

Exso

AUTO-RANGE DIGITAL MULTIMETER OPERATION MANUAL

(MODEL:EXT1170)



목 차

1. 개요	----- ()
2. 안전수칙 및 주의사항	----- ()
3. 기술지표	----- ()
4. LCD 디스플레이	----- ()
5. 프론트 판넬	----- ()
6. 측정방법	----- ()
1) 직류전압측정	
2) 교류전압측정	
3) 저항측정	
4) DIODE 및 도통 측정	
5) 전류측정	
6) BATTERY 측정	
7. 유지보수	----- ()
8. 악세사리	----- ()

주의 : 제품 사용전 반드시 사용설명서를 읽어 보신 후 사용하시기 바랍니다.

1. 개요

EXT1170 은 필수적인 많은 기능을 갖고 있으며, 기능이 다양하고 사용하기 쉬운 새로운 구조의 안전한 $3^{1/2}$ 분해능을 가진 자동/수동디지털 멀티미터 입니다.

교류직류전압, 교류직류전류, 저항, DIODE (삼극관도 측정가능), 도통측정 등을 할 수 있습니다. 동시에 테이더 HOLD, MAX HOLD, 백라이트, AUTO POWER OFF, 전부호 디스플레이등 부가기능도 있습니다. 이 제품은 특히 야외작업, 공정설계, 실험검사, 생산시험, 가전제품수리 등에 이상적인 계측공구 입니다.

2. 안전수칙 및 주의사항

- 사용설명서에 있는 내용을 준수해야 하며, 그렇지 않을 경우 이 계측기기의 안전 및 회로보호 기능이 파손될 수 있습니다.
- 이 멀티미터는 IEC-1010 이 요구하는 전기측량기기 과전압(CAT II)과 GB4793.1 오염분류 2 급에 준하여 설계하였습니다.
- 배터리 덮개 및 BOTTOM 케이스가 안 닫힌 경우 사용을 하지 말아야 하며, 사용할 경우에는 전기충격을 받을 위험이 있습니다.
- 사용하기 전에 TEST 선의 피복층을 점검하여, 손상이나 결함이 없어야 합니다.
- LCD 에 “” 부호가 나타날 경우, 바로 BATTERY 를 교체해야 정확한 측정값을 얻을 수 있습니다.
- 기능선택을 위한 KNOB ROTATOR는 정확한 위치에 놓아야 하며 측정 시 임의로 변경해서는 안되며 기기가 손상되는것을 방지해야 합니다.
- 측정되는 신호는 규정치를 초과해서는 안되며, 규정치를 초과할 경우 전기 충격과 기기파손이 될수 있으니 유의 하여야 합니다.
- 측정하는 전압이 직류전압 60V 혹은 교류전압 30V 이상인 경우, 사용시 각별한 주의를 기울여 감전되는 것을 방지해야 합니다.
- 고온과 습도가 높은 환경에서는 사용 및 보관을 하지 않도록 하고, 제품에 습기가 찰 경우 정상적인 동작을 하지 않을 수 있으니 유의 바랍니다.
- 기기내부의 회로를 마음대로 변경해서는 안되며, 회로를 임의로 변경할 경우 제품 파손과 보호회로 손상 등으로 사용시 위험할 수 있습니다.
- 유지보수는 마른천과 청결제를 사용하여 제품의 표면을 닦아야 하며, 연마제 또는 세제를 쓰시면 안됩니다.

3. 기술지표

1) 일반성능

- DISPLAY : 3¹/₂DIGIT DIGITAL DISPLAY, 문자 높이 17mm.
- 최대 DISPLAY : 1999.
- Sampling 속도 : 약 3 회/초
- 초과범위표시 : “OL”혹은“-OL”표시
- AUTO POWER OFF : 작동후 약 15 분내에 측정하지 않은 경우 자동적으로 전원이 꺼집니다.
- DATA HOLD : “DATA-H”부호 표시.
- MAX HOLD : “MAX-H”부호 표시.
- 전부호 표시
- 백라이트 : 15 초후 자동으로 꺼짐
- 작동환경 : 온도 0℃ ~ 40℃, 습도≤75%RH
- 보관환경 : 온도-10℃ ~ 50℃, 습도≤80%RH
- 전원 : AAA 타입 BATTERY 두개
- 외형치수 : 180(H)×87(W)×50(D)mm
- 무게 : 약 330g (battery 포함 , clamp 미포함)

2) 전기성능지표 :

