



# MEDIR la

**E**n el número 280 de nuestra revista hemos publicado el esquema eléctrico y el montaje del nuevo **Contador Geiger LX.1710**, proporcionando en el número 281 las **instrucciones básicas** para su utilización.

No solo hemos querido someter al dispositivo a **nuestras propias pruebas** sino que, como siempre, hemos recurrido a los **profesionales del sector** para verificar por **expertos** en la materia sus auténticas **prestaciones**.

Como se puede intuir fácilmente para realizar pruebas eficientes sobre este tipo de instrumentos es necesario disponer de **fuentes radiactivas calibradas con precisión** y de **aparatos muy especializados** que pocos laboratorios disponen en el mundo.

Con este objetivo nos hemos dirigido a una de las **entidades** consideradas como **más cualificadas** en el campo de la **protección radiactiva civil**, además de ser una de las **autorida-**

**des** que pueden emitir **certificaciones oficiales**: El **ENEA** (Ente Nacional para la Energía Atómica), en concreto a su **Departamento de Protección Radiactiva** alojado en **Bolonia** (Italia).

Este departamento está especializado en la **analítica de instrumentos para protección radiactiva en ambientes hospitalarios**.

Gracias al apoyo del **Dr. Monteventi**, responsable del **Laboratorio de Ajuste**, hemos

**Fig.1** Las medidas han sido realizadas situando el contador Geiger en una habitación blindada con paredes de plomo para reducir al mínimo la influencia de la radiactividad ambiental. El instrumento ha sido expuesto a una serie de fuentes radiactivas calibradas de diferente magnitud, registrando poco a poco los valores presentes en el display con una videocámara. Los resultados obtenidos han demostrado una óptima correlación entre los valores teóricos y los valores medidos.

sometiendo a nuestro contador Geiger a una serie de pruebas con radioisótopos de actividad muy precisa con elementos de medición ultrasensibles.

Como se puede constatar los resultados obtenidos han **superado** ampliamente nuestras mejores **expectativas**, confirmando que nuestro instrumento **ha superado brillantemente** las **numerosas pruebas** a las que se ha sometido.

## PRESTACIONES del CONTADOR GEIGER

Cuando hemos entregado nuestro contador al Laboratorio uno de los puntos a analizar ha sido la **medición** de las **radiaciones** en **microSievert**, es decir en la unidad que mide la **dosis equivalente**.

Hay que tener presente que un contador Geiger **no está diseñado** para realizar medidas directas de **dosis de radiación**, es decir las **cantidades de energía recibida** de

**Después de haber desarrollado el nuevo Contador Geiger LX.1710 para PC, presentado en la revista N°280, hemos decidido someterlo a una serie de pruebas de control en el Laboratorio de Protección Radiactiva del ENEA. Nuestro instrumento ha superado brillantemente todas las pruebas realizadas, obteniendo la correspondiente certificación. El instrumento ha sido sometido a fuentes radiactivas de diferente intensidad, demostrando una excelente precisión y linealidad de respuesta.**

# RADIOACTIVIDAD





**Fig.2** Para controlar la precisión del contador Geiger y para determinar la sensibilidad del instrumento se ha utilizado Cesio 137, elemento que emite radiaciones gamma con una energía de 662 keV. De esta forma el contador ha sido ajustado para proporcionar lecturas en microSievert referidas a este radioisótopo.

cierta radiación en una determinada cantidad de materia o tejido vivo, ya que estos instrumentos **no** son capaces de localizar ni el **tipo** ni el **nivel de energía** de la **radiación**.

En efecto, un contador Geiger se limita únicamente a **contar** el **número de acontecimientos ionizantes** en golpes por segundo (**cps**) que una radiación produce dentro del tubo de medida.

Sin embargo los **instrumentos comerciales** además de la escala en **cps** también ofrecen una lectura en **microGray** y en **microSievert**.

Naturalmente uno se pregunta cómo es esto posible, teniendo en cuenta lo que acabamos de exponer.

La explicación reside en el hecho de que para convertir el valor de **cps** a **microSievert** se han utilizado en la **fase de diseño** del contador unos **factores de conversión** que presuponen una precisa y constante **correlación** entre estas **dos unidades**.

