

CAMAC용 2중비례택선별기에 대한 연구

송철욱, 김강철

중성자와 핵의 호상작용, 중성자에 의한 폭발물검출, 중성자비행시간스펙트르메터 등의 연구에서는 시간정보를 검출하고 분석하여야 할 필요성이 제기된다.

핵전자공학에서 시간정보는 시간검출회로에 의하여 검출된다. 이 시간정보가 정확할수록 정시정확도도 높아진다. 검출기출력임펄스의 장성시간변화범위가 크고($1\text{ns} \sim 0.1\mu\text{s}$) 출력임펄스의 진폭변화범위도 크며 잡음의 영향을 받기때문에 정확히 정시하는데 일정한 난관이 있다. 현재 택검출방법, 령통과검출방법, 비례택검출방법과 같은 여러가지 시간검출방법들이 연구되었다.[1, 2]

논문에서는 일정한 우점을 가지고있는 비례택검출방법을 리용하여 중성자비행시간스펙트르메터의 구성요소의 하나인 CAMAC용 2M모듈 2중비례택선별기를 설계제작하였다.

1. 비례택선별기의 구성도

비례택검출방법은 임펄스앞면의 높이를 임펄스진폭에 고정비례되게 취한 점을 시간검출순간으로 하는 시간검출신호성형방법이다. 이 방법의 우점은 시간검출순간이 임펄스의 높낮이에 거의 무관계한것이다. 보통 비례택선별기의 회로는 비교적 복잡하며 비용도 많이 든다.

2중비례택선별기의 구성도는 그림 1과 같다.

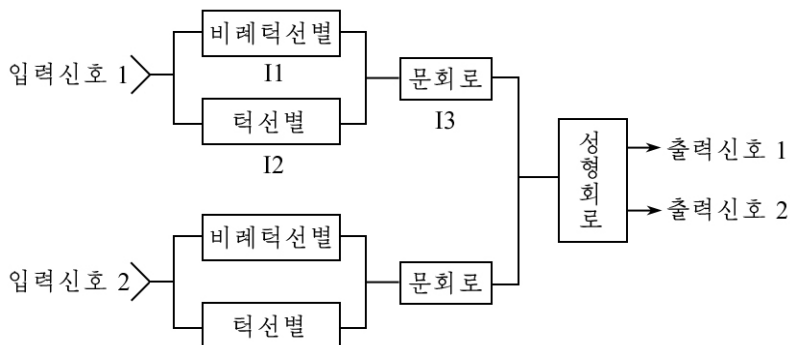


그림 1. 2중비례택선별기의 구성도

서로 다른 입력신호가 개별적통로에 입력되어 선별되며 성형단을 거쳐 독립적인 출력신호로 나온다.

2중비례택선별기의 한 통로는 3개의 집적회로와 1개의 3극소자로 구성되어있다.

집적회로 I1(AD966687BR)은 시간검출통로에서 령통과선별기로 작용하며 I2(AD966687BR)는 잡음신호를 억제하는 택선별기로 동작한다. I1의 출력신호는 미분되어 I2의 출력신호와 함께 동시회로에 들어간다.

비례택선별기에서 입력신호가 택선별기의 택에 접근할 때 시동지연으로 하여 이 선별

기가 문 I3(MC10102P)에 출력하는 시각은 I1로부터 오는 신호보다 지연될 것이다.

이것은 시간검출오차를 일으킬 것이며 보통 측정때의 허용오차보다 몇배 더 크게 될 것이다. 이 오차를 감소시키기 위하여 2중턱선별기를 리용하였다.

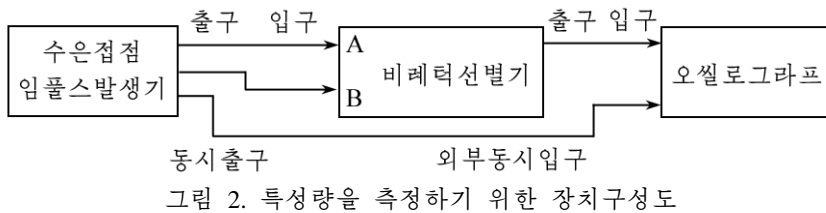
I1의 출력신호를 먼저 미분하여 뾰족한 봉우리신호로 만든 다음 동시문회로 I3에 보내는 방법으로 진폭이 작은 신호가 들어올 때 그것이 턱선별기의 턱보다 높다고 해도 턱에 접근하면 I2의 출력신호가 좁아지게 하여 그것의 앞면이 I1에서 오는 뾰족한 봉우리신호에 접근하도록 하였다. 이때 첫번째 문회로의 출구에는 신호가 없게 되며 이렇게 하면 우에서 언급한 시간검출오차에 일정한 개선을 가져온다.

성형단에서는 2개의 문회로로 단안정회로를 구성하고 출력임펄스를 성형하였다. 이때 출구준위는 NIM준위이다.

회로에서 리용되는 낮은 전압들은 $-5.2V$, $-2V$, $+5V$ 들이다. 이 전원들은 CAMAC체계에서의 $\pm 12V$ 전원을 리용하여 LM7805, LM337들로써 낮은전압회로를 구성하여 얻었다.

2. 특성량결정

특성량을 측정하기 위한 장치구성도는 그림 2와 같다.



이 회로는 간단할뿐 아니라 조종이 편리하다. 이밖에 이 회로는 비례턱시간검출통로의 지연케블에 대한 요구가 높지 않으며 지연시간이 2ns로부터 4ns까지 변할 때 출력신호의 진폭-시간요동은 $\pm 100ps$ 를 넘지 않는다.(그림 3)

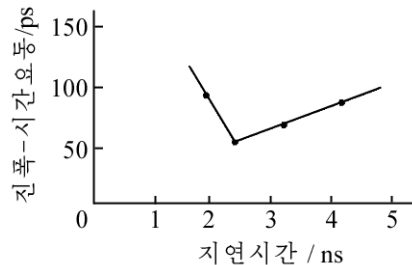


그림 3. 지연시간에 대한 출력신호의 진폭-시간요동

입력임펄스의 진폭이 0.2~4.8V, 장성시간이 5.3ns, 지연케블의 지연시간이 2.5ns, 턱전압이 $-86mV$ 인 경우 측정한 2중비례턱선별기의 진폭-시간요동값은 표와 같다.

표. 2중비례턱선별기의 진폭-시간요동값		
선로번호	A	B
측정값/ps	25	50

위의 회로에 기초하여 2중비례턱선별기를 CAMAC용 2M모듈로 제작하였다.

맺 는 말

론문에서는 집적화된 2중비례턱선별기를 중성자비행시간스펙트르메터의 구성요소로 개발하였다.

비례턱선별기의 회로해석에 기초하여 간단하면서도 조종이 쉬운 2중비례턱선별기를 개발하고 특성량을 결정하였다.

한통로비례턱선별기를 2통로로 확장하여 CAMAC용 2M모듈로 제작하였다.

참 고 문 헌

- [1] J. V. Kratza et al.; Nuclear Physics, A 944, 117, 2015.
- [2] 易立华 等; 宇航计测技术, 24 4, 39, 2004.

주체106(2017)년 12월 5일 원고접수

Study on Double Proportional Threshold Concerntrator for CAMAC

Song Chol Uk, Kim Kang Chol

In this paper we developed a double proportional threshold concerntrator as the configuration element of neutron flight-time spectrometer, which was used in CAMAC. The unit has some advantages; the circuit is concise easy to control, and the amplitude-time fluctuation is not large.

Key words: neutron flight-time spectrometer, proportional threshold concerntrator