

# SISTEMA DE ADQUISICION Y ELABORACION DE DATOS PARA ESPECTROMETRO DE MASAS VARIAN MAT 1129

H. Gellon, C. Gerlini, A. Dasso, M. de Rosa

Laboratorio de Electrónica, Universidad Nacional de San Luis, Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis

El equipo de adquisición de datos que describiremos se utiliza para capturar datos provenientes del espectrómetro de masas Varian Mat. 1125. Está basado en un sistema controlado por el microprocesador 8085 y se construyó con el fin de reemplazar con ventajas al registrador en papel fotosensible empleado originalmente.

## INTRODUCCION

Las mismas señales que el espectrómetro enviaba al graficador las utiliza este sistema y son: a) la salida de datos propiamente dicha, consistentes en picos de tensión proporcionales a las masas medidas y b) los pulsos marcadores de masas que las identifican e indican la presencia de cada una de ellas.

Cada pico de tensión puede aparecer antes o después de la marca correspondiente, como puede verse en la fig. 1. Esto se tuvo en cuenta en el desarrollo de este equipo.

Cada pico de tensión puede aparecer antes o después de la marca correspondiente, como puede verse en la fig. 1. Esto se tuvo en cuenta en el desarrollo de este equipo.

El sistema está capacitado para capturar datos a las correspondientes velocidades de muestreo disponibles en el espectrómetro, que van de 0,2 masas / seg. a 500 masas / seg. Pueden seleccionarse la captura de fondo (salidas del espectrómetro sin sustancia a medir) o muestras; masas enteras o medias masas; desde cierta masa inicial hasta otra final previamente elegidas.

Se almacenan hasta 500 muestras y 500 valores de fondo en la memoria. Estos datos pueden visualizarse en display o enviarse, a una de las velocidades disponibles para ello, a la salida para osciloscopio o graficador. Cuando se desea visualizar en el display el valor de un dato, se entra el número de masa deseado y junto al mismo se muestra en display su valor. Los datos se presentan en distintas formas, pudiendo seleccionarse entre valor absoluto, relativo al mayor dato medido o diferencia entre fondo y muestra.

## DESCRIPCION DEL CIRCUITO

El sistema se ha desarrollado en base a un microprocesador 8085, que cuenta además con: a) un programa monitor que ocupa 2,5K de los 4K de memoria disponible, b) 1K de memoria RAM, c) un circuito integrado 8155 que provee de puertas de entrada-salida programables, timer y 256 bytes de memoria RAM, d) un detector de picos, e) un con-

versor analógico-digital, f) un panel de teclado y visualizadores actuados a través del circuito integrado interface 8279.

En la figura 2 aparece el diagrama en bloques del sistema.

El detector de picos se diseñó a partir del esquema básico, de un diodo y un capacitor, que se carga al valor máximo de la tensión de entrada. Se ha implementado de manera tal de mejorar las dos características fundamentales: a) muy baja velocidad de descarga del capacitor, una vez detectado el pico y b) alta velocidad de respuesta al crecimiento del pico de entrada. Se ha logrado una velocidad de descarga de tensión de 0,5 mv / s. debido a que el capacitor en juego forma parte de un integrador equilibrado. Utilizando una baja resistencia de carga se obtuvo una velocidad de crecimiento de 0,3 v /  $\mu$ s. Estas características del detector permiten que el sistema suministre una señal con error de conversión del orden de 0,05% a fondo de escala para el barrido más lento, que es el caso más desfavorable.

El conversor A/D para ingresar el valor de los picos ha sido implementado con un conversor D/A de 8 bits. La salida del conversor D/A, se compara con la señal analógica del detector de picos, y se mide el valor de éste por 8 aproximaciones sucesivas, realizadas por el microprocesador a través de las puertas PA y PC del 8155. El mismo conversor D/A se usa para generar la señal de salida a osciloscopio y a graficador.

El panel de teclado y display permite al usuario comunicarse con el sistema, pudiendo ingresar parámetros, valores y comandos a través de una matriz de 6 x 4 teclas y visualizando los mismos en 6

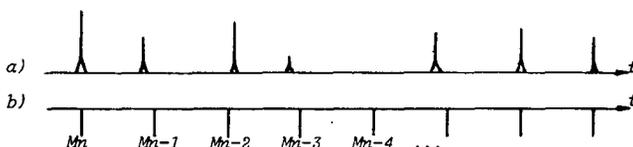


Figura 1: Salidas del Espectrometro: a) masas medidas, b) marcas de masa.

