

UltraTEV Plus⁺ 사용 설명서

Version 3

April 2008



EA Technology Ltd.,
Capenhurst Technology Park,
Capenhurst,
Chester,
CH1 6ES

Tel: +44 (0)151 347 2339

Fax: +44 (0)151 347 2139

Email: instruments@eatechnology.com

Web: www.eatechnology.com

© EA Technology Ltd 2007

한국 총판 및 기술제휴 :

대영종합산기주

경기도 용인시 처인구 원삼면 맹리 127

031-426-7950, 팩스 031-426-7951

E-mail: dbkim@daeyoungelect.co.kr

목차

1.	제품 확인	2
2.	안전상 주의	3
3.	운전상의 주의	4
4.	부분방전의 무정전식 검출	5
	4.1 개요	5
	4.2 초음파 방전	5
	4.3 전자기 방전	6
5.	TEV 측정기의 종류	7
6.	UltraTEV Plus+ 개요	10
	6.1 충전	11
	6.2 전원 켜기/끄기	11
	6.3 시스템 정보 및 자기 진단 화면	11
	6.4 주 메뉴	12
	6.5 기기 설정	12
	6.6 설정치 조정	13
	6.7 TEV 설정	13
	6.8 초음파 설정	13
	6.9 시스템 설정	14
	6.10 시스템 정보	14
	6.11 TEV 측정화면	14
	6.12 TEV 모드 간 전환	15
	6.13 TEV 펄스 모드 화면	15
	6.14 TEV PDL모드 화면	16
	6.15 초음파 측정 화면	17
7.	기능 시험기	18
8.	TEV 측정 절차	19
	8.1 배경 잡음	19
	8.2 측정하기	19
9.	초음파 측정 절차	21
10.	부속품	22
	10.1 파라볼라 접시	23
11.	UltraTEV Plus+ 측정치 해석 요령	24
12.	방전의 크기(pC)와 지시치(dB)와의 관계	25
	12.1 표면 방전	25
13.	계기의 사양	28
	13.1 TEV 측정	28
	13.2 초음파 측정	28
	13.3 하드웨어	28
	13.4 환경	28
	13.5 크기	28
14.	보수 유지	30
15.	교정	30
16.	전기 전자 제품의 폐기 처리 규정(WEEE)	30
17.	보증	31
	비고:	32

1. 제품 확인

제조사	EA Technology Ltd.
제조사 주소	Capenhurst Technology Park Capenhurst, Chester, CH16ES UK
형명	UltraTEV Plus ⁺
모델	UTP

본 제품은 전자파 호환 규정 EC DIRECTIVE 89/336/EEC와 일치하며, 다음 표준의 요구사항을 만족 합니다.

EN 61000-6-2-2001
IMMUNITY STANDARD (산업 환경)

EN 61000-6-3-2001
EMISSION STANDARD (거주, 상업 및 경 공업 환경)



2. 안전상의 주의

본 계기는 고압 전력 기기에서 발생하는 부분 방전을 검출하기 위하여 고안된 계기입니다. 비록 방전이 검출되지 않는다고 해서 완전히 방전이 없다는 뜻은 아닙니다. **방전은 흔히 특정 기간에 발생**하며, 절연 구조는 부분 방전이 아닌 다른 원인으로도 파괴될 수도 있기 때문입니다. 만약 직접 고전압 전력 시스템에 연결된 곳에서 **상당한 크기의 방전이 일어나면, 즉시 책임자에게 보고하여야** 합니다.



본 UltraTEV Plus⁺ 계기는 **반드시 접지 전위에서만 사용되도록 고안**이 되었습니다.

- 측정을 하기 전에 피 측정 대상이 접지되어 있는 지 확인해야 합니다.
- 항상 고압 기기와 계기, 센서 및 사용자와는 안전 거리를 유지해야 합니다.
- 현지 안전 절차를 엄격히 지켜야 합니다.
- 부근에서 번개가 칠 때에는 측정을 하지 마십시오.
- 비가 올 때나 안개 끼인때는 측정하지 마십시오
- 시스템에 충전 즉시 측정하지는 마십시오.
- 측정 중에는 기계적(예: 흔들거나 충격을 주거나)으로나 전기적(예: 전압을 올린다는 지)으로나 물리적(예: 가열 등)인 영향을 주지 않도록 하십시오.
- 폭발성 가스가 있는 곳에서는 측정하지 마십시오.
- 전원은 배터리 충전기 전압 범위 이내의 전압을 쓸 것.
- 본 계기 내부에는 사용자가 직접 손 볼 수 있는 부분이 없습니다. 따라서 서비스를 받거나 수리할 일이 있으면 반드시 EA Technology사나, 현지 판매 대리점에게 맡겨 주십시오.

3. 사용상의 주의

TEV 계기를 사용할 때에는 다음을 염두에 두어야 합니다.

- 1) 좁은 장소에서 측정할 때나, 다른 접지 면이 가까워 측정값에 영향을 줄 우려는 있는 경우, 가능한 한 센서 면과 직각이 되는 금속 면과 30cm 이상 떨어지도록 해야합니다.
- 2) 핸드폰, 무선 송신기, 비디오 디스크 유니트와 측정값에 영향을 줄 수 있는 DC~1GHz 범위의 주파수를 발생 시키는, 차폐되지 않은 전자 기기로부터 나오는 강한 전자장의 존재 여부 등을 포함한 현지의 **배경 노이즈 전자장을 측정하려면, UltraTEV Plus⁺를 잡고서 도체 표면에서 1m 이상 떨어진 허공에다 대고 측정합니다.**

특별한 요구 사항이나 운전 조건이 있을 경우 instruments@eatechnology.com으로 연락 바랍니다.

4. 부분 방전의 무정전식 검출

4.1 개요

부분 방전은 완전 섬락(閃絡)되지 않은 전기적 방전입니다. 그러한 방전은 비록 크기는 보통 작으나, 절연물의 열화를 진행시켜 궁극적으로 사고를 유발합니다.

무정전식 부분 방전 검출은, 전력 공급 서비스의 중단 뿐만 아니라 직원에게 위험을 초래하는 절연파괴의 잠재적 요인을 찾아 내는 수단입니다.

부분 방전은 다음과 같은 에너지를 방출합니다.

