

Monitor de radiación digital

(Código de pedido DRM-BTD)

Contenidos

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Introducción | 2 |
| | Cómo el DRM detecta radiación..... | 2 |
| 2 | Características..... | 3 |
| | La exhibición..... | 3 |
| | Los interruptores..... | 4 |
| | El detector..... | 5 |
| | Los puertos..... | 5 |
| 3 | Funcionamiento..... | 6 |
| | Unidades de medición..... | 6 |
| | Inicio con el monitor digital de radiación..... | 6 |
| | Modos de funcionamiento..... | 6 |
| | Tomar cuentas en una duración determinada..... | 6 |
| | Tiempo de respuesta en funcionamiento..... | 7 |
| | Menú de uso práctico..... | 8 |
| | Conectar a un dispositivo externo..... | 9 |
| 4 | Procedimientos comunes..... | 9 |
| | Establecer la base de cuentas..... | 9 |
| | Control ambiental..... | 10 |
| | Verificar un objeto..... | 10 |
| 5 | Mantenimiento..... | 10 |
| | Calibración..... | 11 |
| | Precauciones..... | 11 |
| | Localizador de problemas..... | 11 |
| 6 | Bases de radiación y su medición | 12 |
| | Radiación ionizante..... | 12 |
| | Medir radiación..... | 14 |
| | Unidades de medición de radiación..... | 14 |
| | Lecturas más allá de las normales..... | 15 |
| | Características técnicas, apendice A..... | 16 |
| | Garantía..... | 17 |

1 Introducción

El monitor de radiación digital es un instrumento de seguridad que mide la radiación alfa, beta y gamma. Con el monitor de radiación digital, usted puede:

- Controlar la posible exposición de radiación
- Asegurar el cumplimiento de las normas reguladoras
- Verificación del escape de radiación en máquinas radiográficas y otras fuentes
- Examinar la contaminación ambiental o las fuentes de radioactividad ambientales.
- Conecte el monitor de radiación al ordenador y podrá registrar y tabular sus datos.

Este manual da instrucciones completas para el uso del monitor de radiación y procedimientos para aplicaciones comunes.

Cómo se detecta la radiación

El monitor de radiación utiliza un tubo Geiger-Mueller para detectar radiación. El tubo de Geiger genera un pulso eléctrico cada vez que la radiación pasa por el tubo y causa ionización. Cada pulso se detecta electrónicamente y se registra como una cuenta. Las exhibiciones del monitor de radiación digital pueden ser: en cuentas por minuto (CPM), milirogenes por hora (mR/hr), o cuentas totales para un período de tiempo.

2 Características

Este capítulo describe brevemente las funciones del monitor. Para más información vea el capítulo 3.

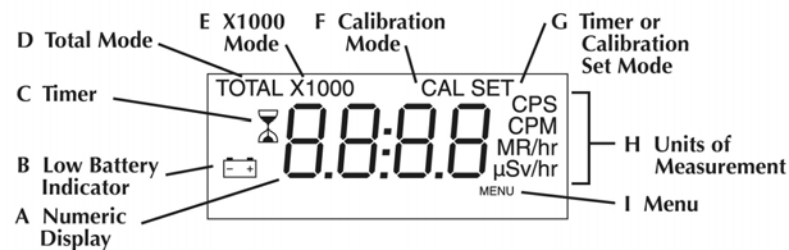


El monitor de radiación digital detecta las cuentas y muestra los resultados en el panel de visualización de cristal líquido (LCD) (4).

Siempre que el monitor esté funcionando, el led rojo se enciende cada vez que detecta una cuenta..

