

# 사용설명서



**RAY**  
**PERSONAL DOSIMETER**



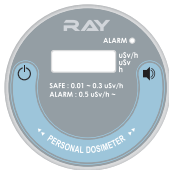


## 주의 사항

- 지시사항을 위반하여 제품이 손상되거나 상해를 입는 경우 본 회사가 보증하는 무료 및 유료 서비스 혜택을 받지 못하며 상해에 대한 책임을 지지 않음을 유의하시기 바랍니다.
- USB 충전케이블 연결 시 LCD화면이 켜지지 않으면 30분간 충전 후 USB 충전케이블을 USB 포트에서 분리한 후 다시 USB 포트에 연결해 주세요.
- 충전용 USB 커넥터는 상하 방향을 확인하신 뒤 연결하세요. (무리하게 끼우면 파손될 수 있으니 주의하세요.)
- 선량계의 USB포트에 금속 등의 전기가 흐르는 물체들로부터 연결되지 않도록 주의하세요.
- 온도가 높거나 습기가 있는 장소에서는 사용하지 마세요.(-10℃~50℃)
- 선량계를 물, 전자레인지에 넣지 마세요.
- 선량계를 임의로 분해하거나 충격을 주지 마세요. 분해 시 고전압에 감전될 수 있습니다.
- 선량계는 어린이 손에 닿지 않는 곳에 보관하세요.
- 사용시간은 온도, 사용기간, 사용환경에 따라 달라질 수 있습니다.
- 선량계를 장시간 사용하지 않을 경우 충전 후 실온에서 보관해 주세요. (장시간 방치 후 다시 사용하려면 완전히 충전한 후 사용하세요.)
- 사용자에게 통보 없이 일부 형태 및 기능이 변경될 수 있습니다.
- 사용자의 부주의로 인한 파손 및 변질은 책임지지 않습니다.
- 기기오류 시 LCD화면에 "Err"이 표시됩니다.



# 구성품



① 선량계



② 사용자 설명서



③ Micro-USB



④ 목걸이용 끈



# 전원을 켜거나 끄기

## ▶ 전원켜기

- (전원이 꺼진 상태에서) 전원버튼을 짧게 누르세요.

-LCD 화면은 현재의 선량률이 표시되며 화면 우측의 화살표는 선량률 단위인 uSv/h를 가리키게 됩니다.

-선량률 단위인 uSv/h에서 uSv(마이크로시버트)는 방사선의 양을 의미하며 선량이라고 합니다. 그리고 h는 시간을 의미합니다. 따라서 선량률은 1시간 당 측정되는 방사선의 양을 의미합니다.

$$\text{선량률}(uSv/h) = \frac{\text{선량}(uSv)}{\text{시간}(h)}$$

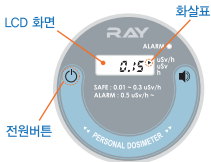
-아래 그림에서 선량률이 0.15 uSv/h로 표시되고 있는데 1시간 당 0.15 uSv의 선량이 측정되고 있다는 의미입니다. 보통 선량률은 0.05~0.3 uSv/h 정도가 정상이며 이보다 높으면 알람이 울립니다.(알람설정 시)

-전원을 켜면 알람상태는 설정상태(On 상태)가 되며 (누적)선량과 (누적)시간은 각각 0 uSv 및 0 h로 초기화됩니다.

## ▶ 전원끄기

- 전원버튼을 길게(3초) 누르세요.

-LCD 화면이 꺼집니다.





# 누적선량 및 누적시간 보기

## ▶ 누적선량 및 누적시간 보기

- (LCD 화면에 선량률이 표시되고 있는 상태에서)부저음 버튼을 짧게 연속으로 누르세요.(누적선량 → 누적시간 → 선량률 표시상태로 표시가 변경됩니다.)

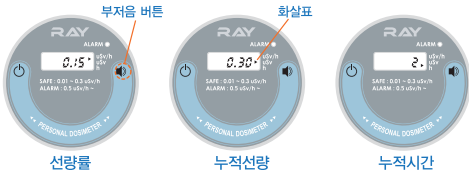
- 현재 LCD 화면표시가 선량률, 누적선량, 누적시간으로 변경되면 화면 우측의 화살표도 각각 uSv/h, uSv, h 위치로 이동합니다.

