

Contents

I	Korean Manual	01
01	주의사항	02
02	제품구성	03
03	제품 부분명칭	04
04	방사능 지식	05
05	제품 사용방법	06
	전원켜기	06
	백그라운드 측정하기	07
	측정시작	08
	측정결과 및 재측정	09
	전원끄기	09
	배터리 교환하기	10
	DC 어댑터 사용하기	11
06	방사능 환산	12
07	Q/A	13
08	Specifications	14
09	제품보증서	15

II	English Manual	16
01	Cautions	17
02	Product Contents	18
03	Names for Product Areas	19
04	Information on Radiation	20
05	Using the Product	21
	Turning power On	21
	Measuring Background Radioactivity	22
	Starting Measurement	23
	Measurement Result and Re-measure- ment	24
	Turn off the power	25
	Replacing Batteries	26
06	Radioactivity Conversion	27
07	Q/A	28
08	Specifications	29
09	Product Warranty	30

III	Japanese Manual	31
01	注意事項	32
02	製品構成	33
03	製品部分名称	34
04	放射能の知識	35
05	製品使用方法	36
	電源オン	36
	バックグラウンド測定	37
	測定スタート	38
	測定結果及び再測定	39
	電源オフ	39
	バッテリー交換	40
	DCアダプター使用	41
06	放射能換算	42
07	Q/A	43
08	Specifications	44
09	製品保証書	45

IV	Chinese Manual	46
01	注意事项	47
02	产品结构	48
03	产品部位名称	49
04	放射能知识	50
05	产品使用方法	51
	电源开启	51
	背景测定	52
	测定开始	53
	测定结果及重新测定	54
	电源关闭	54
	电池更换	55
	DC适配器的使用	56
06	放射能换算	57
07	Q/A	58
08	Specifications	59
09	产品保证书	60

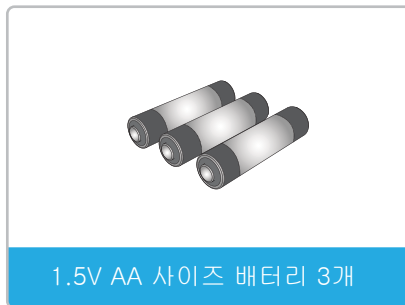
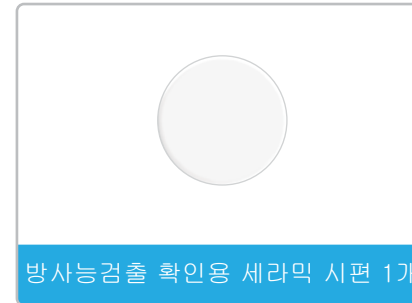
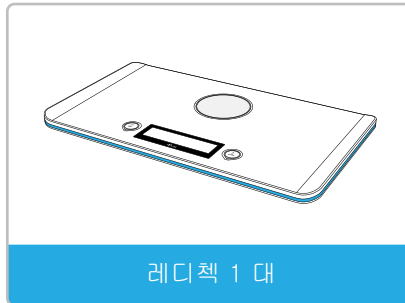
 Korean Manual