- 정밀도 : ±(a%읽은 수치+d 자수), 보증기한 1 년
- 환경조건 : 온도 23±5℃, 습도≤75%RH

<직류전압>

범 위	정밀도	분해능
200mV	± (0.8%+2)	0.1mV
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
1000V	± (1.0%+3)	1V

입력임피던스 : 200mV>100MΩ, 2V-1000V 10MΩ

과전압보호 : 직류 1000V 혹은 교류유효치 700V

<교류전압>

범 위	정밀도	분해능
200mV	$\pm (1.5\%+3)$	0.1mV
2V	$\pm (1.0\%+3)$	1mV
20V		10mV
200V		100mV
750V	$\pm (1.2\%+5)$	1V

입력 임피던스 : 10M Ω

과전압보호 : 직류 1000V 혹은 교류 유효치 700V

주파수범위 : 40Hz~400Hz

Display : 평균치

<저항>

범 위	정밀도	분해능
200 Ω	$\pm (1.0\%+3)$	0.1 Ω
2K Ω		1 Ω
20K Ω		10 Ω
200K Ω		100 Ω
2M Ω		1K Ω
20M Ω	$\pm (1.5\%+5)$	10K Ω

Open 전압 : <0.5V

과전압보호 : 250V 직류 혹은 교류 유효치

<DIODE 와 도통성 측정>

범위	분해능	설명	측정조건
	1mV	근사 DIODE 정방향 전도 전압차	정방향 측정전류 약 1mA, 반방향 직류전압 약 1.5V.
	0.1 Ω	측정하는 저항이 50 Ω 보다 작은 경우 BUZZER 가 소리남	OPEN 전압약 1.5V

<전류 : TEST 선 측정과 CLAM 측정이 있음>

- 직류전류 (TEST 선으로 측정)

범위	정밀도	분해능
200 μ A	$\pm (1.0\%+2)$	0.1 μ A
2000 μ A		1 μ A
20mA		0.01mA
200mA		0.1mA
2A	$\pm (3.0\%+2)$	1mA
20A		10mA

과전류보호: 0.2A/250V FUSE (200 μ A—200mA);

10A/250V FUSE (2A—20A) . 측정>5A 전류 소요시간<20 초

- 교류전류 (TEST 선으로 측정)

범위	정밀도	분해능
200 μ A	$\pm (1.8\%+2)$	0.1 μ A
2000 μ A		1 μ A
20mA		0.01mA
200mA		0.1mA
2A	$\pm (3.0\%+2)$	1mA
20A		10mA

과전류보호 : 0.2A/250V FUSE (200 μ A—200mA);

10A/250V FUSE (2A—20A) . 측정>5A 전류 소요시간<20 초

주파수범위 : 40Hz~400Hz.

DISPLAY : 평균치

- 교류전류 (CLAMP 측정)

범위	정밀도	분해능
200A	$\pm (2.0\%+5)$	0.1 A
600A(범위는 CLAMP 의해 결정)	$\pm (2.5\%+5)$	1A

주파수범위: 40Hz~60Hz.

DISPLAY: 평균치

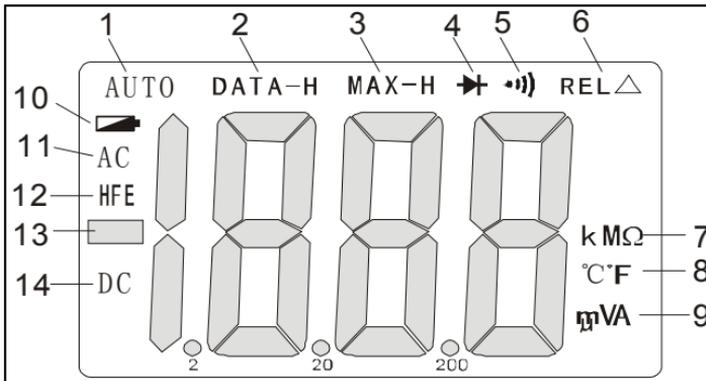
<BATTERY>

범위	측정설명	분해능
1.5V	입력임피던스: 24 Ω	0.001V
3V	입력임피던스: 100 Ω	0.01V
9V	입력임피던스: 750 Ω	0.01

과전압보호 : 0.2A/250V FUSE

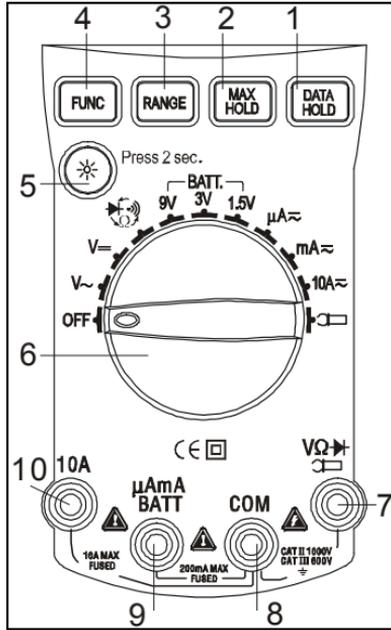
입력 임피던스는 FUSE 의 저항치를 포함하지 않음.

