

Descripción técnica e instrucciones de uso

Dosímetro local

OD-02
OD-02 Hx



STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH
Siedlungstrasse 5-7
D-09509 Pockau-Lengefeld

Contenido

1.	Características del producto OD-02 / Alcance del suministro	4
2.	Indicaciones de seguridad.....	5
3.	Componentes	6
3.1.	Elementos de mando.....	7
3.1.1.	Conmutador de rango de medición (15).....	8
3.1.2.	Ajustador del punto cero (16).....	8
3.1.3.	Botón "Luz / Reset Dosis / Reset tasa máx. de dosis" (12).....	8
3.1.4.	Botón T "History Table" (13).....	8
3.1.5.	Fuente de alimentación externa (opcional).....	10
3.1.6.	Interfaz USB.....	10
4.	Principio de medición	11
4.1.	Ajuste del punto cero eléctrico	12
4.2.	Corrección por cálculo de la densidad del aire.....	14
5.	Preparación y realización de una medición	15
5.1.	Selección previa de las magnitudes de medición	15
5.2.	Medición de la tasa de dosis	17
5.3.	Medición de la dosis	18
5.4.	Visualización del desbordamiento del rango de medición	18
5.5.	Indicaciones especiales para la realización de una medición	19
5.6.	Indicación sobre la vida útil de las baterías	21
5.7.	Utilización del soporte de equipo	22
6.	Indicaciones de almacenamiento, manipulación y transporte...	24
7.	Limpieza del equipo	24
8.	Service	24
	Datos técnicos	25
	Anexo	28
	Hoja de operación OD-02 / OD-02 Hx	31
	Declaración CE de conformidad.....	32

1. Características del producto OD-02 / Alcance del suministro

El OD-02 es un dosímetro local manual para la medición de la dosis / tasa de dosis equivalente direccional $H'(0,07;\Omega); \dot{H}'(0,07;\Omega)$ y la dosis / tasa de dosis equivalente ambiental $H^*(10); \dot{H}^*(10)$ en campos de irradiación mixtos (radiación de rayos X, gamma, así como en forma cualitativa, la radiación beta).

Opcional OD-02 Hx:

El OD-02 Hx es un dosímetro local manual para la medición de la dosis / tasa de dosis equivalente de fotones Hx ; \dot{H}_x en campos de irradiación mixtos (radiación de rayos X, gamma, así como en forma cualitativa, la radiación beta).

Características del producto:

- Equipo compacto compuesto por la unidad de visualización y mando, la sonda, el soporte del equipo y un cable de conexión de 0,7 m
- detector de radiación: cámara de ionización abierta al aire
- Rangos de indicación:
Tasa de dosis: 0 .. 2000 mSv/h, 0 .. 2000 μ Sv/h
Dosis: 0 .. 2000 μ Sv
- Rango de medición: 3 décadas para medición de la dosis, 6 décadas para la medición de la tasa de dosis
- Conmutación automática de los rangos de medición fina
- OD-02: Medición de la dosis equivalente ambiental y direccional de campos de radiación pulsados
- OD-02 Hx: Medición de la dosis equivalente de fotones de campos de radiación pulsados
- Medición de fotones a partir de 6 keV
- Medición de radiación dura gamma y rayos X, así como la radiación de frenado hasta 15 MeV (> 15 MeV con la utilización del protector plástico PMMA disponible adicionalmente)
- OD-02: Medición de radiación beta en el rango energético de 60 keV a 2 MeV
- sonda, que se puede alejar hasta 100 m de la unidad de visualización y mando
- pantalla gráfica de buena legibilidad, con iluminación de fondo
- equipo accionado por batería, transportable y aplicable de modo estacionario

Alcance del suministro:

- Unidad de visualización y mando OD-02
- *Unidad opcional de visualización y mando OD-02 Hx*
- Sonda OD-02 con caperuza desmontable de refuerzo de pared
- *Opcional Sonda OD-02 Hx con caperuza desmontable de refuerzo de pared*
- Soporte del equipo
- Cable de sonda de 0,7 m de longitud
- 4 x Baterías LR06
- Maleta del equipo

- Descripción técnica, instrucciones de uso y certificado de calibración

Accesorios opcionales:

- Cable USB y software para evaluación de los valores de medición por medio de PC
- Fuente de alimentación (6 VCC) con cable de conexión a la red
- Cable de prolongación variable para la sonda de hasta 100 m según lo solicitado por el cliente
- Protector plástico PMMA para energías de fotones $E_\gamma > 15 \text{ MeV}$
- Soporte de pared para aplicación estacionaria

2. Indicaciones de seguridad



Las piezas sensibles, como la cámara de radiación blanda, deben protegerse de las influencias mecánicas. ¡En caso de deterioros de la cámara de radiación blanda y con la unidad encendida se pueden producir tensiones de contacto de hasta 400 V!



- ¡El equipo sólo debe ser abierto por la empresa fabricante, en caso de contravención se extinguirá cualquier tipo de derecho de garantía!
- ¡El dosímetro debe almacenarse básicamente en ambientes secos!
- ¡Si el dosímetro no se utiliza durante un período de tiempo superior a un mes se deben quitar las baterías del equipo!
- ¡El fabricante no asume ningún tipo de garantía por deterioros a causa de baterías derramadas, colocadas incorrectamente o por tipos de baterías inadecuadas!
- ¡El transporte del equipo debe llevarse a cabo con la caperuza de refuerzo de pared colocada y en la maleta de transporte!
- ¡Para la limpieza no deben utilizarse disolventes ni agentes limpiadores que contengan disolventes!
- ¡El dosímetro debe estar apagado antes de conectar y desconectar conectores!
- ¡Para la fuente de alimentación opcional se deben cumplir las normas legales sobre la prueba periódica regular de medios de operación portátiles según BGV A3!

3. Componentes

Forman parte del equipamiento básico del OD-02/OD-02 Hx:

- Soporte del equipo (1)
- Cable de conexión de 0,7 m (2)
- Sonda de medición con cable de sonda desmontable (3)
- Unidad de visualización y mando (4)
- Caperuza de refuerzo de pared (5)



Fig. 1) Componentes estándar del OD-02 (alcance del suministro)

Opcionalmente están disponibles los siguientes accesorios:

- Cable USB con CD de software (6)
- Fuente de alimentación (7)
- Protector plástico PMMA (8)
- Cable de prolongación en tramos de hasta 100 m (9)
- Soportes de pared para sonda y unidad de visualización (10)

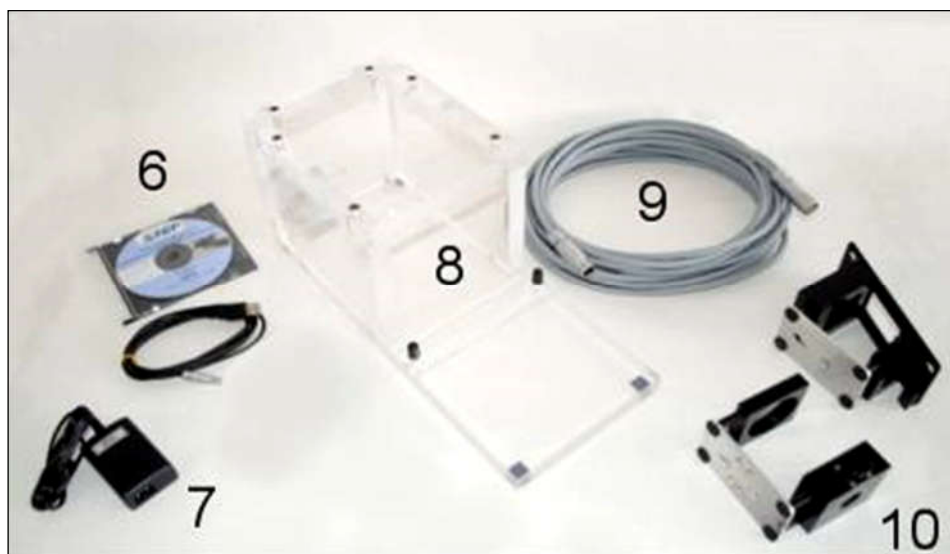


Fig. 2) Accesorios opcionales del OD-02

3.1. Elementos de mando



Fig. 3) Elementos de mando parte frontal y posterior

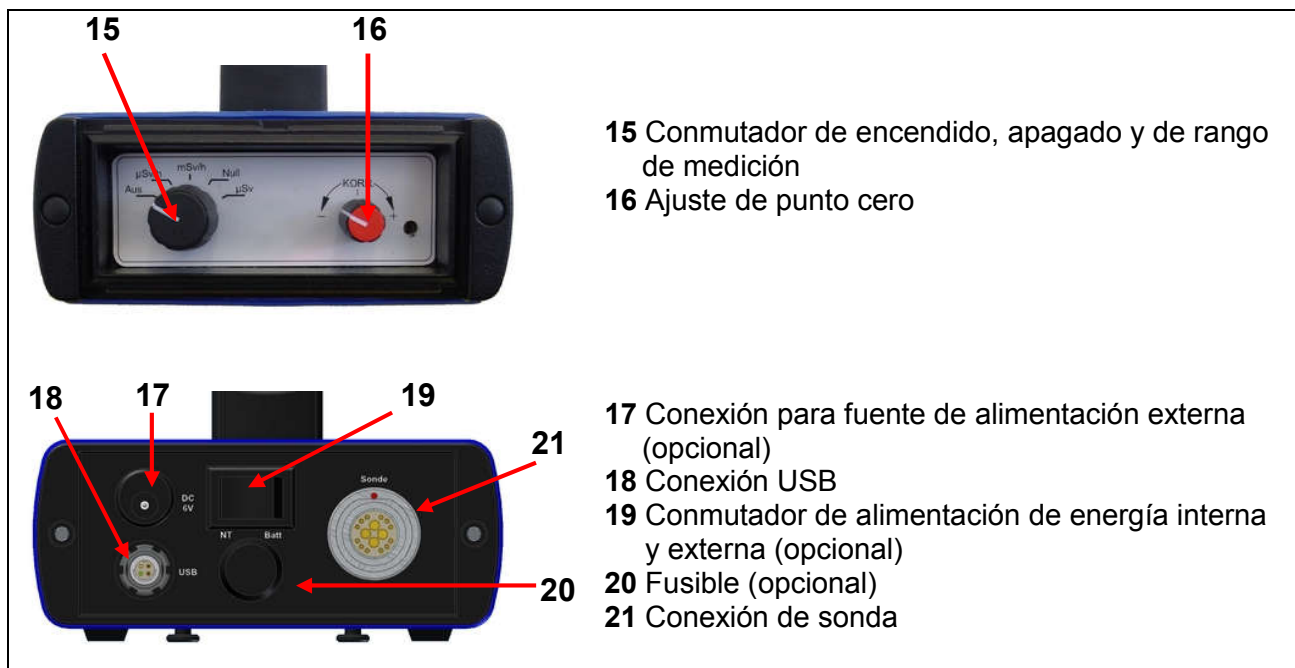


Fig. 4) Elementos de mando y conexiones en las caras de los extremos del equipo

3.1.1. Conmutador de rango de medición (15)

El conmutador de rango de medición sirve para encender y apagar el equipo, seleccionar uno de los tres rangos de medición (Sv/h, mSv/h y μ Sv) y activar la función "corrección del punto cero eléctrico". Las funciones se explican con más detalle en los capítulos 4 y 5.

3.1.2. Ajustador del punto cero (16)

El ajustador del punto cero hace posible ajustar el punto cero eléctrico del OD-02 (véase cap. 4.1) en el caso que el punto cero eléctrico caiga fuera del rango especificado.

3.1.3. Botón "Luz / Reset Dosis / Reset tasa máx. de dosis" (12)

Accionando repetidamente el botón "Luz / Reset Dosis / Reset tasa máx. de dosis" se enciende y apaga la iluminación de fondo de la pantalla. La iluminación de fondo se apaga automáticamente después de 2 min.

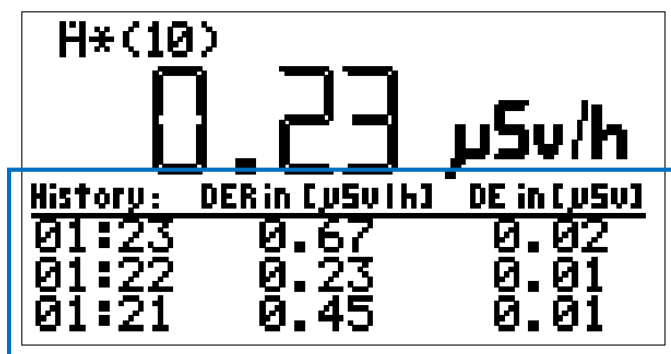
Atención: La iluminación gasta las baterías y por ello no se debería encender en forma innecesaria.

Al encender el equipo se enciende automáticamente también la iluminación de fondo.

En el modo de medición de la tasa de dosis, dependiendo del modo preseleccionado, también se muestra una dosis calculada a partir de la tasa de dosis así como el tiempo transcurrido o el valor máximo de la tasa de dosis. Estos valores pueden reponerse manteniendo oprimido el botón 12 "Luz / Reset Dosis / Reset tasa máx. de dosis". Esto pone nuevamente en cero el valor de dosis y de tiempo mostrado en la pantalla, borrando también el valor máx. de tasa de dosis anterior.

3.1.4. Botón T "History Table" (13)

Este botón permite mostrar en la parte inferior de la pantalla LCD una tabla con valores históricos en los rangos de medición μ Sv/h y mSv/h. Oprimiendo el botón T se muestran en forma de tabla los valores promedio de la tasa de dosis, determinados a lo largo de 1 min, la dosis acumulada así como la marca de tiempo correspondiente (véase la Fig. 5).



H*(10)		
0.23 μ Sv/h		
History: DER in [µSv/h] DE in [µSv]		
01:23	0.67	0.02
01:22	0.23	0.01
01:21	0.45	0.01

Fig. 5) Indicación de la tabla con valores de medición históricos.

En la tabla pueden mostrarse en total 15 valores de medición. Si hay más de 15 valores de medición, se sobrescriben automáticamente los valores más viejos. Si se oprime otra vez el botón T se puede ir pasando a través de los valores de medición

almacenados. Una vez recorridos todos los valores de medición, en la zona inferior de la pantalla LCD aparece la indicación "End of Table" (véase la Fig. 6).

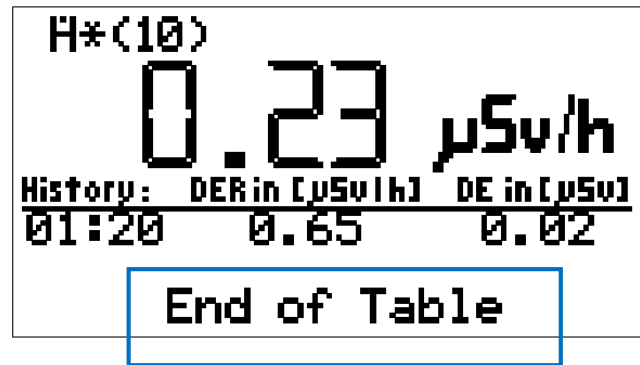


Fig. 6) Indicación "End of Table".

Si se oprime nuevamente el botón T, se retorna nuevamente a la indicación inicial de valores de medición.

La conmutación entre la dosis acumulada y del valor máximo de la tasa de dosis se produce manteniendo oprimido (unos 4 segundos) el botón "History Table / Conmutación dosis, tasa máx. de dosis" (véase las Fig. 7 y 8).

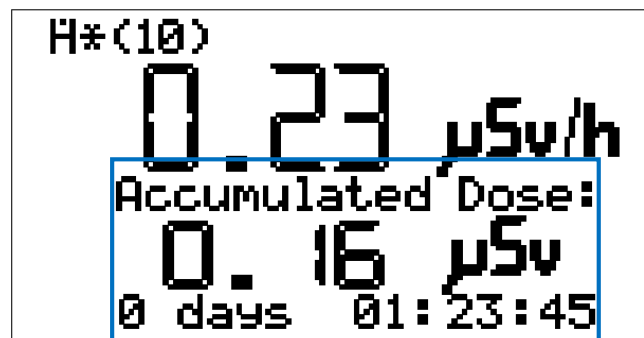


Fig. 7) Indicación de la dosis acumulada en el modo de tasa de dosis.

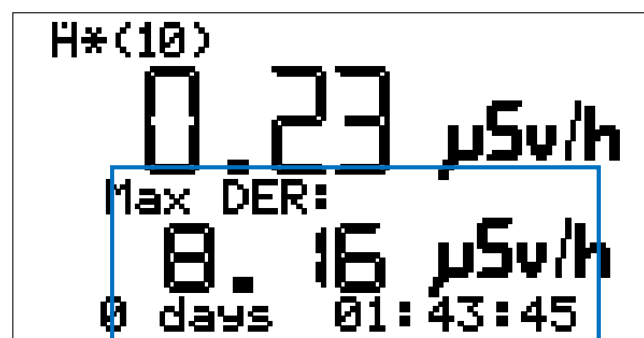


Fig. 8) Indicación del valor máximo de la tasa de dosis en el modo de tasa de dosis.

3.1.5. Fuente de alimentación externa (opcional)

El OD-02 se puede utilizar tanto con el suministro interno de tensión continua (baterías) como con la fuente de alimentación externa de tensión continua (4 .. 6,2 V). Para ello se tiene que colocar el conmutador de la alimentación eléctrica interna y externa (19) en el modo correspondiente ("NT" para modo de fuente de alimentación y "Batt." para el modo de batería). En el modo de batería, el equipo funciona con 4 baterías o acumuladores del tipo LR06 (AA), que proporcionan en total una tensión de operación máxima de 6,2 V. En el modo de fuente de alimentación el equipo debe operarse sólo con una tensión continua de 4 a 6,2 V (17), estando protegido el equipo por medio de un fusible (20).

3.1.6. Interfaz USB

El dosímetro está equipado con una interfaz USB (18) para la lectura de los valores de medición. Para su utilización se dispone en forma opcional de un software especial así como del cable correspondiente de conexión.

4. Principio de medición

De acuerdo con la Directiva ICRU, en la UE, las magnitudes de medición dosis equivalente direccional $H'(0,07)$ y tasa de dosis equivalente direccional $\dot{H}'(0,07)$ valen para la dosimetría de radiación gamma en el rango de energía menor o igual a 2 MeV y para la radiación de fotones de baja energía (≤ 15 keV).

Para la radiación de rayos X y gamma por encima de estas energías son relevantes las magnitudes de medición dosis equivalente ambiental $H^*(10)$ y tasa de dosis equivalente ambiental $\dot{H}^*(10)$. El registro por separado de las magnitudes de medición de dosis $H^*(10)$ y $H'(0,07;\Omega)$ con el dosímetro local se realiza haciendo la medición con o sin caperuza de refuerzo de pared:

Sonda de medición sin caperuza de refuerzo de pared	Valor de medición = $\dot{H}'(0,07)$ $H'(0,07)$
Sonda de medición con caperuza de refuerzo de pared	Valor de medición = $\dot{H}^*(10)$ $H^*(10)$

La magnitud de medición correspondiente se indica en la zona superior de la pantalla (véase la Fig. 9).

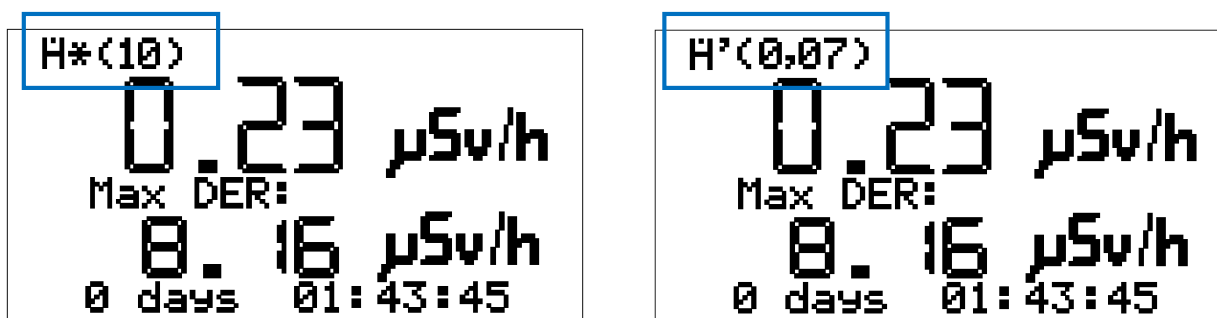


Fig. 9) Indicación de las magnitudes de medición de la dosis.

La radiación beta con energías de hasta 2 MeV (Sr/Y-90) es reducida suficientemente con la caperuza de refuerzo de pared colocada, de tal modo que en este caso se miden las magnitudes de medición $H^*(10)$ o $\dot{H}^*(10)$.

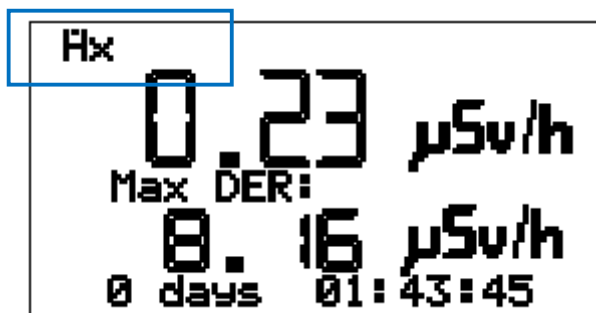
Opcional OD-02 Hx:

En los países que no introdujeron las nuevas magnitudes de medición de dosis local según la Directiva ICRU, vale como magnitud de medición de dosis local la dosis / la tasa de dosis equivalente de fotones H_x ; \dot{H}_x .

El gran rango de energía del dosímetro requiere el empleo de la caperuza de refuerzo de pared en función del tipo de radiación y la energía radiada:

Radiación	Energía	Caperuza refuerzo de pared	Observación
Rayos X y gamma	6 – 100 keV	sin	
Rayos X y gamma	20 keV – 15 MeV	con	
Rayos X y gamma	> 15 MeV	con con moderador adicional	Dirección de radiación 90° respecto de la cámara
Rayos beta	≥ 160 keV	sin	Sólo cualitativo

La magnitud de medición del OD-02 Hx se indica en la zona superior izquierda de la pantalla:



El factor de cámara de la cámara de ionización usada en el OD-02 / OD-02 Hx es de aprox. $4,2 \text{ fA}/\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$. La electrónica de la sonda convierte la corriente generada por la cámara de ionización en una tensión evaluable. Un amplificador de transimpedancia convierte la corriente en una señal de tensión proporcional por medio de una red conmutable retroalimentada. Esta señal de tensión es leída cada 80 ms en ambos modos de tasa de dosis.



Por eso, la unidad no registra, o lo hace en forma defectuosa, los impulsos de tasa de dosis muy cortos. Por eso se recomienda que para campos de radiación pulsantes se utilice el modo de medición "Dosis".

En el modo de medición "Dosis", la corriente de ionización producida por el campo de radiación en la cámara de ionización se usa para cargar un capacitor, de forma que en el modo de medición "Dosis" también pueden medirse impulsos cortos de tasa de dosis.

Se ha integrado un controlador de salida para transmitir la señal amplificada a la unidad de visualización a través de un cable apropiado de longitud variable sin que haya pérdida de señal. Simultáneamente el controlador amplifica la señal de tal modo que se adapta de forma óptima al sistema de visualización. El dosímetro dispone de una conmutación automática de los rangos de medición finos.

4.1. Ajuste del punto cero eléctrico

Antes de cada medición debe realizarse el ajuste del punto cero eléctrico del instrumento de medición. Esto es necesario porque el sistema electrónico sensible depende de la temperatura ambiente, del ruido inherente y de otros factores de influencia.

Cuando se enciende el equipo al girar el conmutador de rangos de medición (15), el equipo requiere automáticamente un ajuste del punto cero (véase la Fig. 10).

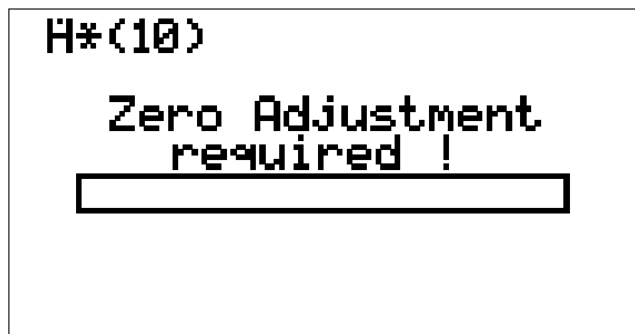


Fig. 10) Solicitud de ajuste del punto cero.

Para ello debe colocarse el conmutador de rangos de medición en "NULL" (CERO). El equipo realiza automáticamente el ajuste del punto cero (véase la Fig. 11).