El funcionamiento

Los indicadores que aparecen en la pantalla de cristal líquido, muestran información sobre el modo, la función actual y la batería



- La muestra numérica(A) muestra el nivel de radiación actual en la unidad especificada.
- Una pequeña batería (B) aparece a la izquierda del display numérico para indicar el nivel de la batería.
- Un reloj de arena (C) aparece a la izquierda de la exhibición numérica mientras se realiza la toma de datos.
- **TOTAL (D)** aparece en el monitor de radiación digital cuando está en modo total.
- **X1000 (E)** aparece cuando el nivel de radiación es mostrado en modo X1000.
- **CAL (F)** aparece mientras en monitor de radiación digital se está calibrando.
- **SET (G)** aparece cuando está poniendo el cronómetro o la calibración, o trabajando en el menú (la numeración muestra el nivel de radiación actual)
- La unidad actual de medición (H) – **CPM, CPS, mR/hr** o **μSv/hr** – aparece a la derecha de la numeración.
- **MENU (I)** aparece cuando usted usa el menú.

Los interruptores

El monitor de radiación digital contiene dos botones en el frontal, y tres en el panel de arriba. Cada interruptor tiene tres funciones que describimos a continuación:

On/Off/Audio Switch (6)

Audio. El monitor de radiación está encendido, y emite un sonido para cada evento de radiación detectado.

On. El monitor de radiación digital está funcionando pero el sonido no.

Off. El monitor de radiación digital está apagado.

Mode Switch (5)

mR/hr μ Sv/hr. El display LCD muestra el nivel de radiación en milliroentgens por hora desde 0.001 a 110 , cuando usamos en SI de unidades, en microsieverts por hora , desde 0.01 a 1100.

CPM CPS. El LCD muestra el nivel actual de radiación en cuentas por minuto, de 0 a 350,000 o, cuando usamos el SI de unidades, en cuentas por segundo, desde 0 a 3,500. Cuando el display muestra **X1000** , debemos multiplicar por 1000 la lectura para obtener el valor correcto.

Total/Timer. El display muestra el acumulado total de cuentas comenzando cuando el interruptor se cambia de posición, desde 0 a 9,999,000. Cuando **X1000** se muestra, multiplique la lectura por 1000.

+ , - , and SET Buttons (7) (en la parte superior)

+ y - : Estos se usan para ajustar el valor numerico para cuentas por tiempo y para moverse a través del menu de utilidades.

Set : Se usa para establecer la calibración correcta y para seleccionar en el menu de utilidades.

Para mas información vea el capitulo 3.

El detector

El monitor de radiación digital usa un tubo Geiger para detectar radiación. La radiación Alfa no penetra en la mayor parte de los materiales sólidos, Por esto este tubo Geiger dispone de un disco delgado de mica , El cual puede ser sobrepasado por la radiación Alfa. La apertura de la parte superior del detector suele ser llamada "ventana Alfa". Esta permite el paso a la radiación Alfa y demás radiación de baja energía.

PRECAUCIÓN: La superficie de Mica es muy frágil. Tenga cuidado de que nada penetre por esta apertura.

Los puertos

Existen dos puertos en la parte izquierda del monitor de radiación digital:

Puerto de calibración (2) Es usado para calibraciones en fabrica, usando un generador de pulsos.

El puerto de salida (3) Permite conectar el detector a un computador, Software de adquisición de datos o auriculares.

3 Operación

Las orientaciones en este capítulo describen cómo usar el monitor de radiación digital.

Unidades de medida

El monitor de radiación digital está diseñado para usar unidades convencionales. (milliroentgens por hora y cuentas por minuto) y para el SI de unidades (microsieverts por hora y cuentas por Segundo). Para cambiar entre el sistema convencional y el internacional, use el menu de utilidad. Vea "The Utility Menu" en este capítulo.

Puesta en marcha del monitor de radiación digital

Compruebe que la pila de 9 voltios está colocada en el compartimento de la parte trasera inferior del monitor de radiación . Nota: Cuando instale la batería ponga los cables de conexión por su lateral y no debajo de ella.

Para empezar pulse el botón de la parte superior y póngalo en la posición que usted desee: on o audio. En este momento el monitor de radiación digital realizará una verificación de sistema de cuatro segundos, mostrando todos los indicadores y números.

Una vez realizada la verificación, se mostrará el nivel de radiación en el modo escogido. Un minuto después de que empieza el proceso, un sonido corto y agudo de bocina indicará que hay suficiente información para asegurar la validez de la estadística.