4. LCD 디스플레이 도면



- 1 - AUTO RANGE 방식
- 2 - DATA HOLD
- 3 - MAX HOLD
- 4 - DIODE 측정
- 5 - 도통성 측정
- 6 - 상대치측정 (미사용)
- 7 - 저항단위부호
- 8 - 온도단위부호 (미사용)
- 9 - 전압 및 전류단위부호
- 10 - BATTERY 전압 낮음
- 11 - 교류방식
- 12 - 삼극관 확대배수 (미사용)
- 13 - 부극성
- 14 - 직류방식

5. 프론트 패널



- 1) DATA HOLD : 이 기능 키를 작동하면 LCD 는 해당화면에서 멈추고 다시 한번 키를 작동시키면 해제됩니다.
- 2) MAX HOLD : 이 기능 키를 작동하면 화면수치는 최대치를 유지하며, 다시 한번 키를 작동시키면 해제됩니다.
- 3) 수동/자동 RANGE 전환 : 메타를 처음 동작 시킬때는 자동 RANGE 방식이고 이 기능 키를 작동시 임의의 RANGE 를 선택할 수 있으며 다시 2 초동안 누르면 자동방식으로 전환 됩니다.
- 4) 기능전환 : 직교류전류전환 및 저항/DIODE/BUZZER (도통성측정) 전환.
- 5) 백라이트 스위치 : 2 초동안 키를 누르면 조명등이 켜지고 다시 2 초 동안 누르면 꺼집니다. (제품을 15 초 이상 동작시키지 않으면 자동으로 꺼집니다)
- 6) 기능전환스위치(KNOB ROTATOR) : 기능전환을 합니다.
- 7) 정극(+)입력단자 : 전압, 저항, DIODE, 도통성검사의 경우 입력단자에 붉은색 TEST 선을 사용. (CLAMP 사용시도 동일함)

- 8) 부극(-극:공용) 입력단자 : 모든 테스트의 부극 입력단자이고 검은색 TEST 선을 사용. (CLAMP 사용시도 동일함)
- 9) BATTERY 측정/전류 μ A/mA 급 입력단자 : 200mA 보다 작은 전류 혹은 BATTERY 측정시 정극(+입력단자, 붉은색 선을 사용.
- 10) 전류 10A 급 입력단자 : 200mA~10A 사이의 전류측정시의 정극(+ 입력 단자로 붉은 색 TEST 선을 사용.

6. 측정방법

1) 직류전압측정

①로타리스위치를 “ V_{DC} ” 맞춥니다. 이때 메타의 측정방식은 AUTO 방식입니다.

만일 수동으로 선택하려면 “RANGE” 키로 전환하면 됩니다. [예를 들면:

“ V_{DC} ” 를 선택시 LCD “AUTO DC $\times \times$. \times mV” 표시되며 자동범위직류 $\times \times$. \times mV 표시합니다. 이때 “RANGE” 키를 누르면 , AUTO 부호는 없어지고 , 수동범위 200mV 단자에 맞춰지며, 다시한번 누르면 2V, 다시 누르면 20V, 한번씩 누르면 높은 단위로 올라가며, 1000V 다음에는 200mV 로 돌아가며 순환을 하게 됩니다. 동작중 자동측정방식으로 되돌아 가려면 키를 2 초 동안 누르면 됩니다. 기타 수동방식조작 방식은 같으므로 다시 서술하지 않습니다.

주의: 직류 200mV 측정시 입력 임피던스가 극히 높아서 표시될때 측정된 것은 자유전자 (전압) 의 값이므로 임의의 수치를 나타내는데, 이것은 정상적인 현상으로 측정결과에 영향을 받지 않습니다.

②검은색 TEST 선을 “COM”, 붉은색 TEST 선을 “ V_{OH} ”, 테스트리드를 측정 하려는 전압양단에 걸면 LCD 에 측정하려는 전압치가 표시되며 붉은색 선의 극성도 표시됩니다.