01 주의사항

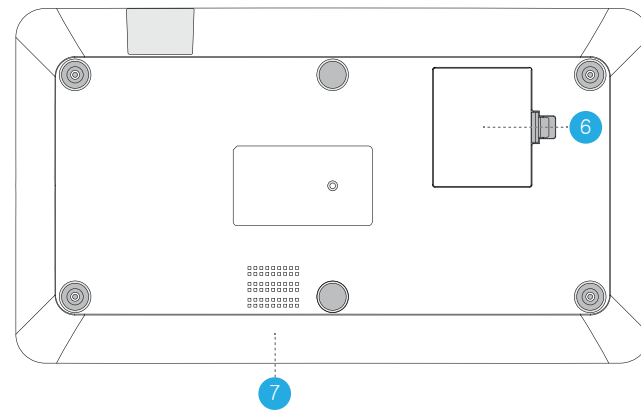
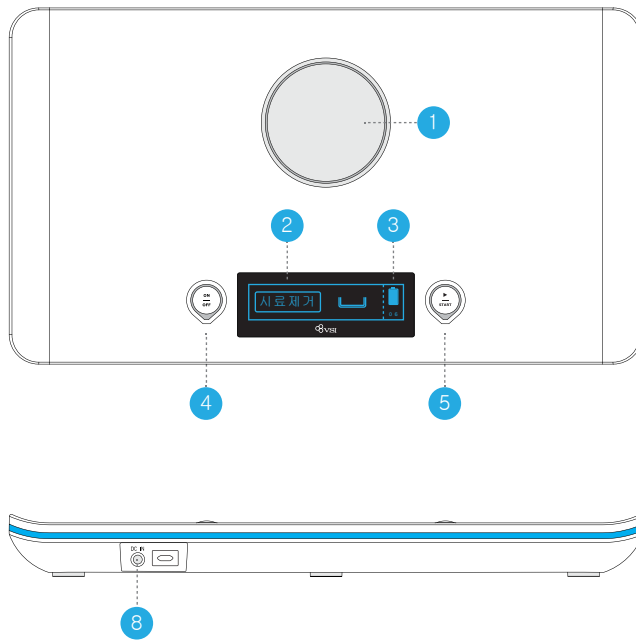
- 측정기 동작 중에 케이스를 분해하지 마세요.
- 측정기의 USB 포트 및 DC 잭에 금속 등 전기가 흐르는 물체가 연결되지 않도록 주의하세요.
- DC 어댑터는 반드시 제품과 같이 제공된 DC 어댑터를 사용하시고 건전지는 반드시 1.5V AA사이즈를 사용하세요.
- 온도가 높거나 습기가 있는 장소에서는 사용하지 마세요 (-10°C~50°C).
- 측정기를 물, 전자기선 등에게 넣지 마세요.
- 측정기를 임의로 분해하거나 충격을 주지 마세요. 분해 시 고전압에 감전될 수 있습니다.
- 측정기는 어린이 손에 닿지 않는 곳에 보관하세요.
- 사용시간은 온도, 사용기간, 사용환경에 따라 달라질 수 있습니다.
- 사용자에게 통보 없이 일부 형태 및 기능이 변경될 수 있습니다.
- 사용자의 부주의로 인한 파손 및 변질은 책임지지 않습니다.
- 기기오류 시 오류의 내용을 정확히 파악하시어 구매처나 A/S 서비스 센터에 알리고 A/S를 받으십시오.

✓ 주의사항을 위반하여 제품이 손상되거나 상해를 입는 경우 본 회사가 보증하는 무료 및 유료 서비스 혜택을 받지 못하며 상해에 대한 책임을 지지

02 제품구성



03 제품 부분명칭



1 GM 측정센서	5 시작버튼
2 안내 및 결과 창	6 배터리 커버
3 배터리 잔량표시	7 부저음 출력창
4 전원버튼	8 DC잭 (5V,1A)

04

방사능 지식

식품방사능 오염기준은 단위가 Bq/kg입니다. 이는 식품 1kg 무게 당 Bq로 기준을 삼은 것입니다. Bq은 방사성 시료가 단위시간 동안 붕괴를 일으키는 평균 횟수(붕괴 횟수/시간)로 측정됩니다. 본 식품방사능 오염측정기의 측정단위는 cps(counts per second)로 1초 당 측정되는 방사선 수입니다. 식품방사능 오염정도를 평가하려면 본 매뉴얼에 제시된 방사능 환산표(12페이지)를 이용하여 방사능을 추정하시면 됩니다.

우리 주변에는 생활용품, 건축재료, 대지, 음식물, 대기공간 등에서도 방사선이 나오며 이를 환경방사능 (백그라운드 방사능)이라고 합니다. 시료의 방사능을 측정하면 시료에서 나오는 방사능뿐 만 아니라 백그라운드 방사능도 함께 측정됩니다. 레디책은 이 환경방사능의 영향을 제거하기 위하여 전원을 켜면 환경방사능을 한 번 측정하여 기억시켜 두었다가 음식물시료의 방사능을 측정할 때마다 이 백그라운드 방사능값을 자동으로 차감함으로써 순수한 음식물시료의 방사능값을 정확히 측정할 수가 있습니다.

$$\text{시료의 방사능} - \text{백그라운드 방사능} = \text{순수 시료의 방사능}$$

국가별 방사능 세슘기준현황(Bq/kg)

	음료수	우유, 유제품	채소류, 곡류	육류, 난류, 어류, 기타
일본	10	50	100	100
한국	370	370	370	370
미국	1,200	1,200	1,200	1,200
유럽	200	200	500	500
Codex	1,000	1,000	1,000	1,000

* 상기 기준은 2013년 10월 조사된 기준입니다.

05 제품 사용방법

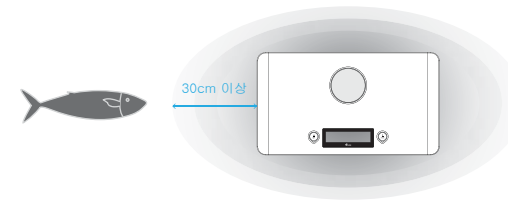
1 전원켜기

레디책은 전원을 켜고 끄기 위한 전원버튼과 식품방사능오염측정을 위한 시작버튼 두 가지가 있습니다. 버튼에 무리한 힘을 가하면 기기가 파손될 우려가 있습니다.

a 레디책 주변의 물건 제거

식품 시료를 측정하기 전에 주변의 환경방사능(백그라운드 방사능)을 한 번 측정하여야 하는데 우선 레디책 시료대 위에 놓인 식품시료를 제거하고 가급적이면 레디책 주변(30cm 반경 이내)에는 어떤 물건도 두지 않는 것이 정확한 측정에 도움이 됩니다.

(가령 레디책 주변에 접시와 같은 도자기류가 있는 경우에 이 도자기 속에 방사성물질이 포함되어 있을 수 있으며 이로 인해 환경방사능이 증가하여 측정오차를 증가시키는 원인이 될 수 있습니다)



b 전원켜기

- 전원이 꺼진 상태에서 전원버튼을 길게 누르세요. 전원을 끄기 위해서는 동작 중에 언제든지 전원버튼을 3초 이상 누르시면 됩니다.
- 전원이 켜지면 VSI 회사로고와 방사능오염측정기란 메시지가 연속으로 나타나며 **부저가 한 번 울립니다.**
- 화면에 "시료제거"라는 글씨가 표시되고 배터리 표시 아래 **대기시간(10초)**을 알려줍니다.
- 10초간 대기 후 자동으로 백그라운드 측정을 시작합니다.



2 백그라운드 측정하기

a 백그라운드(Background) 방사능 측정

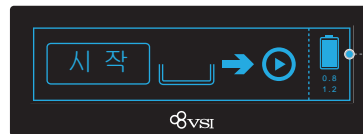
- OLED 화면 왼쪽에 “준비중” 이라는 글씨가 표시되고 3분 동안 주위의 백그라운드 방사능 (환경방사능) 측정을 시작합니다.
- OLED 화면 중앙에는 모래시계 문양과 함께 대기시간이 표시됩니다.
- OLED 화면 오른쪽에는 5초마다 백그라운드 방사능을 측정하여 Bar 그래프(B)로 보여 줍니다.
- 전원을 켜 후 백그라운드 측정은 한 번만 수행하며, 전원을 끄기 전까지 시료에 대한 모든 방사능 측정에 동일한 백그라운드 방사능값이



Bar 그래프
B (Background) : 환경방사능 측정
T (Test) : 식품방사능 측정

b 측정대기

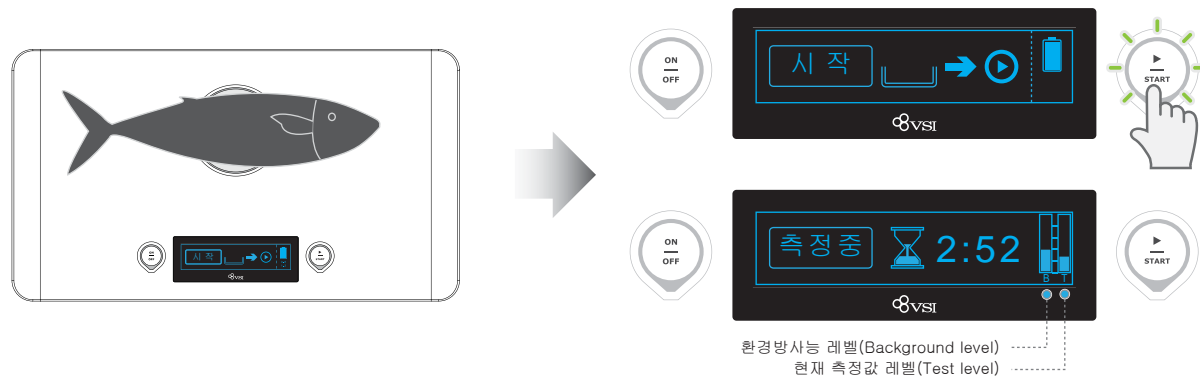
- 환경 방사능 측정이 완료되면 OLED 화면 왼쪽에 “시작” 이라는 글씨와 함께 문양이 표시됩니다.
- 지금부터는 음식물시료의 방사능을 측정할 수 있습니다.



의미: 시료를 올려놓고 시작버튼을 누르시오.

3 측정 시작

- 레디랙 시료대 중앙의 원 위에 식품시료를 올려놓고 **시작버튼**을 누르세요.
- OLED화면에 “**측정중**”이라는 글씨와 대기시간이 나타나며 3분 동안 식품방사능 측정을 시작합니다.
- 측정중에 OLED 화면 우측 Bar 그래프는 **환경방사능 레벨(B)**과 **현재 측정하고 있는 식품의 방사능 오염레벨(T)**을 나타냅니다.
- 측정이 완료되면 부저음 신호가 울리게 되며 측정결과가 표시됩니다.

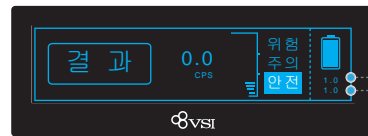


- ✓ 측정이 완료되기 전에 강제로 시작버튼을 누르면 현재까지 측정된 결과를 표시합니다. 단, 이 경우 측정시간이 짧을수록 정확도가 더욱 떨어집니다.

4 측정결과 및 재측정

a 측정결과 표시

측정결과는 cps(count per second) 와 안전/주의/위험 상태로 표시됩니다(cps는 1초 당 시료에서 측정된 방사선의 수를 표시하며 시료의 방사능에 해당합니다).



안전	식품시료의 방사능이 0.1 cps 미만 OLED화면 우측에 "안전" 글씨가 정렬되고 부저는 울리지 않습니다.
주의	식품시료의 방사능이 0.1 cps ~1 cps OLED화면 우측에 "주의" 글씨가 정렬되고 부저가 1초마다 울리게 됩니다.
위험	식품시료의 방사능이 1 cps 이상 OLED화면 우측에 "위험" 글씨가 정렬되고 부저가 0.5초마다 울리게 됩니다.

b 재측정

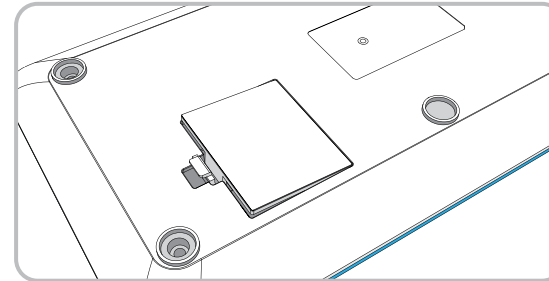
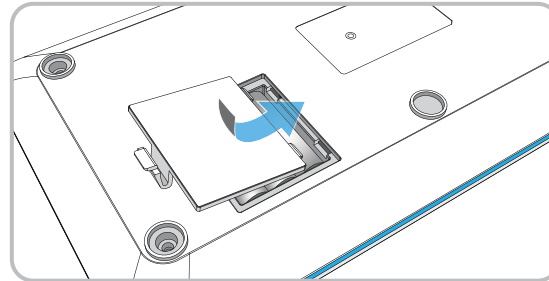
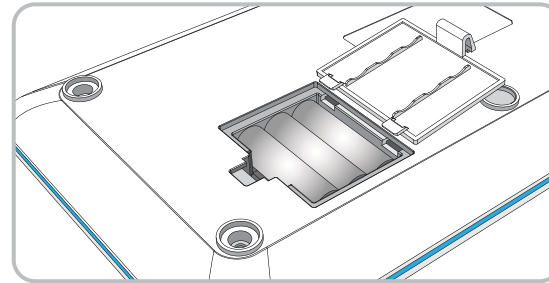
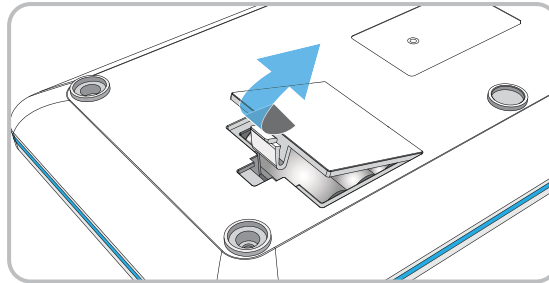
다른 식품시료를 측정하기 위해서는 시작버튼을 한 번 눌러 측정대기상태로 둡니다.그리고 나서 시료대에 식품시료를 교체한 후 다시 한번 시작버튼을 누르시면 측정을 시작합니다. 이 후 과정은 동일하며 계속하여 식품시료에 대한 방사능측정을 할 수 있습니다.