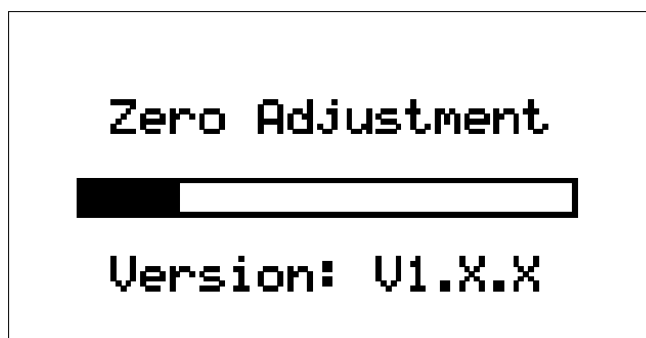


Fig. 11) Ajuste del punto cero.

El ajuste del punto cero finaliza después de unos segundos. Si el ajuste automático está en el rango de -5 ... +5, en la pantalla aparece la siguiente indicación:

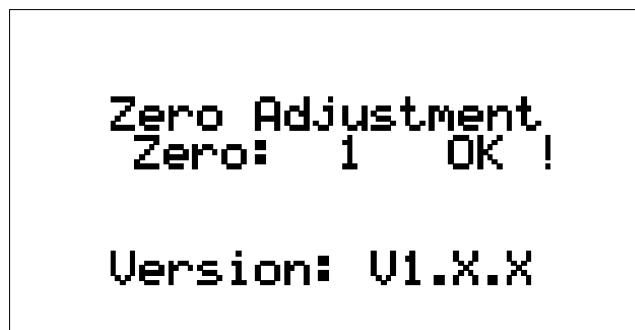


Fig. 12) Ajuste del punto cero correcto.

El valor 1 en el ejemplo arriba mostrado se corresponde a un valor 0,01 del rango correspondiente de medición. Si el ajuste automático está fuera de este rango, en la pantalla aparece la siguiente indicación:

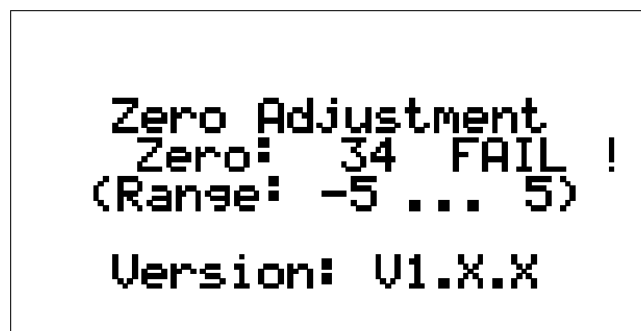


Fig. 13) Ajuste del punto cero fuera del rango especificado

En este caso debe ajustarse en lo posible el valor para llevarlo a cero usando el ajustador del punto cero eléctrico (16).



- Después de ajustar el punto cero eléctrico, no se debe accionar más el ajustador del punto cero (16).
- Recién se pueden hacer mediciones en los distintos rangos de medición una vez hecho el ajuste del cero.
- Se recomienda también poner el valor mostrado en lo posible en 0 incluso con un ajuste automático del punto cero positivo.

4.2. Corrección por cálculo de la densidad del aire

Las variaciones de la presión atmosférica y de la temperatura repercuten en la cámara de ionización, causando un valor de medición defectuoso.

Para mantener los límites de error indicados, todos los valores de medición M deben referirse a las condiciones de referencia (20° C, 101,3 kPa).

Esta posibilidad de corrección considera la influencia de las variaciones de la densidad del aire sobre el resultado de medición. Para poder determinar el factor de corrección se debe conocer la presión atmosférica y la temperatura del lugar de medición. El factor de corrección f se puede obtener en el nomograma del Anexo o se puede calcular sobre la base de la siguiente fórmula:

$$f = \frac{101,3}{p / \text{kPa}} \cdot \frac{273 + \vartheta / ^\circ\text{C}}{293} = \frac{760}{p / \text{Torr}} \cdot \frac{273 + \vartheta / ^\circ\text{C}}{293}$$

p - Presión atmosférica en kPa o Torr
 ϑ - Temperatura en °C.

El valor de medición corregido M_0 resulta de:

$$M_0 = M \cdot f$$

M - Valor de medición indicado
 f - Factor de corrección

5. Preparación y realización de una medición

Antes de la primera medición se debe poner el equipo en servicio del siguiente modo:

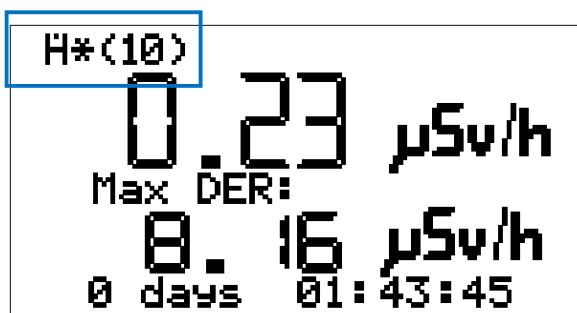
1. Introducir las baterías en el compartimento de baterías (14) en la parte posterior de la unidad de visualización. Para abrir el compartimento de baterías, en la parte inferior de la tapa hay un rebaje. Se debe prestar atención a que las baterías se coloquen con la polaridad correcta, tal y como se indica en el fondo del compartimento de baterías.
2. Conectar la sonda de medición con la unidad de visualización usando el conector correspondiente. Para ello es necesario que el conmutador de rangos de medición (15) esté en la posición AUS (Apagado).



Sólo se puede encender el instrumento de medición una vez que esté conectada la sonda.

5.1. Selección previa de las magnitudes de medición

Las magnitudes de medición dosis equivalente ambiental $H^*(10)$ y tasa de dosis equivalente ambiental $\dot{H}^*(10)$ se miden con la caperuza de refuerzo de pared colocada (estado a la entrega) y se indican en la parte superior de la pantalla:

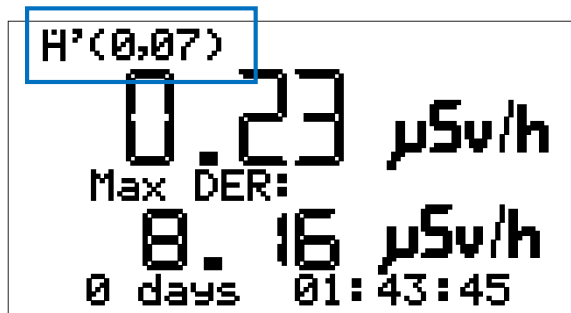


Una vez quitada la caperuza de refuerzo de pared se debe prestar atención al colocarla de nuevo, que las marcas en la caperuza de refuerzo de pared coincidan con las marcas en la cámara de radiación blanda (Fig. 14).



Fig. 14) Colocación de la caperuza de refuerzo de pared

Si se quita la caperuza de refuerzo de pared (5), el valor de medición mostrado en la medición de dosis corresponde a $H'(0,07)$ o bien en la medición de la tasa de dosis, a $\dot{H}'(0,07)$. En la pantalla se muestra la magnitud de medición de la siguiente manera:



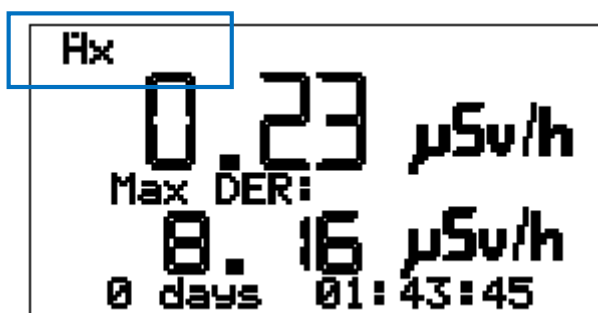
Opcional OD-02 Hx:

En los países que no introdujeron las nuevas magnitudes de medición de dosis local según la Directiva ICRU, vale como magnitud de medición de dosis local la dosis / la tasa de dosis: H_x ; \dot{H}_x nte de fotones.

El gran rango de energía del dosímetro requiere el empleo de la caperuza de refuerzo de pared en función del tipo de radiación y la energía radiada:

Radiación	Energía	Caperuza refuerzo de pared	Observación
Rayos X y gamma	6 – 100 keV	sin	
Rayos X y gamma	20 keV – 15 MeV	con	
Rayos X y gamma	> 15 MeV	con con moderador adicional	Dirección de radiación 90° respecto de la cámara
Rayos beta	≥ 160 keV	sin	cualitativo

En el OD-02 Hx se indica la magnitud de medición H_x ; \dot{H}_x en la parte superior de la pantalla.



