



## MANUAL DE USO DEL MKS-05 "TERRA" DOSIMETRO-RADIOMETRO



## Contenido

1	DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO.....	3
	PROPOSITO DE USO .....	3
	DATOS TECNICOS .....	3
	KIT DE ENVIO.....	6
	DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO.....	6
	2.1.16 FUNCIONAMIENTO BASICO DEL DOSIMETRO .....	7
	ETIQUETADO Y SELLADO.....	8
	EMBALAJE .....	8
2	USO DEL DOSÍMETRO .....	8
	LIMITACIONES DE USO.....	8
3	PREPARACION PARA LA MEDICION.....	8
	3.1.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	9
	3.1.2 MODOS DE FUNCIONAMIENTO DEL DOSÍMETRO .....	10
4	- Los modos de operación del dosímetro tienen a su vez otras subcategorías. El modo de medida de radiación de fotones ionizantes EDR tiene las siguientes categorías: .....	10
	PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO DEL DOSIMETRO .....	10
	4.1.1 BOTONES DEL DOSIMETRO.....	10
	4.1.2 ENCENDIDO Y APAGADO.....	10
	4.1.3 CAMBIO DE TIPO DE ALARMA .....	11
	4.1.4 CONTROL DE RETROILUMINACIÓN DE LA PANTALLA .....	11
	4.1.5 BATERÍAS.....	11
	4.1.6 MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE FOTONES IONIZANTES EDR .....	11
	4.1.7 MODO DE INDICACION DEL VALOR ACUMULADO DE RADIACION DE FOTO- IONIZACION DE .....	16
	4.1.8 MODO DE MEDICION DE DENSIDAD DE FLUJO DE PARTICULAS BETA .....	19
	4.1.9 MODO RELOJ .....	23
	4.1.10 Modo de alarma .....	25
	4.1.11 Control de comunicaciones de datos con el PC.....	26
	4.1.12 Modo de visualización de resultados almacenados en la memoria volátil .....	27
5	MANTENIMIENTO TÉCNICO .....	29
	Instrucciones generales.....	29
	5.1 PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO DEL DOSÍMETRO: EXÁMEN EXTERNO ..30	
	VERIFICACION DE ENTREGA DEL KIT COMPLETO .....	30
	VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO.....	30
	BATERÍAS.....	31
	5.2 VERIFICACION DEL DOSÍMETRO .....	31
	5.3 VERIFICACIÓN PRIMARIA DE LAS ESPECIFICACIONES PRINCIPALES.....	35
6	ALMACENADO .....	35
7	APÉNDICES .....	36

**DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO**

**PROPOSITO DE USO**

Este manual de instrucciones (más adelante llamado OM) tiene por objeto informar al usuario acerca de los principios de funcionamiento y normas de aplicación de los MKS-05 "TERRA" dosímetro- radiómetro. El manual contiene toda la información necesaria para el buen funcionamiento del dosímetro y la plena realización de sus posibilidades técnicas.

El manual contiene la siguiente abreviaciones y símbolos:

ED - Dosis equivalente.

EDR - Tasa de dosis equivalente.

MODE - El botón ON/OFF cambia las modalidades de medición e indicación (gama radiación EDR, gama radiación ED, superficie partículas-beta y densidad de flujo, ED acumulación de tiempo y tiempo real).

UMBRAL (THRESHOLD) (THRESHOLD) - Botón de nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de programación y tiempo de corrección de indicación.

**DATOS TECNICOS**

**1.1.1 Principales datos técnicos y descripciones presentadas en la tabla 1.1**

Tabla 1.1 - Principales datos técnicos y descripciones		
Nombre	Unidad de medición	Valores estandarizados de acuerdo con las condiciones técnicas
1	2	3
Rango de medición de gamma y radiación rayos-X EDR	μSv/h	0.1 - 9999
Límite admisible relativo de error de radiación rayos-X Medición con 0.95 de probabilidad	%	± (15+2 / (10)), H* (10) es un valor numérico de medición EDR en μSv/h
Rango de medición de gamma y radiación rayos-X ED	mSv	0.001 - 9999
Límites admisibles relativos de error de radiación rayos-X Medición con 0.95 de probabilidad	%	± 15
Rango de energía registrada de radiación rayos-X	MeV	0.05 – 3.00
Dependencia relativa de Energía en rango desde 0.05MeV a 1.25MeV	%	± 25
Anisotropía del dosímetro en la incidencia de rayos gamma cuántica en ángulo sólido desde 30º a 150º en relación con el eje principal del detector (perpendicular al panel trasero del dosímetro, marcados con una Símbolo "+") para:  <b>- 137Cs and 60Co isotopes - 241Am isotopes</b> <b>Nota.</b> Los gráficos de anisotropía están en el apéndice A	%	± 25 ± 60
Rango de medición de base partículas-beta, densidad de flujo	part./(cm <sup>2</sup> ·min)	10 - 105
Límite de error admisible de partículas-beta densidad de flujo con medición de 0.95	%	± (20+200/φ β), Φ β es un valor numérico de medición de densidad de flujo en parte./(cm <sup>2</sup> ·min)
Rango de energía de partículas-beta registradas	MeV	0.5 – 3.0
Rango de medición de ED acumulación de tiempo con medición de resolución de 1 min.	h	9999
Tiempo de medición de ED acumulación desde 0h a 100 h desde 100 a 9999		1 min1 h

Límite de error absoluto en operadores ED con tiempo de acumulación de medidas durante 24 h.	min.	± 1
Tiempo del dosímetro funcionando en modo de ajuste, no más de	min	1
Duración batería ( AAAx2 de 1280 mA·h) sin la luz de fondo de pantalla, a temperatura menor a 20º, con radiación normal, no más de	h	1500
Lecturas inestables del dosímetro en 6 horas de funcionamiento continuo, no más de	%	5
Alimentación de voltaje	V	3.0
Límites permisibles de error causado por la desviación de tensión de valor nominal en el rango de 3,2 a 2,4 V para todos los valores físicos.	%	± 10
Límites permisibles de error en medición causado por el aire los cambios de temperatura desde -10 a +40 °C, por cada 10 °C de desviación desde 20 °C para todos los medios	%	± 5
Promedio de errores de tiempo libre, no menos de	h	6000
Promedio del factor de valor de disponibilidad, no menos de	-	0.999
Promedio de recursos del dosímetro hasta la primera reparación importante, no menos de	h	10000
Promedio de vida del dosímetro, no menos de	años	6
Promedio de vida de la carcasa del dosímetro, no menos de	años	6
Dimensiones, no menos de	mm	52x26x120
Peso, no más de	kg	0.2

- 1.1.2** El dosímetro muestra el valor estadístico del error de la medida de fotones ionizantes la radiación EDR y densidad de flujo de las partículas beta.
- 1.1.3** El dosímetro mide la radiación fotones ionizantes EDR y la densidad de flujo de las partículas beta hasta que se consigue el error estadístico especificado. El error estadístico especificado se puede programar por el usuario o puede ser determinado automáticamente por el dosímetro dependiendo de la intensidad de la radiación.
- 1.1.4** Para la evaluación rápida de la radiación de fotones ionizantes DER y de la densidad superficial del flujo de las partículas beta, el dosímetro proporciona un indicador de diez-segmentos del valor instantáneo. La información es actualizada en el indicador del valor instantáneo cada 500 mediciones.
- 1.1.5** El sistema de alarma de UMBRAL (THRESHOLD) límite con tres límites de alarma independientes se observa en el dosímetro:
- fotones ionizantes EDR
  - fotones ionizantes ED
  - densidad de flujo de las partículas beta



- a) El nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de la radiación ionizante EDR es mostrado de 0 a 9999  $\mu\text{Sv/h}$  con resolución de 0.01 - 103 part./ $(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  el cual es programado en el dosímetro.
  - b) El nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de la radiación ionizante ED es mostrado de 0 a 9999 mSv con resolución de 0.001 mSv el cual es programado en el dosímetro.
  - c) 4 El nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de la densidad de flujo de las partículas beta es mostrado de 0 a 9999-10<sup>3</sup> partes / $(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  el cual es programado en el dosímetro.
- 1.1.6** El dosímetro proporciona cuatro tipos de alarma al excederse los límites programados de alarma: audio, vibración, vibración y audio, y alarma visual.
- El dosímetro envía una audio-sígnal de dos-tonos y/o una sígnal intermitente de vibración cuando se exceden los límites de alarma programados.
- Si se exceden los límites de alarma programados el dosímetro proporciona una alarma visual en forma de resultado de medición que pestañea en la pantalla, y pestañea periódica y subsecuentemente (de izquierda a derecha) destacando los segmentos de un símbolo de sonido (4) según el cuadro 3.
- 1.1.7** El dosímetro envía una audio sígnal corta de un tono y/o una sígnal corta de vibración si la cuántica cama o la beta-partícula consigue el detector.
- 1.1.8** El dosímetro almacena hasta 1200 resultados de la medida de radiación fotones ionizantes DER o densidad de flujo de las partículas beta en su memoria permanente. Para una identificación más conveniente de cada resultado de la medida se almacena junto con un número de tres dígitos, también como con hora y la fecha de la medida. La hora y la fecha de la medida son dadas por el reloj del dosímetro, mientras que el número del objeto es incorporado por el usuario durante la grabación.
- 1.1.9** El dosímetro envía los resultados de la medida, que se han grabado en la memoria, al ordenador personal (más abajo llamado la PC) a través del canal de radio de Bluetooth. Hay también una posibilidad para ver esta información sobre la exhibición de cristal líquido del dosímetro (más abajo llamado el LCD).
- 1.1.10** El dosímetro tiene el modo del reloj con tiempo real en horas y minutos, así como la fecha actual, el mes y el año se muestran en pantalla.
- 1.1.11** El dosímetro tiene el modo del despertador.
- 1.1.12** El dosímetro proporciona la posibilidad de trabajo en modo de unidad de detección inteligente (más abajo llamada el IDU). En este modo el dosímetro envía a la PC vía el canal de radio de Bluetooth:
- resultados actuales de la medida la radiación de fotones ionizantes DER o la densidad superficial del flujo de las beta-partículas;
  - valor actual de la radiación de fotones ionizantes acumulada DE, y el tiempo de acumulación DE;
  - el valor actual del voltaje de alimentación, y recibe de la PC los comandos de cambiar los modos de la medida y sincronizar el tiempo basado en el reloj de la PC.
- 1.1.13** El dosímetro proporciona indicación del estado bajo de la batería.
- 1.1.14** El dosímetro realiza medidas bajo las condiciones siguientes:
- temperatura de -20 a +50°C;
  - humedad relativa hasta (95±3) % en +35°C de temperatura;
  - presión atmosférica a partir de 84 hasta 106.7kPa.

**1.1.15** El dosímetro es resistente a los factores externos siguientes:

- vibraciones sinusoidales de alta frecuencia (con frecuencia de cruce a partir del 57 hasta 62 hertzios) en la gama a partir de 10 a 55 hertzios, 0.15 milímetros para la frecuencia más baja que la frecuencia de cruce;
- choques con una duración del pulso del choque del 5 ms, un número total de choques de 1000±10 y la aceleración máxima de 100 m/s<sup>2</sup>;
- choques en envase de envío con una aceleración de 98 m/s<sup>2</sup>, con una duración del pulso del choque del 16 ms (número de los choques - 1000±10 en cada dirección), o pruebas equivalentes de sacudida;
- exposición en envase de envío a temperatura del aire ambiente - de 25 + al 55 °C y a la humedad relativa hasta (95±3) % en + 35°C;
- radiación de fotones ionizantes con la cuota de dosis de exposición que corresponde a DER ambiente hasta 1.0 Sv/h durante 5 minutos.

**KIT DE ENVIO**

El kit de envío contiene los componentes especificados en la tabla 1.2.

