



19

11

21

43 Data da publicação: 21/11/89 (RPI 936)

51 Int Cl⁴: G01T 1/15

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio
 Instituto Nacional da Propriedade Industrial

30 Prioridade unionista:

71 Depositante: Universidade Federal de Pernambuco;
 Comissão Nacional de Energia Nuclear (BR/PE)

72 Inventor(es): Helen Jamil Khoury; Francisco de Almeida Melo

74 Procurador:

22 Data do depósito: 22/01/88

36 Pedido internacional:

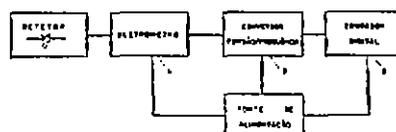
87 Publicação internacional:

54 Título:

57 Resumo:

"Dosímetro para radiação Gama e raio-X."

Dosímetro para radiação gama e Raios-X, com aplicação na área médica, consiste de uma sonda detetora e de uma unidade eletrométrica. A sonda detetora contém no seu interior o elemento sensor que é constituído de um fotodiodo. A unidade eletrométrica é composta por um eletrometro integrador, um conversor tensão frequência e um contador.



RELATÓRIO DESCRITIVO DA PATENTE DE INVENÇÃO: "DOSÍMETRO PARA RADIAÇÃO GAMA E RAIOS-X".

O presente invento trata-se de um dosímetro de radiação gama e de Raios-X com aplicação na área médica, para
5 calibração de equipamentos de radioterapia. De um modo geral a dosimetria das radiações ionizantes é efetuada com uma câmara de ionização que consiste de um tubo metálico preenchido de gás (ar) e contendo um ânodo central isolado da parede. Uma diferença de potencial é aplicada
10 entre o ânodo e o cátodo. A radiação incidente interage com o gás, produzindo a ionização e/ou excitação dos seus átomos. Os pares de ions produzidos serão coletados pela diferença de potencial aplicada à câmara, constituindo a corrente a ser medida. A resposta da câmara é li-
15 near com a dose de radiação absorvida. Entretanto, para certas aplicações tais como pequenas taxas de dose ou para mapeamento de campos de radiação, a baixa corrente produzida pela câmara de ionização bem como as suas dimensões, representam uma desvantagem, impossibilitando o
20 seu uso em algumas situações. Com o advento de materiais semicondutores surgiu a possibilidade de obter detectores de elevada resolução e de pequenas dimensões. De fa-

RESUMO

to, como os semicondutores possuem densidade maior do que a do ar e a energia necessária para produzir um par elétron-lacuna é cerca de um décimo da requerida para produzir um par de íons em uma câmara de ionização, logo a corrente produzida nestes materiais é cerca de 18000 vezes maior do que a de uma câmara de ionização do mesmo volume.

A presente invenção tem por objetivo propor um dosímetro para radiação gama utilizando como sensor um componente eletrônico, fotodiodo, cujas características são idênticas à junção de um detector semiconductor. Este equipamento tem características dosimétricas equivalentes à de uma câmara de ionização, sendo aplicado para dosimetria clínica. As suas pequenas dimensões representam uma vantagem em relação à câmara uma vez que permitem a realização de medidas pontuais.

Este dosímetro consiste de uma sonda detectora e de uma unidade eletrométrica. Para maior compreensão da invenção, a descrição do aparelho será feita em relação aos desenhos que acompanham e integram o presente relatório.

A fig. 1 representa o diagrama de bloco do sistema dosimétrico.

A fig. 2 representa a sonda detectora

A fig. 3 detalha a sonda, ressaltando a capa de "build-up".

A fig. 4 representa o esquema do eletrômetro inte -

grador.

A fig. 5 representa o conversor tensão/frequência.

Conforme a fig. 1 o dosímetro consiste de uma sonda detectora (1) e de uma unidade eletrométrica (2). A sonda detectora (1) é constituída de um tubo de lucite (3) (fig. 2) contendo no seu interior o elemento sensor (4) (fig. 3). Esta sonda possui como acessório uma capa de lucite (5) que se adapta à sonda por meio de uma rosca, permitindo uma flexibilidade para medidas de baixas e 10 altas energias. A espessura da capa é determinada pela radiação a ser medida. O tubo de lucite (3) tem o diâmetro variando entre 0,62cm. a 1,3cm., e a configuração adequada para ser acoplado aos simuladores de água (fantoma) geralmente empregados em dosimetria clínica. Como 15 sensor utilizou-se o componente eletrônico fotodiodo.

A unidade eletrométrica (2) consiste de um eletrômetro integrador (6) de um conversor tensão/frequência (7) e de um contador digital (8). A corrente produzida pelo detector é injetada na entrada da unidade eletrométrica 20 através do circuito integrado CI-1 (9) do eletrometro. O potenciômetro P1 e os componentes associados permitem a compensação da corrente escura do fotodiodo. O resistor Rs é colocado em paralelo com o capacitor de realimentação para limitar o ganho do circuito em baixas frequências, de modo a evitar que a tensão de compensação C.C. seja intergada. Através do trimpot TP-1 realiza-se 25 o ajuste da tensão de offset. O sinal de saída de CI-1

(9) é aplicado, através de R_g à entrada inversora de CI-2 (10) cuja função é a amplificação em malha fechada. O ganho de tensão é variável e é controlado digitalmente. O seletor digital de ganho é formado pelos CI-3 (11), CI-4 (12) e CI-5 (13). O circuito CI-5 (13) e seus componentes externos formam um gerador de varredura sensível ao toque. O circuito recicla a saída, pino 3, numa frequência de 1 Hz. Estes pulsos são injetados no CI-4 (12) que acionará as chaves analógicas de CI-3 (11), comutando os "loops" de realimentação enquanto aciona os Leds para visualizar a sequência.

