



XA04N1175

CARACTERIZACION DEL DOSIMETRO PERSONAL TERMOLUMINISCENTE DE
LiF:Mg,Ti + PTFE DESARROLLADO EN EL ININ.

Azorín-Nieto Juan, Gutiérrez-Calvillo Alicia y González-Martínez
Pedro

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera
México-Toluca Km 36.5 Salazar, Estado de México.

Con el propósito de reemplazar los dosímetros termoluminiscentes (DTL) importados, utilizados hasta ahora para la dosimetría personal en el Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), en nuestro laboratorio se ha desarrollado un método para producir DTL de LiF:Mg,Ti + PTFE en forma de pastillas; los que se colocan en portadosímetros de plástico diseñados especialmente para ser usados en dosimetría personal.

El objetivo de este trabajo es caracterizar estos dosímetros como dosímetros personales, sometiéndolos a las pruebas de funcionamiento propuestas por las normas internacionales y comparándolos con el TLD-100, el dosímetro TL más usado actualmente para dosimetría personal.

Se aplicaron métodos de prueba desarrollados por nosotros¹ para dosímetros personales usados para medir dosis de radiación gamma a una profundidad de 1000 mg/cm² en tejido.

Los criterios de funcionamiento y métodos de prueba se desarrollaron en base a lo establecido por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y en el borrador de un documento de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)¹.

Las irradiaciones se efectuaron con un irradiador gamma de 137Cs (3.4 GBq) en condiciones de equilibrio electrónico. Las lecturas de los dosímetros se llevaron a cabo en un analizador TL Harshaw modelo 2000A conectado a un picoprocesador Harshaw 2080 con una velocidad de calentamiento de 7.1 K/s entre 20 y 300 oC durante 80 segundos.

Las pruebas recomendadas por el OIEA para dosímetros personales son: desvanecimiento, linealidad, efecto de la luz fluorescente y de la luz solar y estabilidad en condiciones ambientales; mientras que las requeridas por la CEI son: homogeneidad del lote, umbral de detección, estabilidad del punto cero, reproducibilidad y lectura TL residual. Para probar la homogeneidad del lote se usaron 500 dosímetros DTL-ININ y 100 TLD-100 irradiándolos a 10 mGy y determinando la desviación porcentual entre la dosis evaluada máxima y la mínima.

El umbral de detección se determinó usando 15 dosímetros y calculando el producto de la desviación estandar de las dosis

evaluadas por la t de student para n-1 grados de libertad, siendo n el número de dosímetros usados en la prueba.

Para determinar la estabilidad del punto cero se usaron 10 dosímetros, calculando la diferencia entre la dosis evaluada y la lectura de fondo.

La reproducibilidad se probó irradiando y leyendo 10 dosímetros hasta en 10 ocasiones. La determinación de la linealidad se realizó irradiando un lote de dosímetros a diferentes dosis de radiación gamma de ^{137}Cs y graficando las lecturas TL en función de la dosis.

Para probar el efecto de irradiaciones previas sobre la lectura residual, se borraron e irradiaron 10 dosímetros a una dosis de 100 mGy y se leyeron determinándose la TL residual.

Se probaron los efectos de la luz fluorescente y de la luz solar, tanto sobre el punto cero, como sobre la respuesta TL.

La estabilidad de los dosímetros en condiciones ambientales extremas fue probada simulando dichas condiciones en un cámara climática a 30 °C y 60% de humedad relativa. La Tabla 1 muestra los resultados de este estudio comparándolos con los requisitos de las normas así como con los resultados obtenidos para el TLD-100.

De los resultados se concluye que los DTL-ININ de $\text{LiF:Mg,Ti} + \text{PTFE}$ cumplen con todos los requisitos establecidos para el funcionamiento de dosímetros personales, por lo que pueden remplazar ventajosamente al TLD-100.

REFERENCIAS

1. Azorín J Luminescence Dosimetry. Theory and Applications. Chap. VI p.p. 51-57. Ed. Tec. Cient. México (1990).
2. Niewiadomski T. (comunicación personal) Intitute of Nuclear Physics, Krakow, Poland (1989).
3. IEC (International Electrotechnical Commission). Thermoluminescent dosimetry for personnel and environmental monitoring. Technical Committe No. 45 Nuclear Instrumentation, Subcommittee 45B Radiation Protection Instrumentation (draft) (1984).

Tabla 1. Resultados de las pruebas de funcionamiento efectuadas a dosímetros personales termoluminiscentes de LiF:Mg,Ti.

PRUEBA	NUMERO DE DOSIMETROS	REQUISITO	RESULTADOS	
			DTL-ININ	TLD-100
Homogeneidad del lote	500 (DTL-ININ) 100 (TLD-100)	30%	20%	25%
Umbral de detección (mGy)	15	0.1	0.095	0.1
Estabilidad del punto cero (mGy)	10	0.1	0.1	0.1
Reproducibilidad	10	$\pm 7.5\%$	5%	6.5%
Intervalo de linealidad (Gy)	30		$35 \times 10^{-5} - 10$	$50 \times 10^{-5} - 10$
Lectura residual	10	$\pm 20\%$	10%	10%
Efecto de la luz fluorescente	20	punto cero 0.1 mGy respuesta TL $\pm 10\%$	0.09 - 5%	0.09 - 5%
Desvanecimiento (1 mes)	10	temp. amb. $\pm 5\%$	- 2%	- 2%
	10	30°C ; 60% H.R.	- 5%	- 5%

