

Instrumentação – Laboratório

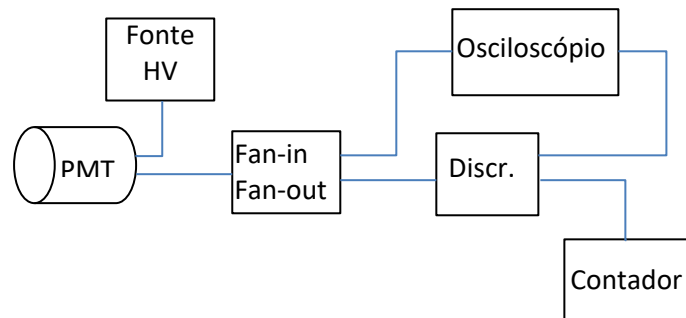
Caracterização de Cintiladores

Objetivos

Exercitar o uso de uma eletrônica NIM e o processo de caracterização de um detector cintilador plástico através da análise do platô de operação em função do limiar de discriminação e da largura temporal do sinal de saída do discriminador.

Material

1. Fonte de alta tensão;
2. Fan-in/Fan-out;
3. Discriminador;
4. Contador;
5. Osciloscópio;
6. Multímetro.



Procedimentos

1. Certifique-se de que todos os instrumentos estejam desligados (os cordões de alimentação devem permanecer conectados a alguma tomada, se estiver solto consulte o instrutor*).
2. Caso não esteja feito, instale os instrumentos (módulos) necessários no bastidor (crate) NIM. Certifique-se de que o conector posterior do módulo se encaixa corretamente ao crate.
3. Com todos os instrumentos dispostos, mas ainda sem interconexões, ligue o crate e o osciloscópio.
4. Certifique-se de que a alta tensão esteja desligada.
5. Conecte o cabo de alta tensão à fotomultiplicadora (PMT) do cintilador e sua saída de sinal (anodo, sinalizado com A) à uma das entradas do Fan-in/Fan-out.
6. Ajuste um dos canais do osciloscópio para ler o sinal de uma fotomultiplicadora; escala vertical em 20 mV/div, horizontal em 50 ns/div e trigger em *autotrigger* para borda negativa com valor em -5 mV.
7. Conecte o cabo de sinal da PMT a uma das entradas do Fan-in/Fan-out e uma de suas saídas ao canal ajustado do osciloscópio. O sinal visto no osciloscópio não deve diferir muito com ou sem o cabo conectado.
8. Ajuste outro canal do osciloscópio para ler sinais discriminados, escala vertical de 200-400 mV/div. Conecte-o a uma das saídas do canal utilizado do discriminador.
9. Conecte outra saída do mesmo canal do discriminador a um dos canais do contador.
10. Verifique os procedimentos de ajuste de limiar e de largura temporal do sinal. Ajuste o limiar para 10 mV e a largura para 20 ns. Utilize o osciloscópio para visualizar a largura temporal.
11. Configure o contador para efetuar contagens por 10 segundos.
12. O diagrama de conexões deverá corresponder ao da figura acima. Peça ao instrutor a verificação do esquema montado antes de proceder.

*Há tomadas 110V e 220V no laboratório e algumas podem estar com terra deficiente. Não conecte instrumentos em qualquer tomada sem consultar o instrutor.

13. Programe a alta tensão para 200 V e ligue a fonte. Verifique se há sinais anormais ocorrendo e informe o instrutor caso aconteçam.
14. Aumente gradativamente (acréscimos de 200 V até atingir 1000V) verificando sempre no osciloscópio qualquer anormalidade.
15. A partir de 1000 V aumente de 100 V até que sinais mais persistentes, ao menos 1 a cada 5 segundos, aconteçam.
16. Prepare para a anotação de uma tabela com colunas: alta tensão, voltagem limiar e contagens.
17. Repita 3 vezes a contagem de sinais de 10 s e registre-as junto com o valor da tensão e limiar.
18. Aumente o limiar para 20 mV e repita o procedimento anterior.
19. Aumente o limiar para 30 mV e repita o passo 17.
20. Aumente a alta tensão em 50 V.
21. Retorne o limiar para 10 mV e repita 17-20 até que a alta tensão atinja 1900 V.
22. Ajuste a tensão para 1750 V e a largura do sinal para 50 ns.
23. Repita 3 vezes a contagem de sinais de 10 s e registre-as junto com o valor do limiar.
24. Aumente a largura do sinal em 50 ns e repita o passo anterior.
25. Repita o passo anterior até atingir 500 ns.

Análise

1. Faça um gráfico das contagens em função da alta tensão para cada limiar. Junte as três curvas num mesmo gráfico para melhor compará-las.
2. Discuta a diferença entre os três limiares e a posição do platô de operação observado em cada um deles. Qual seria a alta tensão recomendada para operação deste detector?
3. Faça um gráfico da contagem em função da largura do sinal (10-500 ns).
4. Discuta o comportamento desta curva em relação aos *afterpulses*.