

MONITOR DE RADIACIÓN

GALERT 500P



INDUSTRIA ARGENTINA

1- Introducción

Se trata de un equipo compacto con un amplio rango de medición, optimizado para detectar bajos niveles de radiación Alfa, Beta y Gamma.

A través del detector Geiger Muller con ventana de mica alojado en el interior del equipo, se censa la radiación ionizante. Cuando una radiación está presente, la misma es detectada y procesada por el microprocesador el cual la transfiere a la pantalla en la unidad seleccionada. Además cuenta con una indicación acústica cuando una partícula es detectada.

Usos:

Detección y medición de contaminación de superficies.

Monitoreo de posible exposición a radiación mientras se trabaja con radionucleidos.

Rastreo de contaminación ambiental.

Detección de gases nobles y otros radionucleidos de baja energía.

2- Precauciones

- No golpee ni someta a vibración permanente al equipo.
- No ponga al equipo en contacto directo con líquidos o gases corrosivos, los mismos pueden dañar la electrónica.
- No exponga al equipo a temperaturas superiores a 35 °C
- No exponga al equipo a la luz solar por períodos prolongados de tiempo.
- Reemplace la batería tan pronto aparezca el indicador en la pantalla.
- Para evitar contaminación, no toque la superficie que esté inspeccionando con el instrumento.
- Este instrumento puede ser sensible a campos de radiofrecuencia, microondas, eléctricos, estáticos o magnéticos pudiendo no funcionar correctamente en dichas circunstancias.
- Debido a que el instrumento tiene circuitos semiconductores es sensible a impulsos electromagnéticos y puede quedar inoperante frente a una detonación atómica. No se ha determinado la distancia que se considera segura para dichos circuitos.
- Quite la batería cuando no utilice el equipo por períodos prolongados para prevenir daños por sulfatación de la misma.

3- Características



4- Operación

a- Puesta en Marcha

Para la puesta en marcha instale una batería alcalina de 9 Volts o conecte el adaptador para alimentación externa de Gammasys (opcional).

Cuando el equipo se enciende indicará "READ METER GAMMASYS" a modo de presentación y test de display.

Seguidamente comenzará a tomar muestras e indicará la lectura en el display, con las siguientes prefijaciones:

Unidad:	mR/h
Tiempo de medición:	Auto
Sonido:	Activado
Alarma:	Apagado
Auto apagado:	Nunca

Cualquiera de estas prefijaciones podrá ser cambiada desde el menú correspondiente.

b- Funciones del Teclado

- M** Tecla de Menú, por medio de la cual se podrá acceder a los distintos submenús de trabajo.
- A** Tecla de Aceptar, por medio de la cual se podrán aceptar las diferentes prefijaciones y/o programaciones dentro de cada submenú.
- ◀▶** Teclas de navegación para moverse dentro de los menús.
- L** Enciende la iluminación del display.

c- Descripción de los diferentes submenús

I- Uso normal como indicador y alarma

En el modo normal se muestra en el renglón superior de la pantalla el valor de la medición y la unidad en el inferior. Cuando recién se inicia se indica el texto “**MIDIENDO**”. Si la medición demora más de 2 segundos, se muestra en el ángulo inferior derecho un corazón parpadeante (♥). Al completarse la medición, se actualiza el display y se quita el corazón. De esta forma si no se ve el corazón se sabe que la medición mostrada tiene una antigüedad máxima de 2 segundos.

Si el valor medido supera el valor fijado de alarma, comenzará a sonar el buzzer con una frecuencia de 5 KHz y una envolvente de 2 Hz y en el display la indicación “**ALARMA**”. Al presionar la tecla **A** [Aceptar] la alarma se silenciará 1 minuto. Si la causa persiste, volverá a sonar luego de este tiempo, en cambio si disminuye por debajo del umbral prefijado en la programación, la alarma cesará inmediatamente.