¡Atención!

¡Las ventanas de entrada de la cámara de radiación blanda son mecánicamente sensibles! Una vez finalizada la medición se debe colocar de nuevo en la sonda la caperuza de refuerzo de pared y apagar el equipo.

**Nota:**

Se deben evitar las mediciones en campos electromagnéticos, p. ej. junto a teléfonos móviles, etc., ya que estos pueden influir sobre los resultados de medición.

5.2. Medición de la tasa de dosis

Antes de efectuar mediciones de tasa de dosis, después encender el equipo de medición se debe colocar el conmutador de rangos de medición (15) en la posición "NULL" (cero) y efectuar el ajuste del punto cero eléctrico. En caso de desviaciones debe llevarse en lo posible el valor al cero usando el ajustador del punto cero eléctrico (16). (Véase 4.1).

Para mediciones de la tasa de dosis, después del ajuste del cero debe colocarse el conmutador de rangos de medición (15) en la posición " $\mu\text{Sv/h}$ " o " mSv/h ". El equipo entra en el modo de rodaje (véase la Fig. 15).

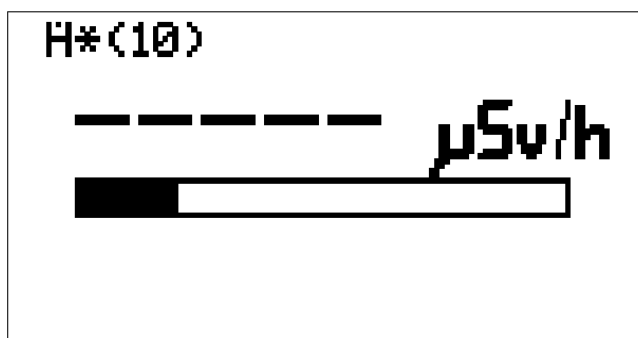


Fig. 15) Indicación de la pantalla del modo de rodaje con el rango de medición $\mu\text{Sv/h}$.

El "rodaje" del equipo dura 2 minutos. El avance se muestra con la barra. Después del rodaje se muestra el valor actual de la tasa de dosis y se puede empezar con la medición (véase la Fig. 16).

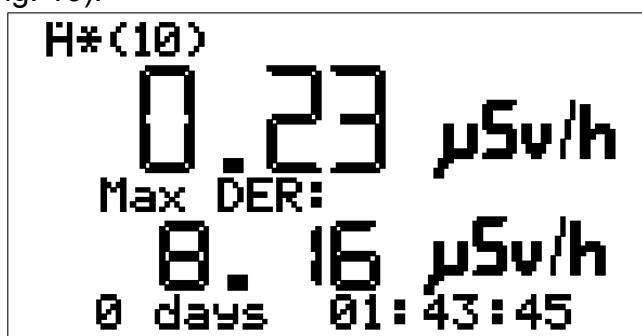


Fig. 16) Indicación de la pantalla en el modo de medición $\mu\text{Sv/h}$.

En el modo de medición de la tasa de dosis, en la zona inferior de la pantalla se muestra adicionalmente el valor máximo de la tasa de dosis así como el tiempo transcurrido. El valor máximo de la tasa de dosis está siempre referido al tiempo indicado abajo. El valor máximo de la tasa de dosis mostrado o la dosis acumulada mostrada según el modo elegido pueden reponerse manteniendo apretado el botón 12 "Luz / Reset Dosis". Al hacerlo se vuelven a poner en cero el valor máximo de la tasa de dosis y los valores de dosis acumulada y de tiempo.



- ¡Para una determinación precisa de la dosis así como para mediciones en campos de radiación pulsante se debería cambiar al rango de medición "Dosis"!
- La función "Reset Dosis" del botón 12 está activa sólo en el modo de medición "Tasa de dosis".

5.3. Medición de la dosis

En el modo de medición de la tasa de dosis, en la zona inferior de la pantalla se muestra adicionalmente el valor calculado de la dosis a partir de la tasa de dosis así como el tiempo transcurrido. La dosis acumulada mostrada puede reponerse manteniendo apretado el botón 12 "Luz / Reset Dosis". Al hacerlo se vuelven a poner en cero los valores de dosis y de tiempo mostrados.

¡Para una determinación precisa de la dosis así como para mediciones en campos de radiación pulsante se debería cambiar al rango de medición "Dosis"!

Para ello proceda como sigue:

Antes de efectuar mediciones de dosis, después de encender el equipo de medición se debe colocar el conmutador de rangos de medición (15) en la posición "NULL" (cero) y efectuar el ajuste del punto cero eléctrico. En caso de desviaciones debe llevarse en lo posible el valor al cero usando el ajustador del punto cero eléctrico (16). (Véase 4.1).

Para la medición de dosis, después del ajuste del punto cero eléctrico, se debe girar el conmutador de rangos de medición (15) directamente a la posición del rango de medición " μSv ". Una vez cambiado, comienza la medición de la dosis. En la pantalla aparece la siguiente indicación:



Fig. 17) Indicación de la pantalla en el modo de medición de dosis μSv .

Para reponer el valor de dosis mostrado se debe girar el conmutador de rangos de medición 15 otra vez a la posición "Null" (Cero) y ejecutar nuevamente el ajuste del punto cero eléctrico. Luego se puede otra vez girar el conmutador de rangos de medición 15 a la posición "Dosis". La dosis y el tiempo se cuentan otra vez a partir de cero.

5.4. Visualización del desbordamiento del rango de medición

El desbordamiento del rango de medición producido al superar el extremo (2000) de los rangos de medición " $\mu\text{Sv/h}$ ", " μSv " y " mSv/h " se indica en la pantalla mostrando el valor **> 1999** con la unidad correspondiente (véase la Fig. 18 a).

En el modo de medición "Dosis", la indicación del valor de la dosis $> 1999 \mu\text{Sv}$ se mantiene en pantalla (véase la Fig. 18 b) incluso cuando no hay campo de radiación y debe ser repuesta de acuerdo con el punto 5.3 para poder hacer una nueva medición.

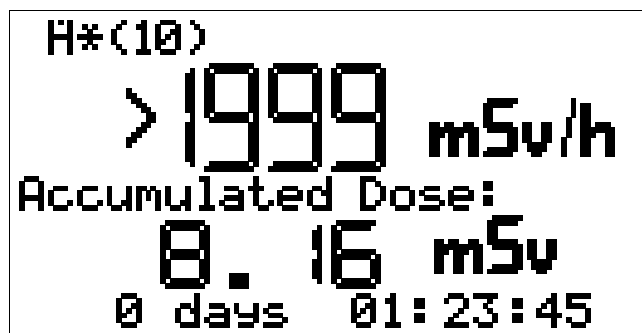


Fig. 18 a) Indicación del desbordamiento del rango de medición "Tasa de dosis".



Fig. 18 b) Indicación del desbordamiento del rango de medición "Dosis".

5.5. Indicaciones especiales para la realización de una medición

- La calibración del dosímetro local OD-02 se realiza con una energía de 1,25 MeV (Co-60) (campo de radiación homogéneo). El punto de referencia (centro de gravedad de la cámara) está identificado sobre el detector por medio de una línea.
- La radiación con una energía máxima de 2 MeV (Sr-90/Y-90) es reducida suficientemente por la caperuza de refuerzo de pared colocada, de tal modo que en este caso sólo se registra la magnitud de medición $H^*(10)$. En el caso de radiaciones beta de mayor energía, para la determinación de $\dot{H}^*(10)$ se tiene que contar con una incertidumbre de medición de al menos el 20 %.
- La corrección de la influencia de la densidad de aire sobre la capacidad de respuesta de la cámara de ionización expuesta al aire se puede hacer en caso necesario por cálculo sobre la base del nomograma adjunto.
- Después de la irradiación con elevadas tasas de dosis, en el modo de medición "Tasa de dosis" se debe considerar un tiempo de recuperación de hasta 2 minutos.
- Los impactos y las cargas mecánicas de la sonda de medición (p. ej. al colocar la caperuza de refuerzo de pared) pueden conducir a variaciones de la indicación del valor de medición.

