



Verificação Periódica do Espectrômetro Gama

PN - LAPOC – 6002 Revisão: 01

29/ABRIL/2014

COORDENAÇÃO DO LABORATÓRIO DE POÇOS DE CALDAS

◆ VÁLIDO SOMENTE NA WEB – IMPRESSÃO NÃO OFICIAL ◆

SUMÁRIO

- 1 – OBJETIVO
- 2 – CAMPO DE APLICAÇÃO
- 3 – REFERÊNCIAS
- 4 – DEFINIÇÕES
- 5 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
- 6 – ROTINAS
 - 6.1 – INTRODUÇÃO
 - 6.2 – PLANEJAMENTO DA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA
 - 6.3 – CONTROLE DE MEDIÇÃO
- 7 – QUADRO DE EDIÇÃO
- 8 – ANEXOS

1 – OBJETIVO

O objetivo desta metodologia é descrever o procedimento para verificação periódica do espectrômetro gama.

2 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se ao equipamento Espectrômetro Gama do Setor Radiometria do LAPOC.

3 – REFERÊNCIAS

- [1] ASTM Designation C1402-04. Standard Guide for High- Resolution Gamma-ray Spectrometry of Soil Samples, 2009.
- [2] Customization Tools Manual – Genie™ 2000 3.1 – Canberra. 2006.
- [3] Operations Manual – Genie™ 2000 3.1 – Canberra. 2006.

4 – DEFINIÇÕES

4.1 - **Espectrômetro Gama:** equipamento utilizado para determinação de radionuclídeos gama emissores.

4.2 – **bg:** *background*.

5 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

5.1. Formulário de registros manuais de verificação periódica do ajuste em eficiência dos espectrômetros gama (FT-LAPOC-6002-01).

5.2. Formulário de registros manuais de verificação periódica do background dos espectrômetros gama (FT-LAPOC-6002-02).

5.3. Formulário de registros manuais de verificação periódica do ajuste em energia dos espectrômetros gama (FT-LAPOC-6002-03).

6 – ROTINAS

6.1 – INTRODUÇÃO

6.1.1 - A verificação periódica dos Espectrômetros Gamas é de responsabilidade dos técnicos autorizados para realização dos ensaios que utilizam estes equipamentos.

6.2 – PLANEJAMENTO DA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA

6.2.1 - Os itens relacionados à verificação periódica do equipamento devem ser realizados de acordo com a necessidade ou prazo estipulado para cada um dos parâmetros a serem avaliados.

Tabela 1 – Frequência e parâmetros a serem avaliados na verificação periódica dos espectrômetros gama

Parâmetro	Frequência
Resposta de energia e resolução	Anual
Parâmetros de análise (ajuste em eficiência)	Semestral
Medição de background	Bimestral
Medição de um padrão de controle*	Quadrimestral

*A medição deste padrão de controle é realizado pela participação em um programa nacional de intercomparação, elaborado pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD).

6.3 – CONTROLE DE MEDIÇÃO

6.3.1 - As seguintes verificações periódicas devem ser realizadas:

6.3.1.1 O ajuste de energia do pico de interesse (Cs-137 – 661.4 KeV) é verificado durante ou ao término de aquisição de espectro. Se uma mudança apreciável (± 3 KeV) for observada, deve-se realizar o processo de ajuste em energia do equipamento. (ver tabela 1).

6.3.1.2 Uma vez que os parâmetros de análise estiverem sido estabelecidos (geometria, matriz e distância do detector), não é necessário repetir o procedimento de ajuste de eficiência para o mesmo, ao menos que seja observada uma mudança na resolução do espectro ou falhas no detector. Contudo, uma checagem completa no ajuste de eficiência e energia deve ser realizada periodicamente (ver tabela 1).

6.3.1.3 Uma medição do *bg* do equipamento deve ser realizada depois de uma série de determinações ou após a contagem de uma amostra de elevada concentração de atividade. Fora as condições apresentadas o *bg* do equipamento deve ser realizado uma vez a cada dois meses.

6.3.1.4 A medição de um padrão ou uma amostra de concentração de atividade conhecida (material de referência) fornece uma checagem da tendência da medição. O decaimento radioativo do padrão ou da amostra deve ser levado em consideração.

Nota: Os materiais de referência ou padrões utilizados nesta verificação devem ser adquiridos em quantidade tal que, utilizados na mesma geometria das amostras, a atividade do nuclídeo de interesse seja maior que o respectivo limite de detecção.

6.3.1.5 Geralmente, a curva de ajuste, não deve ser usada para picos de energias antes do primeiro e após o último ponto do ajuste. Se for necessário usar este ajuste, uma atenção particular deve ser dada para estabelecer uma incerteza apropriada para qualquer pico de energia fora do intervalo de ajuste.

6.3.2 Problemas eletrônicos, como a perda de resolução elevação do tempo morto, podem ser minimizados mantendo a taxa de contagem total abaixo de 2000 contagens/s ou com os ajustes corretos dos Analisadores Multicanais (MCA) do *software* Genie™ 2000 e GammaVision32 – ver Anexos 8.1, 8.2 e 8.3.

6.3.3 Um fator importante que deve ser levando em consideração é a atenuação linear, métodos de correção da atenuação são aceitáveis nestas situações – elementos de baixa energia devem passar por essa correção de atenuação.