전자파:

- 라디오 주파수의 전자파
- 빛
- 열

음파:

- 가청 음파
- 초음파

가스:

- 오존
- NO_x

무정전식 테스트를 하기 위한 가장 실제적인 방법은 라디오 주파수의 전자파 스펙트럼과 초음파를 검출하는 것입니다. UltraTEV 검출기는 가장 단순하고 쉽게 이들을 검출할 수 있도록 만들어진 계기입니다.

4.2 초음파 방출

부분방전 발생 시에 방출하는 음파는 전 스펙트럼에 걸쳐 발생합니다. 가청 음파는, 검출은 가능하지만 사람에 따라 청음 능력이 다릅니다. 음파 스펙트럼 중, 초음파를 검출하는 계기를 사용하면 몇 가지 이점이 있습니다. 계기는, 사람의 귀보다 더 민감하며, 개인차가 없고, 가청 주파수 보다 더 지향성이 큼니다.

가장 감도가 높은 검출 방법은, 40kHz에 맞춘 초음파 마이크를 사용하는 것입니다. 이 방법은, 부분방전을 검출하는데 있어서, 부분방전 발생 부위와 마이크 사이에 공기 통로가 있어야 한다는 점만 빼면 매우 좋은 방법입니다.

4.3 전자파 방전

고압 스위치기어 내에서의 부분방전이 발생하면, 스위치기어 내부로부터 금속 외함의 틈으로부터 새어 나올 수 있는, 라디오 주파수 범위의 전자파를 발생합니다. 이 틈은 커버의 이음새나 가스켓 또는 절연물 같은 것이 될 수 있습니다.

전자파가 스위치기어 바깥으로 전파되어 나갈 때 외함 내벽에 충돌하여 과도 대지 전압 (TEV)을 발생 시킵니다. 이 TEV는 겨우 수 밀리볼트 정도이고, 전압 상승시간이 수 나노-초 정도 밖에 지속되지 않습니다.

부분 방전은 스위치기어가 통전 중에 스위치기어 외부에 센서를 갖다 대어 문을 열지 않고도 검출합니다.

5. TEV 측정기의 종류

UltraTEV 검출기의 종류로서는, UltraTEV Plus+, UltraMet, PD Locator(PDL1), UltraTEV Alarm, PD Monitor, PD Monitor Plus+ 등이 있습니다.

UltraTEV Detector



UltraTEV 검출기는 초음파 및 과도대지전압(TEV)의 검출 기능을 결합한 사용하기 쉬운 휴대용 기기입니다. 본 기기를 사용하면 개폐기 내부의 표면방전 및 내부 방전을 쉽게 검출할 수 있습니다. 본 기기는 기기의 상태를 모니터링 시스템의 도구로서, 그리고 개인 안전 도구로 사용될 수 있습니다.

UltraTEV Plus+는 개폐기 내의 부분방전 검출 및 측정을 위한 결정적인 휴대용 기기입니다.

TEV 및 표면방전이 검출되며, 컬러 LCD에 수치로 표시됩니다.본 기기는 또한 사이클 당 PD 펄스의 횟수와 심각도 수준 및 내부방전의 최고치와 초음파의 크기를 수치로 나타내며 동시에 이를 헤드폰으로 들을 수가 있습니다. .

UltraTEV Plus+



MiniTEV2



MiniTEV2는 TEV 활동을 검출하고, 측정하는데 사용됩니다. TEV 방전 활동의 크기와 빈도를 LCD Display에 나타내 줍니다. 간단한 계산을 통하여 심각도를 계산할 수 있습니다..

UltraMet Plus



UltraMet Plus는 UltraTEV Plus+의 기능 중, 초음파 기능만을 분리하여 놓은 것으로, 초음파 방전을 정량적으로 표시해 줍니다. 추가로 방전의 존재를 확인할 수 있도록 헤드폰 출력을 갖고 있습니다.

UltraTEV Locator

UltraTEV Locator는 부분방전의 크기 측정, 전파 비행의 시간 계산이 가능하며 넓은 범위의 부분방전 위치를 높은 정확도로 검출할 수 있습니다. 또한 UltraTEV PLUS의 모든 기능이 탑재 되어있을 뿐만 아니라 비접촉식 온도 측정기능과 습도 분석기능을 수행할 수 있습니다. RFCT로 cable의 부분방전도 측정합니다.



UltraTEV Alarm



UltraTEV Alarm을 사용, Substation에 TEV 및 초음파 경보 발생 여부를 감시할 수 있습니다. 경보 수준을 넘는 PD가 발생하면 로컬 및 원격 지에 초음파 및 TEV 경보 신호를 보냅니다. UltraTEV Alarm은 Substation 전체를 커버할 수 있을 만큼, 다수의 중계기를 설치할 수 있으며, 변전소 내의 온,습도도 감시할 수 있고, GPRS를 사용하여 메시지를 전송할 수 있습니다.

PD Monitor는 일주일 이상 스위치보드의 방전 활동을 감시할 수 있고, 기록할 수 있는 12채널 계기입니다.

PD Monitor는 정교한 비행시간 검출회로가 있어, 배경 잡음이 큰 곳에 간섭 효과를 제거합니다. 또, UltraTEV 또는 UltraTEV Plus⁺로 조사할 때 놓치기 쉬운 간헐적인 방전이 발생할 때에 특히 효과적입니다.

