

TARJETA MULTIESCALA PARA IBM-PC

Doris Rivero* Miguel A. Gonzalez*, Javier Santos**

* Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares

** Unidad Presupuestada del Centro de Investigaciones Nucleares La Quebrada.

RESUMEN

Se desarrolló una tarjeta acoplable a microcomputadoras IBM compatibles AT, para realizar experimentos en régimen de conteo multiescala, muy usados en física nuclear. También se puede usar como un contador simple de dos entradas. Cuenta con número de canales cuya duración es programable según la necesidad.

ABSTRACT

With the aim of making experiments related to nuclear physics in multiscaling counting regimen, a card was developed to be coupled to an IBM compatible AT microcomputer. This card can be used also as a two input single counter. The numbers of channels and time counting duration of each channel, may be programmed according to the needs of the experiment performed.

Keywords: data acquisition system, equipment interfaces, IBM, computers.

INTRODUCCION

El régimen de multiescala se usa en las mediciones nucleares, para medir procesos que pueden representarse como una sucesión de pulsos, por ejemplo, el flujo en los reactores nucleares, etc. La esencia consiste en contar los pulsos, asociados al proceso, en un intervalo de tiempo determinado y almacenarlos en memoria para su posterior análisis [1 - 3].

La tendencia ha sido crear un equipamiento capaz de almacenar la información de una cantidad dada de intervalos de tiempo (1024, 4096, etc.) y transferirlo mediante una interfase adecuada a una microcomputadora para su análisis. Esta transferencia se hace después de haber medido todos los canales.

Algunas versiones más avanzadas consisten en una tarjeta interfase que contiene un buffer para almacenar la información de una cantidad determinada de intervalos de tiempo y un microprocesador que realiza las operaciones de adquisición y almacenamiento de la información para no interferir con el microprocesador de la microcomputadora en la cual va a trabajar [4].

Estas tendencias por lo general combinan los regímenes de multiescala y análisis de alturas de pulsos y son muy rápidos por ser independientes del trabajo de la microcomputadora, pudiendo medir tiempos de hasta algunos microsegundos (1-10 μ s).

Este equipamiento tiene varias limitaciones, entre las que se encuentran el número de intervalos que pueden medir, que por lo general no supera los 4096 canales; las dificultades de modelar algunos experimentos que requieren de una manipulación más directa del equipamiento durante la medición, como por ejemplo el cambio de la duración de los intervalos de tiempo. Otros requerimientos muy necesarios y no presentes en la instrumentación hasta ahora disponible, es el monitoreo de eventos que ocurren independientemente del analizado y la posibilidad de medir al menos dos procesos simultáneos usando dos cadenas independientes de medición.

En las mediciones en reactores nucleares y, concretamente, en el conjunto subcrítico del Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Nucleares (ISCTN) las limitaciones señaladas no permiten hacer algunos experimentos, por ejemplo,

mediciones de ruido neutrónico y mediciones de cinética de los reactores.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema que no tuviera limitaciones en cuanto a la cantidad de canales a medir, que permitiera realizar el procesamiento de los datos durante la medición así como monitorear otros eventos colaterales.

DESCRIPCION DE LA TARJETA

La tarjeta se diseñó sobre la base del temporizador programable 8253, usando dos de los contadores del temporizador para el conteo de los eventos y el tercero para generar los intervalos de tiempo correspondientes a cada canal. La tarjeta cuenta para su trabajo con dos registros internos, uno para escribir el modo de operación de la tarjeta y otro para sensar el estado de algunos indicadores del control del funcionamiento de la tarjeta, o para el monitoreo de otros eventos que ocurran independientes de las mediciones principales.

Además, cuenta con un buffer para el bus de datos, un decodificador de direcciones, un circuito divisor de frecuencias y un conformador de la señal de entrada (Fig. 1).

ubican en la memoria de la computadora y por tanto el número de intervalos disponibles para medir, depende de la memoria disponible por la computadora. Se puede simular una memoria infinita si utilizamos una cola circular donde se almacenarían los resultados inicialmente, para ser trabajados en la medida que el procesador pueda.

Si los resultados están en la memoria es posible utilizar muchas técnicas de manipulación de datos según las necesidades de cada aplicación en particular, por ejemplo el paquete de programas Brasier [5].

Una subrutina de atención a interrupción garantiza el funcionamiento de la tarjeta. En el trabajo esta subrutina se ejecutó en lenguaje Ensamblador, lográndose límites de duración de los intervalos de tiempo de 100us para la gran mayoría de las aplicaciones [6].