- LCD 화면상태가 누적선량 또는 누적시간 일 때 표시시간은 3초간이며 부저음 버튼이 눌러지지 않으면 선량률 표시상태로 자동 복귀합니다.

- 누적선량과 누적시간이 9999 uSv, 9999 h를 넘어서면 누적선량과 누적시간은 각각 0 uSv 및 0 시간으로 변경되어 다시 처음부터 누적됩니다.

- 누적선량은 전원을 켜 후부터 지금까지 누적된 선량이고 누적시간은 전원을 켜 후부터 지금까지 누적된 (측정)시간을 의미합니다.(누적선량=선량률×누적시간)

**그림설명:** 0.15 uSv/h의 선량률이 2시간 지속 → 누적선량은 0.30 uSv임  
(= 0.15 uSv/h X 2 h)

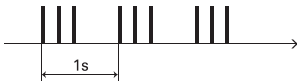




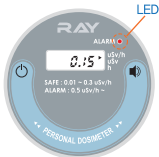
# 알람 설정 및 해제(1)

## ▶ 알람 설정 상태 시의 동작

- 선량률이 0.50  $\mu\text{Sv/h}$  초과 시에 부저음이 발생하고 LED가 점멸합니다.
- 부저음 발생 및 LED 점멸 주기는 1초(1s)입니다.
- 1초 동안(1주기 동안) 출력되는 부저음 발생 횟수 및 LED 점멸 횟수는 선량률 범위가 0.50~0.99 $\mu\text{Sv/h}$ 일 때 1번, 1~10 $\mu\text{Sv/h}$  일 때 2번, 10  $\mu\text{Sv/h}$  초과 시에 3번입니다.
- 알람이 설정되면 충전지의 전력소모가 커져 선량계 사용시간이 단축될 수 있습니다.



부저음 및 LED 출력(10  $\mu\text{Sv/h}$  초과 시의 예)



## ▶ 알람 해제 상태 시의 동작

- 선량률이 0.5  $\mu\text{Sv/h}$ 를 초과하더라도 부저음 및 LED가 동작하지 않습니다.



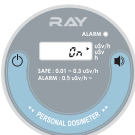
## 알람 설정 및 해제(2)

### ▶ 알람 설정/해제 상태 보기

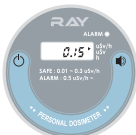
- (전원이 켜진 상태에서) 전원버튼을 짧게 한 번 눌러주세요.
  - LCD화면은 충전지의 충전상태 → 알람 설정/해제 상태를 연속으로 1초씩 표시한 후 선량률 표시상태로 자동 복귀합니다.
  - 알람의 설정 또는 해제 상태는 LCD화면에 각각 On 또는 OFF로 표시됩니다.



충전상태



알람 설정/해제 상태



선량률 상태

### ▶ 알람 설정/해제 상태 변경

- (전원이 켜진 상태에서) 부저음 버튼을 길게(3초) 눌러주세요.
  - 이전의 알람 설정/해제 상태가 변경되며(설정상태이었던 해제상태로, 해제상태이었던 설정상태로 변경), 변경된 알람 설정 상태(On 또는 OFF)가 1초간 표시된 후 선량률 표시상태로 자동 복귀합니다.





# 충전상태 보기 및 충전하기

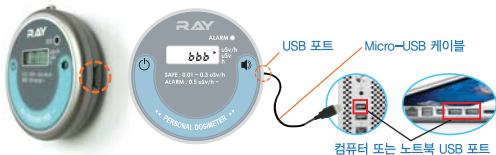
## ▶ 충전 상태 보기

- (전원이 켜진 상태에서) 전원버튼을 짧게 한 번 눌러주세요.

- LCD화면은 충전지의 충전상태→알람 설정/해제 상태를 연속으로 1초씩 표시한 후 선량을 표시상태로 자동 복귀합니다.
- 충전상태는 충전부족상태에서 완전충전 순으로 b, bb, bbb, bbbb 중 하나로 나타납니다. b인 경우 충전을 하여야 하며 bbbb는 완전히 충전된 상태입니다. (충전상태 b가 되면 LCD화면에는 선량률과 b가 번갈아가며 표시됩니다.)