PD Monitor

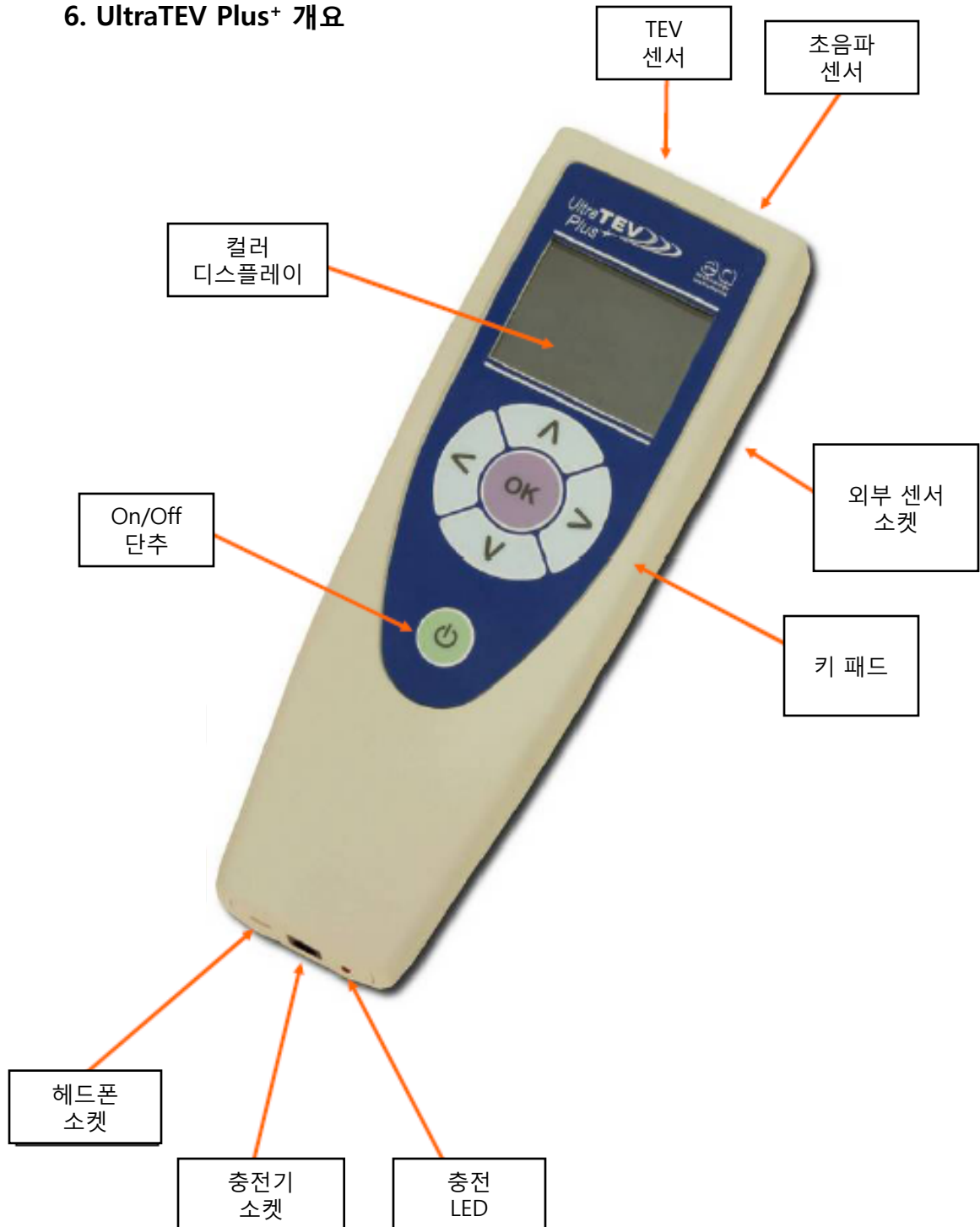


PD Monitor Plus+



PD Monitor Plus+는 영구적, 또는 반 영구적으로 Substation을 모니터링을 할 수 있는데, 중요 기기에 대하여 255개소 까지 센서 노드를 부착, 부분방전 감시가 되며, 인터넷을 통해 부분방전의 검출 및 위치를 세계 어디서든지, 원격지에서 연속적으로 모니터링, 분석할 수 있는 최상의 기기입니다.

6. UltraTEV Plus+ 개요



6.1 충전

본 계기를 처음 사용할 때에는, 사용하기 전에 반드시 충전이 되어 있어야 합니다. 완전히 충전하는 데는 약 7시간 정도 걸리나, 일부 충전이 되어 있으면 충전 시간은 덜 걸립니다. 본 계기는 완전히 충전이 되면 자동적으로 충전이 중단됩니다. 충전 상태는 충전 소켓 옆에 있는 LED에 표시됩니다. 충전 중에는 LED가 켜집니다.

- LED가 점등되면 충전 중이라는 의미이며,
- LED가 꺼지면 비 충전 중이라는 의미이며, 즉 충전이 완료되거나 충전기가 제대로 연결 안되었다는 뜻입니다
- LED가 깜빡거리면 충전 중 기기에 문제가 생겼다는 뜻이며, EA에 보내 점검/수리해야 합니다.
- 충전 시에는 반드시 전원을 꺼 두십시오.
- 충전기를 꽂은 상태에서 사용하지 마십시오.



비 충전 시/완전 충전 시



충전 시

6.2 전원 켜기/끄기

-  키를 누르면 전원이 켜 집니다. 비퍼가 켜 져 있으면 뽁 소리가 납니다. 그리고 약 1초 후에는 EA Technology라는 회사 로고가 약 3초간 스크린에 나타납니다. 이를 건너 뛰려면  키를 누르세요.

6.3 시스템 정보 및 자기 테스트 화면

로고가 사라진 후 자기 테스트 화면이 6초간 표시됩니다.  키를 누르면 자기 테스트 화면이 사라집니다.

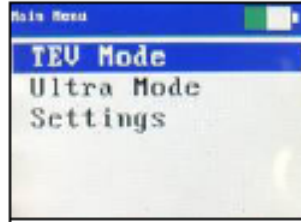
자기 테스트 화면에는 다음 정보가 표시됩니다.

- 자기 테스트 결과 – 자기 테스트 결과를 **PASS** 또는 **FAIL** 로 나타내는데, **FAIL** 로 나타나면 수리나 교정을 위해 반품 해 주시기 바랍니다.
- 모델 – 모델명과 모델 번호가 나타납니다.
- 소프트웨어 – 본 계기에 내장된 소프트웨어의 버전 번호가 나타납니다.
- 일련번호 – 본 계기의 일련 번호가 나타납니다.
- 교정일 – 본 계기를 교정해야 할 날짜가 표시됩니다. 본 계기는 매년, 교정을 위해 본사로 보내 주시기 바랍니다.

화면의 시스템 정보는 주 메뉴에서 SETTINGS >> SYSTEM INFO 를 선택하시면 볼 수 있습니다.

6.4 주 메뉴

자기 테스트 화면 후, 다음과 같이 주 메뉴가 나타납니다.



