

한소편컴퓨터 PIC16F74 에 의한 아림계 원자로에서 Cd 비측정

오 영 호

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현대과학기술의 기초는 컴퓨터입니다. 컴퓨터가 출현하고 그에 따라 정보기술이 발전하면서 사람들이 환상적으로만 생각하던 문제들이 현실로 되고있으며 자연을 정복하고 세계를 개조하는 인간의 창조적힘은 더욱더 위력한것으로 되고있습니다.》(《김정일선집》 증보판 제20권 352페이지)

지금까지 아림계원자로에서 Cd비측정을 비롯한 원자로물리실험들은 분광계 《RFT-20160》를 리용하여 진행되어왔다.

그러므로 실험방법에 따르는 조작절차가 복잡하고 측정시간결정과 같은 문제에서 수동적인 조작을 피할수 없는것으로 하여 정확도를 높이는데서 일련의 문제들이 제기되였다.

론문에서는 현시기 광범히 리용되고있는 한소편컴퓨터를 리용하여 아림계원자로의 측정체계와 컴퓨터의 결합을 실현하고 Cd비를 측정한 연구결과에 대하여 서술하였다.

1. 한소편컴퓨터를 리용한 아림계원자로의 Cd비측정체계

아림계원자로에서 Cd비측정을 자동화하는 문제는 본질에 있어서 t 방식에 의한 여러 시편의 β 방사능반복측정을 컴퓨터에 의하여 자동화하고 측정시간과 계수값을 자료기지화하는 문제로 된다.

우리는 한소편컴퓨터 PIC16F74의 TMR1을 리용하여 RS232규약에 따라 16bit계수 및 통신기판을 제작하고 아림계원자로측정장치(분광계 《RFT-20160》)와 컴퓨터사이의 결합체계를 구성하였다.[3, 4]

컴퓨터에서 통신조종 및 자료관리프로그램은 Visual Basic를 리용하여 작성하였으며 실험적요구에 따라 시편방사능측정시간설정, 한 시편에 대한 반복측정회수를 사용자가 임의로 설정할수 있게 하였으며 측정시작시간과 폰 및 시편방사능측정값들이 실험의 요구에 따라 자동적으로 표로 연시되게 하였다.

표준임펄스발진기 FG-273을 리용한 검증실험에서는 우리가 설계한 컴퓨터결합부와 통신조종프로그램이 정확히 동작한다는것을 보여주었다.

2. 아림계원자로에서 Cd비측정

아림계원자로에서 Cd비는 In시편을 리용하여 Cd를 썬었을 때와 썬우지 않았을 때 아림계원자로반응대의 r 및 h 방향의 각이한 위치에서 포화방사능을 결정하고 계산하는 방법

으로 진행하였다.[1, 2]

실험적으로 Cd비는 다음의 식으로 결정한다.

$$R_{Cd} = \frac{A}{A_{Cd}}$$

여기서 A 는 Cd를 썬지 않은 박판의 방사능, A_{Cd} 는 Cd를 썬 박판의 방사능이다.

In박판의 포화방사능은 실험적으로 다음의 식에 의하여 결정한다.

$$A_S = A_{t_2} \frac{e^{\lambda t_2 - t_1}}{1 - e^{\lambda t_1}}$$

여기서 t_1 은 썬임시간, t_2 는 측정시작시간, λ 는 In의 붕괴상수, A_{t_2} 는 t_2 순간의 시편의 방사능이다.

실험에서는 아림계원자로, Pu-Be중성자원천, In시편 12개, Cd썬우개 12조, β 계수관, 분광계 《RFT-20160》, 시편설치틀을 리용하였다.

계산결과를 표에 보여주었다.

표. R_{Cd} 의 계산결과

특성량	r/cm			h/cm		
	11	17	23	11	17	23
A/Bq	946.4	699.5	261.8	1269.6	746.6	341.5
A_{Cd}/Bq	122.8	102.2	36.7	166.8	94.8	52.2
R_{Cd}/Bq	7.7(8)	6.8(9)	7.2(9)	7.6(8)	7.9(9)	6.5(9)

측정결과는 선행연구결과[1]와 잘 일치하였다.

맺는 말

1) 아림계원자로의 측정체계를 한소편컴퓨터를 리용하여 컴퓨터와 결합함으로써 측정을 자동화하고 신속성, 정확성을 높이였다.

2) 표준임펄스발진기와 아림계원자로에서의 r , h 방향에 따르는 Cd비측정결과에 의하여 새로 구성된 측정체계의 정확성을 검증하였다.

참고문헌

- [1] 리경호; 핵물리실험, 김일성종합대학출판사, 6~52. 1982.
- [2] 조인옥; 원자로물리전공실험, 김일성종합대학출판사, 3~137. 주체87(1998).
- [3] Nan Guangqun et al.; Journal of HuangShi Institute of Tecnology, 21, 6, 31, 2005.
- [4] Zhang Hongjuan et al.; Mechanical and Electrical Engineering Magazine, 22, 2, 10, 2005.

Cd Rate Measurement in Subcritical Reactor Using PIC16F74

O Yong Ho

In this paper, using PIC16F74 developed interface with computer and communication control and data process program for measuring radiation in subcritical reactor and described results to measure Cd rate experimentally. By combining measuring system of subcritical reactor with computer using microchip, measuring was automated and rapidity and exactness were raised.

By critical pulse generator and Cd rate measuring result on r , h way in subcritical reactor, the exactness of measuring system newly composed was checked.

Key words: subcritical reactor, microchip, Cd rate