



ININ

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

ININ-PNRI-3

Patrón Nacional de Rapidez de dosis absorbida en aire para radiación beta

Unidad: gray por segundo ($Gy \cdot s^{-1}$).

Realización: El patrón nacional de rapidez de dosis absorbida consiste de una cámara de extrapolación y un conjunto de fuentes radiactivas beta (dos fuentes de $^{90}Sr/^{90}Y$).

Incertidumbre relativa: de $\pm 5,16\%$ a $15,31\%$ ($k=2$, con un nivel de confianza de aproximadamente 95 %).



Patrón Nacional de tasa de dosis absorbida en aire: cámara de extrapolación (distancia entre electrodos variable con colector de 30 mm de diámetro). La cámara de extrapolación y electrómetro tienen un sistema de posicionamiento para conservar la geometría fuente radiactiva-cámara.

ALCANCE

El patrón nacional de rapidez de dosis absorbida en aire opera al realizar mediciones de la carga colectada por la cámara de extrapolación al ser expuesta a campos de radiación de referencia provenientes de las fuentes patrón de $^{90}Sr/^{90}Y$, de tal manera que la dinámica de medición va de 1,0 a $28000 Gy \cdot s^{-1}$. La cámara tiene electrodos de separación variable, por lo que se realizan mediciones de corriente eléctrica de ionización en función de la separación entre los electrodos. La pendiente dI/dL permite determinar de manera absoluta la tasa de dosis absorbida en aire, $D_{aire}(0)$, a través de la teoría de la cavidad de Bragg-Gray. Dicha magnitud es determinada entonces por el método ionométrico. El Factor de Calibración tiene un factor de corrección resultante a su vez de correcciones por: densidad del aire, divergencia del haz, perturbación por paredes de la cámara, atenuación en el volumen colector, recombinación volumétrica, térmica e inicial, efecto de polaridad, dispersión interna, posicionado de fuente, radiación de frenado, diferencia en retrodispersión en electrodo y cámara, dispersión y frenado en la ventana y por atracción electrostática.

APLICACIÓN

Actualmente, en México no se cuenta con laboratorios secundarios acreditados en la calibración de instrumentos y fuentes radiactivas empleados en la dosimetría beta, para los que es necesaria la calibración con trazabilidad como parte del aseguramiento de la calidad en las aplicaciones médicas, la dosimetría personal y en la protección radiológica. Puesto que se trata de un patrón con el que se realizan medidas absolutas, éste puede proporcionar trazabilidad a los instrumentos y fuentes calibrados. Es un patrón con las más altas características metrológicas como son estabilidad, linealidad, reproducibilidad, etc.



El Patrón Nacional de tasa de dosis absorbida en aire como referencia en la calibración de diversos instrumentos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Trazabilidad

El patrón nacional no requiere de trazabilidad puesto que se realiza la magnitud mediante medidas absolutas de carga eléctrica. El cálculo toma en cuenta correcciones por las magnitudes físicas de influencia, por las características de la cámara de extrapolación y del campo de radiación de referencia. Las fuentes radiactivas patrón que generan los campos de radiación beta son de tipo secundario y tienen trazabilidad al PTB-Alemania.

Mantenimiento

El mantenimiento del patrón nacional de rapidez de dosis absorbida en aire para radiación beta consiste en la medición de fuentes patrón de $^{90}Sr/^{90}Y$ de 1850 y 74 MBq a las distancias de 11,30, 50 y 30 cm. Por otra parte, la instrumentación que se emplea en el proceso de medición está sujeta a un programa de calibraciones para corriente y tensión eléctrica con trazabilidad a los patrones nacionales de México. El proceso de medida se efectúa mediante la construcción de cartas de control para el valor medio, desviación estándar y rango del parámetro dI/dL para determinar la estabilidad y repetibilidad.