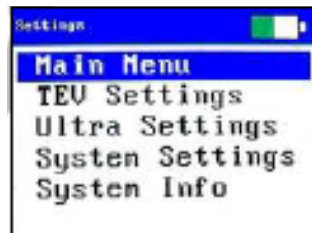
 와  키를 사용하여 메뉴 항목을 반전 시킵니다.  키를 누르면 메뉴 항목이 뜹니다.

- TEV Mode – TEV 측정 화면
- Ultra Mode – 초음파 측정 화면
- Settings – 시스템 설정 및 TEV와 초음파 설정을 바꿀 수 있으며, 시스템 정보를 보여 줍니다.

6.5 계기 설정

UltraTEV Plus+는 출고 시에 기본 설정이 되어 있어서 바로 사용할 수 있습니다. 사용자가 선호하는 대로 설정치를 수정할 수 있습니다.

주 메뉴에서 SETTINGS를 선택하고  키를 누르세요. 그러면 Settings 메뉴가 나타납니다.

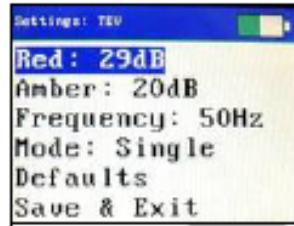


- Main Menu – 주 메뉴로 돌아감
- TEV Settings – TEV 측정화면 설정
- Ultra Settings – 초음파 측정 화면 설정
- System Settings – 백 라이트와 비퍼 설정
- System Info – 전원이 켜졌을 때의 시스템 정보 화면을 보여 줌

6.6 설정 조정

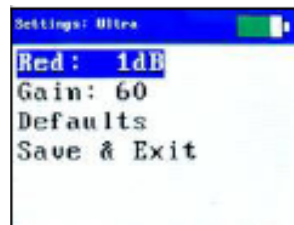
TEV Settings에서, Ultra Settings 와 System Settings에서   키를 사용하여 수정하고자 하는 설정 값을 선택합니다. 값을 수정하려면  키를 누릅니다. 선택된 설정치는 붉은색으로 반전되고, 값을 수정하려면   키를 사용하고 수정된 값을 적용하려면  키를 누릅니다.

6.7 TEV 설정



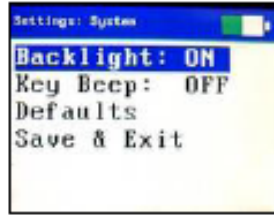
- 적색 – 붉은색 신호등으로 설정(기본 설정(29dB))
- 호박색 – 호박색 신호등으로 설정(기본 설정(20dB))
- 주파수 – 전원 주파수 설정. 사이클당 펄스 수 계산에 사용(기본 :50Hz)).
- 모드 – 측정 모드 설정. 싱글 모드에서는  키를 누르면 TEV 모드에서 한 번 측정이 됨. 연속 모드에서는 키를 누르지 않고도 연속적으로 측정이 됨(기본: 연속모드))
- 기본설정 – 기본 설정을 복원함.
- 저장 및 종료 – 저장 후, 주 설정 메뉴로 돌아감.

6.8 초음파 설정



- 적색 – 붉은색 신호등으로 설정(기본 설정(6dB))
- Gain – Gain 조정. Gain이 보다 크면 보다 작은 신호를 측정할 수 있음.
(기본 60dB)
- 기본설정 – 기본 설정을 복원함.
- 저장 및 종료 - 저장 후, 주 설정 메뉴로 돌아감

6.9 시스템 설정



- Backlight – 화면 백 라이트를 켜거나 끕니다. 끄면 밝은 곳에서 더 잘 읽을 수 있습니다(기본: ON).
- Key Beep – 키 소리가 뻑하고 나게 하거나 안 나게 합니다. 또 전원을 켤 때 뻑 소리가 안 나게 할 수도 있습니다 (기본: ON).
- Defaults – 기본 설정을 복원함.
- Save & Exit – 저장 후, 주 설정 메뉴로 돌아감.

6.10 시스템 정보

이 옵션은 시작 시에 자기 테스트와 시스템 정보 화면을 표시합니다.

6.11 TEV 측정화면

TEV 모드로 설정되었을 때, 기본 설정된 표준 TEV 측정화면을 다음에 보여 줍니다.

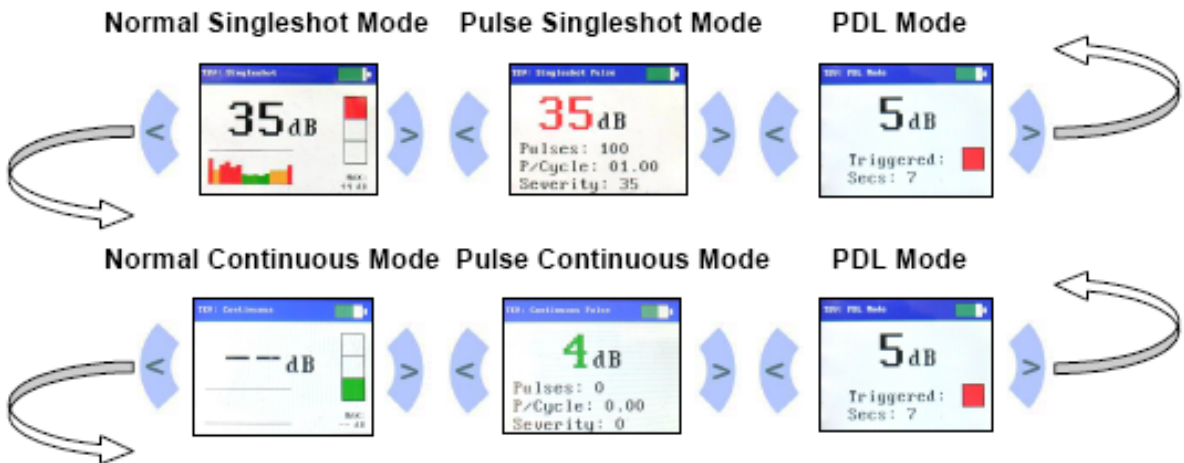


- 측정 모드 - 계기가 싱글 모드 측정 상태인지 연속 모드 측정 상태인지를 표시해 주며,  키를 누르면 싱글 모드로 들어 감. 연속 측정일 경우에는 1초 마다 측정함.
- TEV 값 - 현재 측정된 TEV 값을 dB로 표시함.
- 그래픽 표시- 지나간 측정 값 15개 까지 스크롤 하여 보여 줌. 상태에 따라 컬러로 히스토그램으로 표시.
- 신호등 표시 - 현재의 TEV 레벨의 상태를 적, 황, 녹색으로 표시해 주며, 설정 값에 따라 결정됩니다. 기본 설정 값은 UltraTEV(20dB 이하는 녹색, 20 ~ 29dB는 호박색, 29dB이상은 적색)와 동일합니다.

