

APLICAÇÃO DE UMA CÂMARA DE IONIZAÇÃO DE PLACAS PARALELAS PARA
DETECÇÃO DA RADIAÇÃO-X ENTRE 25 E 250 KV

Albuquerque, Maria de P.P.;
Caldas, Linda V.E.

APLICAÇÃO DE UMA CÂMARA DE IONIZAÇÃO DE PLACAS PARALELAS
PARA DETECÇÃO DA RADIAÇÃO-X ENTRE 25 E 250 kV.



Maria da Penha P. Albuquerque e Linda V. E. Caldas
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
CNEN/SP-CP 11049, CEP 05499, São Paulo, SP (Tel.211-6011 R.219)

Resumo

Uma câmara de ionização de placas paralelas, projetada e construída no IPEN, foi testada em campos de radiação-X de energias baixas e médias (entre 25 e 250 kV). Os resultados obtidos mostram a viabilidade de utilização deste tipo de câmara não só para a radiação-X de energias baixas (para as quais ela é recomendada internacionalmente), mas também para energias médias. Os fatores de calibração foram ainda comparados com os de outras câmaras de ionização comerciais, importadas, do tipo padrão secundário.

Introdução

O desenvolvimento crescente de câmaras de ionização, a nível nacional, principalmente na área de Física Médica, e o fato de que a maioria delas ser usada principalmente na dosimetria de feixes de radiação-X e gama de energias altas, levaram a idéia de se projetar e construir um instrumento simples e de custo baixo, utilizando-se materiais disponíveis no mercado nacional, para a detecção de radiação-X de energias baixas.

Os objetivos deste trabalho são: demonstrar que esta câmara de ionização de placas paralelas, desenvolvida no IPEN⁽¹⁾, pode ainda ser utilizada na faixa de energias médias e comparar seus resultados com os de outras câmaras de ionização comerciais, do tipo padrão secundário.

Parte Experimental

Foi utilizada uma câmara de ionização de placas paralelas de Lucite, de forma circular, volume de $0,6 \text{ cm}^3$, eletrodo coletor e anel de guarda de grafite e com ajnela de entrada de Mylar

aluminizado, denominada C1.

A radiação-X com energias efetivas de 14,3 a 21,2 keV foi obtida, utilizando-se um tubo Philips, Holanda, modelo PW 2184/00 e um gerador modelo Geigerflex, da Rigaku Denki & Co. Ltda, Japão, instalado no Laboratório de Calibração do IPEN. A tensão nominal foi variada entre 25 e 50 kV. As irradiações foram sempre realizadas no ar à distância foco-câmara de 50 cm.

Neste caso a câmara foi acoplada ao eletrômetro Nuclear Enterprises Ltd. (NE), Inglaterra, modelo 2502/3 e a calibração foi realizada em relação à câmara do tipo superficial padrão secundário NE, modelo 2536/3 B.

A radiação-X com energias efetivas entre 30 e 111 keV foi obtida, utilizando-se um sistema Stabilipan 300 da Siemens, Alemanha, pertencente ao Laboratório de Calibração do Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Rio de Janeiro. A tensão nominal foi variada entre 82 e 224 kV.

Para esta calibração, a câmara foi acoplada ao eletrômetro NE, modelo 2502/3, pertencente ao IRD e o padrão secundário utilizado (recomendado para a radiação-X de energias médias) foi composto por uma câmara de ionização dedal da Austrian Research Centre, Áustria, modelo TK 01, acoplada a um eletrômetro NE, modelo 2560. A distância foco-câmara, neste caso, foi de 75 cm.

Resultados e Conclusões

Os fatores de calibração obtidos estão representados na tabela I. No caso de energias baixas pode-se verificar que o padrão secundário do IPEN apresenta uma variação de 1,9% neste intervalo de energia, enquanto que para a câmara C1 esta variação é de apenas 0,28%; esta dependência energética está perfeitamente de acordo com o valor recomendado de $\pm 2\%$ ⁽²⁾ para camadas semi-redutoras entre 0,05 e 2 mm Al.

Para a radiação-X de energias médias, verifica-se uma dependência energética de 2,1% para a câmara padrão secundário TK01 e 5,7% para a câmara C1. Lembrando que a câmara TK01 é própria para dosimetria de radiação-X de energias médias e a câmara C1 foi projetada para energias baixas, comparou-se seus resultados com os de outras câmaras do mesmo tipo (placas paralelas) utilizando-se dados obtidos no Laboratório de Dosimetria Padrão Secundário do

Institut für Strahlenschutz , GSF , Alemanha⁽³⁾ , onde se verificou uma dependência energética de 7,2% entre a CSR de 0,102 e 3,41 mmCu.

Estes resultados mostram que, apesar da recomendação de se usar para a radiação-X de energias médias câmaras cilíndricas (dedais) com uma dependência de até 2%, a câmara C1, mesmo tendo uma variação acima deste valor, pode ser utilizada para este propósito, a nível de um padrão terciário.

Referências

- 1- ALBUQUERQUE, M.P.P.; CALDAS, L.V.E. New Ionization Chambers for beta and X-Radiation. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. A280:310-313, 1989.
- 2- ANDREO, P; CUNNINGHAM, J.R.; HOHLFELD, K; SVENSSON, H; Absorbed dose determination in photon and electron beam. An international code of practice. Vienna, 1987 (Technical reports series, 277)
- 3- CALDAS, L.V.E. A Tandem System of ionizing chambers for effective energy determination of unknown X- radiation fields. Med.Phys. (Submetido para publicação).

TABELA I

Dependência Energética de Câmaras de Ionização de Placas Paralelas.

ue : Unidade de Escala

CSR : Camada Semi-Redutora

Energias Baixas		
CSR	Fator de Calibração $R_{ue^{-1}} (\times 10^{-4} C.kg.ue^{-1})$	
(mmAl)	CI	Padrão Secundário NE IPEN
0,37	1,061 (2,74)	0,919 (2,37)
0,56	1,063 (2,74)	0,911 (2,35)
0,65	1,063 (2,74)	0,908 (2,34)
0,91	1,064 (2,75)	0,902 (2,33)
Energias Médias		
(mmCu)	Padrão Secundário IKO1 IRD	
(mmCu)	CI	Padrão Secundário IKO1 IRD
0,06	1,023 (2,64)	0,877 (2,26)
0,16	0,996 (2,57)	0,866 (2,25)
0,50	0,970 (2,50)	0,864 (2,23)
1,00	0,968 (2,50)	0,862 (2,22)
2,02	0,988 (2,55)	0,859 (2,22)