은 양수(+)이고,
반대로 전류가 아래쪽에서 위쪽으로 흐를 경우, 측정값은 음수 (-)입니다.

6-1-2 AC 전류 측정
(1) 기능 스위치를 "～A" 위치로 설정합니다.
("～" 및 "A" 마크가 LCD에 표시됩니다.)
(2) 피측정 도체 1가닥의 중심이 포크형 센서부의 삼각형 마크보다 아래쪽으로 위치하게 측정하여 주십시오.
LCD에 측정값이 표시됩니다.
(피측정 도체 중심이 삼각형 마크보다 아래쪽에 위치하지 않은 경우, 오차가 발생합니다.)

참고) AC 전류 측정의 경우에는 DC 전류 측정에서 수행하는 0점 조정이 필요하지 않습니다.
또, 전류 방향도 표시하지 않습니다.

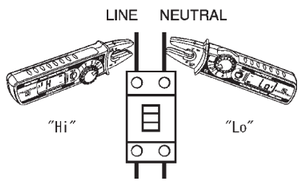
6-2 비접촉 전압 감지 기능 (NCV)
본 기능은 전선 또는 전극 등에 직접적인 접촉없이도 전압의 유무를 확인할 수 있습니다.
또, 케이블, 콘센트, 휴즈, 회로 차단기 등의 AC 전압의 존재를 간단하게 확인할 수 있는 기능입니다.
[상세]
케이블, 콘센트 등에 전압이 인가되면, 그 전압에 따른 전계가 발생합니다. 본 제품은 그 전계를 감지함으로써 AC 전압의 존재를 확인할 수 있습니다. 정확하게는 전계 감지형 측정기이지만, 생소한 말이므로 "비접촉 전압 감지 기능"이라고 부르기로 했습니다. 일반 검전기는 유극 전압 (접점 및 단자)에 접촉시켜 전압을 감지하지만, 본 제품은 안전하게 사용할 수 있도록 비접촉이면서 이 기능을 만족시키기 위해 개발되었습니다.

⚠ 위험

- ●감전의 위험을 방지하기 위해, 대지간 전압 AC/DC 300V 이상의 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- ●측정 전에는 반드시 기지의 전원에서 정상적인 동작을 확인하여 주십시오. 이 때, "Err"이 LCD에 표시되는 경우에는 측정하지 마십시오.
- ●배터리 커버가 제거된 상태에서 절대로 측정하지 마십시오.
- ●NCV 레인지의 표시는 참조값입니다. 작업자가 전선을 직접 만지거나 접속할 경우에는 사전에 정확한 측정기로 전압을 확인하여 주십시오.
- ●금속관이나 금속 케이스의 접지 유무, 다른 전압의 영향을 받는 장소, 본기를 잡는 방법, 센서의 측정 위치 등에 의해서 검출 감도가 변하는 경우가 있습니다.
- ●측정 시에는 손 끝 등이 배리어를 넘지 않도록 주의하여 주십시오.

6-2-1 측정 방법
(1) 기능 스위치를 "NCV" 위치로 설정합니다.
(2) LCD에 현재 설정된 감지 모드 (100V 또는 200V)를 1초간 표시하고, NCV 측정을 시작합니다.
(3) 포크 코어의 선단을 그림과 같이 피측정 대상에 위치합니다.
전압이 감지되면, LCD에 "Hi"가 표시되고 버저가 울립니다.
(피측정 대상으로의 접촉 방향, 각도 및 접촉면에 따라 오차가 발생할 수 있습니다. NCV 레인지에서는 데이터 홀드 기능을 사용할 수 없습니다.)

참고) 기능 스위치를 NCV 레인지로 설정한 경우, 본 제품은 자가 진단을 수행하여 고장이나 이상 있으면, LCD에 "Err"을 표시합니다. LCD에 "Err"이 표시된 경우에는 측정하지 마십시오.



6-2-2 감지 모드

- ●감지 모드는 100V 모드와 200V 모드의 2종류가 있습니다.
- ●감지 모드는 데이터 홀드 버튼을 2초 이상 누르면 전환할 수 있습니다.
  (선택한 감지 모드는 본체를 꺼도 기억됩니다. 기능 스위치를 다시 "NCV"로 설정하면 전회 종료한 모드에서 측정을 수행합니다.)
- ●공장 출하 시에는 200V 모드입니다.

(1) 100V 모드
이 모드는 감도를 예민하게 설정하여 그림과 같이 본 제품을 콘센트, 플러그, 평행 코드 등의 피측정물에 접근시켜서 AC 전압의 존재를 확인할 수 있습니다.

(2) 200V 모드
이 모드는 감도를 둔하게 설정하여 100V 전로의 접지 측과 비접지 측을 판별할 수 있습니다.
(분전반 등의 케이블이 붐비는 장소에서는 접지 측을 판별할 수 없는 경우가 있습니다.)
또한, 200V의 전로, 플러그, 콘센트, 휴즈 및 회로 차단기 등의 AC 전압의 존재를 확인할 수 있습니다.

7. 기타 기능

7-1 오토 파워 오프 기능
기능 스위치나 데이터 홀드 버튼 조작 수 약 10후에 오토 파워 오프가 동작합니다.
오토 파워 오프를 해제하려면, 전원이 꺼지면 다시 전원을 켜 주십시오.

7-2 데이터 홀드 기능 (ACA/DCA 레인지만 해당)
측정값을 LCD에 고정하는 기능으로 이 기능이 동작 중에는 "H" 마크가 표시됩니다.
데이터 홀드를 해제하려면 데이터 홀드 버튼을 한 번 더 눌러 주십시오.

참고) 데이터 홀드 중에 오토 파워 오프 기능이 작동하면, 홀드 기능은 해제됩니다.

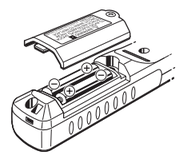
8. 배터리의 교환

⚠ 경고

- ●감전 사고를 방지하기 위해, 배터리 교환 시에는 피측정물에서 분리하고 기능 스위치를 "OFF"로 위치하여 주십시오.

⚠ 주의

- ●새 배터리와 헌 배터리를 섞어서 사용하지 마십시오.
- ●배터리 극성이 틀리지 않도록 케이스 내에 각인된 방향에 맞도록 넣어 주십시오.

배터리 전압 경고 "BATT" 마크가 LCD 좌측에 표시되었을 때에는 새 배터리로 교환하여 주십시오. 또, 배터리가 완전히 소모된 경우에는 LCD가 꺼져 "BATT" 마크도 표시되지 않으므로 주의하여 주십시오.

(1) 기능 스위치를 "OFF" 위치로 설정합니다.
(2) 본 제품 배면의 배터리 커버의 나사를 풀고 새 배터리 (R03 x 2개)로 교환하여 주십시오.