Modos de funcionamiento

Cuando el interruptor está en modo **mR/hr** o **CPM**, la exhibición numérica se actualiza cada tres segundos. A proporciones de cuentas bajas, los cambios significativos en la radiación puede tardar un minuto en estabilizarse. Vea "Rangos y tiempos de respuesta" para mas información.

CPM (o CPS) y numero de cuentas por tiempo son las maneras mas directas de medida; mR/hr (o μ Sv/hr) son calculados usando un factor de conversión optimizado para el Cesium-137, Así el sistema es menos preciso para otros emisores de radiación a menos que hagamos una calibración para oro compuesto específico. Es mas apropiado medir la radiación Alfa y Beta usando CPM que usando mR/hr. Los indicadores del nivel de radiación aparecen en cuanto se enciende el monitor y emiten sonido corto y agudo.

Tomando datos

El monitor de radiación digital puede tomar datos por un período de 1 minuto a 40 horas.

El numero de cuentas en un tiempo es útil para determinar la media de cuentas en un periodo de tiempo. El número de cuentas detectadas por el monitor de radiación digital difiere de un minuto a otro debido a la naturaleza aleatoria de la radioactividad. Cuando tomamos una medida durante un período de tiempo largo, la medida es más exacta por minuto es la media y cualquier pequeño aumento es más significativo.

Tomar un promedio permite medir contaminación de bajo nivel o diferencias en radiación según la altura o contenido mineral.

Para tomar cuentas en un periodo de tiempo, siga los siguientes pasos:

1. Con el monitor digital de radiación, en modo total. switch en **Total**. El display muestra **SET**. La primera vez que usa el cronómetro, la colocación tiene 00:01, que significa un minuto.
2. Use el botón + – para escoger el periodo de tiempo. El período de duración oscila entre 10 y 120 minutos, con muestras de un minuto o de 20 a 40 horas en incrementos de una hora.
3. Presione el botón establecer. El monitor de radiación empieza a sumar los registros y muestra la exhibición numérica actualizada una vez registrada. El indicador del reloj de arena muestra el período de duración determinada.
Durante el periodo de cálculo, si usted desea comprobar el tiempo que le queda en minutos, apriete el botón establecer. La exhibición cuenta al revés et tiempo en horas y minutos.
4. Al final del período determinado, suenan unos sonidos cortos y agudos de una bocina del monitor de radiación digital tres veces. El número mostrado es la cuenta total
5. Para encontrar la proporción de dosis promedio para el período determinado, divida el total por el número de minutos.
La cuenta media está en cuentas por minuto. Al convertir mR/hr para Cesium-137, dividido por 1000.
6. Utilice “Mode” para volver al modo de operación normal.

Si mueve el interruptor Mode puede evaluar dosis. Si el monitor de radiación está tomando una cuenta de duración determinada, la cuenta de duración determinada parará.

Rangos de operación y tiempo de respuesta

La siguiente tabla muestra los distintos niveles de radiación y cómo se muestran en el monitor de radiación digital. En ciertos modos, cuando los niveles de radiación crecen sobre ciertos niveles establecidos, el monitor de radiación digital cambia a la escala x1000. Siempre que X1000 es mostrado, multiplique la lectura mostrada por 1000 para determinar el nivel de radiación.

| Mode | Regular Range | X1000 Range |
|-------------|---------------|---|
| mR/hr | 0.001–110 | NA |
| µSv/hr | 0.01–1100 | NA |
| CPM | 0–9999 | 10,000–350,000 (displayed as 10.00–350, with X1000 indicator) |
| CPS | 0–3500 | NA |
| Total/Timer | 0–9999 | 10,000–9,999,000 10.00–9999 |

Nivel máximo. Cuando se alcanza el nivel máximo, los sonidos cortos y agudos de la bocina del monitor de radiación digital suenan durante tres segundos, y se repiten cada tres segundos. El sonido continua hasta que el monitor se apaga o disminuye el nivel de radiación

