

Desenvolvimento de um Manipulador UHV para o dispositivo detector de luz de um LT-STM.

Raone Guedes Souza Cruz*, Yves Auad, Luiz Fernando Zaganel.

Resumo

Esse projeto visou concluir o protótipo de um manipulador UHV, o manipulador foi baseado em 5 eixos, dentre eles: 3 ortogonais X,Y e Z, movidos por transladores piezoelétricos; 1 referente à rotação na flange do tubo que suporta o manipulador; e 1 referente à inclinação no suporte dos piezos. O manipulador garantirá precisão no alinhamento óptico a fim de realizar medidas de luminescência em um microscópio de tunelamento de baixa temperatura (LT-STM). As peças que compoem o manipulador foram usinadas, devidamente limpas e montadas em bancada onde os testes iniciais de controle com os piezos foram executados.

Palavras-chave:

Manipulador UHV, Instrumentação, STM.

Introdução

Um STM é um microscópio de varredura por tunelamento que, através da corrente túnel estabelecida entre a ponta do microscópio e a amostra, torna possível medir a densidade de cargas e por fim estabelecer com precisão, tipicamente de angstrom, a topografia da amostra. Em 1988¹ foi observado o fenômeno de luminescência em um STM devido a corrente túnel. Este projeto é uma continuação de um projeto de iniciação científica e visa concluir um protótipo de um manipulador UHV que será inserido dentro de um LT-STM comercial devidamente adaptado, o manipulador levará um espelho capaz de coletar a luz vinda da amostra e desta forma corroborar com o estudo de novas propriedades atômicas em semicondutores.

Resultados e Discussão

Em um primeiro momento foi feita a adaptação dos desenhos das peças para facilitar a usinagem e viabilizar conectar um sistema de resfriamento ao manipulador, após a usinagem das peças foram verificadas e validadas as dimensões, principalmente o peso pois a movimentação do manipulador é baseada no movimento de dispositivos piezoelétricos com limitação de peso (aproximadamente 1N).

Para o devido manuseio e montagem das peças foi estabelecido um protocolo de limpeza preliminar baseado na litaretura². Após a limpeza e a adaptação de parafusos o primeiro protótipo foi montado como visto na Figura 1.



Figura 1. Protótipo do Manipulador UHV montado em bancada

Testes preliminares de controle do manipulador foram feitos, houve a calibração e configuração dos eixos, foram exploradas também as funções nativas de controle dos piezos com o software Precision Tool Comander (PTC) incluso na compra dos transladores, dentre as funções testadas destacou-se a ferramenta Scan, Figura 2, capaz de, usando um parâmetro externo, realizar uma varredura bidimensional além de opções de alinhamento e de retorno ao ponto de origem, tudo de forma automática.

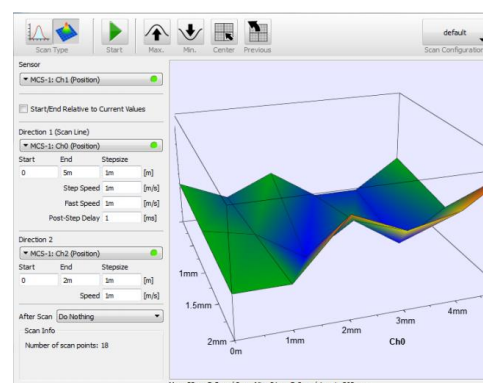


Figura 2. Varredura bidimensional XY usando como parâmetro externo a posição do manipulador Z.

Conclusões

O protótipo do manipulador UHV para um LT-STM foi devidamente montado e validado, as medidas conferem com o projeto em CAD, o peso está abaixo do limite dos piezos e os sistemas de controle garantem um funcionamento do manipulador a curto-prazo. Um software de controle específico deverá ser desenvolvido para garantir um controle mais específico para as medidas que serão feitas posteriormente no STM.

Agradecimentos

Agradecemos o financiamento do CNPQ e da FAPESP, projetos 2014/23399-9 e 2012/10127-5.

¹ "Photon emission with the scanning tunnelling microscope" J. K. Gimzewski, B. Reihl, J. H. Coombs, R. R. Schlittler, Z. Phys. B – Condensed Matter, vol. 72, 497, 1988.

² "Cleaning Technical Procedure" Jason Fielden, D an Lowe, Dima Yosifov, Mark de Jong, 2000.