- 최대치 – TEV 측정 모드에서 읽을 수 있는 최대 값.  키를 누르면 리셋 됩니다.
-  키를 누르면 주 메뉴로 돌아 갑니다.
- TEV 모드 화면을 바꾸려면   키를 다음과 같이 누르세요.

6.12 TEV 모드 전환

TEV 측정은, 아래의 그림처럼 정상 모드, 펄스 모드, PDL 모드 등, 3가지 모드로 이루어 지는데, 기본 설정 모드는 정상 모드로 되어 있으며, 주 메뉴에서 TEV 모드를 선택 하면 정상 모드 화면이 뜹니다. 모드를 변경하려면 좌,우 키를 눌러 전환하면 됩니다.



6.13 TEV 펄스 모드 화면

TEV 펄스 화면은 검출된 TEV 레벨에 관해 보다 자세한 정보를 제공합니다. 위에서 본 바와 같이 매초 측정하는 연속 모드 또는 싱글 모드에서 사용됩니다.,

펄스 모드 화면은 다음과 같습니다.

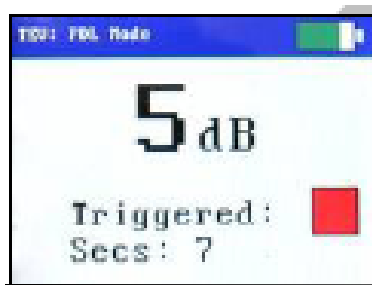


- Pulses – 2초간의 펄스 수를 나타냅니다.(UltraTEV Plus+는 0.5초간 펄스를 측정 하는데, MiniTEV의 측정치와 같도록 하기 위해 4를 곱해 줍니다.).

- P/Cycle – 50 ~ 60사이클의 전원을 기준으로 한 사이클당 펄스 수
- 심각도 – 단기 심각도(TEV 크기(mV) x 사이클당 펄스 수)를 보여 줌
- 주 메뉴로 돌아 가려면  키를 누르세요.
- TEV 모드 화면을 바꾸려면   키를 다음과 같이 누르세요

6.14 TEV PDL모드 화면

PDL 모드 화면은 사용자가 TEV 수준을 올렸다 내렸다 하며 계기가 트리거 되는지 여부를 모니터링 하는, PDL 추적기 화면과 비슷합니다. 이는 **적색** 으로 표시됩니다.



- 큰 숫자로 표시된 TEV 수준을 올리거나 내리려면   키를 사용하세요.
- Triggered – UltraTEV Plus+가 트리거 되었는지의 여부를 보여 줍니다.
- 계기가 트리거링을 멈추는 곳까지 올린 다음, 적어도 2초에 한번씩 트리거링하는 곳까지 낮춥니다.
- Secs – 최종 TEV 레벨 값 후부터, 지금까지의 시간(초)를 계산합니다.

6.15 초음파 측정화면

초음파 측정화면은 다음과 같습니다.



- 측정치는 dB μ V로 표시됩니다.
- 신호등은 기본으로 UltraTEV가 7dB이상이 되면 붉은색으로 표시됩니다.
- Gain은   20dB 단위로, 60 ~ 100dB까지 조정됩니다.
그림에서 보는 바와 같이 빨간색 상향 화살표가 깜빡이면 Gain을 증가하세요. 안 그러면 지시치가 부정확해 집니다. 만약 하향 화살표가 깜빡이면 지시치의 정확도를 유지하기 위해 Gain을 낮추세요.
- 볼륨은   키를 사용해 조정할 수 있습니다.

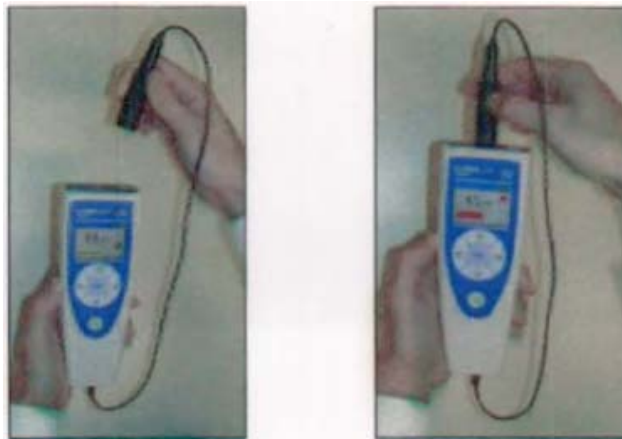
7. 기능 점검기

UltraTEV Plus+에는 기능 점검기를 제공합니다. 본 기기의 목적은 스위치기어에 대고 측정하기 전에 기기가 작동하는지의 여부를 알아 보기 위한 것이고, 계기의 교정 목적이 아닙니다.



이 기능 점검기는 TEV와 초음파 소스를 내장하고 있으며, UltraTEV Plus+의 충전기 전원 플러그에 꽂아 사용합니다.

UltraTEV Plus+가 동작하는 것을 보려면, 이 기능 점검기를 충전기 소켓에 꽂고, 전원 스위치를 넣고, TEV모드나 초음파 모드로 놓고, UltraTEV Plus+ 앞면 부근에 갖다 댍니다. 가까이 가면 지시치가 아래 그림처럼 증가하며 동작합니다. TEV 모드 및 초음파 모드에서 이렇게 확인 하십시오.



점검이 끝나면 분리 하십시오. 기능 점검기를 꽂은 채 사용하지 마십시오.

UltraTEV Plus+를 사용하시기 전에 주기적으로 UltraTEV Plus+를 점검하시길 추천합니다.