5 전원끄기

- 전원을 끄기 위해서는 전원버튼을 길게(3초) 누르시면 알람 부저음과 동시에 전원이 꺼지게 됩니다.
- 전원이 켜진 상태에서 5분 이상 버튼을 누르지 않으면 배터리 수명을 위해 전원이 자동으로 꺼집니다.

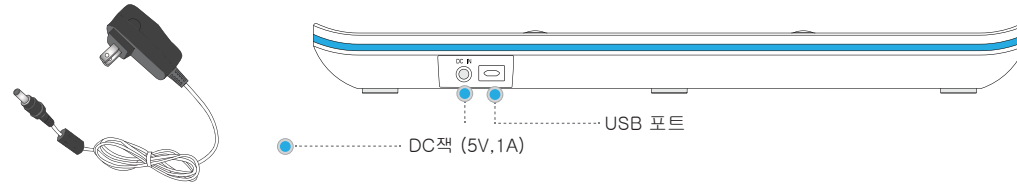
6 배터리 교환하기



- a 전원을 끄고 후면의 배터리 커버를 밀어 올리면 커버가 케이스와 분리됩니다.
- b 배터리 교환 시 전극방향에 유의하여 삽입하시고 배터리 커버를 힌지 홈에 밀어넣어 분리 시와 반대로 끼워 넣으십시오.
- ✓ 배터리는 반드시 1.5V AA사이즈 배터리를 사용하세요.

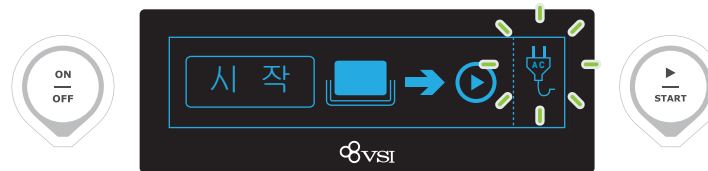
7 DC 어답터 사용하기

- a) 제품의 전원을 반드시 끈 상태에서 DC 어답터를 후면 DC 잭과 연결하여 주시고 제품을 바로 놓은 후 DC 어답터 측의 플러그를 벽면의 콘센트에 끼우시기 바랍니다.



- ✓ USB 포트는 프로그램 수정용이오니 소비자께서는 사용하지마시기 바랍니다.

- b) DC 어답터를 연결하면 오른쪽에 배터리 표시 대신 어답터 표시로 바뀌게 됩니다.



- ✓ DC 어답터는 반드시 제품과 함께 공급된 DC 어답터를 사용하시기 바랍니다.

06

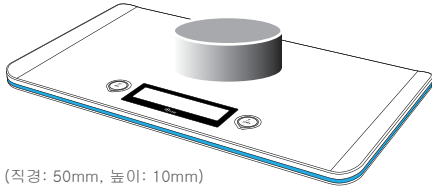
방사능 환산

테이블 환산값의 의미

방사능 측정시료의 수분함량에 따른 0.1 cps 당 Bq / kg

- 건조한 시료일 수록 더욱 낮은 방사능을 측정할 수 있습니다.
- 수분이 많이 포함된 시료일수록 cps값이 낮게 측정되므로 정확한 측정을 위해서는 시료를 건조하는 것이 유리합니다.

물함유량(%)	cps	Bq/kg
0~10 (건조시료)	0.1	100~200
50 (반건조 시료)	0.1	1000
100 (젖은 시료)	0.1	1500



물시료 (직경: 50mm, 높이: 10mm)

예 위 물시료와 비슷한 형상의 건조시료로 측정된 값이 0.2cps라면 환산된 방사능은 200~400 Bq/kg

- 측정대상은 직경이 50mm이고 두께가 10mm인 물이고 물 속에 Cs-137 방사성 원소가 균일하게 분포되어 있다고 가정합니다.
- 일부 음식물에는 K-40 등과 같은 자연 방사성핵종이 포함되어 있을 수 있습니다.
- 시료속의 방사성 원소나 시료의 상태에 따라 위 환산값은 달라집니다.