⚠경고: DC1000V 혹은 AC750V 유효치 보다 높은 전압을 측정해서는 안됩니다, DC1000V 혹은 AC750V 유효치 전압을 측정할 경우 메타가 파손될 위험이 있으며 표시된 수치는 무효입니다.

2) 교류전압측정

- ① 스위치를 “ V_{\sim} ” 에 맞춥니다. 이때 메타의 측정방식은 AUTO RANGE 방식이며 만일수동으로 모 범위의 RANGE 를 선택하려면 “RANGE” 키를 누르면 됩니다. 이후의 방식은 직류전압측정과 동일합니다.

주의 : 교류전압에서 AUTO RANGE 방식에는 200mV 단이 없으며 이단을 측정하려면 수동으로 선택해야 합니다.

- ② 검은색 TEST 선을 “COM” 에 붉은색 TEST 선을 “ V_{Ω} ” 에 놓고 테스트 리드를 측정하려는 전압양단에 걸면 측정하려는 전압이 표시됩니다.

⚠경고: DC1000V 혹은 AC750V 유효치보다 높은 전압을 측정해서는 안됩니다. DC1000V 혹은 AC750V 유효치 전압을 측정할 경우 메타가 파손될 위험이 있으며 표시된 수치는 무효입니다.

3) 저항측정

- ① 기능선택스위치를 “ Ω ” 단에 놓는다.

- ② 검은색 TEST 선을 “COM” 에 붉은색 TEST 선은 “ V_{Ω} ”, 테스트리드를 측정하려는 저항 양쪽에 연결합니다. 입력단자 OPEN 시 초과범위 “OL” 로 표시됩니다.

주의: 저항단위는 “MAX HOLD” 공능이 없습니다.

**⚠경고: A. 회로상태에서 저항측정시 측정하려는 회로의 모든 전원을 차단해야 하며 콘덴서의 전기를 방전한 상태에서 측정할 수 있습니다!
B. 저항단위로 전압을 측정할 수 없습니다!**

4) DIODE 및 도통 측정

- ① 로타리스위치를 “ Ω ” 놓고, 메타는 자동으로 저항측정방식으로 인식하며 연속적으로 “FUNC” 키를 누르면 DIODE 혹은 도통성방식으로 됩니다.

- ② 검은색 TEST 선은 “COM” 에 붉은색 TEST 선은 “ V_{Ω} ” 에 삽입합니다.

- ③ DIODE 측정시 TEST 선을 DIODE 정(+)-부(-)극에 연결하면 LCD 에 측정하려는 DIODE 정방향 전압차 근사치가 표시됩니다. (이 기능을 이용하여 삼극관의 불량과 극성을 측정할 수 있습니다) .

④도통 측정시 테스트 리드선을 측정하려는 회로 양단에 놓으면 $50\Omega \pm 30\Omega$ 보다 작은 경우 BUZZER가 소리납니다.

- ⚠경고: A. 동전회로에서 측정해서는 안되며 측정전 회로를 OPEN 하고 회로중의 콘덴서 전기량을 방전시켜야 합니다!**
B. DIODE 혹은 도통으로 전압측정 하여서는 안됩니다!

5) 전류측정

①테스트 리드로 전류를 측정합니다: 측정하려는 전류의 크기에 따라 RANGE 선택을 해야 합니다. (μA , mA 혹은 A) 만일 측정하려는 전류의 크기를 계산하지 않고 측정하려면 (10A) 로 부터 측정하여 점차적으로 작은 RANGE 를 선택하여 적합한 RANGE 를 선택하여 정밀도를 높입니다. 만일 측정하는 전류가 2mA 보다 작은 경우, 로타리스위치는 “ μA ” 단에 놓고, 붉은색 TEST 선은 “ μA BATT”, 검은색 TEST 선은 “COM” 놓는다. 만일 전류가 2mA 보다 크고 200 mA 작을시는, 로타리스위치는 “mA” 에 설정합니다. 만일 측정하려는 전류가 200mA 보다 크고 10A 보다 작을시는 붉은색 TEST 선은 “10A” 로타리스위치는 “10A” 에 놓습니다. 마지막으로 테스트 리드선을 측정하려는 회로에 직렬연결하면 측정치가 표시됩니다.

메타의 측정방식은 DC AUTO 방식이며 만일 교류전류측정시는 “FUNC” 키로 전환하면 됩니다.

주의 : 5A 보다 큰 전류는 20 초이내에 측정해야 합니다.