Actualización de exhibición y tiempo de respuesta . En modo total, la exhibición numérica es actualizada cada segundo. En modos de evaluación de la dosis, la exhibición numérica es actualizada cada tres segundos. Cuando el nivel de radiación tiene menos de 1,000 CPM, la lectura en cualquier dosis son basados en la radiación detectada en el minuto inmediatamente previo a fin de dar una respuesta más rápida de cambios, cuando el nivel de radiación excede 1,000 CPM, la lectura esta basada en los 3 segundos previos, como se muestra en la siguiente tabla. Este cambio automático en el tiempo de respuesta es llamado el “auto alcanzando un promedio”.

| Nivel de radiación | Base de tiempo |
|----------------------|----------------|
| <1000 CPM or 1 mR/hr | 1 minuto |
| >1000 CPM or 1 mR/hr | 3 segundos |

Nota: Usted puede poner el tiempo de respuesta a 3 segundos a todos los niveles de radiación usando el menú de utilidades, vea “Menú de utilidades” en este menú.

Menú de utilidades

El menú de utilidades permite cambiar los parámetros de funcionamiento. Una nueva utilización de parámetros estará vigente hasta un nuevo cambio realizado en el menú de utilidades.

- Para activar el menú de utilidades, utilice en botón más del panel, la palabra MENU aparecerá al fondo derecho del display.
- Muevase por el menu con los botones + y –.
- Para seleccionar una opción, pulse el botón + o – y apriete el botón establecer para introducir el valor escogido.
- Para salir del menú de utilidades en cualquier momento, escoja la opción 0. El monitor de radiación digital continúa con la rutina de arranque normal.

Las opciones son:

0 Operación normal de resumen.

1 Auto alcanzado de un promedio en la medida . ON (por defecto) selecciona Auto ajuste de tiempo; **OFF** selects 3-second

2 Unidades de medición. CPM mR/hr selecciona cuentas por minuto
o **CPS µSv/hr** selecciona cuentas en segundos.

- 3 **Cal 100 Reset.** Automáticamente restablece el factor de calibración a 100 y empieza de nuevo.
- 4, 5, 6 Resevado para opciones futuras.
- 7 **Cal Factor Adjust.** Muestra el factor de calibración actual y permite que sea ajustado.
- 8 **Factory Default Reset.**Automáticamente restablece el auto ajuste de tiempo de medida, CPM y mR/hr, y CAL 100.
- 9 **Revision #.** Muestra el número de versión de software.

Conectar con un dispositivo externo

La salida inferior de la izquierda en el lado del monitor de radiación digital es un jack en miniatura que proporciona una salida de datos que puede usarse para conectar a dispositivos externos. Usted puede usarlo para registrar las cuentas con una computadora, Logger de datos, o acumulador. Use un jack de 3.5 mm para acceder a este puerto.

Las salidas proporcionan un pulso positivo (9 voltio alcance el máximo, 1 impedancia de kOhm) cada vez el el tubo de Geiger detecta una cuenta, el pulso es aproximadamente 1mS ampliamente y esta bien señalado para grabadoras y salida de audio.

4 Procedimientos comunes

La siguiente sección da orientaciones para varios procedimientos comúnmente usados. Con cualquier procedimiento, el usuario debe determinar la conveniencia del instrumento o procedimiento para esa aplicación.

Establecer la base cuenta

Los niveles de radiación de base normales varían en localizaciones diferentes, según altura y otros factores, tales como tipos de minerales en la tierra. Los niveles varían a distancias diferentes de la tierra, y puede diferir en áreas diferentes de la misma habitación. Para interpretar exactamente las lecturas del monitor de radiación digital, es una buena idea establecer el nivel de radiación base para cada área que se propone controlar. Usted puede hacer esto con un total/fijó la hora.

Un promedio de diez minutos es moderadamente exacto. Usted puede repetirlo varias veces y vea cuán cercanos son los promedios. Para establecer un promedio más exacto, tome una cuenta de una hora. En ciertas localizaciones, usted puede querer tomar una cuenta más larga (por ejemplo, las 12 horas).