Tabla 1.2

TIP	Artículo	Cantida	Nota
BICT.412129.008-05	MKS-05 "TERRA" dosímetro-radiómetro	1 pc.	
BICT.412129.006	Manuel de operación	1 pc.	
BICT.412915.001	Funda	1 pc.	
Pilas	Pilas tipo AAA 1.5 V	2 pcs	Se permiten análogas
Art. 80311 TY Y 31111166.001-2001	Maletín de piel	1 pc.	
	Bluetooth – adaptador USB	1	Modelo no especificado. Se provee en pedido aparte.
	Software (Ecomonitor.cadmium)	1	Se provee en pedido aparte

**DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO**

El dosímetro está diseñado como un cuerpo plástico cuadrado plano con las esquinas redondeadas. El cuerpo (Figura 1) consiste en las cubiertas alta (1) y cubierta más baja (Fig. 2). La pantalla LCD (3) está situada en el medio de la cubierta superior (2); dos teclas de control - de UMBRAL (THRESHOLD) (4) y de MODO (5) están situadas a la izquierda y a la derecha sobre el LCD.



Figura 1. Vista externa del dosímetro (vista parte superior)

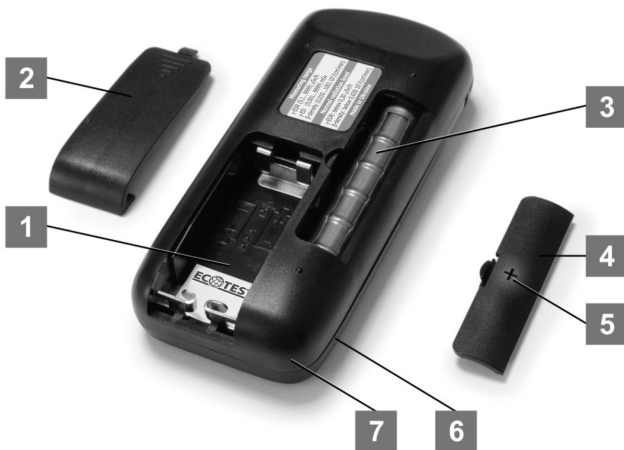


Figura 2. Vista externa del dosímetro (vista parte trasera)

El compartimento de batería (1) y la ventana (3) para la medida superficial de la densidad del flujo de las beta-partículas se localizan en la cubierta más baja (7) (Fig. 2). El compartimento de batería (1) y la ventana (3) tienen cubiertas (2) y (4) correspondientemente, sujetadas debidamente a las capacidades elásticas del material. La cubierta (4) contiene la marca metrológica (5) que muestra el centro mecánico del detector.

Las teclas de control y de indicación del dosímetro contienen las inscripciones correspondientes. La tabla de la información se dibuja en la cubierta más baja (7) del dispositivo. (Fig. 2) Las muestras de la polaridad se indican en el fondo del compartimento de batería (6) para la inserción apropiada de baterías.

### 1.1.16 FUNCIONAMIENTO BASICO DEL DOSIMETRO

El dosímetro es de construcción mono-bloque con:

- detector de radiación beta y gamma;
- el tablero del circuito impreso con el circuito de la formación del voltaje del ánodo, el circuito del proceso digital, control, e indicación y el módulo del canal de radio de Bluetooth;
- baterías.

El detector de radiación gamma y beta construido con base en el contador de Geiger-Muller CBM-20-1, transforma la radiación en la secuencia de los pulsos de voltaje; el número de pulsos por unidad del tiempo es proporcional a la intensidad registrada de la radiación.

El circuito de la formación del voltaje de ánodo y el circuito del proceso digital, del control y de la indicación proporcionan:

- generación y regulación del voltaje de ánodo del detector;
- escalamiento y linealidad del detector que cuenta respuestas;
- medida de la radiación de fotones ionizantes ERD y de la densidad superficial del flujo de las beta-partículas por medio de la medida de una frecuencia media del pulso del enchufe de la salida del detector;
- medida de la radiación de fotones ionizantes ED por medio de la medida de un número general de pulsos del detector;
- medida del tiempo y del tiempo real de acumulación ED;
- control de los modos de funcionamiento;
- indicación de resultados de medidas.

El módulo de canal de radio de Bluetooth asegura la interacción del dosímetro y del ordenador personal. La energía para la operación es provista por dos baterías del AAA.

## ETIQUETADO Y SELLADO

La cubierta superior del dosímetro está inscrita con el nombre, el símbolo del dispositivo, la marca registrada de la empresa del productor, el grado de la protección del dosímetro, y la marca de aprobación del patrón del número de serie de los instrumentos medidores. La fecha de la fabricación y el número serial están inscritos en la cubierta más baja.

El sellado es realizado por la empresa productora. El dispositivo se sella con un sello de plástico especial situado en el compartimiento de batería. Cubre las cabezas de tornillo, donde los tornillos sujetan la cubierta más baja.

El retiro de sellos y sellado es realizado por la compañía a cargo de la reparación y la verificación del dosímetro.

## EMBALAJE

El conjunto completo (dispositivo y manual) se entrega en la caja de cartón.

## USO DEL DOSÍMETRO

### LIMITACIONES DE USO

Tabla 2.1

Limitaciones de uso	Limitación de parámetros
Temperatura ambiente	desde - 25 a +50 oC
Humedad relativa	hasta 95 % a 35 oC sin condensación de humedad
Influencia de radiación de fotones ionizantes	EDR hasta 1.0 Sv/h durante 5 min.

**Nota:** Si operan en un medio ambiente polvoriento o con precipitaciones atmosféricas, el dosímetro debe de colocarse en una bolsa de plástico.

## PREPARACION PARA LA MEDICION

### MEDICION EXTERNA Y ALCANCE

- Desempaquetar el dosímetro y mirar si esta todo el conjunto completo. Revise si no viene dañado.
- Normas para la preparación de la medición del dosímetro.
- Lea el manual del dosímetro antes de encenderlo.
- Abra el compartimiento de batería y asegúrese que estén las dos pilas puestas, que estén puestas correctamente, y que nos exista deterioros en ellas. En caso de que haya fuga de sal, quite las baterías. Límpielas, si es posible y cámbielas por otras nuevas.

## ENCENDIDO Y PRUEBA DEL DOSIMETRO

- Presione suavemente el botón MODE para encender el dosímetro. El dosímetro entra en el modo de medición para radiación EDR foto-ionizante, la cual es indicada mediante un símbolo “γ” y la cantidad de la dimensión de la medición “μSv/h”.

**Nota: Si aparece la indicación de batería baja, por favor reemplace las baterías.**

- Presione el botón MODE y asegúrese de que ha entrado en el modo de indicación de valor de acumulación de radiación de fotones ionizantes ED, el cual es indicado por la segunda luz parpadeando debajo en la LCD. El símbolo “γ” y la cantidad de la dimensión de la medición “mSv” muestran que el dosímetro está funcionando en este modo.
- Presione el botón MODE y asegúrese de que ha entrado en el modo de indicación de la cantidad de la dimensión de flujo de partículas beta de superficie y “β” es el símbolo y “ $\frac{10^3}{cm^2 \cdot min}$ ” muestran que el dosímetro está funcionando en este modo.
- Pulse y mantenga la tecla MODE durante 6 segundos hasta que el dosímetro se apague.

## POSIBLES PROBLEMAS Y SOLUCIONES

En la tabla 2.2 verá una lista de posibles problemas y soluciones. Si usted no pudiera arreglar algún problema, deberá mandar la unidad al distribuidor donde la compró.

Tabla 2.2

Problemas	Posibles causas	Soluciones
El dosímetro no enciende después de presionar el botón MODE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baterías descargadas</li> <li>2. No hay un buen contacto de las baterías</li> <li>3. Una de las baterías está dañada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar de baterías</li> <li>2. Restableces el contacto entre las pilas y los contactos</li> <li>3. Cambiar las baterías defectuosas</li> </ol>
Un símbolo de baterías descargadas “PO3P” es mostrado en la pantalla después de que las baterías han sido cambiadas cuando el dosímetro está encendido.	Un contacto pobre entre las baterías y el fijador del compartimento de baterías.	Limpie los contactos de las baterías y del fijador
Mensaje “Er01” en la pantalla LCD	El detector de radiación beta y gamma no funciona	Mande el dosímetro a su distribuidor para reparar
No hay conexión entre el dosímetro y el PC (mensajes de “Er03” al “Er07”)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La distancia entre el dosímetro y el PC es demasiado grande</li> <li>2. El ecomonitor no está conectado al PC correctamente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acorte la distancia entre el dosímetro y PC</li> <li>2. Configure el ecomonitor como se le indica en la guía</li> </ol>

## USO DEL DOSÍMETRO

### 1.1.17 MEDIDAS DE SEGURIDAD

**El dosímetro debe usarse teniendo siempre en cuenta la normativa y las recomendaciones de seguridad.**

- No es peligroso para el personal de servicio y no daña al medio ambiente.

- 
- El dosímetro no contiene partes externas expuestas a tensiones peligrosas para la vida.
- El dosímetro cumple con las normas de seguridad ГOCT 12.1.019-79 y normas de clase III según ГOCT 12.2.007.0-75 en relación a la protección de las personas contra descargas eléctricas.
- Se debe utilizar con una chaqueta protectora para prevenir el contacto con partes conductoras.
- Posee un rango de protección IP20 según ГOCT 14254-96 y cumple con las especificaciones para la protección contra el fuego.
- En caso de contaminación, el dosímetro se debe desactivar. Limpie la superficie con una gasa húmeda con el agente descontaminante.
- Cuando se deshaga del dosímetro deberá cumplir con las especificaciones para este tipo de aparatos.

### 1.1.18 MODOS DE FUNCIONAMIENTO DEL DOSÍMETRO

- Los modos de operación del dosímetro tienen a su vez otras subcategorías. El modo de medida de radiación de fotones ionizantes EDR tiene las siguientes categorías:

- Vista de errores estadísticos específicos.
- Grabación de datos en la memoria.
- Reinicio de medición.
- Programación de nuevos valores de alarma de UMBRAL (THRESHOLD) auditiva y error estadístico, apagado y encendido de señalización auditiva de gama cuántica.

- El modo de medición de radiación de fotones ionizantes ED tiene las siguientes subcategorías:

- Programación de un nuevo valor del nivel de alarma UMBRAL (THRESHOLD) auditivo.
- Reinicio de los valores de acumulación de tiempo de ED y de valores ED.

- El modo de medición de densidad de flujo de partículas beta de superficie tiene las siguientes subcategorías:

- Vista de valor estadístico especificado
- Grabación de valores en la memoria
- Reinicio de medición
- Programación de nuevos valores de alarma auditiva del nivel UMBRAL (THRESHOLD) y error estadístico especificado, y encendido y apagado de la señalización de registro de partículas beta y gama cuántica.

- El modo de reloj tiene la subcategoría de corrección de tiempo y de fecha.

- El modo de reloj de alarma tiene la subcategoría de activación de programación del tiempo de alarma.

- El modo de grabación de datos tiene la subcategoría de eliminar resultados de medición.

## PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO DEL DOSIMETRO

### 1.1.19 BOTONES DEL DOSIMETRO

Los botones UMBRAL (THRESHOLD) (THRESHOLD) Y MODO se usan para hacer funcionar el dosímetro. El botón MODO se usa para encender y apagar la unidad y cambiar los modos de funcionamiento. El botón UMBRAL (THRESHOLD) se usa para cambiar las subcategorías dentro de los modos de funcionamiento, y también para corregir los valores numéricos de los niveles UMBRAL (THRESHOLD) y otros parámetros de funcionamiento.

### 1.1.20 ENCENDIDO Y APAGADO

Pulse suavemente el botón de MODO para encender la unidad. Una señal de audio-vibración y los símbolos que aparecen en la pantalla muestran que el dosímetro está encendido.

Pulse el botón MODO una vez más y manténgalo presionado durante unos seis segundos para apagarlo.

Cuando encienda el dosímetro, éste entra en el modo de medición de radiación de fotones ionizantes EDR que se muestra con el símbolo “ $\gamma$ ” y la dimensión de la cantidad de medición “ $\mu\text{Sv/h}$ ”. Cada vez que pulse el botón MODO, el dosímetro cambiará de un modo a otro.

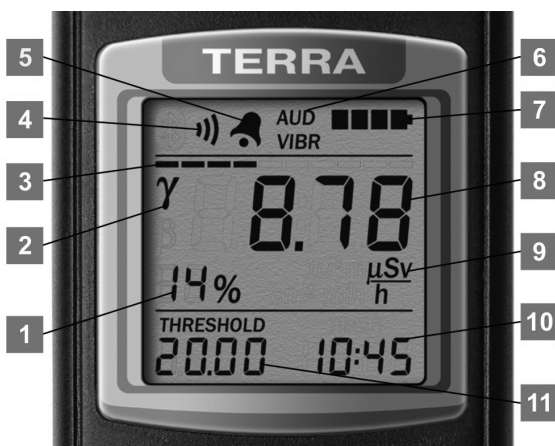
Si en modo de MEMORIA presiona suavemente el botón MODO, el dosímetro, si tiene datos en su memoria, cambia de comunicación con el PC al modo de ver resultados de medición almacenados en la memoria. Si desde aquí pulsa el botón MODO pasará al modo de medición inicial.

NOTA: Recuerde que en cualquier modo, si presiona el botón de UMBRAL (THRESHOLD) podrá elegir entre las subcategorías de cada modo.

### 1.1.21 CAMBIO DE TIPO DE ALARMA

El dosímetro proporciona la opción de elegir entre tres tipos de alarma: audio-vibración, audio, y vibración. Independientemente del modo de funcionamiento del dosímetro una pulsación breve de los dos botones a la vez (MODE y UMBRAL (THRESHOLD)) cambia el tipo de alarma y se activa por un tiempo corto. El tipo de alarma se muestra en la pantalla LCD con "AUD" y / o símbolos “VIBR” (6) (Figura 3).

Figura 3. Pantalla del dosímetro



### 1.1.22 CONTROL DE RETROILUMINACIÓN DE LA PANTALLA

Cada vez que presione cualquier botón del dosímetro se activa la luz de fondo por 6 segundos. Pulse el botón UMBRAL (THRESHOLD) dos veces (el tiempo entre las pulsaciones no debe exceder de 0,5 s) para encender una luz de fondo LCD continua. Pulse el botón UMBRAL (THRESHOLD) dos veces y una vez más para desactivar una continua luz de fondo del LCD.

### 1.1.23 BATERÍAS

Independientemente del modo de funcionamiento elegido, el dosímetro lleva a cabo un control directo del estado de las baterías. Los resultados del control se muestran en la pantalla con un símbolo de estado de la batería (7) (Figura 3), que consta de cuatro segmentos. El número de segmentos que parpadean muestra el nivel de descarga de las baterías. El parpadeo de tres o cuatro segmentos de se acompaña de un audio corto y / o vibraciones. Esto significa que las baterías deben ser reemplazadas.

### 1.1.24 MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE FOTONES IONIZANTES EDR

El modo de medición de la radiación de fotones ionizantes EDR se introduce de forma automática después de que el dosímetro es encendido. Con una pulsación corta en la tecla MODE se puede proceder a este modo de cualquier operativo.



Para medir la radiación de fotones DER-ionizantes, dirija el dosímetro con la marca de metrología "+" (10) (Figura 2) hacia un objeto a examinar. La cubierta del filtro (9) debe cubrir la ventana con el detector situado detrás de él (en lo sucesivo denominada la ventana del detector).

En este modo, la pantalla LCD del dosímetro muestra la siguiente información (Figura 3):- error estadístico (1) del resultado de la medición (8);- "γ" símbolo (2) - una indicación del tipo de radiación medidos;- Indicador de valor instantáneo de la intensidad de la radiación (3);- símbolo de sonido (4) (si el audio de señalización de los cuantos gamma registrado es encendido);- símbolo de la alarma del reloj (5) (si la alarma está activada);- símbolo de alarma tipo (6);- símbolo de estatus de la batería (7);- resultado de la medición (8);- dimensión del resultado de la medición (9);- hora actual (10);- UMBRAL (THRESHOLD) de activación de alarma (11).

Tan pronto como se inicia la medición, los resultados de medición de la radiación de fotones ionizantes (8) y los valores de error estadístico (1) que corresponden a estos resultados se comienzan a aparecer en la pantalla LCD. Si los resultados de medición EDR superan el UMBRAL (THRESHOLD) de alarma (11), el dosímetro envía una señal de dos tonos de audio y / o una señal de vibración intermitente, que depende del tipo de alarma seleccionado. Los resultados de medición comenzarán a parpadear en la pantalla del dosímetro. Un relieve periódico y constante (de izquierda a derecha) de uno de los segmentos del símbolo de sonido (4) sirve como una indicación del nivel de UMBRAL (THRESHOLD) superior también (Figura 3).

El indicador de diez segmentos de valores instantáneos (3) se utiliza para la evaluación rápida de la intensidad de la radiación de fotones ionizantes. El tiempo de integración en la medición del valor de la intensidad instantánea y el tiempo de actualizar la información sobre el indicador de valor instantáneo son iguales a 500 ms. El valor de la intensidad instantánea se muestra en escala pseudo-logarítmica. El primer segmento del indicador se resalta cuando la intensidad del pulso corresponde a 2 pulso / s del contador Geiger-Muller. Cuanto mayor el DER de fotones ionizantes, más de los segmentos de mayor escala comienzan a destacar de izquierda a derecha. La escala se vuelve totalmente evidente cuando la intensidad es igual a 2900 pulso / s de velocidad de pulso de conteo del contador Geiger-Muller. DER es de unos 1000  $\mu\text{Sv} / \text{h}$  en este caso.

El símbolo de sonido (4) es que el audio de señalización de los cuantos gamma registrados está conectado. Si la señalización está activada, el símbolo de sonido se muestra en la pantalla LCD y cada cuanto gamma registrado es seguido por un sonido corto y / o señal de vibración, que depende del tipo de alarma seleccionado.

La señalización audio de los cuantos gamma registrada se enciende y se apaga en la subcategoría de la programación de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD). La radiación de fotones ionizantes DER se mide de la siguiente manera. Tan pronto como la medición se inicia la pantalla del dosímetro comienza a mostrar los resultados de las mediciones y los valores de error estadístico que corresponden a estos resultados. En el proceso de medición, el error estadístico de cada resultado de la próxima medición se hace más pequeño, y en algún momento se llega al error estadístico especificado. Si a este error se llega, una parte de la información estadística comienza a ser rechazada, mientras que el proceso de medición continúa. Por lo tanto, todos los resultados de las mediciones siguientes tienen el error estadístico, que es igual o menor que el especificado.

El dosímetro puede determinar automáticamente el error estadístico **que** se especifica en función de la intensidad de la radiación (**Anexo B**). El usuario también puede hacer eso en el modo secundario de la programación de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD). Un parpadeo **del** símbolo "%" significa que el usuario determinó el error estadístico.

Si el error estadístico se especifica de forma automática por el dispositivo, **su** valor está parpadeando en la pantalla LCD hasta que quede mayor que el valor de los principales márgenes de error **de** límite relativo permitido de medición de la radiación DER **de** fotones ionizantes (**Tabla 1.1**). Si el error estadístico especificado es determinado por el usuario, **su** valor está parpadeando en la pantalla LCD hasta que quede mayor que el valor del error estadístico especificado.

Mientras que el valor de error estadístico **se** mantiene superior a 99%, la pantalla LCD muestra el símbolo "nn%".Pulse el botón UMBRAL (THRESHOLD) en el modo medición de la radiación de fotones ionizantes DER para ver el valor del error estadístico especificado. El valor del error estadístico especificada se muestra en la pantalla LCD (**Figura 4**), mientras que el botón UMBRAL (THRESHOLD) se mantiene presionado hacia abajo (**pero** no más de 3 s). Una indicación del valor de cero significa que el dosímetro determina el error estadístico se especifica de forma automática en función de la intensidad de la radiación.





Figura 4 (vista del valor del error estadístico especificado)

Si el botón UMBRAL (THRESHOLD) se mantiene presionado por más de tres segundos, la pantalla LCD muestra el símbolo "Arco" (Figura 5). Por lo tanto, es posible proceder a la subcategoría de resultado de la medida grabado en la memoria no volátil.



Figura 5 (subcategoría de grabación en la memoria)

Si se mantiene pulsado el botón del UMBRAL (THRESHOLD), el "Arco" desaparecerá de la pantalla LCD, y la medida se reiniciará en los próximos dos segundos (Figura 6).

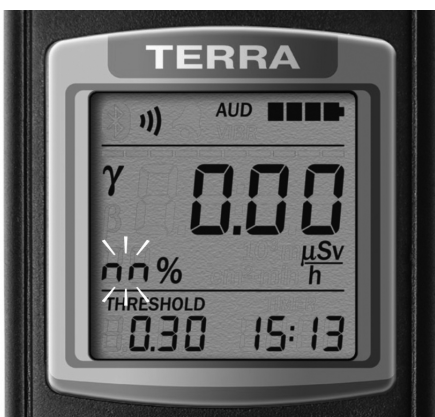


Figura 6 (reinicio de medición)

Si continúa pulsando el botón de UMBRAL (THRESHOLD) (THRESHOLD), entonces durante los dos segundos siguientes el dosímetro procederá a la subcategoría de programación de nuevos valores del nivel de alarma límite y de error estadístico especificado, y a la señalización de apagado y encendido de cuantos gamma (Fig.7). Una raya (1) con movimiento a través del indicador de valor instantáneo y el parpadeo de los dígitos de orden inferior (2) de un nivel de nuevo UMBRAL (THRESHOLD), son una indicación de este modo secundario. A continuación, suelte el botón UMBRAL (THRESHOLD).

Cuando un dígito parpadea, significa que su valor puede ser programado. Utilice el botón de UMBRAL (THRESHOLD) para establecer el valor requerido del dígito intermitente. Las sucesivas pulsaciones cortas y veces en las que suelta el botón UMBRAL (THRESHOLD) cambian este valor por unidad. Una pulsación larga del botón UMBRAL (THRESHOLD) comienza el cambio automático de este valor, que se detiene después de soltar el botón.

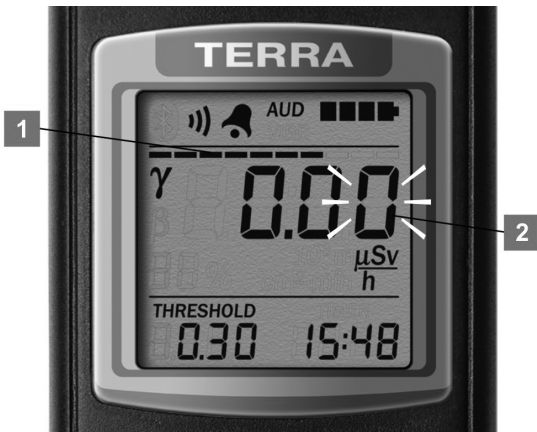


Figura 7 (subcategoría de programación del nivel alarma UMBRAL (THRESHOLD))

Una breve pulsación de la tecla MODE fija el valor del dígito (que deja de parpadear) y permite el preajustar el valor del dígito siguiente, que empieza a parpadear. Otras cifras también están programadas de la misma manera. Tan pronto como todos los dígitos del nivel UMBRAL (THRESHOLD) de nuevas son programadas, la pantalla LCD del dosímetro muestra el error estadístico especificado (Figura 8). Su dígito de orden inferior parpadea, lo que significa que su valor puede ser programado. Programe el nuevo valor del error estadístico especificado de una manera similar a la programación del nuevo valor del nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD). Pre-ajustando un valor cero, se cambia la determinación automática de los errores estadísticos especificados por el dosímetro en función de la intensidad de la radiación.

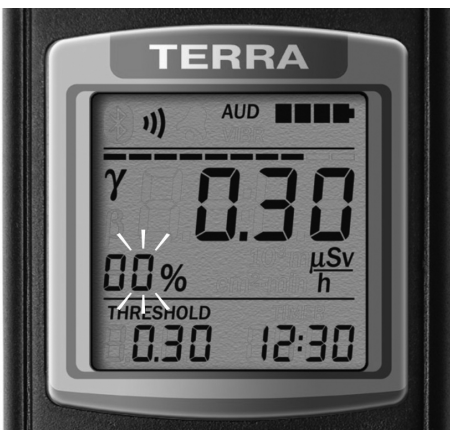


Figura 8 (subcategoría de programación del nivel alarma UMBRAL (THRESHOLD))

Tan pronto como todos los dígitos del nuevo valor del error estadístico especificados están programados, el símbolo de sonido comienza a parpadear en la pantalla del dosímetro. Por lo tanto, a ser posible activar o desactivar de audio y / o vibraciones de señalización de cada cuántico gamma registrado. Las sucesivas pulsaciones cortas del botón cambian el UMBRAL (THRESHOLD) de alarma de encendido / apagado. Cada vez que pulse el botón UMBRAL (THRESHOLD) cambia el estado de símbolo de sonido, y, en consecuencia, los interruptores de la alarma activada o desactivada. El destacado símbolo de sonido sin parpadear indica que la señalización está encendida, y la muestra oscura que está apagada.

Una breve pulsación de la tecla MODE después de que la señalización de audio de cada cuántica gamma registrada ha sido encendida o apagada, corrige todos los valores programados en la memoria permanente del dosímetro. También termina el modo secundario de la programación de los nuevos valores de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD) y error estadístico especificados, así como el encendido y apagado de señalización de audio de registro de gamma cuantos.

Si los valores programados son fijos, un nuevo valor del límite de alarma parpadea tres veces en la pantalla LCD, y el dosímetro vuelve al modo de medición de la radiación DER de fotones ionizantes.

**¡Atención!** Si el modo secundario de la programación de los nuevos valores de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD) y error estadístico especificados, así como el encendido y apagado de señalización de audio de registro de gamma cuantos se detiene por más de 30 s (y el usuario no presiona ningún botón del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente al modo de medición de la radiación DER fotones ionizantes. Todos los cambios realizados en el modo secundario de la programación de los nuevos valores serán cancelados.

**Nota:** Un valor cero del nivel de UMBRAL (THRESHOLD) hace que la alarma se inactive. Para guardar el resultado de la medición de la radiación de fotones ionizantes ERD en la memoria no volátil, mantenga pulsada la tecla de UMBRAL (THRESHOLD) en el modo de medición hasta que aparece el símbolo de "Arco" que aparecen en la pantalla LCD (Figura 5). A continuación, suelte el botón UMBRAL (THRESHOLD). El cambio a la sub-modo de ahorro de medición de los resultados deben confirmarse mediante una pulsación corta de la tecla MODE. Pulse brevemente el UMBRAL (THRESHOLD) para cancelar la acción. Si los botones no se presionan por 30 s, el dosímetro vuelve automáticamente al modo de medición de la radiación DER fotones ionizantes.

Si el símbolo "FULL" (LLENO) se muestra en la pantalla del dosímetro en lugar de los símbolos "Arco" (Figura 9), no hay espacio libre en la memoria permanente del dosímetro, y, en consecuencia, los resultados de medición siguiente no se pueden guardar.



Figura 9- LCD del dosímetro (subcategoría de guardar resultados- no queda espacio libre en la memoria no volátil)

Para borrar el espacio en la memoria no volátil, eliminar los resultados grabados de la medición. Los resultados de medición se pueden borrar durante la comunicación de datos con el PC o en el modo de visualización.

El símbolo "Arco" (1) en la pantalla del dosímetro es una Indicación de la subcategoría de grabación de resultados (Figura 10). En este modo secundario de la pantalla LCD se muestra el resultado de la medición (1) y el número de objeto de medición (3) que se guardarán en la memoria no volátil. El estado de la memoria no volátil se muestra en el indicador de valor Instantáneo (4). Si la memoria no volátil no contiene ningún dato, sólo el primer segmento se destaca en el indicador. Si la memoria está llena, todos los segmentos se destacan.

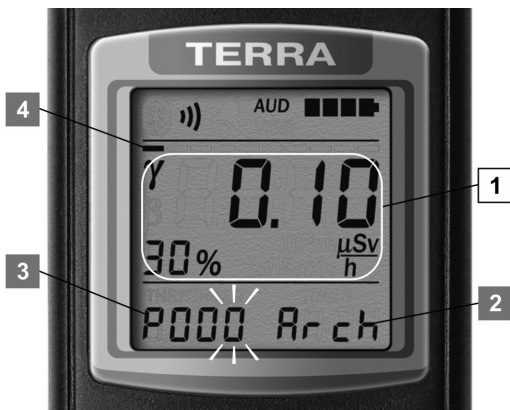


Figura 10 - (subcategoría de grabación de resultados de medición de foto-ionización DER)

El orden del dígito inferior del número de objeto parpadea y muestra que su valor puede ser programado. Utilice el botón de "THRESHOLD" UMBRAL (THRESHOLD) para establecer el valor requerido del dígito intermitente. Las sucesivas pulsaciones cortas y liberaciones del botón UMBRAL (THRESHOLD) cambian este valor por unidad. Una pulsación larga del botón UMBRAL (THRESHOLD) comienza el cambio automático de este valor, que se detiene después de soltar el botón.

Una breve pulsación de la tecla MODE fija el valor del dígito (que deja de parpadear) y permite el preajuste del valor del dígito siguiente, que empieza a parpadear. Otras cifras también están programadas. Tan pronto como el tercer (último) dígito es programado, el resultado de la medición DER, el número de objeto de medición, y la fecha y hora de medición se guardan en la memoria no volátil. Si la información se guarda, el valor de medida parpadea tres veces en la pantalla del dosímetro, y vuelve al modo de medición de radiación de fotones ionizantes DER.

**¡Atención!** Si la subcategoría de grabación de los resultados de medición está en pausa por más de 30 s (el usuario no pulsa los botones del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente al modo de medición de la radiación de fotones ionizantes DER sin guardar el resultado de la medición.

#### 1.1.25 MODO DE INDICACION DEL VALOR ACUMULADO DE RADIACION DE FOTO-IONIZACION DE

A este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de funcionamiento del dosímetro con la ayuda de una pulsación breve de la tecla MODE. Este modo sigue al modo de medición de la radiación DER de fotones ionizantes.

La pantalla LCD del dosímetro muestra la siguiente información en el modo de indicación del valor acumulado de la radiación de fotones ionizantes DE (Figura 11):- "γ" símbolo (1) - una indicación del tipo de radiación medida;- valor actual DE (5);- dimensión (6);- UMBRAL (THRESHOLD) de nivel de activación de alarma (7);- Tiempo de acumulación DE (8);- símbolo de la alarma del reloj (2) (si la alarma está activada);- símbolo de tipo de alarma (3);- símbolo de estado de la batería (4).

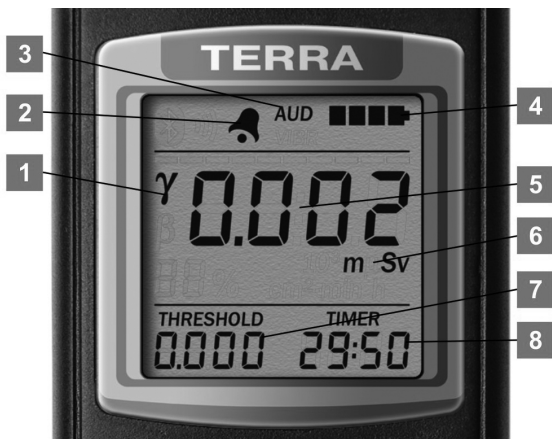


Figura 11 – (modo de indicación del valor acumulado de radiación de foto-ionización DE)

El valor acumulado de radiación de fotones ionizantes DE, el tiempo de acumulación DE y el nivel de UMBRAL (THRESHOLD) se muestran en este modo. El proceso de acumulación de la radiación de fotones ionizantes DE comienza justo después de que el dosímetro se enciende, y se realiza en todos los modos de funcionamiento, a excepción del de medición de densidad de flujo de beta-partículas de la superficie. Cuando el dosímetro se apaga valor de acumulación de la radiación fotones ionizantes DE y el tiempo de acumulación DE se guardan en la memoria permanente del dosímetro. El valor de DE y el tiempo de acumulación de DE se pueden ajustar a cero en el modo correspondiente, que se describe a continuación.

La acumulación se puede mostrar en la pantalla LCD en dos formatos. Mientras que el tiempo de la acumulación de DE no exceda de 100 horas, se muestra en el formato "HH: MM", donde HH significa hora y MM representa el valor de minutos de tiempo de la acumulación de DE. Los valores de las horas y los minutos se separan con el símbolo ":" sin pestañear.

Tan pronto como el tiempo de acumulación DE supere 100 horas, se muestra en el formato "HHHH", donde HHHH representa el valor de las horas de tiempo de acumulación DE. El símbolo ":" no aparece.

El dosímetro envía una señal de dos tonos de audio y / o una señal de vibración intermitente cuando se supere el valor del UMBRAL (THRESHOLD) de alarma ED se excede, en función del tipo de alarma seleccionado. El valor DE empieza a parpadear en la pantalla del dosímetro. Un periódico y consecutivo destacado (de izquierda a derecha) de los segmentos del símbolo de sonido también muestran que el nivel de UMBRAL (THRESHOLD) ha sido superado.

Para proceder a la subcategoría de programación de nuevo valor de UMBRAL (THRESHOLD) de nivel de alarma, presione y mantenga presionado el botón del UMBRAL (THRESHOLD) hasta que una banda (1) se muestre en la pantalla LCD (Figura 12) que estará "en movimiento" a través del indicador de valor instantáneo. El nivel UMBRAL (THRESHOLD) de nuevo con un parpadeo de orden inferior dígitos (2) también debe aparecer en la pantalla LCD.



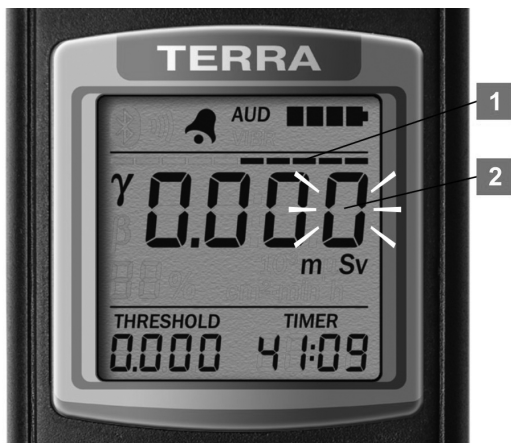


Figura 12 – (subcategoría de programación de un nuevo valor de nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de alarma)

Cuando un dígito parpadea, significa que su valor puede ser programado. Utilice el botón de UMBRAL (THRESHOLD) para establecer el valor requerido del dígito intermitente. Las sucesivas pulsaciones cortas y liberaciones del botón UMBRAL (THRESHOLD) cambian este valor por unidad. Una pulsación larga del botón UMBRAL (THRESHOLD) comienza el cambio automático de este valor, que se detiene después de soltar el botón.

Una breve pulsación de la tecla MODE fija el valor del dígito (que deja de parpadear) y permite el preajuste del valor del dígito siguiente, que empieza a parpadear. Todos los dígitos están programados igual.

Una breve pulsación de la tecla MODE después de que la última cifra se ha programado, fija un nuevo valor del UMBRAL (THRESHOLD) de alarma en la memoria permanente del dosímetro. Si se ha fijado, un nuevo valor del límite de alarma parpadea tres veces en la pantalla LCD, y el dosímetro vuelve al modo de indicación del valor de tiempo acumulado de radiación de fotones ionizantes DE y acumulación DE.