Nota: La alarma puede desactivarse mediante el menú de configuración. Si se activa la indicación sonora y no se está en condiciones de alarma, se oirá en el buzzer un “tic” por cada pulso de entrada.

El máximo valor indicado para una medición según la unidad seleccionada será 500mR/h, 5.000 uSv/h, 30.000 CPS o 999.999 CPM.

Si la medición superara los 30.000 CPS (o su equivalente para las otras unidades de medición) se mostrará en el display la indicación “**FUERA DE RANGO**”.

II Selección de modo de trabajo y calibración

Se ingresa a este modo presionando la tecla **M** [Menú] en el modo normal.

Cada vez que se presione dicha tecla se avanza entre los distintos menús de configuración que conforman el menú principal, y finalmente se vuelve al modo

normal, como puede observarse en el siguiente esquema:
Modo Normal > Menú 1 (Unidad) > Menú 2 (Conteo) > Menú 3 (Al x) > Menú 4 (Audio) > Menú 5 (Apagar) > Menú 6 (Monitor) > Menú 7 (Buffer) > Menú 8 (Calib) > Modo Normal

La tecla **A** [Aceptar] permite ingresar en el menú elegido.

Menú Unidad

Muestra la unidad seleccionada: **mR/h, CPS, CPM, uSv/h**.

Para cambiarla, utilizar las teclas ◀▶ hasta seleccionar la unidad deseada y luego presionar la tecla **A** para memorizar la nueva configuración y volver al menú principal.

La tecla **M** [Menú] pasa al siguiente menú sin grabar.

Menú Conteo

Muestra el tipo de error seleccionado: **1%, 2%, 5%** o **Auto**

Las teclas ◀▶ permiten cambiar el tipo de error y la tecla **A** [Aceptar] memoriza la nueva configuración y vuelve al menú principal.

La tecla **M** [Menú] pasa al siguiente menú sin grabar.

Este menú permite seleccionar uno de los siguientes esquemas de medición:

- | | |
|-------------|--|
| AUTO | Cuenta los pulsos en una ventana de 2 segundos, si dicho valor es inferior a 20, aumenta la ventana a 10 segundos. |
| 1% | Mide el tiempo necesario para obtener 10.000 cuentas |
| 2% | Mide el tiempo necesario para obtener 2.300 cuentas. |
| 5% | Mide el tiempo necesario para obtener 500 cuentas. |

En los modos 1%, 2% y 5% se espera un máximo de 1 minuto. Si en ese período no se completa el número de cuentas requerido, se muestra en el display “**BAJA DOSIS**”.

Menú AI x

Es el menú de configuración de la alarma. AI x significa AI mR/h o AI CPM o AI uSv/h o CPS, según la unidad elegida en el menú unidad.

Menú AI mR/h: Las teclas ◀▶ permiten cambiar el valor de alarma: 100, 200, 300, 400 o 500.

Menú AI CPM: Las teclas ◀▶ permiten cambiar el valor de alarma: 100.000, 200.000, 300.000, 400.000 o 500.000.

Menú AI uSv/h: Las teclas ◀▶ permiten cambiar el valor de alarma: 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 o 5.000.

Menú AI CPS: Las teclas ◀▶ permiten cambiar el valor de alarma: 10.000, 20.000, 30.000, 40.000 o 50.000.

Para cualquiera de los casos anteriores:

La tecla **A** [Aceptar] memoriza la nueva configuración y vuelve a la selección de menú.

La tecla **M** [Menú] pasa al siguiente menú sin grabar.

Menú Audio

Muestra el tipo de salida audible seleccionada: **APAGADO, ALARMA, SONIDO, ALA+SON.**

Las teclas ◀▶ permiten cambiar el tipo de salida.

La tecla **A** [Aceptar] memoriza la nueva configuración y vuelve a la selección de menú.

La tecla **M** [Menú] pasa al siguiente menú sin grabar.