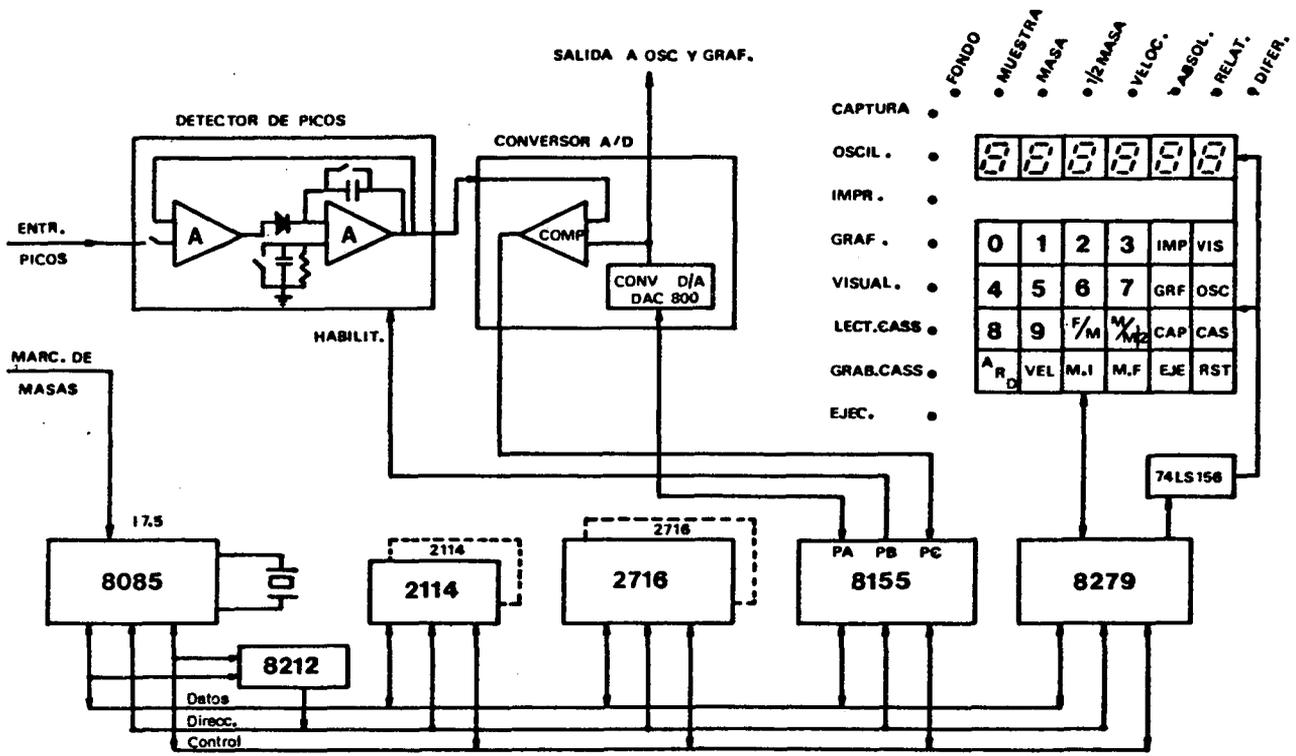


Figura 2: Diagrama en bloques del sistema.

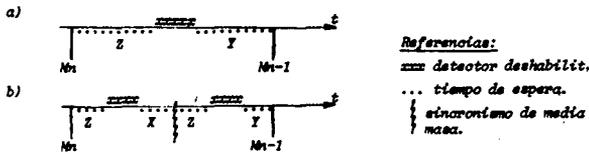


Figura 3: Diagrama de tiempo entre marcas: a) masa entera, b) media masa.

indicadores de 7 segmentos y un conjunto de diodos luminosos que señalan el estado actualizado de la función que está realizando el equipo.

**PROGRAMA MONITOR**

Por considerarlas de mayor interés nos referiremos solamente a la rutina principal y la de captura de datos. En la fig. 4 aparecen sus respectivos diagramas de flujo.

**Rutina principal:**

Permite la entrada de alguno de los comandos para realizar una de las tareas posibles: impresión, visualización, graficación, osciloscopio, captura de datos, ejecución. Se han previsto los comandos de lectura y grabación de cassettes, actualmente no implementados. La ejecución de los comandos depende de los parámetros entrados.

Está organizada de la siguiente manera: en un primer nivel puede entrarse algún comando o puede ordenarse la ejecución de alguno de ellos. En un

segundo nivel se entran los parámetros específicos a cada comando. La operación está dirigida por medio del teclado, a través de teclas particulares a cada comando y a cada parámetro. En una subrutina se realiza el reconocimiento de dichas teclas y la bifurcación a las rutinas que realizan las tareas correspondientes.

**Rutina de captura:**

Como se comentó en la introducción (ver fig. 1) puede existir cierto desfase entre el pico de tensión de cada masa y la marca correspondiente. Por ello el detector de picos debe estar habilitado durante un margen de tiempo antes y después de cada marca. En el caso de trabajar en media masa, se realiza la simulación del sincronismo correspondiente. Debe considerarse también el posible desfase entre este sincronismo y la media masa, previendo un adecuado tiempo de habilitación del detector de picos. En la captura se han previsto subrutinas de espera, de forma tal que las tareas que implican mantener deshabilitada la entrada al detector de picos se efectúen oportunamente, como puede apreciarse en la figura 3 (a y b). Estas rutinas de espera emplean valores de una tabla de tiempos, que dependen de la velocidad de captura prevista y si se trabaja en masa o media masa.