**¡Atención!** Si el modo secundario de una programación de un nuevo valor de UMBRAL (THRESHOLD) de nivel de alarma se detiene durante más de 30 s (el usuario no pulsa los botones del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente al modo de indicación de valor acumulado de la radiación de fotones ionizantes DE. Todos los cambios realizados en el modo secundario de un nuevo valor de programación se cancelarán.

**Nota.** Un valor cero del nivel de UMBRAL (THRESHOLD) hace a la alarma inactiva. Con el fin de proceder a la sub-categoría de reinicio de valores de tiempo de acumulación DE y DE, al mismo tiempo mantenga pulsado los botones UMBRAL (THRESHOLD) y MODE hasta que aparezcan "CLr" y "dose" en la pantalla del dosímetro (Figura 13).



Figura 13 – (subcategoría de DE y reinicio de valores de tiempo de acumulación DE)

Para cancelar el reinicio, pulse brevemente el botón de UMBRAL (THRESHOLD) una vez el de nuevo o no pulse los botones durante 30 s (el dosímetro entrará automáticamente en el modo de indicación de la radiación de valor acumulado de fotones ionizantes DE y el tiempo de acumulación DE).

Para confirmar el reajuste de los valores de DE y acumulación de tiempo DE, presione brevemente el botón MODE. El símbolo "CLr" parpadeará tres veces en la pantalla del dosímetro, y la devolución del dosímetro con el modo de indicación del valor acumulado de la radiación de fotones ionizantes DE significa que los valores se han fijado a cero.

**¡Atención!** Si el modo secundario de valor DE y tiempo de acumulación DE están en pausa por más de 30 s (el usuario no pulsa los botones del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente al modo de indicación de la radiación de fotones ionizantes DE valor acumulado sin tener que volver usted mismo.

### 1.1.26 MODO DE MEDICION DE DENSIDAD DE FLUJO DE PARTICULAS BETA

Este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de funcionamiento del dosímetro con la ayuda de una pulsación breve de la tecla MODE. Este modo sigue el modo de indicación de valor de radiación de fotones ionizantes DE y el tiempo de acumulación DE.

Primero mida el ambiente de gamma DER (para permitir su sustracción automática después), y luego mida la densidad de flujo de beta-partículas. Para ello, coloque el dosímetro en el modo de medición DER (la cubierta del filtro cubre la ventana del detector) sobre la superficie que debe ser examinada por la densidad de flujo de partículas beta, y espere el resultado de la medición de ambiente de gamma DER con el necesario error estadístico. Presione brevemente el botón MODE dos veces. Esto almacenará el valor medido de la medición de fondo gamma y cambie el dosímetro de modo de medición de radiación de fotones ionizantes DER a modo de medición de densidad de flujo de beta-partículas de la superficie.

Para medir la densidad de flujo de partículas beta de superficie, retire la tapa del filtro de la ventana, situado frente al detector, ponga el dosímetro con la ventana de forma paralela a la superficie examinada lo más cerca posible.

En el modo de medición del flujo de densidad de las partículas beta de la superficie, el dosímetro muestra la siguiente información (Figura 14):- error estadístico (1) del resultado de la medición (8);- "β" símbolo (2) - una indicación del tipo de radiación medida;- indicador de valor instantáneo (3);- símbolo de sonido (4) (si la señalización acústica de los cuantos gamma y las partículas beta está encendida);- símbolo de la alarma del reloj (5) (si la alarma está activada);- símbolo de tipo alarma (6);- símbolo de estatus de la batería (7);- resultado de la medición (8) -;- dimensión del resultado de la medición (9);- hora actual (10);- UMBRAL (THRESHOLD) de activación de alarma (11).



Figura 14 (modo de medición de densidad de flujo de partículas beta de superficie)

Tan pronto como se inicia la medición de la densidad de flujo de las partículas beta de superficie (8) y de los valores de error estadístico (1) que corresponden a estos resultados aparecen en la pantalla LCD.

Si los resultados de medición de densidad de flujo superan el nivel de UMBRAL (THRESHOLD) de alarma (11), el dosímetro envía una señal de dos tonos de audio y / o una señal de vibración intermitente, depende del tipo de alarma seleccionado. Los resultados de medición comenzarán a parpadear en la pantalla del dosímetro. Al resaltar de manera periódica y constante (de izquierda a derecha) uno de los segmentos del símbolo de sonido (4), esto sirve como una indicación del nivel de UMBRAL (THRESHOLD) superior también.

El indicador de valor instantáneo de diez segmentos (3) se utiliza para la evaluación rápida de la intensidad de la radiación de fotones ionizantes y el flujo de partículas beta. El tiempo de integración en la medición del valor de la intensidad instantánea y el tiempo de actualizar la información sobre el indicador de valor instantáneo son iguales a 500 ms

El valor de la intensidad instantánea se muestra en escala pseudo-logarítmica. El primer segmento del indicador se resalta cuando la intensidad del pulso corresponde a 2 / pulso s del contador Geiger-Muller.

Cuanto mayor sea la intensidad, más segmentos de mayor escala comienzan a destacar de izquierda a derecha. La escala se vuelve totalmente evidente cuando la intensidad es igual a 740 pulsos / s la frecuencia del pulso del contador Geiger-Muller. La densidad de flujo de partículas beta es de unos  $45 \cdot 10^3 \cdot \text{parte.} / (\text{cm}^2 \cdot \text{min.})$  en este caso si el fondo gamma no se incrementa.

El símbolo de sonido (4) significa que la señalización acústica de los cuantos gamma registrados y de partículas beta está encendida. Si la señalización está encendida, el símbolo que se muestra en la pantalla LCD, y cada cuanto gamma registrado o beta-partículas es seguido por un sonido corto y / o señal de vibración, depende del tipo de alarma seleccionado.

Audio de señalización de los cuantos gamma registrados y partículas beta se enciende y se apaga en la subcategoría de la programación de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD). La densidad de flujo de superficie de beta-partículas se mide de una manera similar a la medición de la radiación de fotones ionizantes DER. Tan pronto como la medición se inicia la pantalla del dosímetro comienza a mostrar los resultados de las mediciones y los valores de error estadístico que corresponden a estos resultados. En el proceso de medición, el error estadístico de cada resultado de la próxima medición se hace más pequeño, y en algún momento se llega al error estadístico especificado.

Si se llega a este error, una parte de la información estadística comienza a ser rechazada, mientras que el proceso de medición continúa. Por lo tanto, todos los resultados de las mediciones siguientes tendrán el error estadístico, que es igual o menor que el especificado.

El dosímetro puede determinar automáticamente el error estadístico que se especifica en función de la intensidad de la radiación (Anexo C). El usuario también puede hacerlo en el modo secundario de la programación de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD). Un parpadeo del símbolo "%" significa que el usuario determinó el error estadístico.

Si el error estadístico se especifica de forma automática por el dispositivo, su valor estará parpadeando en la pantalla LCD hasta que quede mayor que el valor del límite de error relativo de medición de la medición de beta-partículas de la superficie de la densidad de flujo (Tabla 1.1). Si el error estadístico especificado es determinado por el usuario, su valor estará parpadeando en la pantalla LCD hasta que quede mayor que el valor del error estadístico especificado.

Mientras que el valor de error estadístico se mantenga superior al 99%, la pantalla LCD mostrará los símbolos "pp%".

Pulse el botón de UMBRAL (THRESHOLD) en el modo de medición de la densidad de flujo de la superficie de las partículas beta para ver el valor del error estadístico especificado. El valor del error estadístico especificado se muestra en la pantalla LCD (Figura 15), mientras que el botón UMBRAL (THRESHOLD) se mantiene presionado (pero no más de 3 s). Una indicación del valor de cero significa que el dosímetro determina el error estadístico que se especifica de forma automática en función de la intensidad de la radiación.



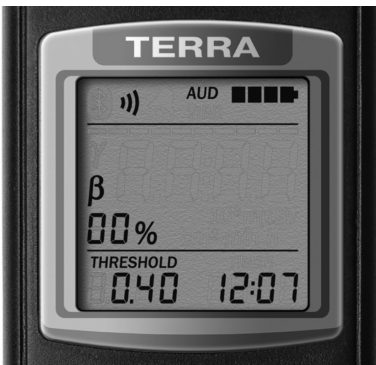


Fig. 15 - pantalla del dosímetro (valor de error estadístico especificado)

Si el botón UMBRAL (THRESHOLD) se mantiene fuera de servicio por más de tres segundos, la pantalla LCD muestra el símbolo de "Arco" (Figura 16). Por lo tanto, es posible proceder a la sub-categoría de resultado de la medida de ahorro en la memoria no volátil.



Fig. 16-LCD (sub-categoría de grabación de resultado en la memoria no volátil)

Si se mantiene pulsado el botón del UMBRAL (THRESHOLD), el símbolo de "Arco" desaparecerá de la pantalla LCD, y la medida se reiniciará en los próximos dos segundos (Figura 17).



Fig. 17- LCD (reinicio de medición)

Si se mantiene pulsado el botón UMBRAL (THRESHOLD), a continuación, durante los próximos dos segundos, el dosímetro procederá a la sub-categoría de programación de los nuevos valores de nivel de alarma de UMBRAL (THRESHOLD) y error estadístico específico, y al encendido y apagado del audio de señalización del registro de cuantos gamma y beta-partículas (Figura 18). Una raya (1) en "movimiento" a través del indicador de valor

instantáneo y el parpadeo de los dígitos de orden inferior (2) de un nivel nuevo UMBRAL (THRESHOLD), son una indicación de este modo secundario.

La operación con el dosímetro de este modo secundario se ajusta plenamente a la operación en un modo secundario similar al de modo de medición de la radiación de fotones ionizantes DER.

Para guardar el resultado de la medición de la densidad de flujo de beta-partículas de superficie en la memoria no volátil, mantenga pulsado el botón de UMBRAL (THRESHOLD) en el modo de medición hasta que el símbolo de "Arco" aparezca en la pantalla LCD (Figura 16). A continuación, suelte el botón UMBRAL (THRESHOLD).



Fig.18-LCD (subcategoría de programación de alarma umbral)

Procediendo a la sub-categoría de grabación de los resultados, ésta debería confirmarse mediante una pulsación corta de la tecla MODE. Pulse brevemente el botón umbral (THRESHOLD) para cancelar la acción. Si los botones no se presionan por 30 segundos, el dosímetro vuelve automáticamente al modo de medición de la densidad de flujo de beta-partículas de superficie.

Si el símbolo "FULL" se muestra en la pantalla del dosímetro (Figura 19) en lugar del "Arco", no hay espacio libre en la memoria permanente del dosímetro, y, en consecuencia, los resultados de medición siguientes no se puede guardar. Para borrar espacio en la memoria no volátil, eliminar las grabaciones. Los resultados de medición se pueden borrar durante la comunicación de datos con el PC (2.3.3.12 de la OM) o en el modo de visualización (2.3.3.13 de la OM).



Fig.19 – LCD (LLENO- memoria llena)

El símbolo de "Arco" (2) en la pantalla del dosímetro es una indicación de la sub-categoría de resultado de la grabación de datos (Figura 20). En este modo secundario de la pantalla LCD se muestra el resultado de la medición (1) y el número objeto de medición (3) que se guardarán en la memoria no volátil. El estado de la memoria no volátil se muestra en el indicador de valor instantáneo (4). Si la memoria no volátil no contiene ningún dato, sólo el primer segmento se destaca en el indicador. Si la memoria está llena, todos los segmentos se destacan.

La operación con el dosímetro de este modo secundario se ajusta plenamente a la operación en un modo secundario similar al de la medición de radiación de fotones ionizantes DER.