- ⚠경고: 측정하는 전류는 반드시 메타를 통하여 직렬방식으로 부하를 걸어야 합니다!**

②CLAMP 이용 전류측정 : 이 기능은 10A~600A 사이의 전류를 측정 합니다.

측정시 로타리스위치는 “” 에 놓고 CLAMP 붉은색 TEST 선은 “ V_{OH} ” 단자에, 검은색 TEST 선은 “COM” 단자에 놓고 CLAMP 를 벌려 측정하려는 도체에 접근시킵니다 (이때 2 선 이상 동시 측정시 측정값은 오류임!) 정확도를 보증하기 위하여 도체는 CLAMP 의 중심위치에 놓아야 하며 수직 수평과 닫힘 상태를 보존해야 합니다. LCD 에 측정치가 표시됩니다.

주의: 400A 보다 큰 전류는 20 초내에 측정해야 합니다。

 경고 : 임의의 전류단으로 전압을 측정해서는 안됩니다!

6) BATTERY 측정

- ①로타리스위치를 “BATT.” 놓는다. (만일 측정하는 전압이 9V 면 로타리스위치를 “9V” 단에 놓고 , 측정하는 전압이 3V 면 “3V” 단에 놓으며, 측정하는전압이 1.5V 면 , 로타리스위치를 “1.5V” 단에 놓습니다)。
- ②검은색 TEST 선을 “COM” 에, 붉은색 TEST 선은 “ μ AmA BATT” 단자에 놓고 테스트 리드로 BATTERY 양쪽전압을 측정하면 LCD 에 측정하려는 전압치가 표시됩니다.

7. 유지보수

이 디지털 메타는 정밀한 계측기에 속하므로 마음대로 회로를 변경하거나 기계 내부의 VR 를 조정해서는 안되며 아래 몇가지점에 주의 해야 합니다.

- 1000V 이상 전압을 측정하지 마시길 바랍니다!
- 저항、DIODE、도통 단자로 전압을 측정하지 마시길 바랍니다!
- 테스트 리드를 메타에서 분리후 전원을 끈 상태에서 BATTERY 교체를 할 수 있습니다!
- 본 메타의 수리는 반드시 전문인원 혹은 지정대리점에서 해야 합니다!
- 정기적으로 마른천으로 표면의 청결작업을 해야 하며 청결시 연마제 혹은 세제를 써서는 안됩니다。
- 메타를 사용하지 않을 경우에는 전원을 꺼놓아야 하며 만일 장기적으로 사용하지 않으면 battery 를 꺼내주시길 바랍니다.
- 본 메타의 보관시 고온 다습한 환경과 자석등을 피하여야 합니다.
- 메타가 AUTO 방식으로 꺼지기전 1 분전에 BUZZER 가 세번 경고음을 내며 꺼질경우 긴소리가 납니다.
- 수리와 교정은 당사 A/S 부문에 연락해 주십시오.

<FUSE 교체>

사용중 FUSE 가 타버릴 경우 아래의 보조에 따라 교체해주시길 바랍니다.

- 감전방지를 위하여 케이스를 열기전 테스트 리드는 회로와 분리 시켜야 하며 전원을 꺼야 합니다.
- BATTERY 커버의 스크류를 뺀후 배터리 케이스를 열고 휴즈를 꺼냅니다.
- 같은 규격의 새 휴즈를 5×20mm 0.2A/250V 혹은 10A/250V 교체합니다.
- 배터리 케이스를 덮은 후 스크류로 고정합니다.

<BATTERY 교체>

LCD 에 “” 표시될 경우 배터리 전압이 부족하다는 것을 설명하며 아래 보조에 따라 배터리를 교체합니다 (주의 : 조명등이 동작시에는 대량의 전류가 소모 되므로 불필요한 경우 켜지 말아야 합니다. 빠테리 전압이 약할 경우 조명등은 켤 수 없으며 이때는 교체를 해야합니다):

- 감전위험을 방지하기 위하여 메타 케이스를 열기전 테스트 리드는 측정 하려는 회로와 OPEN 시키고 전원을 꺼야 합니다.
- 배터리 케이스를 연후 2 개의 새로운 AAA 1.5V 빠테리를 교체하며 극성에 주의 해야 합니다.
- 배터리 케이스를 닫은 후 스크류로 고정합니다.

8. 악세서리

- 1) 사용설명서 1 부.
- 2) 테스트 리드 1 개.
- 3) 온도테스트 리드 1 개.
- 4) CLAMP 1 개.

버전의 갱신에 따라 설명서의 내용도 변경될수 있으며 만일 설명서의 내용 갱신시 다시 통지하지 않습니다