

Título: Desenvolvimento de um difratômetro WAXD com imagens 2D para cristalografia de materiais

Autor(es) José Brant de Campos*; Victor Ribeiro de Azevedo; Jorge Luis Machado do Amaral; Herman Lima

E-mail para contato: brantjose@gmail.com

IES: UNESA / Rio de Janeiro

Palavra(s) Chave(s): difração de raios-X; instrumentação científica; mecatrônica

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo automatizar um Difratômetro de Raios-X de modelo HZG 4/C para cristalografia de materiais com aplicações em diversos campos do conhecimento, mais particularmente na Engenharia e Ciências de Materiais e Física. Com este objetivo, foi realizado um estudo do funcionamento de seus componentes elétricos e mecânicos para viabilizar a modernização do equipamento e desenvolvimento de futuras análises cristalográficas. São apresentadas todas as partes do controle eletrônico e do hardware para a movimentação do goniômetro do difratometro que foram identificadas e desenvolvidas neste trabalho: a) Motor de 5 Fases IPS - Um motor de passos de posicionamento incremental do tipo IPS 5 permite um completo controle digital do goniômetro. O motor é composto de um rotor dentado e um sistema estator de 24 dentes cada. Cinco sistemas de estatores sucessivos são arranjados um atrás do outro. Uma seleção especial de eletrônicos (ASE) é requerida para operação do motor, gerando os pulsos necessários. No goniômetro, o motor é operado com uma seleção "dois-três-dois", ou seja, dois e três sistemas do estator são alternadamente excitados. Os sistemas do estatores são excitados por chaves energizadas semicondutoras que são alojadas no ASE. As chaves energizadas são controladas por um controle de pulsos. A frequência do controle de pulsos é proporcional a velocidade do motor e, assim, a medição da velocidade do goniômetro. Com essa seleção, o eixo do motor executa uma revolução de 1.5° por passo, que é igual a um deslocamento do eixo 2θ em 0.001°, a menor variação possível. Para o controle manual, o goniômetro é composto de um potenciômetro e botões liga/desliga individuais. A fim de atingir um deslocamento suave do motor em todas as faixas de velocidades um amortecedor de pulsos foi incorporado na seção de controle. Deste modo, uma diminuição da vibração do eixo do motor é obtida. Embora com a seleção de pulso duplo a seleção "dois-três-dois" permanece em vigor, o motor pode ser parado apenas a cada segundo passo. Assim, o mínimo movimento do eixo 2θ é 0.002°. A seleção do pulso duplo do motor deve ser usada desde que isso garanta um deslocamento mais suave e uma redução do desgaste, porém pode reduzir um pouco a acurácia do goniômetro; b) Embreagens Magnéticas Maku - O bloco de acionamento do motor aciona tanto do eixo 2θ quanto do ω. O acoplamento do acionador do motor com cada eixo sofre efeito de embreagens magnéticas do tipo Maku 6000. A voltagem de 24 V e a corrente de 75 mA de suprimento das embreagens são derivadas da seção de controle; c) Potenciômetro manual e botões frontais - O potenciômetro manual eletrônico é um grupo de transdutor eletrônico que está localizado ambos na seção de controle e no goniômetro. É usado para rápidos posicionamentos grosseiros dos eixos do goniômetro. Na virada horária, o eixo do goniômetro está se movendo na direção de aumentar ângulos positivos, enquanto na virada anti-horária causa o movimento do eixo no aumento de ângulos negativos. É possível alcançar uma velocidade angular máxima do eixo 2θ por volta de 200°/min; d) Chaves limitadoras - Duas microchaves são localizadas abaixo da coluna que carrega o sistema de diafragma de entrada. Elas servem como chaves limitadoras que são atuadas via interruptor indutivo. Os interruptores indutivos podem ser ajustados numa ranhura do círculo graduado do 2θ. A chave superior, junto com o interruptor indutivo superior, responde para a direção de avanço (>) de movimento, e na chave inferior, em combinação com o interruptor indutivo inferior, responde para a direção de retorno (<) do movimento. No acionamento de uma das chaves limitadoras, o controle do goniômetro é somente possível na direção oposta do movimento antes que a chave seja solta novamente. Este trabalho permitiu desenvolver o esquema eletrônico de controle da movimentação dos motores e dos eixos do goniômetro do difratometro modelo HZG 4/C para cristalografia de materiais.