Se emplea la línea de interrupciones 7.5 del microprocesador para recibir las marcas de masa. Con estos pulsos, el sistema lleva el control de sincronismo y el número de las masas.

En el lapso de captura de datos se permite que

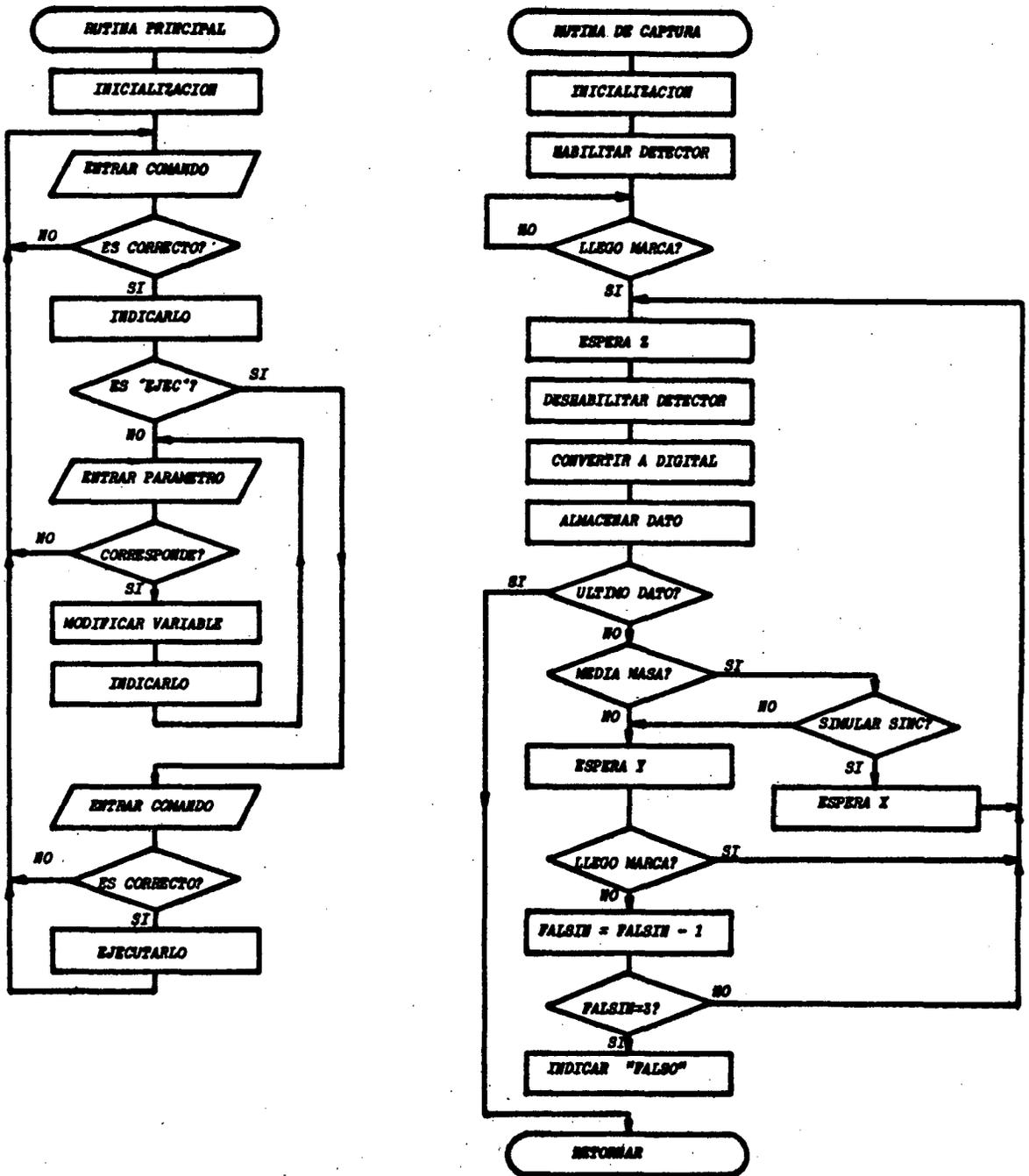


Figura 4: Diagrama de flujo.

falten hasta 2 marcas de masa sin que el sistema pierda el sincronismo, en caso de faltar más marcas se detiene el programa indicando "FALSO" en el display.

### CONCLUSIONES

En nuestro laboratorio fueron simuladas las salidas del espectrómetro y el sistema cumplió satisfactoriamente con las exigencias impuestas, en

todas las velocidades de muestreo previstas.

Pudo comprobarse que resulta más sencillo y eficaz analizar los resultados utilizando el display y las salidas disponibles, que efectuarlo a partir del gráfico en papel fotosensible.

Este sistema permite utilizar un graficador normal, evitando el uso de este costoso papel. De esta manera se obtienen, como pudo comprobarse, gráficos similares. Por ello, resulta útil este equipo para reemplazar con ventajas al graficador original.