

ESTUDO DO EFEITO DE CONTRA-TENSÃO EM CONTADORES PROPORCIONAIS DE CATODO RESISTIVO

João Paulo B. Machado, Josemary A. C. Gonçalves
Divisão de Pesquisas em Novas Aplicações - TEP

OBJETIVO

Detectores gasosos que utilizam como eletrodo materiais de elevada resistividade têm sido estudados nas últimas décadas com progressos significativos [1,2]. O grande interesse despertado por detectores desse tipo deve-se ao fato dos mesmos permitirem a utilização de tensões elevadas sem o risco do aparecimento de descargas disruptivas (*breakdown*), proporcionando excelentes resoluções temporal e espacial e, ainda, a possibilidade de construção de grandes áreas de detecção com baixo custo e relativa simplicidade de operação.

Entretanto, resultados anteriormente obtidos para raios-X [3,4] com contadores constituídos por tubos de vidro alcalino revestidos por uma camada de grafite coloidal (que forma o catodo externo), revelaram a existência de um fenômeno devido à contra-tensão que se dá entre o vidro e o catodo. Essa variação na tensão que se origina entre as superfícies interna e externa do vidro acaba diminuindo o campo elétrico efetivo no anodo do contador, provocando uma diminuição na amplitude dos impulsos gerados pela passagem de uma radiação ionizante pelo contador. Experimentalmente, verificou-se que o valor desta contra-tensão aumenta com o crescimento da atividade da fonte radioativa utilizada. Foi observado também que a contra-tensão aumenta com a tensão externa aplicada ao contador, indicando uma clara dependência da resistividade do vidro utilizado.

Desta forma, em nosso trabalho estudamos o efeito de contra-tensão na

resposta de um contador gasoso proporcional de geometria cilíndrica de catodo resistivo, em função da variação da taxa de contagem, usando-se, pela primeira vez, emissores alfa, com diferentes misturas gasosas. Pretende-se, assim, verificar a influência do tipo de radiação incidente no fenômeno citado.

METODOLOGIA

Inicialmente, realizamos estudos da resistividade em função da umidade e temperatura, para vidros comerciais de diferentes tipos e dimensões, candidatos à construção dos detectores proporcionais de catodo externo (figura 1).

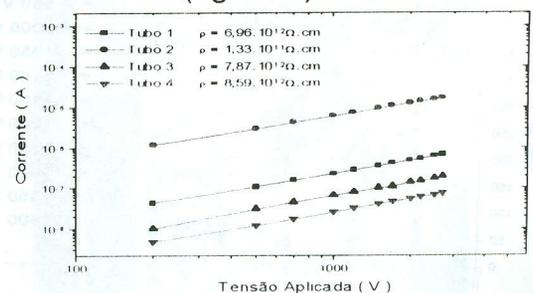


Figura 1: Valores de corrente em função da tensão aplicada, para os quatro tubos de vidro estudados

O contador estudado foi construído utilizando um fio anodo de aço-inox com diâmetro de 50 μm como anodo. Como catodo, usou-se o tubo 1, o qual possuía comprimento: 20,00 cm; diâmetro: de 3,16 cm; e resistividade de $6,96 \cdot 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$.

A resposta do contador foi estudada primeiramente através da curva de amplitude de impulsos em função da tensão aplicada, e da curva da taxa de contagem em função da tensão aplicada (patamar), empregando-se como gás de enchimento a

mistura gasosa padrão P10 (90% Ar + 10% CH₄), em regime de fluxo contínuo.

Com a finalidade de estudarmos a influência do efeito de contra-tensão no contador, a qual se traduz na amplitude dos impulsos devidos as partículas α do ²⁴¹Am, verificamos quais as mudanças no fator de multiplicação gasosa causadas por diferentes taxas de incidência de radiação sobre o detector.

RESULTADOS

Os resultados obtidos até o presente estão representados nas figuras 2 – 4, que mostram a variação das amplitudes dos impulsos alfa, medida pela variação no canal do pico no espectro de energia das partículas de 5,486 Mev do ²⁴¹Am, em função da tensão aplicada no contador, para diferentes taxas de irradiação.

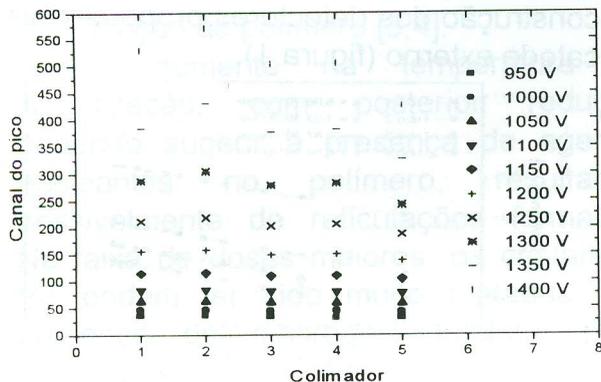


Figura 2: Valores obtidos para os diversos colimadores com a mistura padrão P10.

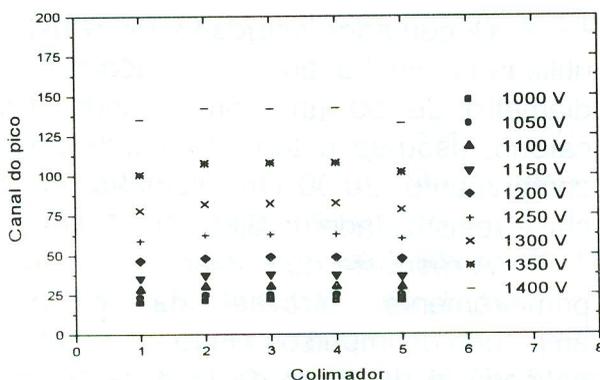


Figura 3: Valores obtidos para os diversos colimadores para a mistura de 71,43% Ar + 28,57% CH₄.

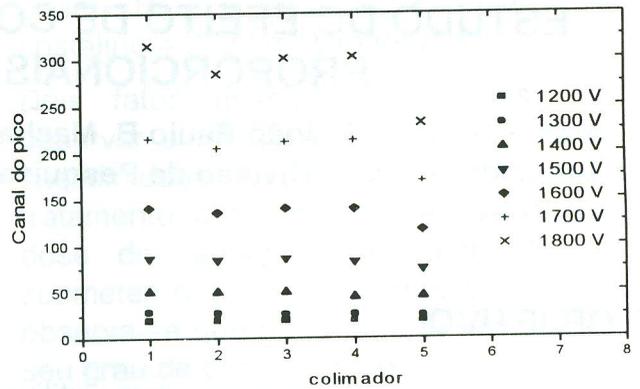


Figura 4: Valores obtidos para os diversos colimadores para a mistura de 83,33% Ar + 16,67% CH₄.

CONCLUSÕES

A partir dos gráficos acima, pudemos verificar que - como era esperado - para todas as misturas gasosas utilizadas no estudo, e tensões de operação do contador proporcional, à medida que aumentávamos a taxa de contagem, e portanto a carga total depositada no detector, houve uma diminuição na amplitude dos impulsos devidos às partículas α .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Santonico, R. Cardarelli, R. *Nucl. Instrum. Method.*, 187, 377, 1981.
- [2] Cerron Zeballos, E. Crotty, I. Hatzifotiadou, D. et al., *Nucl. Instrum. Method.*, A373, 35, 1996.
- [3] Bueno, C. C., Fraga, M. M., Gonçalves, J. A. C., et al., *Nucl. Instrum. Methods in Physics Research*, A408 (2 – 3) 496 – 502, 1998.
- [4] Bueno, C. C., Fraga, M. M., Gonçalves, J. A. C., *IEEE Transactions on Nuclear Science*, 45(3), 263-8, 1998.

APOIO FINANCIERO AO PROJETO

PIBIC / CNPq e FAPESP