Menú Apagar

Muestra el tiempo de auto apagado seleccionado: **NUNCA, 10 min. o 1 hora.**

Las teclas ◀▶ permiten cambiar el tipo de salida.

La tecla **A** [Aceptar] memoriza la nueva configuración y vuelve a la selección de menú.

La tecla **M** [Menú] pasa al siguiente menú sin grabar.

Menú Monitor

El equipo tiene la posibilidad de realizar un monitoreo de las mediciones. Durante la misma se desactiva la función de autoapagado.

En este menú se puede seleccionar los siguientes tiempos entre mediciones: **1, 5, 10, 30** o **60** minutos.

Menú Buffer (Memoria)

El equipo permite almacenar hasta 16 mediciones.

Cuando se selecciona esta opción del menú principal, en el display se verá la leyenda **GRABAR** y solo estará disponible esta opción cuando el buffer esté completamente vacío. En el caso en que ya se hubiesen efectuado mediciones con antelación habrá otra opción llamada **IMPRIMIR**.

Cuando se selecciona la opción GRABAR y se presiona la tecla **A** [Aceptar], en el display se observará la leyenda **ESPERA** y debajo los minutos que se seleccionaron en el menú monitor. Pasado dicho tiempo realiza la medición, mientras que en el display se verá primero **MIDIENDO** y luego a el valor de la medición realizada. Después de esto vuelve a colocar **ESPERA** y el tiempo de medición.

Si se presiona la tecla **M** [menú] se va directamente al menú BUFFER para que se pueda elegir entre:

IMPRIMIR: Permite enviar las mediciones almacenadas a una computadora o una impresora. Solo se podrán imprimir las mediciones que se encuentren en la memoria.

DETENER: Para el caso en que se quiera detener el monitoreo, ya sea porque se quiera seguir grabando o imprimir mas tarde.

Menú Calib

Es necesario para ingresar a este menú el uso de una clave de 3 dígitos (esta clave está fijada en el software por lo cual deberá ponerse en contacto con GAMMASYS).

Las teclas ◀▶ permiten cambiar el dígito actual en más o menos 1.

La tecla **M** [Menú] permite cancelar el último dígito ingresado y volver al anterior o vuelve a la selección de menú sin grabar (si ya canceló todos los dígitos).

La tecla **A** [Aceptar] acepta el dígito actual y permite ingresar el siguiente. Al aceptar ambos dígitos y si la clave es correcta, se procede a medir en la unidad mR/h según el esquema de error de 1% (espera 10.000 cuentas). Si la clave ingresada es incorrecta se vuelve al modo medición.

Luego de obtenida la medición, se permite “editar” el resultado mediante la misma secuencia de pasos que para el ingreso de la clave. Al aceptar el último dígito, se computa un coeficiente de ajuste de forma tal que las futuras mediciones sean “corregidas” con este nuevo factor.

Reset

Al ingresar el código “999” en el menú de calibración se realiza un Reset del instrumento y con ello se restablece la configuración a los valores de fábrica.

Atención: Al realizar esta operación el equipo pierde el coeficiente de calibración que tenía almacenado y por lo tanto hay que recalibrarlo en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

III Valores por defecto

Si se indica la clave de calibración 999 se vuelve a estos valores.

Unidad = mR/h
Error % = Auto
Alarma = 10 mR/h
Salida = Apagado (sin Alarma)
Apagar = Nunca

5- Conceptos Básicos de Radiación

Esta información es provista para usuarios que no están familiarizados con el tema.

Este capítulo describe brevemente que es la radiación y como ella es medida para ayudar y comprender como trabaja el contador y a interpretar sus lecturas. La radioactividad es un fenómeno natural y aquí vamos a explicar cuatro de los distintos tipos de radiación ionizante.