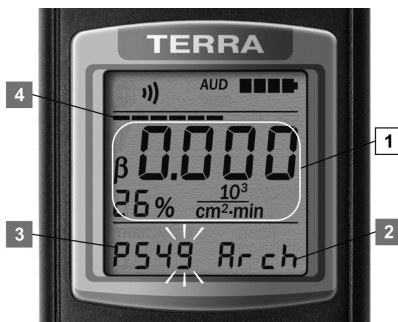


Fig.20 – LCD (subcategoría de grabación de resultados de medición de la densidad de flujo de partículas beta)

### 1.1.27 MODO RELOJ

A este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de funcionamiento del dosímetro con la ayuda de una pulsación breve de la tecla MODE. Este modo sigue el modo de medición de la densidad de flujo de las partículas beta de la superficie. En el modo de reloj, el dosímetro LCD muestra la siguiente información (Figura 21):- símbolo de la alarma del reloj (1) (si la alarma está activada);- símbolo de tipo alarma (2);- símbolo de estatus de la batería (3);- tiempo (4);- día (5);- (6) meses;- año (7).



Fig.21 – LCD (modo reloj)

Para proceder a la sub-categoría de tiempo y de corrección de la fecha, presione y mantenga presionado el botón del umbral (THRESHOLD) hasta que aparezca una banda (1) "en movimiento" a través del indicador de valor instantáneo aparece en la pantalla LCD, y los dígitos de los minutos (2) empezarán a parpadear (Figura 22) .

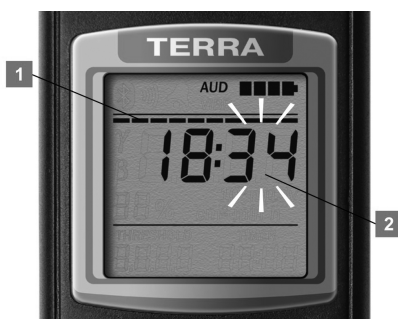


Fig. 22 – LCD (programación de fecha y hora)

Cuando los dígitos parpadean, significa que sus valores se pueden programar. Utilice el botón de umbral (THRESHOLD) para establecer el valor requerido del dígito. Las sucesivas pulsaciones cortas y soltar el botón UMBRAL cambian este valor por unidad. Una pulsación larga del botón UMBRAL comienza el cambio automático de este valor, que se detiene después de soltar el botón umbral.

Una breve pulsación de la tecla MODE establece los valores de los dígitos de los minutos (que dejan de parpadear) y permite el preajuste de los valores de los dígitos de la hora, que comenzarán a parpadear entonces. Los dígitos de la hora programada, con la ayuda del botón umbral de una manera similar a la programación de dígitos de los minutos.

Una breve pulsación de la tecla MODE fija un nuevo valor de tiempo en la memoria del dosímetro. El nuevo valor de tiempo parpadea tres veces en la pantalla del dosímetro para demostrar que se ha solucionado. El año después se muestra en la pantalla LCD (Figura 23).



Fig.23 – LCD (programación del año)

Cuando los dígitos de orden inferior del año parpadean, significa que sus valores se pueden programar. Están programados con la ayuda del botón UMBRAL de una manera similar a la programación de los minutos. El valor del año se puede fijar dentro de los límites desde 2010 hasta 2099.

Una breve pulsación de la tecla MODE fija un nuevo valor del año en la memoria del dosímetro. El nuevo valor del año parpadeará tres veces en la pantalla del dosímetro para demostrar que se ha solucionado. La fecha (1) y mes (2) se visualizan en la pantalla LCD (Figura 24). Cuando los dígitos del mes parpadean, significa que sus valores se pueden programar. Que están programados con la ayuda del botón UMBRAL de una manera similar a la programación de dígitos de los minutos.

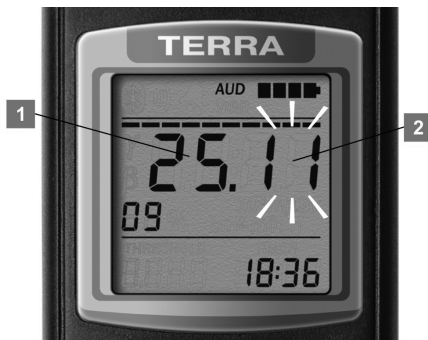


Fig. 24- (corrección de la fecha y la hora- Programación de datos)

Una breve pulsación de la tecla MODE fija los valores de los dígitos del mes (que deja de parpadear) y permite el preajuste de los valores de los dígitos de la fecha, que comenzará a parpadear en eso. Los dígitos de la fecha se programan con la ayuda del botón umbral de una manera similar a la programación dígitos de los de la hora.

Una breve pulsación de la tecla MODE fija un nuevo valor de la fecha y el mes en la memoria del dosímetro. El nuevo valor parpadea tres veces en la pantalla LCD, y el dosímetro vuelve al modo de reloj.

¡Atención! Si las subcategoría o el modo secundario de la corrección de la fecha y la hora está en pausa por más de 30 s (el usuario no pulsa los botones del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente a la modalidad de reloj. Todos los cambios realizados y no fijados en la memoria del dosímetro serán cancelados.

### 1.1.28 Modo de alarma

A este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de funcionamiento del dosímetro con la ayuda de una pulsación breve de la tecla MODE. Este modo sigue al modo de reloj. En el modo de reloj de alarma la pantalla LCD muestra la siguiente información (Figura 25):- símbolo de la alarma del reloj (1) (si la alarma está activada);- símbolo de tipo de alarma (2);- símbolo de estatus de la batería (3);- momento de la activación de alarma (4);- hora actual (5).

Para proceder a la sub-categoría de programación del despertador, presione y mantenga presionado el botón del umbral hasta que una banda en (1) "movimiento" aparezca a través del indicador de valor instantáneo, y los minutos de activación de la alarma del reloj (3) comenzarán a parpadear (Figura 26).



Fig. 25 – (modo de alarma)

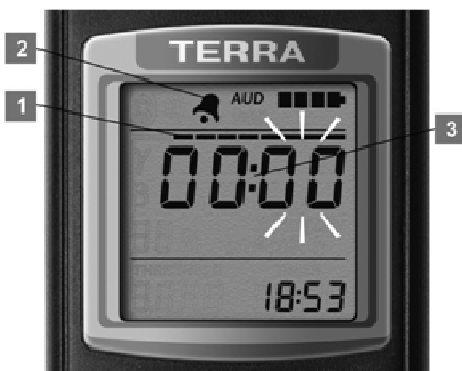


Fig. 26 (activación de la programación de la alarma)

La activación de los minutos y las horas de la alarma se programan de manera similar a la corrección de tiempo en el modo de reloj. Tan pronto como el tiempo de activación de la alarma esté programado, el símbolo del reloj de alarma (2) empieza a parpadear en la pantalla del dosímetro. Por lo tanto, es posible activar o desactivar la alarma sonora en un tiempo establecido de antemano. Las sucesivas pulsaciones cortas del botón UMBRAL enciende / apaga la alarma. Cada pulsación del botón cambia el símbolo de estatus de la alarma. El destacado símbolo sin pestañear de la alarma-despertador muestra que la alarma está encendida, y la muestra oscura que está apagada.

¡Atención! Si la subcategoría de la programación de la alarma despertador está en pausa por más de 30 s (el usuario no pulsa los botones del dosímetro), el dosímetro volverá automáticamente al modo de despertador. Todos los cambios realizados en el modo secundario de la programación de la alarma despertador se cancelarán.

Si la alarma está encendida, y la hora actual coincide con la hora de la alarma de activación del reloj, el reloj de alarma se activará y el dosímetro empezará a generar la señal de alarma - sonido típico y / o vibraciones. El símbolo del reloj de alarma parpadeará. La alarma suena incluso si el dosímetro está apagado.

La señal de alarma se puede desconectar con una pulsación breve de la tecla MODE o el botón para el sub-modo del umbral de nivel de entrada de nuevos valores y para el modo de visualización de resultados de la medición. Si la señal de reloj de alarma no se desactiva con los botones, se apaga automáticamente en 1 minuto después de la activación.

Si el dosímetro se desconectara antes de que el despertador suene, entra en el modo de reloj. El dosímetro se apaga automáticamente tan pronto como la señal del reloj de alarma deja de sonar (en 1 minuto). Si el usuario apaga la señal del reloj de alarma antes de que deje de sonar, el dosímetro permanece apagado.

### 1.1.29 Control de comunicaciones de datos con el PC

A este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de operación del dosímetro con la ayuda de una pulsación breve del botón MODE. Este modo sigue al modo de reloj de alarma.

En el modo de control de las comunicaciones de datos con el PC, la LCD del dosímetro muestra la siguiente información (Figura 27):- Símbolo de alarma del reloj (1) (si la alarma está activada);- Símbolo de tipo de alarma (2);- Símbolo de estatus de la batería (3);- Símbolo "PC" (4);- La hora actual (5).

Pulse brevemente el botón de umbral (THRESHOLD) para activar la comunicación de datos con el PC. La pantalla LCD del dosímetro muestra el símbolo de Bluetooth, los símbolos del "PC" empiezan a parpadear y el dosímetro inicia el establecimiento de la conexión con el PC, con el cual las comunicaciones de datos se realizan con éxito. El software a medida debe pasarse entonces al PC.



Fig.27 – (modo de control de comunicación de datos con el CD)

Si la conexión no se establece o la comunicación de datos no pudo llevarse a cabo con el PC (por ejemplo, el PC está apagado, o se encuentra fuera del alcance de la interfaz Bluetooth del dosímetro, o el software a medida no se ha iniciado en este PC), el dosímetro busca la PC con el Bluetooth bajo el nombre de "Checkpoint". Si el PC encuentra dicho software, se hace un intento para establecer la conexión y realizar comunicaciones de datos con el PC.

En el caso de una conexión exitosa con el PC y de que comience la comunicación de datos, la pantalla del dosímetro muestra una banda (1) (Figura 28) "en movimiento" a través del indicador de valor.

Durante la transmisión de datos del dosímetro envía al PC el valor medido de fotones ionizantes DE y el tiempo de acumulación DE; los resultados de las mediciones se han guardado en la memoria no volátil. Durante la transmisión de datos también puede restablecer el valor DE y el tiempo de acumulación DE; borrar los resultados de medición guardados en la memoria no volátil, y ajustar el reloj del dosímetro de acuerdo con el reloj de la PC



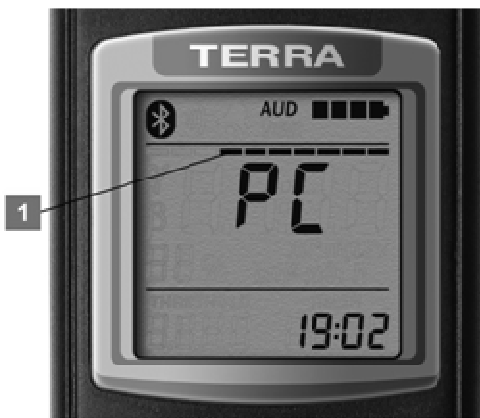


Fig. 28 – (modo de control de comunicación de datos con el PC)

Durante la transmisión de datos del dosímetro puede operar en la modalidad de la UDI. El dosímetro envía a la PC:

- Resultados de la medición actual de la radiación de fotones ionizantes DER o de densidad de flujo de partículas beta de la superficie;
- Valor actual de la acumulación de fotones ionizantes DE, y el tiempo de acumulación DE;
- El valor actual de la tensión de alimentación,

así como recibe el comando de la PC para cambiar los modos de medición y para sincronizar el tiempo de acuerdo con el reloj del PC.

En caso de errores durante las comunicaciones de datos con el PC, el "Er03", "Er04", "Er05", "Er06" o los símbolos "Er07" aparecen en la pantalla LCD. Una breve pulsación de la tecla MODE devuelve el dosímetro en el modo de control de las comunicaciones de datos con el PC.

Pulse brevemente el botón MODE del dosímetro para detener el proceso de establecimiento de la conexión con el PC. Los símbolos del "PC" en la pantalla dejan de parpadear. Si la conexión con el PC se ha establecido, las comunicaciones de datos con el PC se pueden detener sólo con la ayuda de los controles del software a medida "de programación asistida por computadora y la operación de registro del dosímetro" ("El ECOMONITOR-cadmio")

### 1.1.30 Modo de visualización de resultados almacenados en la memoria volátil

Si la memoria no volátil del dosímetro contiene los resultados de medición, a este modo se puede acceder desde cualquier otro modo de operación del dosímetro con la ayuda de una breve pulsación de la tecla MODE. Este modo sigue el modo de datos de control de las comunicaciones con el PC.