7 – QUADRO DE EDIÇÃO

REVI-SÃO	PÁGINA	DATA	ELABORAÇÃO	OBSERVAÇÕES
00	Todas	05/11/2013	Maria Helena Tirollo Taddei	
01	2 – Item 3	14/04/2014	José Flávio Macacini	Removidas referências 2 e 3; inserida nova referência e renumeração das demais
01	3 – ITEM 6.3.1	14/04/2014	José Flávio Macacini	Alterada procedimento de verificação do ajuste de energia do pico de interesse (Cs-137)

8 – ANEXOS

8.1 – Anexo 1 – Especificações do MCA – Detector 01

The figure displays five sequential screenshots of the 'Adjust' software interface, showing various configuration parameters for the MCA system.

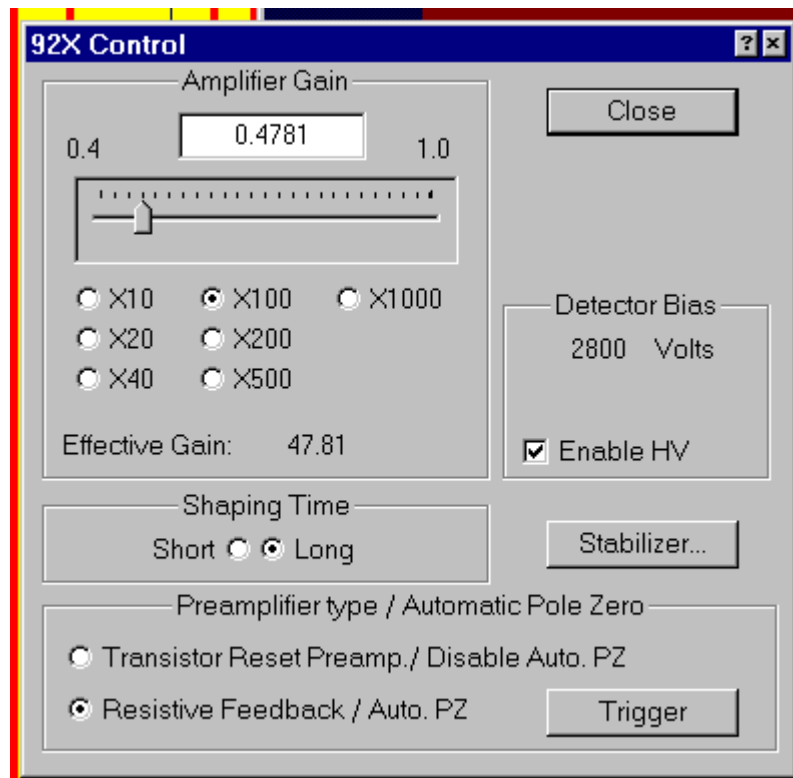
- ADC Tab:** Shows 'Conv. gain' (4096), 'Zero' (0.05%), 'LLD' (0.88%), and 'ULD' (100.00%).
- Coinc. mode Tab:** Shows 'Coinc. mode' set to 'Anti/Normal'.
- Amp Tab:** Shows 'Coarse gain' (x10), 'Fine gain' (1.4255x), 'Input Control' (Amp), and 'Inp. Polarity' (Positive).
- HVPS Tab:** Shows 'Shaping (us)' (4.00 μ s), 'PUR' (On), 'Amp Disc' (2048), and 'Pole zero' (179).
- Pulser Tab:** Shows 'Pulser' (Off), 'Pulser energy' (0.10V), and 'Shutdown' (On).

8.2 – Anexo 2 – Especificações do MCA – Detector 02

The figure displays six sequential screenshots of the 'Adjust' software interface, which is used for configuring the MCA system. Each window has a blue title bar with the 'Adjust' label and a close button. The interface is organized into sections with radio buttons for selecting the active module (ADC, Amp, or HVPS) and various input fields and sliders for parameter adjustment. Navigation buttons (Next, Prev) and functional buttons (Exit, Help) are present in each window.

- Window 1 (ADC selected):** Shows 'Conv. gain' (4096), 'Zero' (-0.10%), 'LLD' (0.81%), and 'ULD' (100.00%). Sliders for these parameters are visible below the text boxes.
- Window 2 (ADC selected):** Shows 'Coinc. mode' with 'Anti/Normal' selected and 'Coincidence' as an option.
- Window 3 (Amp selected):** Shows 'Coarse gain' (x10), 'Fine gain' (1.1693x), 'Input Control' (Preamp, Amp, Direct), and 'Inp. Polarity' (Positive, Negative).
- Window 4 (Amp selected):** Shows 'Shaping (us)' (4.00 µs), 'PUR' (Off, On), 'Amp Disc' (2321), and 'Pole zero' (168).
- Window 5 (Amp selected):** Shows 'Pulser' (Off, On), 'Pulser energy' (0.01V, 0.10V, 1.00V), and 'Status' (Off, On).
- Window 6 (HVPS selected):** Shows 'Voltage' (3000.0V), 'Status' (Off, On), and 'Shutdown' (Off, On).

8.3 – Anexo 3 – Especificações do MCA – Detector 03



FIM DE DOCUMENTO