Opcional para OD-02 Hx:

- La calibración del dosímetro local OD-02 Hx se realiza con una energía de 1,25 MeV (Co-60) (campo de radiación homogéneo). El punto de referencia (centro de gravedad de la cámara) está identificado sobre el detector por medio de una línea.
- La radiación con una energía máxima de 2 MeV (Sr-90/Y-90) es reducida suficientemente por la caperuza de refuerzo de pared colocada. La radiación beta sólo puede ser medida cualitativamente > 160 keV (véase 4 y 5.1).
- La corrección de la influencia de la densidad de aire sobre la capacidad de respuesta de la cámara de ionización expuesta al aire se puede hacer en caso necesario por cálculo sobre la base del nomograma adjunto.
- Después de la irradiación con elevadas tasas de dosis, en el modo de medición "Tasa de dosis" se debe considerar un tiempo de recuperación de hasta 2 minutos.
- Los impactos y las cargas mecánicas de la sonda de medición (p. ej. al colocar la caperuza de refuerzo de pared) pueden conducir a variaciones de la indicación del valor de medición.

5.6. Indicación sobre la vida útil de las baterías

- Se hace referencia expresamente a que el consumo total de corriente del equipo de medición con la iluminación de fondo encendida es aprox. el triple del consumo normal. La vida útil de las baterías indicada en las especificaciones se refiere a la iluminación de pantalla apagada.
- El símbolo de batería parpadeante en la pantalla LCD (véase la Fig. 19) indica que las baterías están descargadas y se tienen que sustituir. En este caso también se deben descartar los datos de medición determinados bajo estas condiciones.

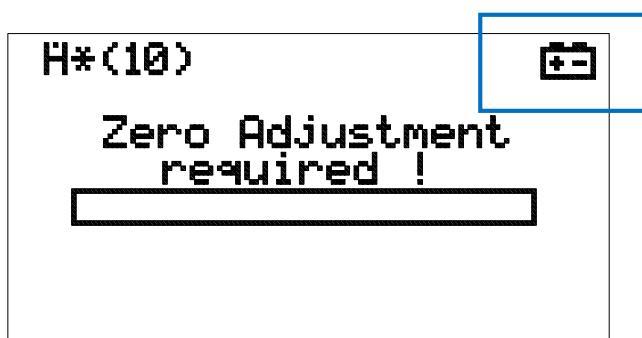


Fig. 19) Indicación de tensión de batería demasiado baja

- Al cambiar las baterías se debe observar que las baterías se introduzcan con la polaridad correcta. Después de cambiar las baterías se recomienda asegurarse que las baterías fueron colocadas correctamente encendiendo el equipo y mirando la pantalla.

- Se debe prestar atención a que el equipo no se almacene durante un tiempo prolongado con las baterías colocadas, ya que de lo contrario el material de contacto podría deteriorarse a causa del derrame de electrolito.

5.7. Utilización del soporte de equipo

Para la aplicación móvil es posible unir la sonda de medición (3) con la unidad de visualización usando el soporte de equipo (1) (estado a la entrega). De este modo el dosímetro local se puede operar de modo compacto (estado a la entrega, véase la Fig. 20).



Fig. 20) Unidad de visualización y sonda enganchados en el soporte del equipo.

Para ello se deben enganchar en el sentido de la flecha los cuatro pernos de fijación (véase la Fig. 21) de la parte inferior de la unidad de visualización (4) en las ranuras del soporte del equipo (1). Antes de enganchar la unidad de visualización en el soporte del equipo, se deben desconectar entre sí la unidad de visualización (4) y la sonda de medición (3). Cerciérese de que el equipo está apagado.



Fig. 21) Principio de enganche de la unidad de visualización / soporte de equipo.

La sonda debe fijarse en el soporte de equipo conforme a la Fig. 20 y debe asegurarse con el tornillo de fijación. Después se pueden volver a conectar con el cable la sonda y unidad de visualización.

Proceda en el orden inverso para sacar la unidad de visualización y la sonda de medición del soporte del equipo. Para sacar la unidad de visualización se debe mover el enganche hacia abajo (véase la Fig. 22).



Fig. 22) Desenganche de la unidad de visualización del soporte del equipo.

Para desconectar el cable de la sonda de la unidad de visualización se debe asir con los dedos índice y pulgar la parte estriada del conector macho y tirar de éste hasta separarlo del conector hembra (véase la Fig. 23a).

Para desconectar el cable de la sonda de la sonda de medición, mientras se saca el conector macho de la sonda se tiene que empujar hacia atrás el conector hembra de la sonda (por favor, por la parte estriada) (figura 23b).

Al enchufar y desenchufar no se deben girar los conectores macho.



a)



b)

Fig. 23) Desconexión del conector del cable de la sonda de medición.



¡La sonda de medición y la unidad de visualización deben desconectarse exclusivamente cuando estén apagadas! No girar los conectores al quitarlos.

6. Indicaciones de almacenamiento, manipulación y transporte

- Antes de un almacenamiento por tiempo prolongado y del transporte se deben quitar las baterías y colocarlas en el alojamiento previsto en la maleta.
- Se debe evitar someter al equipo a condensación o rocío.
- No está permitido un almacenamiento en un ambiente con vapores químicamente agresivos y disolventes del poliestireno.
- El transporte y el despacho deben llevarse a cabo exclusivamente en la maleta de transporte del fabricante.
- El transporte debe realizarse siempre con la caperuza de refuerzo de pared colocada.



¡El fabricante no asume ningún tipo de garantía por deterioros a causa de baterías derramadas, colocadas incorrectamente o por tipos de baterías inadecuadas!

7. Limpieza del equipo

Si hace falta excepcionalmente una limpieza, se debe emplear un paño húmedo.

No es posible limpiar la cámara de ionización hecha de poliestireno expandido. Por ello, en el caso de mediciones en las que exista peligro de ensuciamiento de la sonda de medición, se debe envolver la cámara de ionización con un envoltorio de protección (por ej. una bolsa de PE).



No se deben utilizar productos disolventes del poliestireno tales como sustancias que contengan bencina, benceno o acetona.

8. Service

Las verificaciones y las recalibraciones deberían ser efectuadas exclusivamente por el fabricante

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH
Siedlungsstraße 5-7
D-09509 Pockau-Lengefeld
Tel.: 037367 / 9791
Fax: 037367/77730
Email: info@step-sensor.de

El fabricante recomienda una verificación y recalibración del equipo cada 2 años.

Nota importante:



En caso de destrucción o extracción de la cámara de ionización y con la unidad encendida se pueden producir tensiones de contacto de hasta 400 V.

Datos técnicos

Magnitudes de medición:

OD-02

Dosis equivalente ambiental $H^*(10)$

Tasa de dosis equivalente ambiental $\dot{H}^*(10)$

Dosis equivalente direccional $H'(0,07;\Omega)$

Tasa de dosis equivalente direccional $\dot{H}'(0,07;\Omega)$

OD-02 Hx

Dosis equivalente de fotones Hx

Tasa de dosis equivalente de fotones \dot{H}_x

Rangos de indicación:

Dosis

1 rango de medición grueso: μSv
3 rangos de medición finos*: 20 / 200 / 2000
(valores finales)

Tasa de dosis

2 rangos de medición gruesos: $\mu\text{Sv/h}$ y mSv/h
3 rangos de medición finos*: 20 / 200 / 2000
(valores finales)

*conmutación automática de los rangos de medición fina

Rango energético:

Fotones OD-02

- Sin caperuza de refuerzo de pared > 1 keV ... < 15 keV
para medición $H'(0,07;\Omega)$ y $\dot{H}'(0,07;\Omega)$
- Con caperuza de refuerzo de pared 15 keV ... 15 MeV
para medición $H^*(10)$ y $\dot{H}^*(10)$
- Con protección plástica PMMA 15 MeV (> 15 MeV con protección plástica PMMA)

Fotones OD-02 Hx

- Sin caperuza de refuerzo de pared 6 keV ... 100 keV
- Con caperuza de refuerzo de pared 100 keV ... 15 MeV
- Con protección plástica PMMA > 15 MeV

Rayos beta

OD-02

OD-02 Hx

60 keV ... 2 MeV

cualitativo 160 keV ... 2 MeV

Ángulo de incidencia

(con ref. al eje longitudinal de la sonda)

-90° .. + 90° (fotones)

-45° .. + 45° (beta, sin caperuza de refuerzo de pared)

Incertidumbre de medición:

Linealidad

Déficit de saturación

$\leq 15\%$ (rango de medición fino 20)
 $< 10\%$ (rangos de medición finos 200 y 2000)
 $\pm 5\%$
- 5 % @ 2000 mSv/h