## ▶ 충전하기

- Micro-USB 케이블의 마이크로 커넥터(작은 커넥터)를 선량계의 USB 포트에 연결하고 케이블의 반대편 커넥터(큰 커넥터)를 컴퓨터 또는 노트북의 USB 포트에 연결하세요.
- LCD화면에 충전지 충전상태와 현재 선량률이 번갈아가며 표시됩니다.
- 충전상태는 충전이 진행될수록 b→bb→bbb→bbbb로 표시가 전환되며, bbbb가 되면 30분간 충전을 더한 후 USB케이블을 분리하여 충전을 종료하세요. 충전시간은 2시간 정도입니다.
- 1회 충전으로 약 250시간(10일 이상) 연속사용이 가능합니다.





# 목걸이 사용하기

## ▶ 목걸이 사용하기

- 선량계의 목걸이 고리에 끈을 고정하세요.

목걸이 고리



목걸이 사용



# 선량계 규격

<b>LCD display</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 선량률(dose rate), 누적선량(accumulated dose), 누적시간(elapsed time)</li><li>- 충전부족 상태</li><li>- 알람 설정/해제 상태</li></ul>
<b>LED</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 정상 선량률 초과시 점등(0.50~0.99uSv/h: 1회, 1~10 uSv/h: 2회, 10 uSv/h 초과 시: 3회)</li></ul>
<b>Measurement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 센서: Energy compensated Geiger Muller</li><li>- 방사선: Gamma-ray, X-ray</li><li>- 단위: uSv/h, uSv, h</li><li>- 측정범위: 0.03 to 1000 uSv/h, 1 to 9999 uSv, 1 to 9999 h</li><li>- 에너지 범위: 0.06~3 MeV(에너지 의존성: <math>\pm 25\%</math>)</li><li>- 선형성: <math>&lt; \pm 10\%</math></li><li>- 정확도: <math>&lt; \pm 10\%</math></li><li>- 응답시간: 5 s</li><li>- 방향의존성: <math>&lt; \pm 20\%</math></li></ul>
<b>Buzzer</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 정상 선량률 초과시 부저음 출력(0.50~0.99uSv/h: 1회, 1~10 uSv/h: 2회, 10 uSv/h 초과 시: 3회)</li></ul>
<b>Controls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 전원버튼(전원 On/Off, 알람 설정상태 및 충전상태 보기)</li><li>- 부저버튼(선량률/누적선량/누적시간 변경, 알람 설정변경)</li></ul>
<b>Electrical</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 전원: Micro-USB 충전(Li-Polymer battery)</li><li>- 사용시간: 1회 충전으로 약 250시간 연속사용</li><li>- 충전시간: 2~3 시간</li></ul>
<b>Mechanical</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 크기: 52 mm×12 mm (직경×높이)</li><li>- 중량: 40g</li><li>- 케이스: 알루미늄</li></ul>
<b>Temperature range</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-10 ~ +50 °C</li></ul>
<b>Standard</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- IEC 61526</li></ul>



**RAY**  
Ray Laboratory

# 제품 보증서

저희 Ray Laboratory사는 아래와 같이 제품에 대한 보증을 실시합니다.  
고장 발생시 구입처 또는 대리점으로 문의바랍니다.

서비스센터 전국대표전화	
인터넷서비스(사용불편 및 문의)	www.vsi.co.kr

## ▶ 무료서비스

- 보증기간 내(구입일로부터 1년)에 제조사의 결함이나 자연 발생적인 고장이 발생했을 때에만 무료서비스를 받을 수 있습니다.

## ▶ 유료서비스

- 소비자 과실로 고장 난 경우(낙하, 침수, 충격, 파손, 무리한 동작, 당사 외 수리, 소비자 고의고장 등)
- 천재지변 고장 및 소모성 부품(충전지 등)의 수명이 다한 경우

소비자 피해유형	보상내용	
	보증기간 이내	보증기간 이후
수리가능	무료수리	유료수리
수리불가능	제품교환 또는 구입가 환급 (영수증 제출)	정액 감가상각 후 교환

제품명	개인용 선량계	모델명	EPD-H1
구입일	년 월 일	제조번호(S/N)	
구입처		보증기간	구입일로부터 1년

- 제품의 구입일자가 확인이 안될 경우 제조 년월일로부터 3개월이 경과한 날로부터 품질 보증기간을 계산합니다.