Control de área ambiental

Usted puede mantener el monitor de radiación digital en CPM o modo de mr/hr todas las veces que quiera para controlar la radiación, y comprobar de vez en cuando la lectura del ambiente para verificar lecturas.

Nota: modo CP no es recomendado para controlar radiación ambiente debido a la resolución, que es inadecuada.

Si usted sospecha un aumento en la radiación ambiente, use el cronómetro para tomar una cuenta de cinco o diez minutos, y compare el promedio con su cuenta de base media. Si sospecha un aumento que es demasiado pequeño para detectar con una lectura de duración corta, usted puede tomar una cuenta más larga (por ejemplo 6,12 , o 24 horas).

Verificar un objeto

Para verificar un objeto, ponga el monitor de radiación digital junto a el con la ventana cerca del objeto; de otra manera puede errar la radiación alfa y beta de bajo nivel. Para determinar si un objeto es ligeramente radioactivo, ponga el monitor de radiación junto a el y tome una cuenta de duración determinada sobre un período de tiempo apropiado

Al no usar la ventana, Ponga el monitor de radiación de modo que la pared lateral del tubo esté tan cercana como sea posible al objeto. La mejor posición está con la esquina derecha superior del monitor de radiación cerca del objeto.

Para medir en lo posible la radioactividad de un objeto, ponga el monitor de radiación digital tan cercano como pueda sin tocar el objeto. El nivel de radiación para radiación gamma de una fuente localizada

disminuye según la ley rectangular inversa. Si usted aumenta dos veces la distancia al objeto, la radiación se reduce un factor de cuatro.

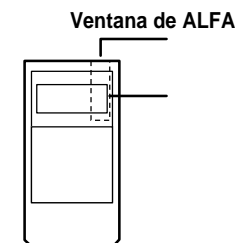
ATENCIÓN: Nunca toque el monitor de radiación con un objeto radiactivo ya que puede ser contaminado. Puede contaminar el instrumento. un instrumento contaminado no será aceptado para reparación o servicio.

5 Mantenimiento

El monitor de radiación digital debe ser manipulado con cuidado y debe ser calibrado para cumplir con cualesquiera leyes aplicables. Vea lo siguiente

Calibración

Por lo general, el monitor de radiación digital educacional no necesitará ser calibrado a menos que el tubo de Geiger-Mueller sea reemplazado. Las instrucciones para calibrar la radiación digital controlan usando una fuente de radiación o un generador de impulsos son disponibles desde el fabricante.



Posición del tubo Geiger

Precauciones

Para mantener el monitor de radiación digital en una condición buena, maneje con el cuidado y mantenga las siguientes precauciones:

- No contamine el monitor de radiación digital tocando la superficie o materiales radioactivas.
- No deja el monitor de radiación digital en temperaturas superiores a 50° C o en luz solar directa para períodos de tiempo largos.
- No mida la radiación digital en medios mojado. El agua puede dañar el sistema de circuitos y el revestimiento de la superficie de mica del tubo de Geiger.
- Evite hacer mediciones con la ventana de detector en luz solar directa si la superficie de mica del tubo de Geiger se ha dañado por humedad o abrasión; esto puede afectar a las lecturas.
- No ponga el monitor de radiación digital en un horno de microondas. No puede medir microondas, y usted puede dañar el monitor y el horno.
- Si usted no va a usar el monitor de radiación digital durante mas de un mes, quite la batería para evitar daño de corrosión de batería.
- Cambie la batería rápidamente cuando el indicador de batería aparece en el display

Localizador de problemas

El monitor de radiación digital es un instrumento altamente confiable. Si parece estar trabajando incorrectamente, compruebe la tabla siguiente para intentar detectarel problema. Si el monitor de radiación digital requiere asistencia técnica, por favor avise a Vernier software y tecnología para obtener un número de RMA.