Detector de radiación

OD-02

<i>Tipo</i>	Cámara de ionización abierta al aire
<i>Volumen</i>	600 cm ³
<i>Masa por área cámara de I</i>	35 mg·cm ²
<i>Ventana de entrada</i>	3,3 mg·cm ⁻² (folio de PET con una cara metalizada)
<i>Caperuza refuerzo de pared</i>	550 mg/cm ⁻² , desmontable
<i>Dirección preferente</i>	Axial
<i>Punto de referencia</i>	marcado en el detector
<i>Tensión de la cámara</i>	+ 400 V (mSv/h, µSv) + 40 V (µSv/h)

OD-02 Hx

<i>Tipo</i>	Cámara de ionización abierta al aire
<i>Volumen</i>	600 cm ³
<i>Masa por área cámara de I</i>	35 mg·cm ²
<i>Ventana entrada cámara de I</i>	no existe
<i>Caperuza refuerzo de pared</i>	550 mg/cm ⁻² , desmontable
<i>Dirección preferente</i>	Axial
<i>Punto de referencia</i>	marcado en el detector
<i>Tensión de la cámara</i>	+ 400 V (mSv/h, µSv) + 40 V (µSv/h)

Tiempo de rodaje	2 minutos
-------------------------	-----------

Alimentación de energía

<i>Baterías</i>	4 baterías o acumuladores tipo LR06 (AA)
<i>Consumo de corriente</i>	aprox. 80 mA @ 5 V
<i>Vida útil de las baterías</i>	aprox. 35 horas
<i>Control de tensión de batería</i>	Símbolo de batería en la pantalla
<i>Alimentación ext. de tensión continua (opcional)</i>	4 .. 6,5 V tensión continua (fusible: 400 mA lento, 250 V)

Dimensiones

<i>Sonda de medición</i>	Diámetro 112 mm, longitud 260 mm
<i>Unidad de visualización</i>	250 mm x 108 mm x 42 mm (L x A x H)
<i>Longitud del cable</i>	0,7 m (estándar)

Masa

<i>Sonda de medición</i>	600 g
<i>Unidad de visualización</i>	900 g (inclusive baterías)

Pantalla

Pantalla LCD con iluminación de fondo
Resolución 128 x 64 puntos

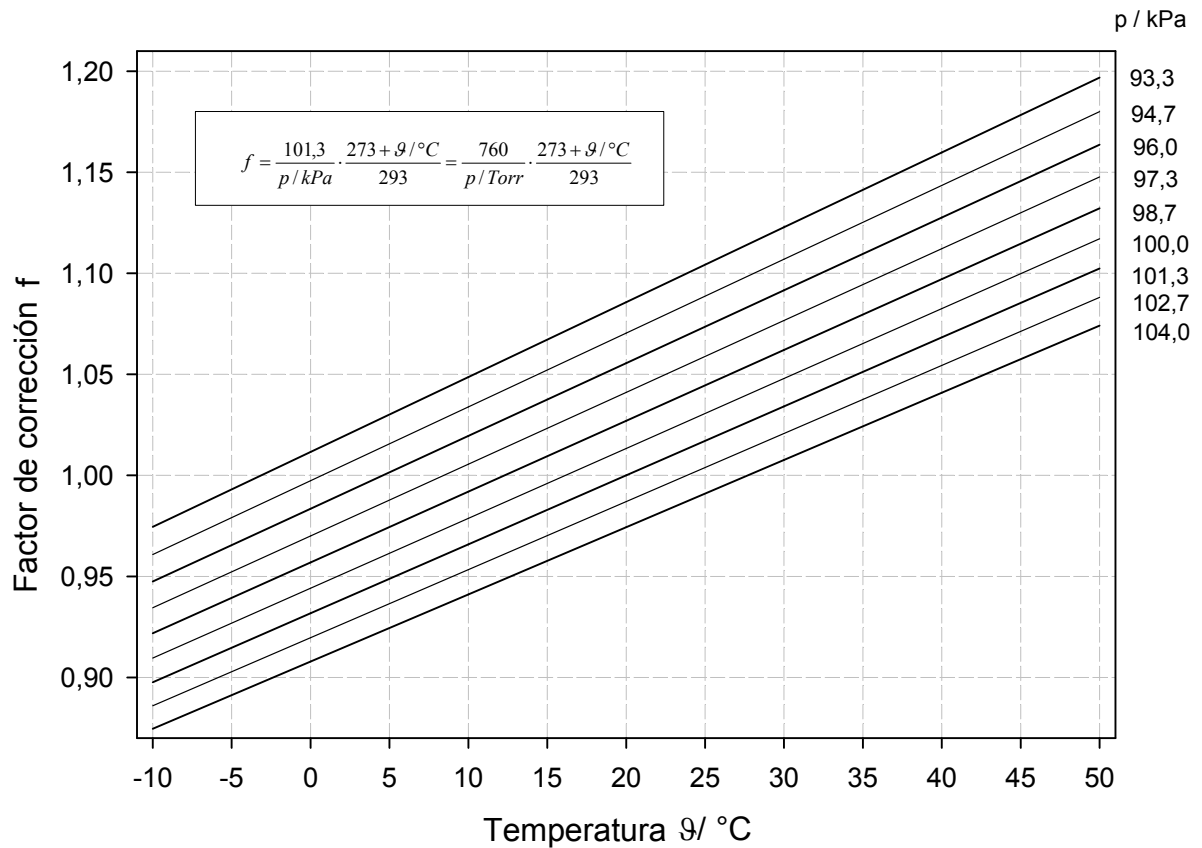
Condiciones de operación

<i>Rango de temperatura de trabajo</i>	- 10 ... + 45 °C (en operación)
<i>Rango de temperatura de almacenamiento y transporte</i>	- 20 ... + 55° C (durante el almacenamiento y transporte)
<i>Presión atmosférica</i>	80 ... 110 kPa
<i>Humedad rel. del aire</i>	máx. 80 %

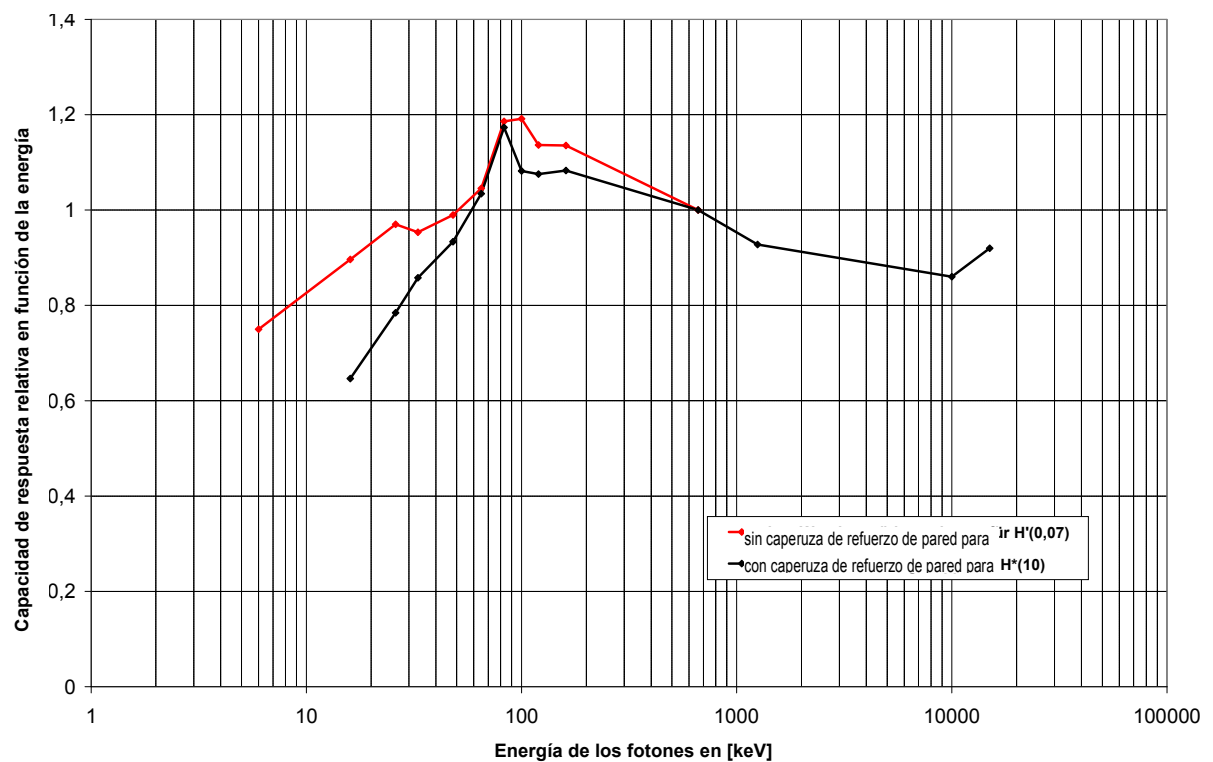
El fabricante se reserva el derecho de modificar las especificaciones en el sentido del avance técnico.