En el modo de visualización de los resultados de medición guardados en la memoria no volátil, la LCD del dosímetro muestra la siguiente información (Figura 29):

- Símbolos "Leer" (1) y "Arco" (2) (una indicación de este modo);
- Símbolo de alarma del reloj (3) (si la alarma está activada);
- Símbolo de tipo de alarma (4);
- Símbolo de estatus de la batería (5);
- El número de resultados de medición guardados en la memoria no volátil (6).



Fig.29- (visualización en pantalla de resultados guardados en la memoria)

Pulse brevemente el botón de UMBRAL (THRESHOLD) para ver los resultados de medición guardados en la memoria no volátil. La pantalla LCD del dosímetro muestra la siguiente información (Figura 30):

- Indicador de la ubicación los resultados en la memoria no volátil (1);
- Símbolo de alarma del reloj (2) (si la alarma está activada);
- Símbolo de tipo de alarma (3);
- Símbolo de estatus de la batería (4);
- Resultado de la medición (5);
- Número de objeto de medición (6);
- La medida del tiempo (7).

Durante la visualización, si el usuario no presiona ningún botón del dosímetro, las zonas (6) y (7) de la pantalla LCD alternativamente mostrarán el número de objeto de medición y el tiempo de medición, o la fecha y el año de la medición.



Fig.30 (visualización de los resultados de medición)

El indicador de ubicación (1) muestra el lugar del resultado de la medición (5) en la memoria no volátil. La posición más a la izquierda del indicador de lugar corresponde al inicio de la memoria no volátil, es decir, el resultado más antiguo de medición (el resultado de la medición que se guardó primero). La posición más a la derecha corresponde al final de la memoria no volátil, es decir, el resultado más reciente es la medición (el resultado de la medición que se guardó por última vez). Si la memoria no volátil contiene sólo un resultado de la medición, los diez segmentos son destacados en el indicador de lugar.

Pulse brevemente el botón MODE y los botones de UMBRAL (THRESHOLD) para gestionar los resultados de medición de visión. Una breve pulsación sobre la tecla MODE permite ver el resultado de la medida siguiente que se ha salvado después del resultado de la medición, que se muestra en la pantalla LCD ahora.

Una breve pulsación en el botón de umbral que permite ver el resultado de la medición anterior que se ha guardado antes que el resultado de la medición, que se muestra en la pantalla LCD ahora. La pantalla LCD del dosímetro muestra el número de objetos de medición y el momento de la medición del desempeño, junto con cada resultado de la medición.



Para salir del modo de visualización de los resultados de medición guardados en la memoria no volátil, presione y mantenga presionado el botón de umbral (alrededor de 6 segundos) hasta que el dosímetro entra en el modo de fotones ionizantes medición DER.

Para borrar los resultados de medición guardados en la memoria no volátil, mantenga pulsado la tecla MODE y UMBRAL hasta que los símbolos "CLr" y "Arch" aparezcan en la pantalla del dosímetro (Figura 31).



Fig.31- (subcategoría de borrar de resultados guardados en la memoria)

Para cancelar, pulse brevemente el botón de umbral o no pulse ningún botón durante 30 s (el dosímetro entrará automáticamente en el modo de visualización de los resultados de medición guardados en la memoria no volátil). Para confirmar la eliminación de los resultados de medición guardados en la memoria no volátil, presione la tecla MODE. El símbolo "CLr" parpadeará tres veces en la pantalla del dosímetro, y el dosímetro regresa a la forma de medición de fotones ionizantes DER que significa que los valores han sido borrados.

**¡Atención!** Si el modo secundario o subcategoría de eliminación de los resultados guardados en la memoria no volátil está en pausa por más de 30 s (el usuario no presiona ningún botón del dosímetro), el dosímetro vuelve automáticamente al modo de visualización de resultados de la medición sin los resultados de medición de compensación.

## MANTENIMIENTO TÉCNICO

### Instrucciones generales

La lista de las operaciones realizadas durante el mantenimiento técnico (en adelante MT) del dosímetro, el orden y las peculiaridades de las fases operativas se presentan en la Tabla 3.1.

Operaciones	Tipo De Mantenimiento Técnico		
	Durante:		Almacenado largo
	Uso diario	Uso periódico (anual)	
Exámen externo	+	+	+
Verificación de entrega de Kit completo	-	+	+
Verificación de funcionamiento	+	+	+
Desconexión de baterías y control de estatus	-	-	+
Verificación del dosímetro	-	+	+

Tenga en cuenta que "+" significa que la operación es válida para este tipo de mantenimiento técnico, y "-" significa que la operación no es aplicable

## **Medidas de seguridad**

Las medidas para el mantenimiento técnico cumplen con todos los estándares de seguridad.

### **5.1 PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO DEL DOSÍMETRO: EXÁMEN EXTERNO**

El examen externo del dosímetro se debe realizar en el siguiente orden:

- a) comprobar el estado técnico de la superficie, inspeccionar la integridad de los sellos, la ausencia de arañazos, huellas de corrosión, y daños en la superficie del dosímetro;
- b) comprobar el estado de las pinzas o abrazaderas en el compartimiento de la batería.

## **VERIFICACION DE ENTREGA DEL KIT COMPLETO**

Compruebe si el kit está completo.

## **VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO**

Orden de detección de fallas, pre-reparación y rechazo

Utilice los siguientes criterios para evaluar la necesidad de enviar el dosímetro a reparación y tratar de averiguar el tipo de reparación:

- Para reparación del dosímetro a mitad de vida cuando:

- a) haya desviación de los parámetros de los valores de referencia durante la verificación periódica del dosímetro;
- b) defectos menores de la pantalla LCD que no afecten a las lecturas correctas de los resultados de las mediciones;
- c) no hay retroiluminación;
- d) no hay ninguna alarma de audio;

- Para reparación mayores cuando:

- a) hay al menos un canal de medición fuera de servicio;
- b) hay defectos de la pantalla LCD que afectan a las lecturas correctas de los resultados de las mediciones;
- c) hay graves daños mecánicos de los componentes que afectan a la seguridad de acceso al circuito de dosímetro.

## BATERÍAS

Las baterías deben ser quitadas cada vez que se almacena el medido por un largo tiempo. Hacerlo de la siguiente manera:

- Apagar el dosímetro;
- Abrir la tapa del compartimento de la batería;
- Retire las baterías;
- Examinar el compartimento de la batería, comprobar la exactitud de contacto pinzas, limpie el compartimento de la batería de abrazaderas de la contaminación y el contacto de los óxidos;
- Asegurarse de que no hay humedad, o manchas de sal en la superficie de las pilas, y que no está dañada la capa de aislamiento.

## 5.2 VERIFICACION DEL DOSÍMETRO

El dosímetro debe ser verificado después de su manufacturación, después de una reparación o periódicamente (una vez al año). Las siguientes operaciones de verificación deben llevarse a cabo:

Nombre de operación:
Exámen externo
Verificación
Cálculo del principal error relativo de medición de radiación de fotones ionizantes DER
Cálculo del principal error relativo de medición de radiación de fotones ionizantes DE
Cálculo del principal error relativo de medición de densidad de flujo de partículas beta

## INSTALACIONES DE VERIFICACION

Los siguientes instrumentos de medición se deben utilizar para la verificación:

- Equipo de pruebas УПГД-3В con fuentes estándar de radiación gamma 137Cs;
- Fuentes estándar de tipo 4CO en cojín duro, que contienen radio-nucléidos 90Sr + 90Y;
- Fuente de radiación de baja actividad gamma 137Cs;
- Cronómetro TY 201 УСССР 23.

Todas las instalaciones de la verificación deben obtener un certificado válido de verificación o la certificación metrológica del Estado.

**Nota:** El uso de otros equipos de medición estándar con la precisión prescrita anteriormente son también permitidos.

## CONDICIONES DE VERIFICACIÓN

La verificación debe ser realizada de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Rango de temperatura del aire ambiente dentro de  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- Humedad relativa del aire 30 a 80%;
- La presión atmosférica de 86 kPa a 106,7 kPa;
- Nivel de base natural de la radiación gamma que no debe exceder de  $0,30 \mu\text{Sv} / \text{h}$ ;
- Tensión de alimentación dentro de  $(3,0 \pm 0,2) \text{V}$ .

## PROCESO DE VERIFICACIÓN:

### EXAMEN EXTERNO

Durante el examen externo del dosímetro, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- El kit de entrega debe estar completo como se indica anteriormente en el manual;
- El etiquetado debe ser exacto;
- Los sellos del Departamento de Control de Calidad no deben estar rotos;
- El dosímetro debe estar libre de daños mecánicos que puedan afectar a su rendimiento.

**Nota:** El kit completo de entrega sólo se comprueba en la fabricación.

### VERIFICACIÓN

Encienda el dosímetro y programe los valores cero de niveles de audio del umbral de alarma de cada canal de medición. Luego active el modo de medición de fotones ionizantes DER y ponga el dosímetro cerca de una fuente de radiación baja gamma 137Cs. Se observa un aumento de las lecturas de DER en la pantalla LCD en el nivel de fondo y la señalización de audio en el registro de gamma-cuantos por el detector.

### CALCULO DE PRINCIPAL ERROR RELATIVO DE MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE FOTONES IONIZANTES DER

Prepare el equipo de prueba УПГД-3В para la operación de acuerdo a su manual de instrucciones.

Prepare el dosímetro de medición de fotones ionizantes DER (en adelante, DER) y programe el 5% de la estadística de error especificado según puntos anteriores.

Fijar el dosímetro en el soporte del carro УПГД-3В para que el centro de la mecánica de rayos gamma coincida con el centro del detector, y esperar hasta que el error estadístico de los resultados de la medición externa de fondo DER baje a un valor de no más del 15%. A continuación, registre cinco resultados de la medición de fondo externo DER en el protocolo con 5 s de intervalo.

Coloque el carro УПГД 3В-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente de DER 137Cs sea de 0,8  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ , y esperar hasta que el error estadístico de los resultados de la medición DER baje un valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición DER en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcular el valor de DER  $\overline{H}^*(10)$  en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$  por la fórmula:

$$\overline{H}^*(10) = \overline{H}_{\Sigma}^*(10) - \overline{H}_{\phi}^*(10) \quad (1)$$

donde  $\overline{H}_{\Sigma}^*(10)$  es un valor promedio de las lecturas del dosímetro de la fuente y de base gamma externa en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ ;

$\overline{H}_{\phi}^*(10)$  es un valor promedio de las lecturas del dosímetro durante la medición externa de base gamma en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Calcule el error principal de medición relativo en porcentaje de acuerdo a ГOCT 8.207-76.

Coloque el carro УПГД 3В-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER Cs137 es de 8,0  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ , y espere hasta que el error estadístico de los resultados de la medición DER baja al valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición DER en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcule el valor de DER en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$  por la fórmula (1).

Calcule el error principal relativo de medición en porcentaje de acuerdo a ГOCT 8.207-76.

Coloque el carro УПГД 3В-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER Cs 137 es 80,0  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ , y espere hasta que el error estadístico de los resultados de la medición DER baje al valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición DER en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcule el valor de DER en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$  por la fórmula (1).

Calcule el error principal relativo de medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76.

Coloque el carro УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER de  $^{137}\text{Cs}$  es de  $800 \mu\text{Sv} / \text{h}$ , y espere hasta que el error estadístico de los resultados de la medición DER baje al valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición DER en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcular el valor promedio de DER y el principal error relativo respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76.

Coloque el carro УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER de  $^{137}\text{Cs}$  es de  $8000 \mu\text{Sv} / \text{h}$ , y esperar hasta que el error estadístico de los resultados de la medición DER baje al valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición DER en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcular el valor promedio de DER y el principal error respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76.

