

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25 anos

2017



"Automatização de um sistema de preparação de amostras via interfaceamento computadorizado e PID digital"

Jean-Yves Roulet*, Edson Pedro Cecílio Jr, Abner de Siervo.

Resumo

Este projeto visa à automatização de um sistema de sputtering-annealing pela implementação de um programa realizado em Visual C# que interfaceia as eletrônicas dos equipamentos envolvidos.

Palavras-chave:

Controle PID, programação C#, sistema sputtering-annealing.

Introdução

A limpeza e preparação de superfícies através de ciclos de bombardeamento de íons inertes de argônio (*sputtering*) e aquecimento (*annealing*) é uma das etapas cruciais em experimentos que envolvem a análise de superfícies. O principal requisito para conseguir reconstruir a superfície em grandes terraços monoatômicos devidamente ordenados não reside somente na temperatura final de aquecimento, mas essencialmente nas velocidades de aquecimento e resfriamento da amostra.

Por isso é útil a automação do rampeamento de temperatura a fim de eliminar possíveis erros ao longo deste, e possibilitar a preparação de amostras mais adequada possível ao estudo que se deseja realizar. Este projeto visa justamente monitorar e controlar a temperatura de amostras em ciclos de annealing e automatizar os processos gerais de sputtering-annealing. A automatização, com embasamento na teoria de controle PID, compreende a elaboração de um programa em Visual C Sharp interfaceando as eletrônicas dos equipamentos concernidos: um canhão de íons de argônio, uma fonte de alta tensão, uma placa de controle para chaveamento de alta tensão (*sputtering*), uma fonte de corrente controlada por computador (*annealing*) e um pirômetro óptico.

Resultados e Discussão

O problema a ser resolvido envolve a automação de um sistema com processo de malha fechada: controle de temperatura. Por isso o algoritmo PID foi requisitado pela sua adaptabilidade a esse tipo de sistema de controle de temperatura e eficácia sob os mais diversos aspectos: rapidez, precisão e relativa simplicidade. O primeiro passo foi realizar um estudo aprofundado sobre controle PID e quais as possibilidade de aplica-lo ao problema de interesse. Em seguida foi estudado, analisado e testado exaustivamente o protocolo de comunicação RS232 em todos os equipamentos. Também foi crucial a aprendizagem de uma nova linguagem de programação: o C Sharp (C#), visto a necessidade de se criar uma interface gráfica para acompanhamento da temperatura das amostras preparadas, e dos comandos enviados e recebidos pelas diversas eletrônicas envolvidas. Inicialmente foram realizados pequenos programas para assimilação da lógica de programação. Em seguida foi

sendo desenvolvidos programas mais complexos visando o aperfeiçoamento da comunicação serial, da representação de gráficos em tempo real, do controle da fonte, leitura de dados e elaborado o programa final. Segue abaixo um print sreen do programa final durante uma simulação de annealing num sistema teste.

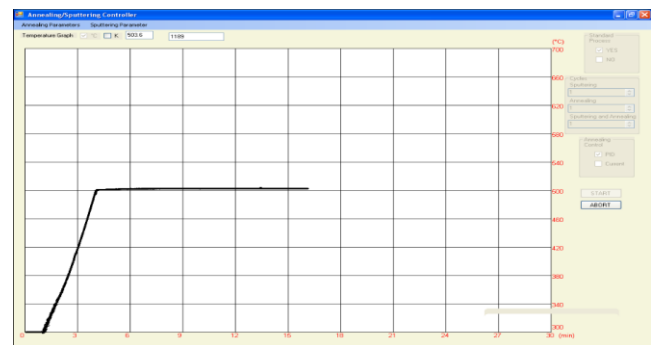


Figura1. Rampa de temperatura durante ciclo de annealing.

Conclusões

Percebe-se que os objetivos do projeto inicial foram atingidos, entretanto o programa final de automatização não está completamente finalizado. Precisam ser feitos mais testes para o aperfeiçoamento e escolha dos algoritmos e das constantes PID e acrescentar alguns itens desejados para o dia a dia do laboratório. Um teste final em uma amostra real de utilização no laboratório e em particular na continuidade da IC está sendo programado.

Agradecimentos

Ao programa PIBIC e CNPq pelo apoio financeiro .

C# Programming by Rob Miles' Book,

Control system design by Karl Johan Astrom.