En realidad esto no es siempre cierto porque la **relación** entre **cps** y **microSievert** depende del **tipo de radiación** y de su **energía**.

Los contadores Geiger proporcionan un **valor indicativo** en **microSievert**, que puede variar en un orden de **10 veces**, según se mida una **radiación alta** o una **radiación baja**.

Por este motivo es muy importante que el constructor, una vez realizado el instrumento, lo someta a una **profunda verificación experimental**, realizando una serie de medidas sobre **muestras radiactivas** de **actividad conocida** y controlando que los valores proporcionados en **microSievert** resultantes sean los adecuados.

Esta verificación **no** siempre se realiza, sobre todo en los instrumentos de **bajo coste**. El resultado es que las lecturas en **microSievert** de estos instrumentos pueden ser **imprecisas**.

En ausencia de normativas nosotros hemos preferido realizar, sobre varios ejemplares de

nuestro contador, una serie de **controles** por un **organismo competente**, como el **ENEA**.

De hecho nos han concedido la **certificación** correspondiente a las pruebas realizadas, como se puede apreciar en la Fig.3.

El contador ha sido probado con el tubo **LND 712**, utilizando una fuente calibrada de **Cesio 137**. Aplicando esta **fuentes radiactiva calibrada** con enorme precisión nuestro instrumento ha demostrado un **margen** de un **4%** en las medidas, valor que es considerado realmente **notable** en este campo.

Las lecturas se han realizado con **varios calibradores** de **Cesio 137** a distintos niveles de radiación, demostrando siempre nuestro instrumento una **excelente correspondencia** entre **los valores teóricos** y **los valores medidos**, ofreciendo un **comportamiento lineal** independientemente de los niveles de energía aplicados.

Cuando se realizan **medidas de radiactividad** hace falta tener presentes algunos aspectos:

- La primera cuestión a tener presente es que estamos midiendo un fenómeno con cierta dosis de **aleatoriedad**, sujeto a **continuas oscilaciones**. Esto implica que para conseguir un valor lo más próximo posible a la realidad hay que realizar un **cierto número de medidas** y obtener el **valor medio**. Cuanto **mayor** es el **número** de valores tomados **más precisa** es la medida.

- A la medida leída por el instrumento siempre hay que **restarle la radiación de fondo**. Más importante es, si cabe, cuando los **valores medidos** son **muy pequeños**.

- La sensibilidad del contador siempre viene dada con respecto a una **fuentes radiactiva de referencia**, en nuestro caso el **Cesio 137** para el tubo **LND 712** y el **Cobalto 60** para el tubo **SBM 20**. Por tanto todos los valores medidos por el contador deben estar siempre referidos a estos **isótopos de referencia**.

- Por su propia arquitectura la **tolerancia** de un **tubo Geiger** es **muy grande**, pudiendo llegar fácilmente a un **+/- 20%**. Es importante ser conscientes de este hecho para comprender los **márgenes de error** cuando se realizan medidas de **radiactividad**.

**IMPORTANTE** Como hemos expuesto anteriormente el **ajuste** del instrumento que hemos efectuado en el **Laboratorio del ENEA** ha sido realizado utilizando **Cesio 137**, que es un **isótopo radiactivo** que emite **rayos gamma** a un nivel bastante elevado de energía, en concreto unos **660 kiloelectron-voltios (KeV)**.

## Sensor SBM 20

- Gas: Neón + Bromo + Argón
- Sensibilidad Co60 (cps/mR/h): 22
- Sensibilidad Ra226 (cps/mR/h): 29
- Fondo: 60 cpm máximo.
- Capacidad: 4,2 pF
- Alimentación: 400 voltios DC.
- Temperatura de trabajo: -60 / +70°C
- Dimensiones: 10 mm de diámetro  
91 mm de longitud



**Fig.3** Portada del Certificado concedido tras las pruebas realizadas a nuestro Contador Geiger LX.1710 en el laboratorio de Protección Radiactiva del ENEA. En su interior se especifican sus prestaciones y su tolerancia de un 4% en las medidas.