

EXPERIÊNCIA 6

MEDIDA DO COEFICIENTE DE TEMPERATURA DO MODERADOR DO REATOR IPEN/MB-01

1. TEORIA

As variações de temperatura em um núcleo de um reator afetam o valor de **K** pela mudança na reatividade dos componentes do núcleo, que por sua vez alteram as seções de choque microscópicas (Efeito Doppler).

Normalmente considera-se por simplicidade de estudo somente estas alterações na água e no combustível nuclear. Assim os efeitos de temperatura dominantes são as alterações na absorção de ressonância (Efeito Doppler) devido às mudanças no combustível e no espectro de energia dos nêutrons, ocasionadas pelas alterações na densidade do moderador.

$$\alpha_T = \frac{1}{K} \frac{dK}{dT} = \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T_C} + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T_M} \quad (1)$$

$$\alpha_T = \alpha_T^C + \alpha_T^M \quad (2)$$

No caso do reator IPENMB-01 as variações de temperatura são pequenas de tal forma que o efeito α_T^C é pequeno comparado com α_T^M . Assim, tem-se que:

$$\alpha_T \approx \alpha_T^M \quad (3)$$

O sinal algébrico de α_T é o mesmo de dK / dt , pois **K** > **0**.

Assim, um reator seguro é aquele que tem $dK / dt < 0$, ou seja, $\alpha_T < 0$.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para este experimento serão utilizados alguns termopares já calibrados.

2.1 Os termopares já foram calibrados e aferidos e as suas respectivas curvas de calibração foram obtidas e ajustadas.

2.2 Monte os termopares no núcleo (discuta com o supervisor as posições mais adequadas) (supervisor e aluno).

2.3 O reator deverá ser ligado e tornado crítico à baixa potência (1 W) (operador).

- 2.4 Compense as barras de controle BC#1 e BC#2 mantendo-as nas posições aproximadas de 58 e 59 respectivamente (operador).
- 2.5 O reator deve operar em automático utilizando a BC#1 para este controle.
- 2.6 Utilizando-se a Tabela 1, anote horário, posições das barras e temperaturas dos termopares.
- 2.7 Aqueça o moderador do reator ligando as resistências (discuta com o supervisor o número e a potência das resistências que serão utilizadas) (operador).
- 2.8 Mantenha as resistências ligadas por um tempo tal que a temperatura suba de 2°C aproximadamente (operador).
- 2.9 Desligue as resistências e aguarde um tempo de estabilização (discuta com o supervisor este tempo) (operador).
- 2.10 Anote os valores na Tabela 1 em anexo.
- 2.11 Repita os itens 2.7 a 2.10 até cerca de 40°C.
- 2.12 Suba a potência para 5W e estabilize.
- 2.13 Tire a BC#1 do controle automático (operador).
- 2.14 Aqueça o moderador até 45°C e verifique o comportamento da potência do reator.

3. TRATAMENTO DOS DADOS

- 3.1 Preencha a Tabela 2 com as informações seguintes:
 - Coluna 1 = Posições da BC#1.
 - Coluna 2 = Reatividade (ρ em pcm) equivalente da posição, utilize a curva ajustada obtida na Experiência 2.
 - Coluna 3 = Variação da reatividade ($\Delta\rho$ em pcm).
 - Coluna 4 = Temperatura média dos termopares.
- 3.2 Utilizando o programa ORIGIN construa o gráfico $\Delta\rho$ (t).
- 3.3 Utilizando-se do programa ORIGIN ache α (t).
- 3.4 Ache α (t) médio para o intervalo de 20°C a 40°C.
- 3.5 Ache α (t) médio para o intervalo de 40°C a 45°C

4. QUESTÕES

- 4.1 O que ocorre com a potência do reator quando as barras de controle estão paradas em controle manual e o moderador é aquecido? Qual a justificativa para este fenômeno?
- 4.2 Qual o valor do coeficiente de temperatura do reator IPEN/MB-01 na faixa de 20°C a 40°C? Ele é negativo ou positivo? Porque?
- 4.3 O que se observa para α_t os em função da temperatura?