El dosímetro ha pasado la verificación de si el principal error relativo en porcentaje durante la medición de cada nivel DER no supere  $15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$  donde  $\dot{H}^*(10)$  es un valor numérico de la DER medida en  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ .

## CALCULO DE PRINCIPAL ERROR RELATIVO DE MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE FOTONES IONIZANTES DE

Prepare el dosímetro de medición de fotones ionizantes DE de acuerdo con el punto 2.3.3.8 de la OM.

Prepare el equipo de prueba УПГД-3B para la operación de acuerdo a su manual de instrucciones.

Fije el dosímetro en el soporte del carro УПГД-3B para que el centro de la mecánica de rayos gamma coincida con el centro del detector.

Coloque el carro УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente de DER de  $^{137}\text{Cs}$  es de  $80 \mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Registre el valor inicial de DE y al mismo tiempo active el cronómetro.

Lea el resultado de la medición DE después de 60 minutos (según el contador de tiempo) de la irradiación, se resta el valor DE inicial, calcular el error principal respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76, y registre estos valores en el protocolo.

Coloque el carro УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER de  $^{137}\text{Cs}$  es de  $800 \mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Registre el valor inicial de DE y al mismo tiempo active el cronómetro. Lea el resultado de la medición DE después de 30 minutos (según el contador de tiempo) de la irradiación, se resta el valor DE inicial, calcular el error principal respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76, y registre estos valores en el protocolo.

Coloque el transporte УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde DER de la fuente de cesio 137 es de  $8000 \mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Coloque el transporte УПГД 3B-junto con el dosímetro en la posición, donde DER de la fuente de cesio 137 es de  $8000 \mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Registre el valor inicial de DE y al mismo tiempo activar el cronómetro.

Lea el resultado de la medición DE después de 10 minutos (según el contador de tiempo) de la irradiación, se resta el valor DE inicial, calcular el error principal respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a GOCT 8.207-76, y registrar estos valores en el protocolo.

El dosímetro se reconoce que han pasado la verificación de si el principal error relativo en la medición DE no exceda de  $\pm 15\%$ .

Coloque el transporte УПГД 3В-junto con el dosímetro en la posición, donde la fuente DER de Cs 137 es de 8000  $\mu\text{Sv} / \text{h}$ .

Registre el valor inicial de DE y al mismo tiempo active el cronómetro.

Lea el resultado de la medición DE después de 10 minutos (según el contador de tiempo) de la irradiación, se resta el valor DE inicial, calcule el error principal respecto de la medición en porcentaje de acuerdo a ГOCT 8.207-76, y registre estos valores en el protocolo.

El dosímetro se reconoce que han pasado la verificación de si el principal error relativo en la medición DE no exceda de  $\pm 15\%$ .

### **CALCULO PRINCIPAL DEL ERROR RELATIVO DE MEDICIÓN DE DENSIDAD DE FLUJO DE PARTÍCULAS BETA**

Prepare el dosímetro para la medición de radiación de fotones ionizantes DER y programe el 5% del valor del error estadístico especificado de error especificado.

Espere hasta que el error estadístico de los resultados de la medición de base externa DER baje a un valor de no más del 15%.

A continuación, cambie el dosímetro al modo de medición de densidad de flujo de partículas beta de la superficie, y establezca el valor del 10% de las estadísticas de error especificado según el punto 2.3.3.9 de la OM.

Coloque el dosímetro con la ventana abierta por encima de la superficie de la fuente 4CO, proporcionando la superficie de densidad de flujo de beta-partículas desde 50 hasta 150 parte. / ( $\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ ), de modo que la superficie de trabajo del detector esté situada completamente sobre la superficie activa de la fuente.

Espere hasta que el error estadístico de las de las mediciones de densidad de flujo de superficie de las partículas beta-disminuye a un valor de no más del 15%.

A continuación, registre cinco resultados de la medición con un intervalo de 5 s, calcule el valor promedio de densidad de flujo superficial de beta-partículas y calcule el principal error respecto de la medición de acuerdo con ГOCT 8.207-76.

Coloque el dosímetro con la ventana abierta por encima de la superficie de la fuente 4CO, proporcionando una densidad de flujo de beta-partículas de superficie que va desde 1000 hasta 10000 parte. / ( $\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ ), de modo que la superficie del detector esté situada completamente sobre la superficie activa de la fuente.

Espere hasta que el error estadístico de los resultados de la medición de la densidad de flujo de partículas beta de superficie disminuye a un valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcular el valor promedio de densidad de flujo de beta-partículas de superficie y el principal error relativo de la medición de acuerdo con ГOCT 8.207-76.

Coloque el dosímetro con la ventana abierta por encima de la superficie de la fuente 4CO, proporcionando una densidad de flujo la beta-partículas de superficie desde 50000 a 100000 partes. / ( $\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ ), de modo que la superficie de trabajo del detector se coloque completamente sobre la superficie activa de la fuente.

Espere hasta que el error estadístico de las mediciones de densidad de flujo de las partículas beta de superficie disminuya a un valor de no más del 10%. A continuación, registre cinco resultados de la medición en el protocolo con un intervalo de 5 s.

Calcule el valor promedio de densidad de flujo superficial de beta-partículas y el principal error relativo de la medición de acuerdo con ГOCT 8.207-76.

El dosímetro habrá pasado la verificación si el principal error relativo en porcentaje durante la medición de densidad de flujo de beta-partículas no excede  $20 + \frac{200}{\phi_\beta}$ . Donde  $\phi_\beta$  es un valor numérico de la densidad de flujo de partículas beta superficial medida en parte. / (• cm<sup>2</sup> min).

### 5.3 VERIFICACIÓN PRIMARIA DE LAS ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

Especificación examinada		Valor actual
Nombre	Valor estandarizado según las especificaciones técnicas	
Error relativo principal en la medición de radiación de foto-iones DER con una confianza de probabilidad de 0.95 %	$\delta H^*(10) = 15 + \frac{2}{H^*(10)}$ , donde $H^*(10)$ es un valor numérico del DER medido en $\mu\text{Sv/h}$	
Error relativo principal en la medición de radiación de foto-iones DE con una confianza de probabilidad de 0.95 %	$\pm 15$	
Error relativo principal en la medición de densidad de flujo de beta partículas con una confianza de probabilidad del 0.95, %	$\delta \phi_\beta = 20 + \frac{200}{\phi_\beta}$ , donde $\phi_\beta$ es un valor numérico de la densidad de flujo de beta-partículas de superficie medidas en $\text{part.}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$	

Los dosímetros que no cumplen con los requisitos de las técnicas de verificación no están permitidos para fabricación y uso, y obtienen el Certificado de Insuficiencia de acuerdo con DCTY 2708:2006.

#### ALMACENADO

Los dosímetros deben ser almacenados en cumplimiento de las condiciones de almacenado con calefacción y ventilación con aire acondicionado a una temperatura ambiente de + 5 a + 40 °C y humedad relativa de hasta un 80% a la temperatura de + 25 °C, sin condensación. El almacén debe estar libre de ácidos, gases, vapores de disolventes orgánicos, y álcali que pueda causar corrosión.

La ubicación de los dispositivos en los almacenes deben garantizar su libre circulación y el acceso a ellos.

Los dosímetros deben ser almacenados en estantes.

La distancia entre las paredes, el piso y los dispositivos no debe ser inferior a 100 mm.

La distancia entre los dispositivos de calentamiento del depósito y los dispositivos no debe ser inferior a 0,5 m.

El promedio de vida útil no debe ser inferior a 6 años.

APÉNDICES

APENDICES A

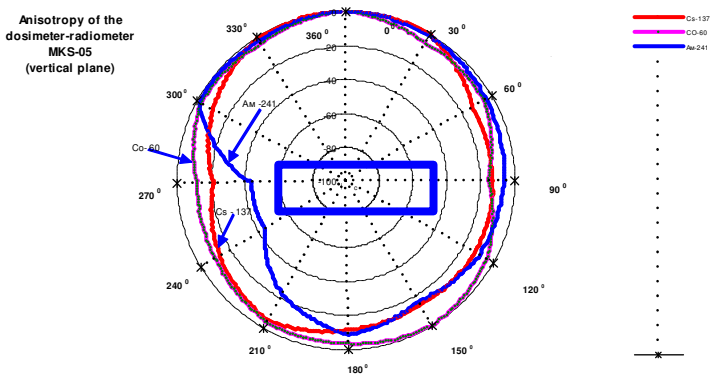


Fig. A 1 Anisotropía del dosímetro (plano vertical)

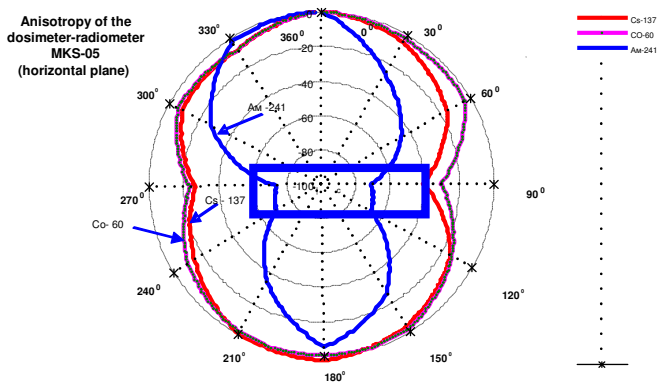
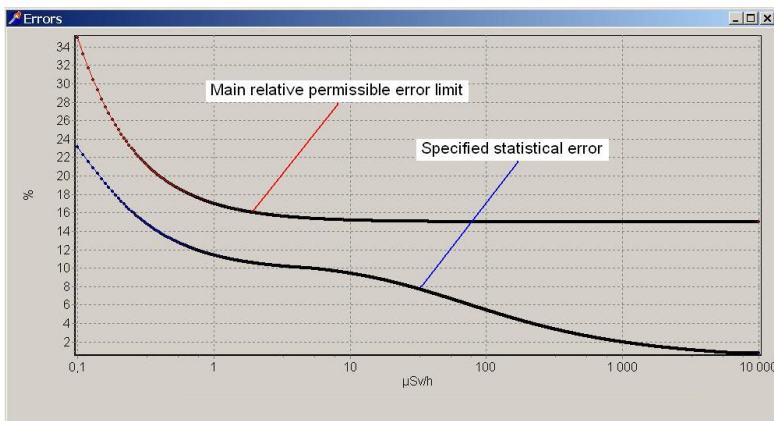


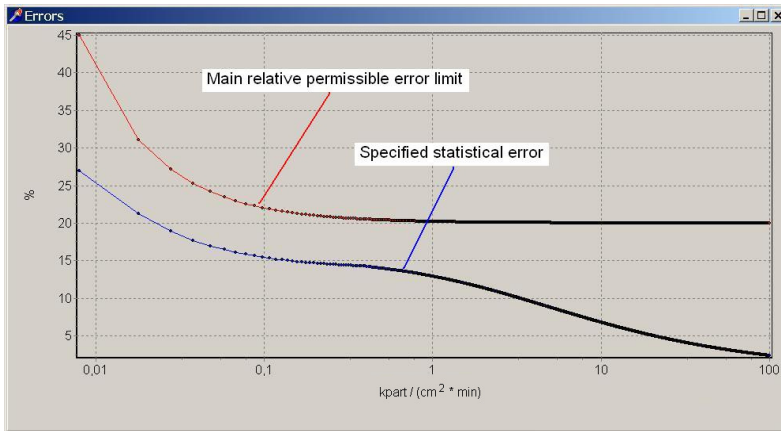
Fig. A 2 Anisotropía del dosímetro (plano horizontal)

APENDICES B





B 1 Parcela de error especificado en comparación con estadísticas de fotones ionizantes DER.



B 2 Parcela de error estadístico especificado versus densidad de flujo de partículas beta de la superficie.

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:  
<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>  
 En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:  
<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>  
 En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:  
<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

**ATENCIÓN:** “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – N° 001932