No intente reparar el monitor de radiación digital

ATENCIÓN: No envíe un instrumento contaminado para la reparación bajo ningunas circunstancias.

Tabla de errores

| Problema | Pisible causa | a comprobar |
|---|----------------------------------|---|
| Pantalla en blanco | Batería agotada Pantalla rota | Instale ina bateria de 9 V Si la luces y el audio funcionan el LCD necesita ser reemplazado |
| La pantalla funcona pero no mide Lectura muy alta, y otro DRM en el mismo sitio mide normalmente | Daños en el tubo Geiger | Si la superficie de Mica ha sido dañada o rota, necesita reemplazarla. |
| | contamina | Scanee el DRM con otro instrumento para comprobar la contaminación y limpielo con un paño |
| Instrumento da lecturas falsas | humedad | El circuito impreso puede estar mojado, coloque el DRM en un lugar seco, puede necesitar asistencia técnica. |
| | photosensitble | Quitelo de la luz directa y de Fuentes ultravioletas, si no se soluciona , la mica puede estar dañada y necesitaremos sustituir . |
| | continua descarga | necesita reemplazarlo |
| | campo electromagnetico | Cambie de sitio el instrumento |

6 Las bases de radiación y su medición

Este capítulo brevemente dice lo que la radiación es y cómo se mide. Esta información es suministrada para usuarios que no estan familiarizados con el tema. Es útil comprender cómo trabaja el monitor de radiación digitales para interpretar sus lecturas.

Radiación ionizante

La radiación ionizante es la radiación que cambia la estructura de átomos individuales ionizandolos. Los iones producen ionizacion a su vez de más átomos. Los sustancias que producen la radiación ionizante son llamados radioactivos.

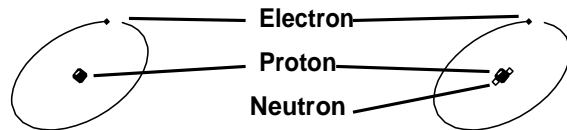
La radioactividad es un fenómeno natural. Las reacciones nucleares tienen lugar continuamente en el sol y todas otras estrellas. La radiación emitida viaja por el espacio, y una fracción pequeña alcanza la tierra. Fuentes naturales de radiación ionizante existe también en la tierra.

La radiación ionizante está clasificada en cuatro tipos:

radiografian es normalmente la radiación de |manmade| produjo bombardeando un objetivo metálico con electrones a un de alta velocidad en un vacío. radiografian es radiación electromagnética de la misma naturaleza como ondas luminosas y ondas radioeléctricas, pero a la longitud de onda extremadamente corta, menos de 0.1 billonésimo de un centímetro. Se llaman también fotones. La energía de radiografian tiene millones de cronometran mayor que ese de luz y ondas radioeléctricas. Debido a este nivel de energía alto, radiografie penetran una variedad de materiales, incluyendo tejido de cuerpo. **Los rayos gamma ocurren en existencia y son casi idéntico a x-ray, pero tenga una longitud de onda más corta que radiografian.** Los rayos gamma son muy penetrantes; el espesor lleva escudar es generalmente requerido para les pare.

Radiación de beta. una partícula beta consiste de un electrón emitió de un átomo. Las partículas betas penetran composición menos profundamente que gamma o radiografian, pero son biológicamente significativos porque pueden ser más utilizable que radiación gamma al desorganizar material celular.

Radiación de alfa. Una partícula alfa consiste en dos protones y dos neutrones, igual que el núcleo de un átomo de helio. Ello generalmente puede viajar no más que de 1 a 3 pulgadas en el aire antes de parar, y pueda hacerse alto por una pieza de papel. Cuando un átomo emite un alfa o partícula beta o un rayo gamma, se convierte en un tipo diferente del átomo. Los sustancias radioactivos pueden examinar cuidadosamente varios pasos de descomponga antes que cambian en una forma estable, o no radioactiva. Un elemento puede tener varias formas, o isótopos. una forma radioactiva de un elemento es llamada un radioisótopo o radionúclido. Cada radionúclido tiene una media vida, que es el tiempo requerido por la mitad de una cantidad del material para descomponer.