Anexo

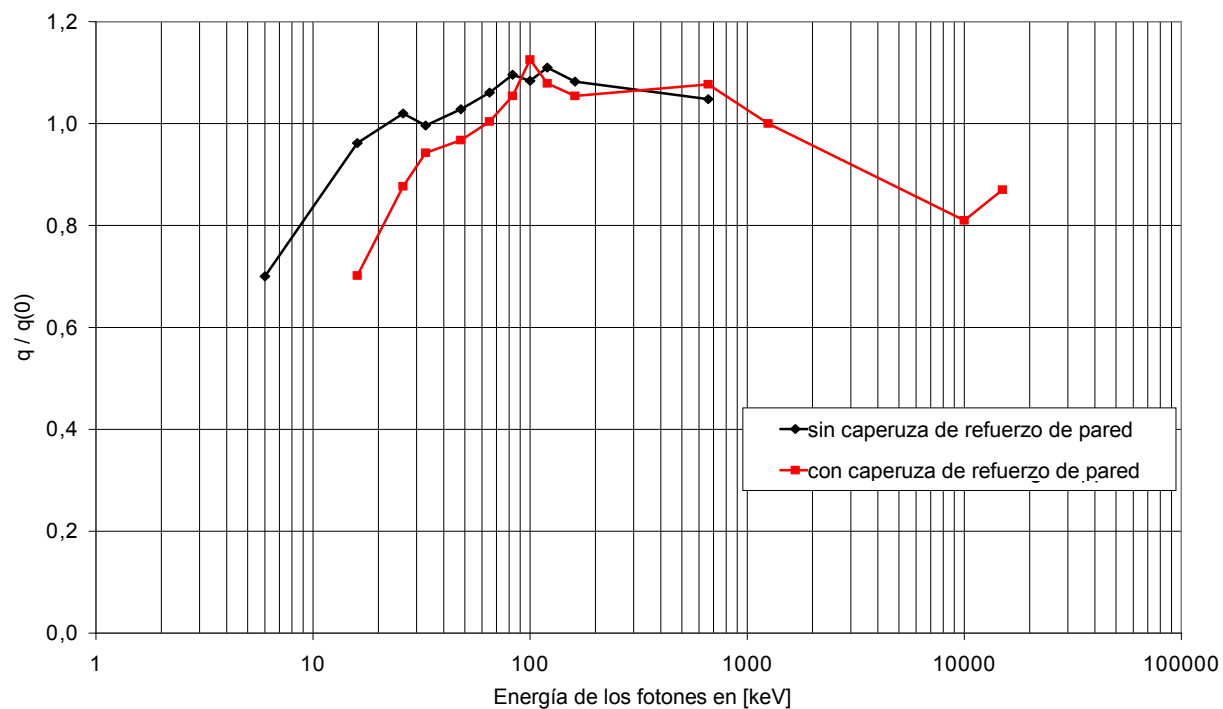
Nomograma (compensación por presión atmosférica y de temperatura)



Capacidad de respuesta del OD-02 en función de la energía

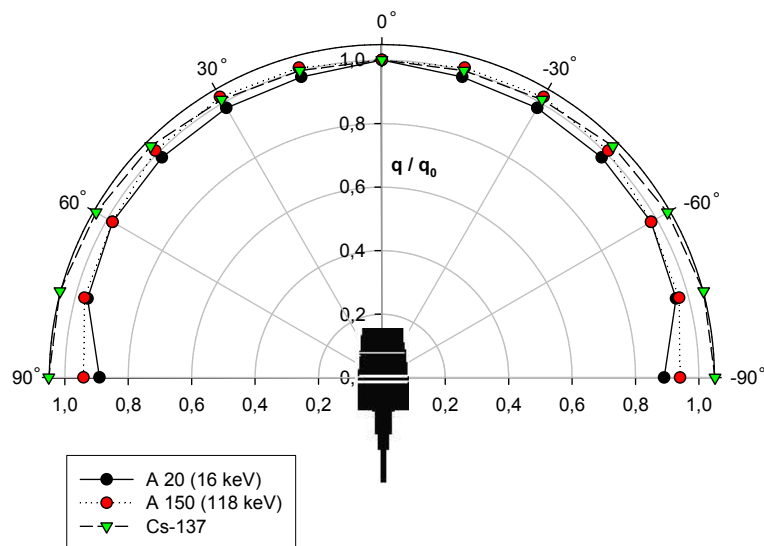


Capacidad de respuesta del OD-02 Hx en función de la energía

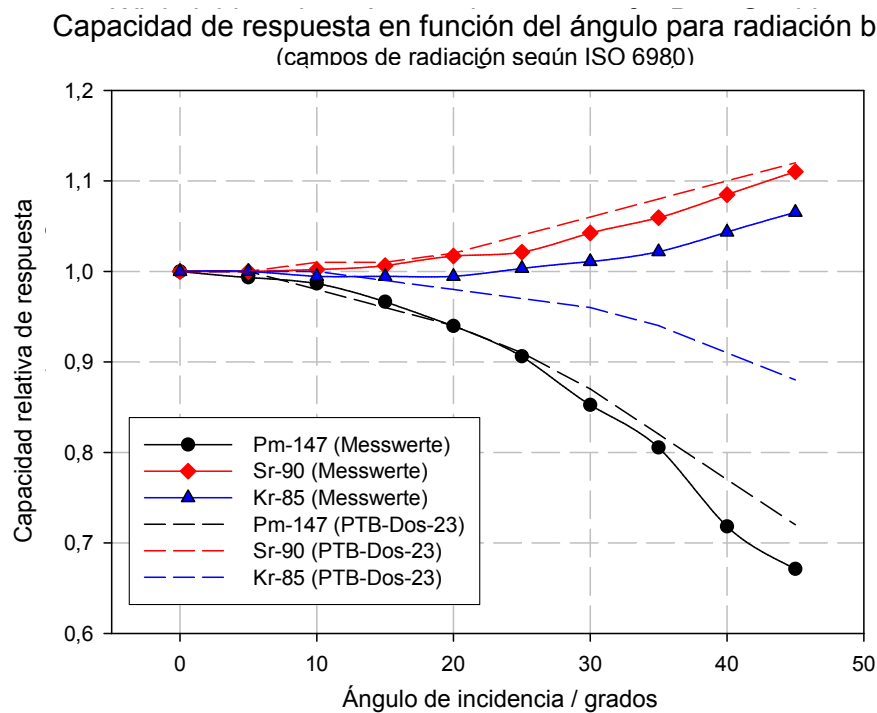


Capacidad de respuesta ante radiación de fotones en función del ángulo

Capacidad de respuesta en función del ángulo



Capacidad de respuesta ante radiación beta del OD-02 en función del ángulo



Capacidad relativa de respuesta para diferentes energías beta (valores típicos)

Radiación	Isótopo	Energía en keV	Capacidad relativa de respuesta	Dirección de radiación
Beta	Sr-90/Y-90	800	0.70	Axial
Beta	Kr-85	240	0:30	Axial
Beta	Pm-147	60	0:20	Axial

Hoja de operación OD-02 / OD-02 Hx

Tipo: ☐ OD-02 ☐ OD-02 Hx

Número de serie: _____

Alimentación externa de energía: existente ☐ no existente ☐

Versión del software interno: _____

Fecha del ensayo final: _____

Fecha de entrega: _____

Observaciones:

Nombre / Firma

Declaración CE de conformidad

Para el producto mencionado a continuación:

OD-02 o OD-02 Hx

se confirma por medio del presente documento que este producto cumple con los requisitos de protección esenciales que se determinan en la Directiva del Consejo sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (89/336/CEE).

Esta declaración es válida para todos los ejemplares que se fabriquen.

Para la evaluación del producto en lo referente a la compatibilidad electromagnética se ha recurrido a secciones de la siguiente norma:

EN 61000

Esta declaración se emite bajo la responsabilidad del fabricante

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH
Siedlungsstraße 5-7
D-09509 Pockau-Lengefeld

Dr. Werner Schüller,
Director

Pockau, 20.12.2011



Firma válida jurídicamente