Rayos-X

Son radiaciones producidas por el bombardeo de electrones con alta velocidad sobre objetos metálicos. Los rayos-X son radiación electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de luz y las ondas de radio pero de extremadamente corta longitud de onda, entre 0.1 y 10 nanómetros. La diferencia fundamental con los rayos gamma es su origen: los rayos gamma son radiaciones de origen nuclear que se producen por la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y en la desintegración de isótopos radiactivos, mientras que los **rayos X** surgen de fenómenos extranucleares, a nivel de la órbita electrónica, fundamentalmente producidos por desaceleración de electrones. La energía de los rayos X en general se encuentra entre la radiación ultravioleta y los rayos gamma producidos naturalmente

Rayos Gamma

Es un tipo de radiación electromagnética producida generalmente por elementos radiactivos o procesos subatómicos como la aniquilación de un par positrón-electrón. Este tipo de radiación de tal magnitud también es producida en fenómenos astrofísicos de gran violencia.

Debido a las altas energías que poseen, los rayos gamma constituyen un tipo de radiación ionizante capaz de penetrar en la materia más profundamente que la radiación alfa o beta. Dada su alta energía pueden causar grave

daño al núcleo de las células, por lo que son usados para esterilizar equipos médicos y alimentos. La energía de este tipo de radiación se mide en megaelectronvoltios (MeV). Un Mev corresponde a fotones gamma de longitudes de onda inferiores a 10^{-11} m o frecuencias superiores a 10^{19} Hz. Los rayos gamma se producen en la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y en la desintegración de isótopos radiactivos.

Rayos Alfa

Las **partículas** o **rayos alfa** (α) son núcleos totalmente ionizados de Helio-4 (${}^4\text{He}$). Es decir, sin su envoltura de electrones correspondiente. Estos núcleos están formados por dos protones y dos neutrones. Al carecer de electrones, su carga eléctrica es positiva, de $+2q_e$ de carga, mientras que su masa es de 4 uma. Se generan habitualmente en reacciones nucleares o desintegración radiactiva de otros nucleidos que se transmutan en elementos más ligeros mediante la emisión de dichas partículas.

Rayos Beta

Una **partícula beta** es un electrón que sale despedido de un suceso radiactivo. Por la ley de Fajans, si un átomo emite una partícula beta, su carga eléctrica aumenta en una unidad positiva y el número de masa no varía. Ello es debido a que la masa del electrón es despreciable frente a la masa total del átomo. En cambio, al ser emitida una carga negativa, el átomo queda con una carga positiva más, para compensar el total de la carga eléctrica, con lo cual el número de electrones disminuye. Este proceso es debido a la desintegración de un neutrón en un protón y un electrón (desintegración beta).

6- Especificaciones

Detector:	Detecta radiaciones alfa, beta y gamma (Rayos X). Ventana de Mica tipo Pancake Diámetro efectivo 4,5 cm. Densidad de 2 mg/cm ² .
Sensibilidad:	3.500 CPM/mR/h para Cs137
Sensibilidad de Energía:	Detecta radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma
Exactitud:	± 15% para toda la escala referenciado a Cs137
Rango de Medición:	0 a 500 mR/h 0 a 5.000 uSv/h 0 a 30.000 CPS 0 a 999.999 CPM Auto rango para todos los casos.
Indicación de Lectura:	0,1 a 500,0 mR/h 0.1 a 5.000 uSv/h 1 a 30.000 CPS 1 a 999.999 CPM
Saturación:	Cuando se excede la indicación máxima (según la unidad de que se trate) el equipo indicará "Fuera de Rango" en el display.
Sonido:	Transductor piezoeléctrico que produce un "Beep" por cada impulso de entrada. El mismo no está afectado por ningún tipo de integración, dando una idea instantánea de la dosis presente.
Alimentación:	Batería de 9 Volts, capacidad 500 mA/h. Tipo NEDA N°160A