A tensão de saída de CI-2 (10) é convertida em frequência por um conversor tensão/frequência cujo diagrama é mostrado na fig. 5. O amplificador operacional A-1 (15) serve para compatibilizar o sinal de saída de CI-2 (10) com a entrada do conversor tensão frequência A-II (16).

Os pulsos na saída do conversor de tensão/frequência, já padronizados, são registrados por um contador digital de 6 dígitos que acumulará as contagens no tempo. No presente caso, utilizou-se um contador que consiste de 6 décadas contadoras idênticas, formadas pelos estágios: contador, decodificador e display.

As medidas efetuadas com este dosímetro mostraram que a sua resposta é linear com a dose para energias de 12keV a 10 MeV. os resultados mostraram excelente reprodutibilidade das medidas, sendo o fator de variação menor do que 0.02%.

REINVINDICAÇÕES

1. Dosímetro para radiação gama e Raios-X, caracterizado por consistir de uma sonda detectora (1) e uma unidade eletrométrica (2).
- 5 2. Dosímetro caracterizado pelo fato de que a sonda detectora (1) consiste de um tubo de lucite (3) contendo no seu interior o elemento sensor (4).
- 10 3. Dosímetro caracterizado pelo fato de que a unidade eletrométrica consiste de um elêtrômetro integrador (6), um conversor tensão/frequência (7) e um contador digital (8).

Patented July 1, 1902.

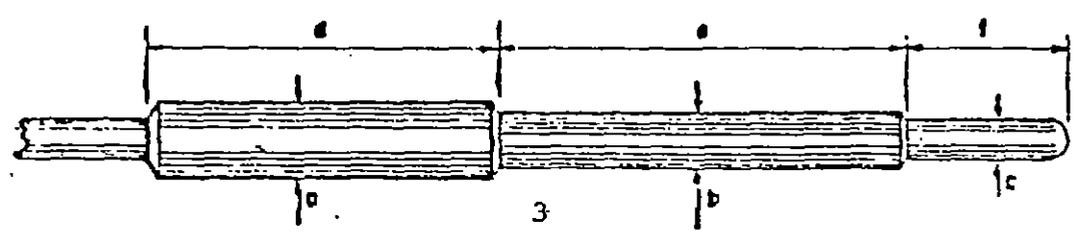


FIGURA 2

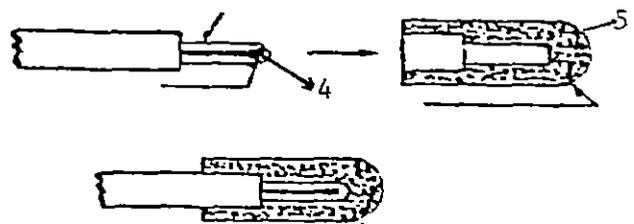


FIGURA 3

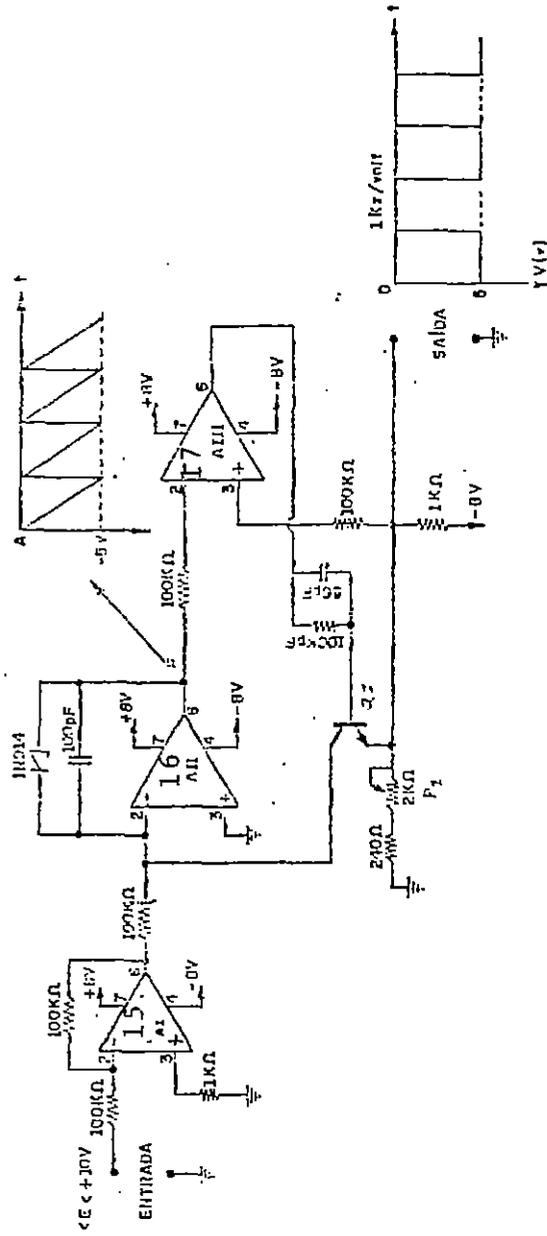


FIGURA -5

RESUMO

Patente de invenção "Dosímetro para radiação gama a Raios-X", com aplicação na área médica, consiste de uma sonda detectora e de uma unidade eletrométrica. A sonda
5 detectora contém no seu interior o elemento sensor que é constituído de um fotodiodo. A unidade eletrométrica é composta por um eletrometro integrador, um conversor tensão/frequência e um contador.