* 상기 테이블값은 본 제품을 활용하기 위한 참고용 자료이므로 당사 제품과 관련된 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

07 Q/A

Q1 똑같이 측정을 했는데 측정할 때 측정값이 다릅니다.

A1 측정결과에 대한 측정오차가 최대 0.1cps정도가 발생할 수 있습니다.

Q2 식품방사능오염측정기이면서 왜 측정단위가 Bq/kg로 표시하지 않지요?

A2 Bq/kg 단위의 비방사능 (질량 당 방사능) 측정은 복잡한 전처리 과정을 거친 후 고가의 전문측정기로 수시간 이상 측정을 하여야 하며 전처리 상태에 따라 측정값에 차이가 많이 발생합니다.
본 레디책은 일반인을 대상으로 한 식품방사능 오염측정기로 일반인이 전처리 과정을 생각하고 간이로 사용할 수 있도록 만든 측정기입니다. 따라서 본 식품방사능 오염측정기를 이용하여 Bq/kg 단위의 비방사능을 대략적으로 환산하기 위해서는 본 메뉴얼의 방사능 환산표를 참고하시기 바라며 시료의 상태에 따라서 비방사능값은 차이가 생길 수 있습니다.

Q3 안전, 주의 및 위험의 기준은 무엇입니까?

A3 기준은 cps값에 따라 달라집니다. 안전은 0.1 cps미만이며 주의는 0.1~1 cps, 그리고 1 cps 이상은 위험상태입니다. 해당 기준은 당사의 임의의 기준으로 방사선에 대한 지식이 전혀 없는 일반인에게 음식물의 방사능 정보를 제공하기 위한 것입니다. 측정결과가 0.1 cps 이상이면 식품의 비방사능값이 대부분 국가의 식품방사능 오염기준을 넘기 때문에 해당 식료품은 가급적 섭취하지 않는 것을 권장합니다.

Q4 시험성적서가 왜 없습니까?

A4 해당 시험과 관련하여 공인 시험성적서를 발급하는 기관이 국내외에 없습니다.

Q5 샘플시료는 어떻게 이용합니까?

A5 샘플시료는 본 레디책의 성능이 정상인 지 확인하는 용도로 활용하시기 바랍니다. 시료를 측정기의 시료대 중앙에 두고 측정한 cps값과 시료에 기록된 cps값이 동일한 지를 평가하시면 됩니다(시료의 앞, 뒤 면의 방사능이 다름).

08 Specifications

○ LCD display	○ Electrical	○ Mechanical
<ul style="list-style-type: none"> - 방사능(cps) - 대기시간 - 방사능오염상태 (안전, 주의, 위험) - 배터리 잔량 - 기기 이상 	<ul style="list-style-type: none"> - 전원: AA battery 3 EA, DC 잭 - 배터리수명: 연속사용 50 시간 (DC 잭 사용 시 연속사용) - 충전시간: 2~3 시간 	<ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 320mm x 180mm x 25mm - 무게 : 800g - 케이스 : Plastic (ABS)
○ Audio	○ Environmental	○ Standard
<ul style="list-style-type: none"> - 부저 	<ul style="list-style-type: none"> - 사용온도 범위:-10 ~ 50 °C 	<ul style="list-style-type: none"> - IEC 60325
○ Measurement	○ Controls	
<ul style="list-style-type: none"> - 방사선센서 : Halogen quenched Geiger Muller (2 mg/cm² mica window) - 측정면적 : 15.5cm² (44.5mm diameter) - 측정방사선 : Beta, Gamma - 측정단위 : cps - 측정범위 : 0.1 to 999 cps - 측정에너지 : Beta(0.1~3MeV), Gamma(0.01~3MeV) - 응답시간: 3분 	<ul style="list-style-type: none"> - 전원버튼 - 시작버튼 	

09

제품 보증서

소비자 피해유형	보상내용		
	보증기간 이내		보증기간 이후
수리가능	무료수리		유료수리
수리불가능	제품교환 또는 구입가 환급 (영수증 제출)		정액 감가상각 후 교환
제품명	레디책	모델명	FRC-G-001
구입일	년 월 일	제조번호(S/N)	
구입처		보증기간	구입일로부터 1년

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

서비스센터 전국대표전화	070-4421-9267
인터넷서비스(사용불편 및 문의)	www.vsi.co.kr

✓ 저희 (주)브이에스아이는 위와 같이 제품에 대한 보증을 실시합니다. 고장발생 시 구입처 또는 대리점으로 문의바랍니다.