A hydrogen atom has one electron and one proton. The most common isotope has no neutrons and is stable.

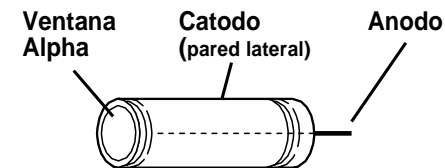
Tritium is a radioactive isotope of hydrogen. It has two neutrons in its nucleus.

The following chart shows the complete decay chain for Uranium 238, which ends with a stable isotope of lead. Notice that the half-life of the radionuclides in the chain range from 164 microseconds to 4.5 billion years.

| Isotope | Emits | Half-life | Product | |
|---------|-------|-------------------|---------|---------------|
| U-238 | alpha | 4.5 billion years | Th-234 | Thorium |
| Th-234 | beta | 24.1 days | Pa-234 | Protoactinium |
| Pa-234 | beta | 1.17 minutes | U-234 | Uranium |
| U-234 | alpha | 250,000 years | Th-230 | Thorium |
| Th-230 | alpha | 80,000 years | Ra-226 | Radium |
| Ra-226 | alpha | 1,602 years | Rn-222 | Radon |
| Rn-222 | alpha | 3.8 days | Po-218 | Polonium |
| Po-218 | alpha | 3 minutes | Pb-214 | Lead |
| Pb-214 | beta | 26.8 minutes | Bi-214 | Bismuth |
| Bi-214 | beta | 19.7 minutes | Po-214 | Polonium |
| Po-214 | alpha | 164 micro-seconds | Pb-210 | Lead |
| Pb-210 | beta | 21 years | Bi-210 | Bismuth |
| Bi-210 | beta | 5 days | Po-210 | Polonium |
| Po-210 | alpha | 138 days | Pb-206 | Lead |

Medir radiación

Alfa, beta, gamma, y radiografian ionice material dan golpes o pasan por. La cantidad de la radiación es generalmente determinada por medir la ionización resultante. El tubo de Geiger usado en el monitor de radiación digital consiste de un ánodo (electrodo positivo) situado en una posición conveniente en el centro de un cátodo tubular (electrodo negativo) lleno de una mezcla de argo, neón, y o cloro o gas de bromo. El cátodo es un cilindro metálico amurallado delgado sellado a cada fin con un disco aislante para contener el gas. El ánodo es un alambre que se extiende en el cilindro. una alta tensión es aplicada a los electrodos para crear un campo eléctrico dentro de la cámara. Cuando la radiación pasa por la cámara ioniza el gas, genera un pulso de corriente. El monitor de radiación digital procesa estos pulsos para mostrar el nivel de radiación.



Unidades de medición de radiación

Las unidades diferentes para medir radiación, exposición a radiación, y dosis. ¿un roentgen es la cantidad de radiación de x o radiación gamma que produce una unidad electrostática de la carga en un cc de aire seco a 0? la c y 760 mm del presión atmosférica de mercurio. Las exhibiciones de monitor de radiación digitales leen en miliroentgenes por hora (mr / |hr|). un miliroentgen es un milésimo de un roentgen.

A **rad** is the unit of exposure to ionizing radiation equal to an energy of 100 ergs per gram of irradiated material. This is approximately equal to 1.07 roentgen.

A **rem** is the dosage received from exposure to a rad. It is the number of rads multiplied by the quality factor of the particular source of radiation. The rem and millirem (one one-thousandth of a rem) are the most commonly-used measurement units of radiation dose in the U.S. One rem is generally considered to equal one rad.

A **sievert** is the standard international measurement of dose. One sievert is equivalent to one hundred rems. A microsievert (μSv) is one millionth of a sievert.

A **curie** is the amount of radioactive material that decays at the rate of 37 billion disintegrations per second, approximately the decay rate of one gram of radium. Microcuries (millionths of a curie) and picocuries (trillionths of a curie) are also often used as units of measurement.