8. TEV 측정 절차

8.1 배경 잡음

스위치기어 외부로부터 오는 전자파 신호도 역시 스위치기어 외부에 TEV를 발생시킵니다. 이들은 가공 선로의 애자나 변압기 부상에서 발생할 수도 있습니다. 또한 이들은 Substation의 금속 문이나 펜스처럼 스위치기어에 연결되어 있지 않은 금속에도 TEV를 발생시킵니다. 그러므로 배경 잡음은 스위치기어에 측정을 하기 전에 그러한 금속물 표면에 대해 측정을 해야 합니다.

배경 잡음이 10dB이하이면 펄스는 카운트되지 않습니다.

8.2 측정하기

TEV 센서를 자기 테스트에 영향을 줄 수 있으므로 금속물과 떨어진 허공에서 계기의 전원을 켭니다. TEV 모드를 선택합니다. 측정을 하기 위해, TEV 센서를 측정하고자 하는 금속물에 직각으로 대고 측정합니다(그림에서 보는 바와 같이 UltraTEV Plus⁺를 인접한 금속물과 떨어진 곳에 대고서). 만약 계기가 연속 측정 모드이면 지시치는 금방 나타날 것이나, 센서를 금속물에서 떼어 내면 지시치는 사라집니다. 싱글 측정 모드이면  키를 누르세요. 계기는 뽁 소리를 내며, 측정이 되면 다시 뽁 소리를 냅니다. 측정을 확실히 하기 위해 여러 번 되풀이하여 측정할 수도 있습니다.



O



X

스위치기어를 측정할 때에는 각 구성품, 예를 들어 케이블 박스, CT 챔버, 버스-바 챔버, 회로 차단기 및 PT 같은 기기의 가운데다 대고 합니다. 회로 차단기나 다른 고압 기기의 전원 투입 여부를 기록해 두어야 합니다. 왜냐하면 이들 기기들이 Off 위치에 있으면 전원이 안 들어 가게 되므로, 그 기기들에 대한 측정치는 제대로 된 값이 아니기 때문입니다.

각 위치에 대한 처음의 측정 값을 기록해 두어야 하는데, 백그라운드 잡음 보다 10dB 이상이거나, 지시치가 20dB 이상 또는 펄스 카운트 50회 이상인 것으로 구분하여야 하며, 연속해서 3회 측정합니다.

9. 초음파 측정 절차

전원 스위치를 켜고, 메뉴에서 초음파 모드를 선택하고, 공급된 헤드폰을 꽂습니다. 측정된 값이 계속 나타납니다. 배경 잡음 값을 반드시 측정합니다. Gain을 최대로 놓고 시작하고, 지시치가 너무 높으면 차차 줄여 나갑니다. 스위치기어를 측정하려면, 초음파 센서를 스위치기어, 특히 차단기 분출구, 케이블 박스, PT 및 버스-바 챔버 등의 틈을 향하게 포인트를 맞춥니다. 항상 안전 거리를 유지해야 합니다.

배경 잡음 보다 높은 초음파 활동은 중요합니다. 방전으로 인한 소리는, 헤드폰으로 들으면, 마치 후라이 팬에서 나는 지글지글 하는 것 같은 소리가 납니다.

dB μ V를 dB SPL(Sound Pressure Level, 음압 레벨)로 환산하려면 지시 값에서 19dB를 빼면 됩니다.



Handheld Operation

10. 부속품

손이 안 닿아 안전하게 측정하기 어려운 경우에는 길이 연장 마이크를 꽂아 쓸 수 있으며, 전주의 케이블 단말 처리부 등을 점검하려면 파라볼라 접시를 꽂아 사용할 수 있습니다.



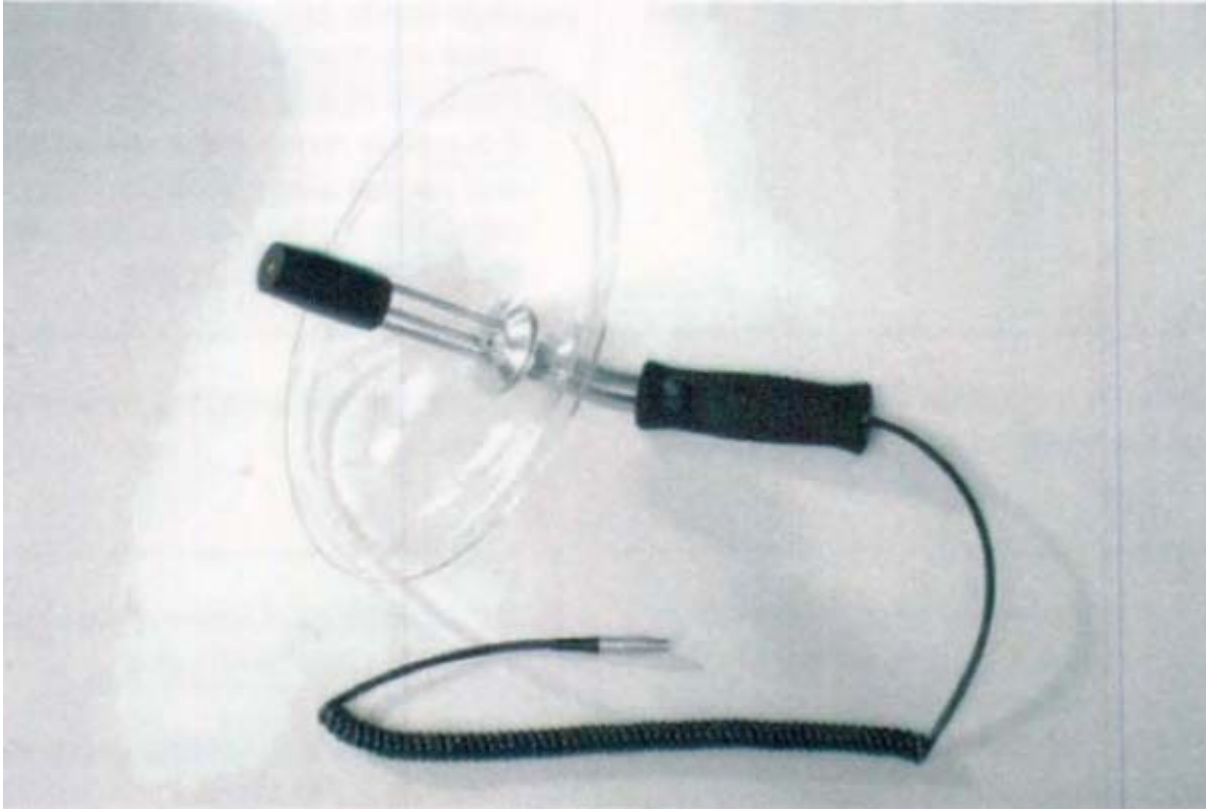
Parabolic Dish



Extension Microphone

10.1 UltraDish

이 센서는, 배경 잡음을 최소화 해 주는, 고 지향성 초음파 측정도구로서, 수 미터 이상 떨어진 거리에서 전기적 방전을 집중화 해 줍니다.



