

INSTRUÇÕES OPERAÇÃO PVD EV-160 THERMIONICS

1. Equipamento

O presente documento refere-se à operação do sistema de deposição físico de vapor por feixe de elétrons e resistivo, EV-160 Thermionics laboratory.



1.1 Aplicação:

Deposição a vácuo de filmes finos metálicos e dielétricos.

1.2 Especificação:

O equipamento possui:

- Canhão de elétrons com 3kW.
- Shutter pneumático.
- Porta-substrato giratório, com aquecimento até 300°C através de lâmpadas halogêneas.
- Modo de deposição por efeito Joule.

- Pressão de trabalho $\sim 1 \times 10^{-8} - 2 \times 10^{-6}$ mbar (turbo-molecular 600l/s).
- Capacidade 3 alvos para e-beam e 2 alvos efeito joule.
- Cristal de quartzo para controle de espessura.

1.3 Localização:

O equipamento é um equipamento multiusuário do Departamento de Física da UFSC e está localizado na sala 002 do Bloco G1.

2. Notas especiais e restrições

- Nunca toque em nenhuma parte interna da câmara de deposição com as mãos nuas ou luvas contaminadas.
- Certifique-se de que os materiais são carregados nos locais corretos.
- Não remover da sala nenhum material pertencente ao sistema de deposição sem autorização.
- Sempre preencher o diário de bordo.
- **Avisar o responsável sobre ocorrência de problemas e deixar uma observação no diário de bordo.**
- Sempre deixar a câmara sob vácuo para o usuário seguinte.
- Consulte o responsável para deposição de materiais que não são usualmente evaporados no sistema.

3. Agendamento

Para o uso do equipamento é necessário o agendamento prévio, através da agenda online. Somente usuários autorizados a utilizar o equipamento tem acesso a agenda.

No agendamento é importante explicitar o nome do usuário, material a ser evaporado e substrato utilizado.

Desmarcar o agendamento quando perceber que não irá utilizar.

É obrigatório o preenchimento do diário de bordo.

4. Materiais, cadinhos e cristal de quartzo

Os materiais a serem evaporados, cadinhos e cristal de quartzo não são compartilhados.

Cada usuário é responsável por providenciar estes materiais para o seu uso próprio. Bem como removê-los do sistema de evaporação após o uso.

No caso dos cadinhos o usuário deve verificar a especificação cada tipo de material a ser evaporado.

5. Procedimento de evaporação - Modo Termoiônico

Ao iniciar os trabalhos, fonte de água, controladores XY e fonte de alta tensão devem estar desligados.

5.1 Ventilação da câmara, carregamento de material, substrato e vácuo

1. Desligar a bomba de vácuo (botão 2) e aguardar por cerca de 30min até que a pressão seja de aprox. 6×10^1 mbar.
2. Utilizando luvas limpas, abrir a porta da câmara de pressurização e retirar o porta-amostra da câmara.
3. Carregar os substratos utilizando os parafusos ou fita Kapton.

É proibido remover o porta-amostra da sala! Os substratos devem ser trazidos até este local. Utilize a mesa em frente da evaporadora para montar os substratos no porta-amostra.

4. Certificar se que o cristal de quartzo está devidamente instalado e verificar a saturação.
5. Testar movimentação do *shutter* (pressão no compressor ~30 psi)
6. Recolocar o porta-amostra.
7. Inserir os cadinhos com os materiais a serem evaporados por efeito Joule. Preencher os cadinhos com o material a ser evaporado, no procedimento utilizando o feixe de elétrons.
8. Fechar a porta da câmara de evaporação.
9. Ligar a bomba de vácuo (Botão 2) e aguardar até que a pressão atinja o valor de aprox. $1,0 \times 10^{-6}$ mbar.

5.2 Deposição

10. Abrir o registro de água.
11. Ligar a fonte de Alta Tensão (Botão 3) e certificar-se de que as 3 luzes indicadoras abaixo do Botão 3 estejam acesas.
Por segurança a fonte de alta tensão não irá ligar se: não houver de fluxo de água, fluxo de água reduzido ou contaminado ou se o botão da corrente do "Controlador 2" estiver fora de "zero".
12. Selecionar no monitor da evaporadora o programa em função do primeiro material a ser evaporado.
13. Conferir os parâmetros do material, inclusive as espessuras dos filmes.
14. Ligar o controlador XY (Botão 4).
15. Ligar o controlador 2 - ON.
16. No controlador 2, utilizando o botão de ajuste da corrente (emission), aumentar a corrente lenta e pausadamente até que

- o monitor da evaporadora indique uma taxa de deposição maior do que 0,0 Å/s.
17. Pode ser necessário ajustar a posição ou frequência do feixe, utilizando os respectivos botões no controlador XY;
 18. Após atingir a taxa desejada de evaporação, apertar o botão "Zero" do indicador da evaporadora e em seguida o botão "Open" de abertura do *shutter*.
 19. Monitorar a taxa de crescimento e caso haja oscilação, ajustar a corrente para garantir que a taxa de evaporação permaneça constante.
 20. Quando a espessura evaporada do filme for atingida o *shutter* se fechará automaticamente e ao mesmo tempo o operador deve girar o botão de ajuste de corrente no sentido anti-horário (reduzindo a corrente) para que a taxa de deposição volte a ser zero.
 21. Para evaporação de um segundo material aguardar alguns instantes para resfriamento da câmara até que a pressão volte a estabilizar.
 22. **Preencher o diário de bordo.** Anotar os valores de corrente, taxa de deposição, saturação do cristal e demais parâmetros, assim como qualquer anormalidade ou acontecimento verificado durante o uso.
 23. No caso da evaporação por feixe de elétrons, mover manualmente para a posição o cadinho do segundo material. Repetir passos 12-22.
 24. Desligar em sequência: Alta tensão, controlador XY e bomba de vácuo para evacuar a câmara.
 25. Após 30 min desligar o registro de água.

5.3 Finalização

26. Quando a pressão atingir aprox. $6,0 \times 10^1$ mbar, abrir a câmara de evaporação e retirar o porta-amostra, utilizando luvas.
27. Retirar as amostras e recolocar o porta-amostra na câmara.
28. Remover os cadinhos e o cristal de quartzo (quando for o caso).
29. Fechar a porta e ligar o "Botão 2" para gerar vácuo.
30. **Limpar a mesa e organizar todo o material utilizado.**

6. Histórico do documento

Versão 2: 15/05/2017 - Criado sessões 1 a 4. Revisado procedimento evaporação, sessão 5.

Versão 1: 19/07/2016 - Procedimento evaporação.