

Lista 1 - Geiger-Müller, Esp. em dosimetria
Alunos - Alex; n° 7983618; Hires; n° 8933541

1- Por q o gás de quench em um tubo Geiger-Müller deve ter um potencial de ionização abaixo do gás de preenchimento principal?

De modo que o mesmo possa evitar pulso múltiplos através do mecanismo de colisões de transferência de carga. Os íons positivos formados pela radiação incidente são principalmente do componente primário e, subsequentemente, fazem muitas colisões com as moléculas de gás neutro à medida que se deslocam em direção ao cátodo. Algumas dessas colisões serão com moléculas do gás de quench e, por causa da diferença nas energias de ionização, haverá uma tendência de transferir a carga positiva para a molécula do gás de quench.

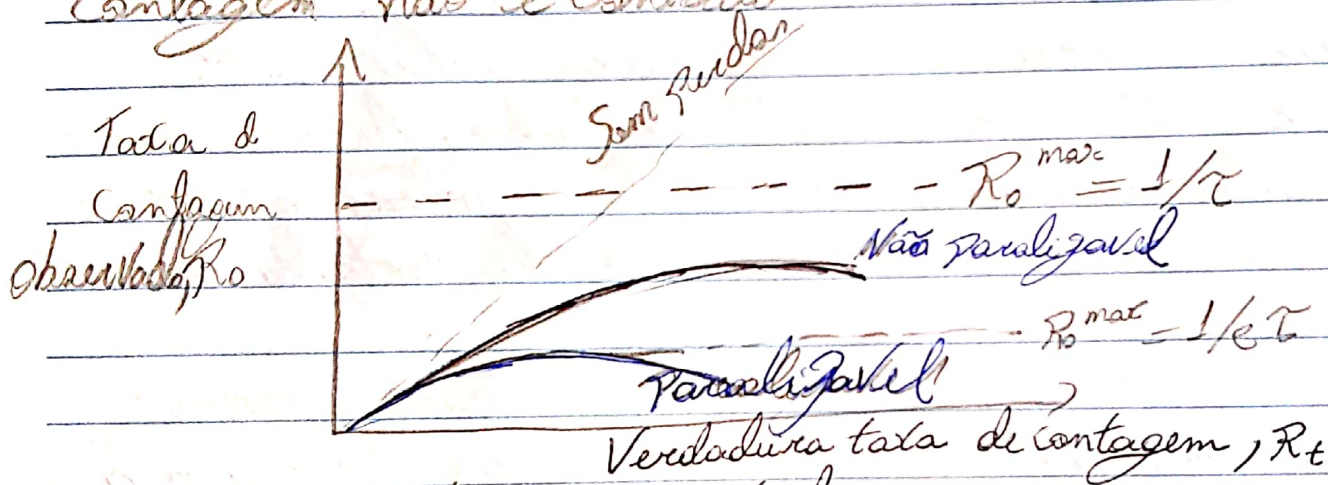
O íon positivo original é assim neutralizado pela transferência de um elétron e um íon positivo do gás de extinção começa a flutuar em seu lugar.

2- Explique os conceitos de tempo morto paralizável e não paralizável. Use diagramas para ilustrar sua explicação.

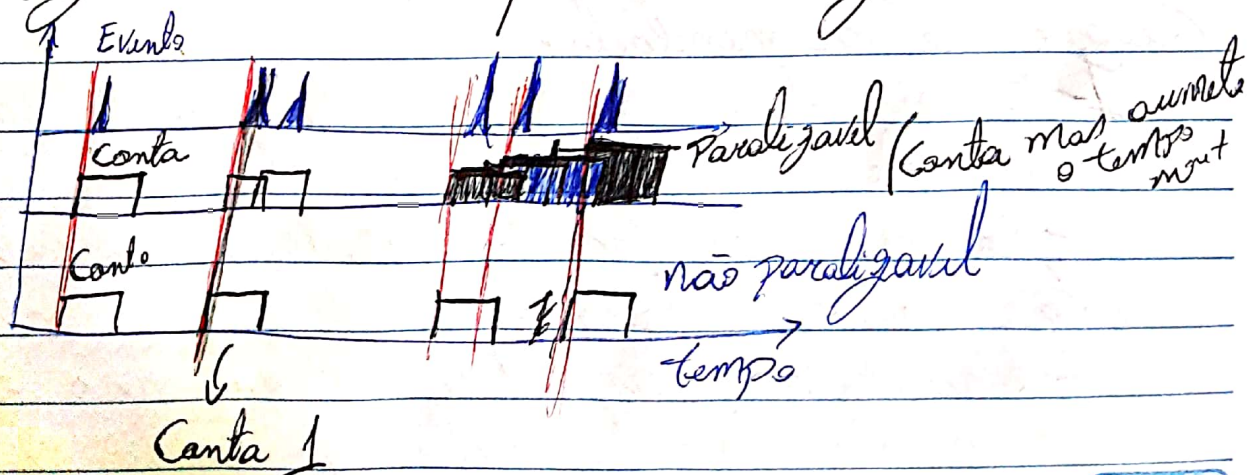
O tempo morto é caracterizado como o intervalo imediatamente após a ocorrência de um evento de ionização, não tendo resposta do contador a qualquer outra ionização que chegue ao detector. Podendo se comportar de duas formas:

- Tempo morto paralisável - Se um novo evento acontece durante o tempo morto, ele é detectado, iniciando um novo tempo morto, dessa forma o contador G-M não conta o novo evento. Levando, assim, a um tempo em que não se conta um novo evento aumentando o tempo morto

- Tempo morto não-paralisável - Os eventos que ocorrem durante o tempo morto de uma contagem não são contados



Na curva paralisável podemos ver que ao chegar a taxa de contagem máxima $R_o^{max} = 1/\tau$ deixa de contar e no não paralisável a taxa de contagem aumenta, mas logo ~~depois~~ começa a cair ~~por saturação~~ quando a taxa de contagem é maior fica cada vez maior



3- Um tubo G-M é operado com um sistema de contagem cujo limiar exige que ocorra uma descarga completa do G-M para registrar novamente uma contagem. É provável que o seu comportamento no tempo morto seja melhor descrito pelo modelo paralizável ou não paralizável?

É descrito como um detector paralizável.

Depois da avalanche, os iões positivos produzidos ao redor do fio do ânodo devem ser liberados para o cátodo para restabelecer o campo elétrico completo do tubo. Antes mesmo da restauração, uma outra interação pode acontecer sem que dê tempo de restabelecer as condições de contagens iniciais.

Como o sistema de contagem requer uma descarga completa para registrar uma contagem, o tempo morto continua a ser estendido com cada interação adicional no tubo. Os tempos mortos extensíveis não a marca registrado do modelo paralizável.

4- Explique em que situações o uso do detector Geiger é recomendado.

I - É mais utilizado na proteção radiológica. No controle de radiação na instalação

- Controle de refluxos produzido por pacientes após ingestão de radiofarmacos
- e proteção dos indivíduos que não estão fazendo parte das atividades

II - Checar níveis de radiação próximos a

instalações nucleares

- (III) - Em acidentes nucleares ou vazamentos radioativos
- Delimitar a área onde ocorreu o vazamento
 - Verificar a taxa de exposição
 - Verificar a contaminação por cada indivíduo exposto
 - Averiguar a contaminação de alimentos e água

5 - Explique a diferença entre o tubo G-M e o Contador Proporcional, fale das seguintes diferenças

(a) Variação da altura do pulso com a tensão aplicada

R. Prop. - A altura do pulso varia com a amplitude da avalanche que, por sua vez, depende da voltagem de maneira aproximadamente exponencial.

Geiger - A amplitude do pulso corresponde ao número de pares de íons no ponto em que a carga espacial acumulada é suficiente para reduzir o campo elétrico abaixo de seu valor crítico. Este número aumentará em proporção aproximada ao campo elétrico original ou linearmente com a tensão aplicada.

B) Necessidade de um gás quench e sua função

R. Prop. O gás ~~de quench~~ ^{quench} ~~de quench~~ ^{de quench} tem a função de absorver fótons UV

Geiger: O gás quench deve pegar cargas positivas dos íons positivos originais por meio de colisões de transferência de carga.

C) Capacidade de diferenciar partículas de carga pesada e elétrons

R. Prop. - Como as partículas pesadas tendem a depositar toda a energia, e os elétrons apenas parte dela, as duas radiações podem ser separadas por suas diferentes alturas de pulso.

G-M - Não há nenhuma capacidade de diferenciação, pois a altura do pulso é independente do tipo de partícula e energia.

d) Capacidade de registrar altas taxas de contagem.

R. Prop. - A taxa máxima de contagem é frequentemente definida por empilhamento de pulsos. O tempo mínimo de formação de pulso (que minimiza o acúmulo) é limitado pelo longo tempo de subida finito dos pulsos.

G-M - A taxa máxima de contagem é limitada pelo longo tempo morto do próprio tubo.

e) Eficiência de contagem típica para raios gama de 1 MeV.

R. Prop. - Os raios γ produzem pulsos de amplitude muito pequena e geralmente abaixo do nível de discriminação.

G-M - A eficiência de contagem é de uma pequena porcentagem, principalmente devido à liberação de elétrons secundários das paredes do detector.