UltraDish에는 가깝거나 먼 거리에서의 표면 방전을 검출해 줄 수 있는 고정도의 레이저 포인터가 있습니다.

이것은 투명한 재질을 사용하여 측정 중, 표적물이 보입니다. 또한 표적을 쉽게 맞출 수 있도록 총을 조준하듯 하는 조준기와 레이저 조준기가 있습니다.

UltraTEV Plus+에 UltraDish를 연결하면, 화면에 Internal이라는 표시 대신에 Parabolic이라는 표시가 뜹니다.

10. 측정의 중요성

TEV 법은 기본적으로 비교 기술입니다. 플랜트의 특정 기기를 측정하여 얻어진 결과는 같은 종류의 다른 플랜트에서 얻어진 값과 비교해야 합니다. 그러나, UltraTEV Plus⁺는 부분 방전의 존재 여부를 알려 주어, 만약 존재한다면 좀 더 복잡한 기기 즉 PD Locator나 PD Monitor로 상세한 조사를 할 수 있도록 고안되었습니다.

11. UltraTEV Plus⁺ 지시 값의 해석 참조 기준

지시 값	결 론
1. 높은 배경 잡음이 있을 때. 예 20dB이상	(a) 배경 잡음이 너무 높으면 스위치기어 내부 방전을 식별하기 어려울 수가 있음. (b) 외부 영향일 수도 있음. 가능하다면, 외부 잡음원을 제거한 후, PD Monitor를 사용, 개폐기 내부에 방전 유무를 것
2. 스위치기어의 모든 측정치 및 배경 잡음의 크기가 20dB미만 일때	큰 방전은 없음. 매년 재 검사할 것.
3. 스위치기어의 측정값이 배경 잡음보다 10dB이상일 경우 및 계기의 지시치가 20dB이상 (절대치)일 경우와 20dB를 넘지 않아도 펄스 회수가 50회 이상 일 경우	스위치기어 내부에서 내부 방전이 있을 가능성이 매우 강함. PD Locator나 PD Monitor를 사용하여 상세 테스트를 할 것.
4. 펄스 회수가 1,000회를 넘을 경우	그 지역에서 전자파 배경 잡음이 오고 있을 수 있음. 지시치가 20dB이상이면 PD Monitor를 설치하여 외부 전자파 활동 유무를 확인할 것을 권장함. 펄스 횟수가 높으면 표면 방전에 의한 것일 가능성이 있음. 이 경우라면 통상 초음파 방전에 의한 것이고, 공기 통로만 형성되어 있으면 UltraTEV Plus ⁺ 로 측정할 수 있음.

12. 방전의 크기(pC)와 TEV 지시치(dB)와의 관계

IEC60270규정에 따른 종래의 부분방전의 검출이란, 방전이 발생했을 때 고전압 도체 시스템으로부터의 전하의 이동을 측정하는 것입니다. 이와 같은 전하의 크기는 보통 피코 쿨롱(pC)으로 표현합니다. 종래의 PD 검출기를 사용한 검출 주파수(보통 10 ~ 300kHz)에서는, 긴 케이블을 제외한 고압 플랜트의 모든 기기들은 한 덩어리의 컨덴서로 볼 수 있습니다.

TEV 측정은 3 ~ 100MHz 범위의 주파수에서 쓰입니다. Substation의 고압 기기들에서 발생하는 이들 주파수에서는, 컨덴서라기 보다 송전선처럼 동작합니다. 방전 중, 전하의 전달량은 전압/시간 곡선의 면적에 비례합니다.

TEV 센서는 곡선 상의 면적 대신에, 검출된 과도전압의 피크 값을 검출합니다. 그러므로 전하를 직접 측정하지 않습니다.

더욱이, 그 값은 금속 외함의 외부 표면 상에서 검출된 파형의 피크 값이며, 이는 외함 내의 방전의 일부인 것입니다.

펄스가 금속 외함의 외부 표면으로 전파되어 감에 따라 분산되어 퍼져 나가게 됩니다. 이는 곡선상의 면적은 변함이 없으나 피크 값은 감소하는 결과를 가져옵니다. 그러므로 방전 소스로부터 멀어질수록 펄스의 감쇠는 더 커지게 됩니다.

dB와 pC 사이의 관계는 대부분 정량화하기는 어렵지만, 분명히 여러 면에서 종속적 관계에 있습니다.

최근, 여러가지 시스템 기기에 대해, 독립된 단체에 의하여 실험실 테스트가 이루어졌고, EA Technology의 필드 측정 결과와 연결한 관계표는 다음과 같습니다.

12.1 표면 방전

표면 방전을 측정하는데 가장 좋은 방법은 초음파 기술을 사용하는 것입니다. 표면 방전은 내부 방전에 비해 매우 낮은 TEV 신호를 발생시킵니다. 게다가 표면 방전에 의해 발생된 전자파 신호는 TEV 계기의 동작 주파수 대역 보다 낮습니다. 이는 파형의 상승 시간이 보다 느리기 때문입니다. 여러 경우, 표면 방전의 경우, TEV는 주변 잡음 크기 보다 낮기 때문에 TEV 계기로는 검출이 안될 경우가 많습니다.