A **becquerel** (Bq) is equivalent to one disintegration per second.

Lecturas más altas que normales

Debido a la naturaleza aleatoria de radioactividad, la radiación digital es difícil de medir en poco tiempo. En una ubicación con radiación de base, la lectura en mr /hr puede diferenciarse de 0.007 a 0.018 en diez minutos y de 0.004 para 0.021 en una hora. Lo promedios para ambos períodos podrían ser muy similares.

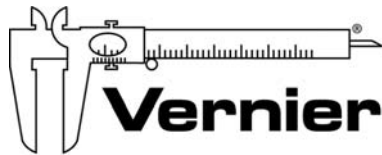
Appendix A Technical Specifications

| | |
|----------------------------|--|
| Sensor: | Halogen-quenched Geiger-Mueller tube with mica end window (LND 712 or equivalent). Mica ² . Side wall is .012Window density 1.5-2.0 mg/cm #446 stainless steel. |
| Display: | 4-digit liquid crystal display with mode indicators |
| Operating Range: | mR/hr: 0.001 to 110 CPM: 0 to 350,000 Total: 1 to 9,999,000 counts $\mu\text{Sv/hr}$: 0.01 to 1100 CPS: 1 to 3,500 |
| Energy Sensitivity: | 1000 CPM/mR/hr referenced to Cs-137 |
| Accuracy: | $\pm 10\%$ typical, $\pm 15\%$ max. (mR/hr and $\mu\text{Sv/hr}$ modes) |
| Count light: | Red LED flashes with each count |
| Beeper: | Chirps for each count (operational in audio mode only – can be muted) |
| Ports: | Dual miniature jack sends counts to CMOS-compatible devices, including computers, data loggers, earphones, and educational data collection systems. Sub-mini jack provides calibration input. |
| Output: | Dual 3.5 mm jack provides output pulse for each count for interface to computers, data loggers, earphones, and educational data collection systems. 0-9 V, 1 kOhm impedance. |
| Calibration Input: | 2.5 mm mono jack provides calibration input. 0-3.3 V, > 5 μs width, rising edge triggered. |
| Anti-Saturation: | “Jam” protection allows readout to hold at full scale in high radiation fields |
| Temperature Range: | -20° to +50° C , -4° to +122° F |
| Power: | One 9 volt alkaline battery; battery life is average 2160 hours at normal background, average 625 hours at 1mR/hr with beeper off |
| Size: | 150 x 80 x 30 mm (5.9" x 3.2" x 1.2") |
| Weight: | 225 grams (8 oz) including battery |
| CE Certifications: | Emissions: EN 55011:98 + A2 (Class B emissions limits); EN 61326: 98 (Class B) RF Emissions Immunity: EN 61326: 98 (Annex C) Portable Test and Measurement Equipment; EN 61000-4-2: 95 (ESD); EN 61000-4-3: 97 (EM); ENV 50204: 95 |

Garantía

El nonio digital monitor de radiación es manufacturado por un tercero, y esté sujeto a su garantía.

Este producto esta garantizado de estar libre de defectos en materiales por un año desde la fecha de compra a excepción del tubo de Geiger-Mueller, que es garantizado durante 90 días, y a excepción de la batería, que no esta incluida en esta garantía. Detectores contaminados no serán aceptados por el servicio de garantía. El usuario es responsable para determinar la conveniencia de este producto para su aplicación.



Measure. Analyze. Learn.™
Vernier Software & Technology

13979 S.W. Millikan Way • Beaverton, OR 97005-2886
Toll Free (888) 837-6437 • (503) 277-2299 • FAX (503) 277-2440
info@vernier.com • www.vernier.com

Rev. 1/31/08

Logger *Pro*, Vernier LabPro, and other marks shown are our registered trademarks in the United States.
CBL 2, TI-GRAPH LINK, and TI Connect are trademarks of Texas Instruments.

All other marks not owned by us that appear herein are the property of their respective owners, who may or may not be affiliated with, connected to, or sponsored by us.



Printed on recycled paper.