	Adaptador externo Gammasys (opcional)
Duración de la Batería:	100 horas.
Aviso de Batería Baja:	El equipo cuenta con detección de batería baja, cuyo aviso será en el display de una batería parpadeante en el ángulo inferior izquierdo.
Display:	LCD (cuarzo líquido) inteligente de 2 líneas y 8 caracteres c/u.
Iluminación:	2 segundos a partir de que el botón fue liberado.
Fuente de Alta Tensión:	900 Volts regulada.
Reset:	Con el código "999" en el Menú 6 de calibración se reestablece el instrumento a los valores de fábrica.
Rango de Temperatura:	-20 a 45 °C
Calibración:	Calibrado en fábrica con generador de pulsos. Chequeo con fuente de Cs 137.
Salida Serie:	Conexión tipo RS232, para PC o impresora con el siguiente formato: 9600bps; bits datos: 8; paridad: ninguna; bit parada: 1
Tamaño:	165 x 70 x 45 (mm).

7- Garantía Limitada

ELEMENTOS DE LA GARANTÍA:

La presente garantiza que todos los materiales y la mano de obra empleados en este producto estarán libres de defectos por un plazo de (1) año. Con las únicas limitaciones o exclusiones estipuladas a continuación.

PLAZO DE LA GARANTÍA:

Esta garantía caduca y se anula en un año a partir de la fecha de compra del producto o en cualquier momento que el producto:

- a- Se dañe o no se mantenga de una forma razonable.
- b- Se modifique.
- c- Sea reparado por otra persona que no sea el garante para componer algún defecto o mal funcionamiento cubierto por esta garantía.
- d- Se use en forma indebida o para un propósito para el cual no fuere destinado de manera contraria a las instrucciones escritas. Esta garantía no es aplicable a ningún producto expuesto a elementos corrosivos, abuso, uso incorrecto o negligencia.

DECLARACIÓN DE RECURSOS:

En cualquier momento en que el producto no cumpla con lo estipulado mientras está en vigor esta garantía el garante reparará el defecto y regresará el instrumento a su dueño, porte pagado, sin cargo por piezas de repuesto ni mano de obra.

NOTA: Aunque el producto sea reparado sin cargo bajo esta garantía, esta garantía no cubre ni tiene previsto el reembolso o pago por daños consecuentes o incidentes que pudiesen resultar del uso o de la falta de uso de este producto. La responsabilidad del fabricante a consecuencia del

suministro de este instrumento, o de su uso, ya sea en garantía o de otra manera, no sobrepasará el costo de la reparación de los defectos que tenga el instrumento, y pasado el mencionado plazo de un año, queda nula dicha responsabilidad. Cualquier garantía implícita se limita al plazo de esta garantía escrita.

PROCEDIMIENTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA

En caso de que el producto no cumpla con esta garantía, por favor comuníquese con su distribuidor local.

NOTA: Antes de usar este instrumento el usuario tiene que determinar la idoneidad del producto para el propósito que le dará. El usuario contrae todo riesgo y responsabilidad involucrado con tal uso.

Ante problemas técnicos, contactarse con:

GammaSys S.R.L.
Simbrón 4718 (C1417EVZ)
Ciudad Autónoma de Bs. As.
Tel/Fax: 4568-6216
e-mail: info@gammasys.com.ar
www.gammasys.com.ar

8- Índice

1- Introducción.....	2
2- Precauciones	3
3- Características	4
4- Operación.....	5
a- Puesta en Marcha	5
b- Funciones del Teclado	5
c- Descripción de los diferentes submenús.....	6
I- Uso normal como indicador y alarma.....	6
II Selección de modo de trabajo y calibración	6
III Valores por defecto.....	10
5- Conceptos Básicos de Radiación	11
Rayos-X	11
Rayos Gamma.....	11
Rayos Alfa.....	12
Rayos Beta.....	12
6- Especificaciones.....	13
7- Garantía Limitada.....	15
8- Índice	17