El software de trabajo de la tarjeta cuenta con: un bloque de preparación del sistema para la utilización de la interrupción, un bloque para la programación e inicialización de los contadores de eventos y de duración de los intervalos de tiempo, otro para la definición del modo de

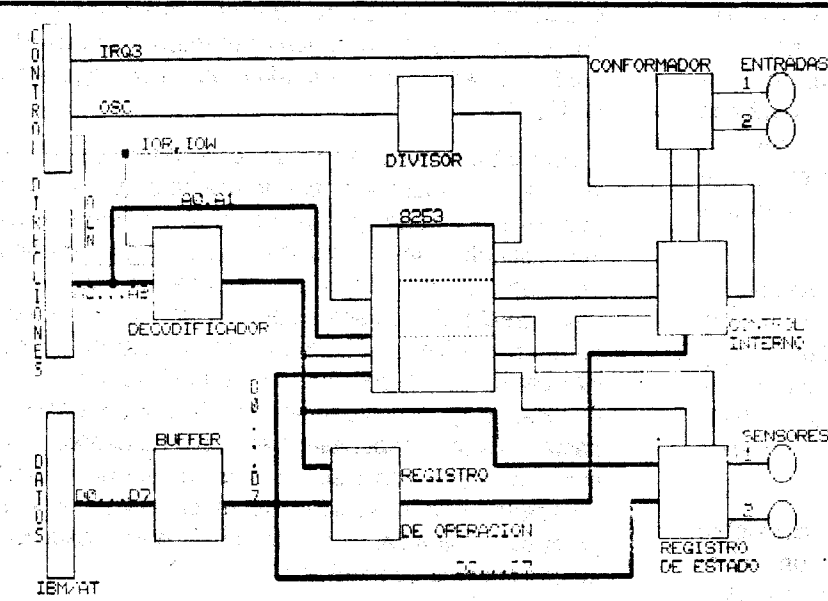


Figura 1:
Esquema en bloque de la interfase

PROGRAMACION DE LA INTERFASE

De la programación depende en gran medida el uso que pueda dársele a la interfase. Los resultados obtenidos cada vez que finaliza un intervalo de medición se

operación de la interfaz y una subrutina para la atención a la interrupción. Dicha subrutina realiza la lectura alternada del valor registrado por cada contador de eventos y lo guarda en memoria. Cada trabajo requiere de la

escritura de un programa para el tratamiento de los datos, de acuerdo con las características del experimento.

APLICACION DE LA TARJETA

Se realizaron experimentos de cinética de los reactores, obteniéndose los resultados en un tiempo de 15 a 30 minutos. Una tarjeta comercial Innovator exige varias horas de trabajo para el mismo resultado.

La tarjeta confeccionada permitió almacenar datos de una mayor cantidad de intervalos que las tarjetas analizadoras multicanal para microcomputadoras como la Innovator o la Nucleus PCA [4,7]. Esto es muy efectivo para las mediciones cinéticas, ya que permite registrar los eventos de forma continua, incluso los de más alta frecuencia. En consecuencia, con esta tarjeta pueden realizarse mediciones de ruido neutrónico, por ejemplo, la medición de la función transferencial del conjunto subcrítico y la medición de los parámetros físico-neutrónicos de los reactores.

La ventaja obtenida de variar la duración de los intervalos de tiempo de cada canal durante la medición, posibilitó una mejor modelación de los experimentos (Ej. Alfa-Rossi y FeymannAlfa) [1,8].

Esta interfase permitió realizar de forma automatizada tareas que realizan otros equipos, tales como el control del flujo neutrónico de un reactor nuclear, y medir las constantes de semidesintegración de elementos radiactivos entre otras.

REFERENCIAS

Knoll, G., Radiation detection and measurement (1979), p.517-570.

Valente, F., A manual of experiments in reactor physics (1963), p.85-125.

Multichannel Analyzer Series 30. Service Manual (1982). p.320.

Users Manual For the Innovator. Versión 1.13. p.4-20.

Quintero, B., Santos, J. y otros, Fundamento teórico y posibilidades del programa Brasier para ajuste y manipulación de datos experimentales, Reporte CEAC-R (1992), No. 8.

David, C., Jeffrey, I., 8088 Assembler Language Programming (1984), p.87-118. 7. User manual for the Nucleus PCA II. (1992), p. 3-18.

Keeping, G., Physics of nuclear kinetics (1965), p. 152-216).