표 1. 25kV단말 처리부 부근에서의 dB-pC 관계 표

TEV 값 (dB)	종래 방법의 PD측정값 (pC)
0	32
5	56
10	100
15	178
20	316
25	560
30	1,000
35	1,780
40	3,160
45	5,600
50	10,000
55	17,800
60	31,600

표 2. 11kV 컴파운드 충전 배전 케이블 End Box에서의 dB-pC 관계 표(경험치)

TEV 값 (dB)	종래 방법의 PD측정값 (pC)
0	100
5	178
10	316
15	562
20	1,000
25	1,780
30	3,160
35	5,620
40	10,000
45	17,800
50	31,600
55	56,200
60	100,000

상기 표는 대략치임. pC의 증가는 dB의 증가와 대략 같으며, 방전원의 위치와 감쇠 경로 등의 조건은 결과에 크게 영향을 줄을 염두에 둘 것.

표 3. 유입 차단기 SRBP 부싱에서의 dB-pC 환산표 (실험치)

TEV 값 (dB)	PD 값 (pC)
0	134
5	239
10	423
15	753
20	1,340
25	2,390
30	4,230
35	7,530
40	13,400
45	23,900
50	42,300
55	75,300
60	134,000

표 4. 11kV 수지 주형 CT에서의 dB-pC 환산표(실험치)

TEV 값 (dB)	종래 방법의 PD측정값 (pC)
0	224
5	399
10	708
15	1,260
20	2,240
25	3,990
30	7,080
35	12,600
40	22,400
45	39,900
50	70,800
55	126,000
60	224,000



상기 표는 대략치임. pC의 증가는 dB의 증가와 대략 같으며, 방전원의 위치와 감쇠 경로 등의 조건은 결과에 크게 영향을 줌.

13. 계기 사양

13.1 TEV 측정

센서 :	용량형
측정 범위 :	0 ~ 60dBmV
해상도 :	1dB
정확도 :	±1dB
사이클당 최대 펄스 수 :	655
최저 펄스 :	10Hz

13.2 초음파 측정

측정범위 :	-7dBμV ~ 68dBμV
해상도 :	1dB
정확도 :	±1dB
트랜스듀서 감도 :	-65dB(0dB = 1V/μbar rms SPL)
트랜스듀서 중심부 주파수 :	40kHz
트랜스듀서 직경 :	16mm
중간주파 주파수 :	38.4kHz

13.3 하드웨어

외함 :	착색 수지 주형 플라스틱 외함
표시기 :	컬러 백라이트 LCD 충전 표시 LED
컨트롤 :	박막 키패드
연결 :	2.1mm LV DC 충전기 입력 3.5mm 스테레오 헤드폰 소켓 외부 초음파 센서 입력
헤드폰 :	Min. 8옴

13.4 환경

동작온도 :	0 ~ 55도C
습도 :	0 ~ 90%RH 비 응축
IP 등급 :	54

13.5 크기

크기 :	205mm x 72mm x 35mm
무게 :	0.3kg

13.6 전원

내장 배터리 :	3.7V 3.6Ah 리튬-이온
표준 동작시간 :	약 5시간
배터리 보존 :	배터리 저 전압 시 또는 10분 경과 시 자동 스위치 오프

13.6 배터리 충전기

정격 전압 :	90 – 264V AC
주파수 :	47 ~ 63Hz
충전 전류 :	500mA
완충 시간 :	7시간
무게 :	0.12Kg
작동 온도 :	0~40도C
습도 :	20~85% RH 비 응축

13.7 UltraDish

측정 Gain :	16dB(내부 센서 대비 @2.5m)
Transducer 중심 주파수 :	40kHz
Transducer 직경 :	16mm
Laser 전원 :	4.5mW Class III R
Laser Spot 크기 :	6mm(5m거리에서)
Dish 외부 직경 :	275mm
Dish 공칭 직경 :	250mm
중량 :	0.6kg
사용 온도 :	-10~50도C
습도 :	0 – 90%RH 비 응축식
IP 등급 :	54

14. 보수

계기를 깨끗하고 건조하게 관리하는 것이 중요합니다. Weatherproof가 아닙니다. 축축하거나 젖은 상태로 두지 마십시오. 과도한 온도에 노출시키거나 과도한 진동 또는 충격을 주지 않도록 하고, 케이스 위에 세워 놓지 마세요.

충전식 배터리 내장형입니다.

계기나 부속품의 내부 회로를 뜯어 보려고 하지 마십시오. 만약 계기의 성능이나 작동에 의문이 있을 경우, 제조사나 공급자에게 문의 하시기 바랍니다.

계기는 축축한 천으로 닦아야 합니다. 만약 심하게 흠이 묻으면 거품 클렌저를 사용해도 됩니다. 단, 액체가 계기에 흘러 들어가지 않도록 주의해야 합니다. 거친 걸레를 사용하지 마시기 바랍니다. 전면부, 특히 LCD 화면이 긁히지 않도록 조심해야 합니다.

15. 교정

본 제품에 대한 교정 주기는 EA Technology의 경험 상 1년 주기로 하는 것이 좋습니다.

사용 빈도에 따라 교정 주기를 달리 할 수도 있습니다. 사용 주기는 사용 개시일로부터 기산합니다. 추천 주기는 적절한 사용과 보관을 했을 경우에 해당합니다.

16. 전기-전자 폐기물 처리 규정(WEEE)

EA Technology는 WEEE회원입니다. 계기의 수명이 다하면, 허가 받은 폐기물 처리업자에 의해 처리되거나 EA Technology에 반환하여 처리되어야 합니다.

17. 보증

본 제품은 출고 후, 교정을 위하여 반환 될 때까지 2년간 자재 및 제조상의 결함에 대해 보증합니다. 배터리와 부속품(충전기, 헤드폰, 센서 등)은 1년을 보증합니다. 이 보증 기간 중에는 EA Technology의 판단 하에 수리, 일부 교체 내지는 교환을 해드립니다.

보증 수리를 위해, 본 제품은 반드시 EA Technology의 아래 주소로 보내 주셔야 합니다.

부적절한 수리나 수정 수정 또는 잘 못 사용하는 경우는 보증 대상에서 제외됩니다.

Note :

EA Technology는 부단히 제품 개발과 개선을 하고 있습니다. 또한 문서의 정확성을 기하기 위해 노력하고 있으나 공급된 기기와 문서의 내용에 사소한 차이가 있을 수 있습니다.

EA Technology Ltd.
Capenhurst Technology Park,
Capenhurst,
Chester,
CH16ES
UK

Tel : +44(0)151 347 2339

Fax : +44(0)151 347 2139