

MONTAGEM E TESTES DE UM ESPECTRÔMETRO DE CORRELAÇÃO ANGULAR GAMA-GAMA PERTURBADA COM 4 DETECTORES DE FLUORETO DE BÁRIO

Márcio Eduardo Mercúrio e Rajendra Narain Saxena
Centro do Reator de Pesquisas - CRPq

OBJETIVO

A Correlação Angular Gama-Gama perturbada (CAP) é uma importante técnica utilizada no estudo da estrutura eletrônica da matéria condensada [1].

Existe atualmente um espectrômetro de Correlação Angular Gama-Gama Perturbada no Laboratório de Interações Hiperfinas (LIH) do Centro do Reator de Pesquisas (CRPq) do IPEN. Todos os módulos eletrônicos utilizados neste espectrômetro são comercialmente disponíveis, com exceção de um roteador [2] desenvolvido e construído no Departamento de eletrônica do CRPq.

Decidiu-se construir um novo espectrômetro, para atender crescente demanda por parte dos pesquisadores e estudantes do grupo que utilizam este equipamento no LIH.

METODOLOGIA

Durante o primeiro semestre de 2004, conseguiu-se construir a parte estrutural do espectrômetro mostrado na figura 1. A parte mecânica do espectrômetro foi confeccionada na oficina mecânica do IPEN, e consiste em uma base circular de aço inoxidável apoiada e fixada em uma estrutura de ferro. O conjunto foi confeccionado de maneira a ser manuseado de forma prática no laboratório. Fixamos na parte superior da base circular um conjunto de quatro detectores cintiladores de BaF_2 cada um em cima de um suporte para regular a distância entre detector e fonte radioativa. Os detectores formam ângulos de 90°

entre si. Os módulos eletrônicos pré-amplificadores foram fixados na parte inferior da base, e na estrutura de ferro da mesa foram fixadas as quatro fontes de alta tensão para as fotomultiplicadoras. Concluída a montagem da parte estrutural do espectrômetro, iniciamos a montagem da parte eletrônica.

No segundo semestre de 2004, a prioridade foi a modificação dos analisadores monocanais de tempo, utilizados para selecionar pulsos de determinadas amplitudes e marcador de tempo da saída, onde cada pulso corresponde a um valor de energia depositada pela radiação gama em cada detector. Atualmente precisamos utilizar um módulo eletrônico adicional para fazer o alargamento do pulso proveniente do analisador monocal.

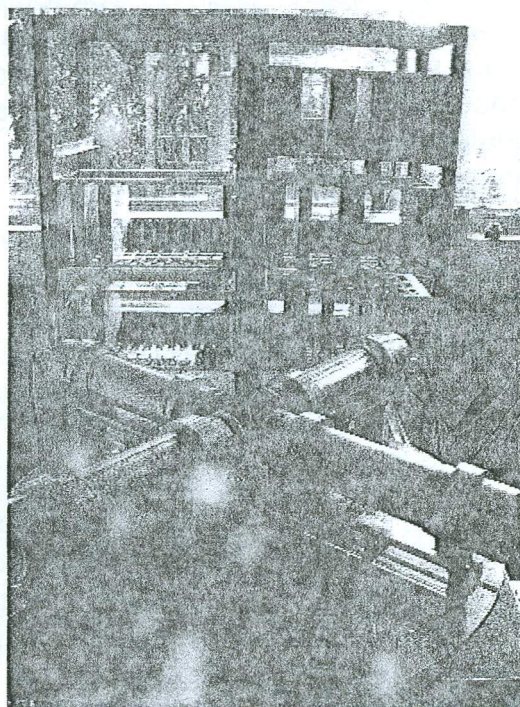


Figura 1.: Espectrômetro

Foi desenvolvido no departamento de eletrônica do CRPq, um circuito eletrônico para alargamento do pulso negativo que utilizamos para fazer coincidências com o pulso rápido proveniente do anodo do detector, desta forma eliminando a necessidade de um módulo eletrônico adicional para cada analisador monocanal. Fixamos e ligamos o circuito eletrônico internamente no analisador monocanal e adaptamos um pequeno potenciômetro na estrutura para o ajuste de alargamento do pulso.

RESULTADOS

Finalizamos a montagem da parte mecânica da do espectrômetro (mesa circular, suporte dos detectores e suporte para fonte de tensão) e montamos os detectores.

Para a verificação do correto funcionamento do equipamento, utilizamos um gerador de função modelo FG501 marca HP para produzir os pulsos, simulando os pulsos dos detectores do espectrômetro.

Ligamos a saída do gerador de função ao canal (1) de um Osciloscópio modelo TDS-220 marca Tektronics e utilizando um conector tipo "T", para ligar essa saída também ao analisador monocanal. Dessa maneira é possível visualizar e controlar os pulsos que chegam ao analisador monocanal.

Na saída do analisador, ligamos um cabo ao canal (2) do osciloscópio para verificar o pulso negativo gerado pelo equipamento e assim constatar se o monocanal está funcionando corretamente.

Uma vez feita essa ligação, podemos verificar simultaneamente no osciloscópio, tanto o sinal do gerador de função quanto o pulso negativo proveniente do monocanal (fig.2). Verificamos então, a variação na escala de tempo do pulso negativo ajustando o

potenciômetro adaptado na estrutura do equipamento, que controla o circuito de atraso.

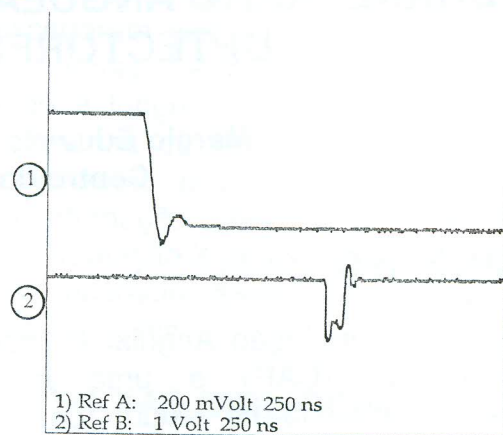


Figura 2.: Pulsos obtidos no Osciloscópio

Modificamos e testamos oito analisadores monocanais do espectrômetro existente no LIH e outros oito que utilizaremos no novo equipamento. Todos funcionaram corretamente de acordo com as expectativas.

CONCLUSÕES

A parte mecânica do espectrômetro esta pronta com 04 detectores de BaF₂ montados e em funcionamento. Foi feita modificação nos analisadores monocanais para alargamento do pulso de saída negativa. Esta modificação permitira redução no custo do equipamento já que não será necessário utilização de módulos adicionais para inversão e alargamento de pulso positivo na saída do analisador multicanal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referência 1 - Carlsson, E. Matthias, S. Siegbahn; "Perturbed Angular correlations", Amsterdam, North Holland, 1965

Referência 2 - Domienikan, C. - dissertação de Mestrado -2001- IPEN

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq