

## SISTEMA DE RETENCION DE IMAGEN PARA FISIOMONITOR BASADO EN MICROPROCESADOR

---

Ruiz E.   Hernández P.   Carbajal C.

Sec. Bioelectrónica-Dpto. Farma. y Toxicol -CINVESTAV-I.P.N.

El trabajo que aquí se presenta, se refiere a un sistema de presentación de datos en el que se pueden exhibir datos correspondientes a señales fisiológicas en un trazo de intensidad uniforme a lo largo de una pantalla de televisor.

El sistema se basa en el microprocesador MC6800 asociado con un banco de memoria donde se almacena un lote de datos para posteriormente presentarlos de una manera conveniente. Para eventos rápidos como lo son las respuestas nerviosas, el sistema capta el lote de datos y posteriormente los exhibe, hasta que el usuario así lo requiera.

Para señales lentas como son las señales de electrocardiografía o de respiración, se almacenan y exhiben datos continuamente, dando como resultado una señal en constante movimiento. Cuando el usuario así lo requiera, la señal podrá ser detenida por el tiempo que sea necesario, pudiendo regresar al almacenamiento y exhibición continua.

### Requisitos de diseño del Sistema

El sistema de retención de imagen, debe ser capaz de mostrar en un televisor de 1 a 4 trazos con datos correspondientes a señales fisiológicas.

El sistema debe ser capaz de "memorizar" un evento y mostrarlo hasta que el usuario lo requiera o bien mostrar eventos continuamente y detener la imagen por el tiempo que el usuario lo necesite, finalmente tener la opción de regresar a la presentación continua.

A continuación se enlistan los requisitos básicos de diseño del sistema - de retención de imagen.

- a) Presentación de datos correspondientes a señales fisiológicas.
- b) Capacidad de adaptación a un televisor.
- c) Sensibilidad de -2V a +2V.
- b) Rango de frecuencia de 0 a 10KHz.

#### Descripción general.

La descripción general del sistema esta basada en el diagrama a bloques - mostrado en la fig. 1.

#### Selector de Función.

Al activar el aparato, el microprocesador almacena un dato que es proporcionado por el selector de función y que es utilizado para realizar una serie de operaciones lógicas que lo llevan a elegir la rutina solicitada. Hay dos -- formas básica de funcionamiento; la primera se subdivide en ocho modos de operación. En cada uno de ellos se almacena un lote de mil datos en intervalos correspondientes a cada subdivisión de 10 mseg, 20 mseg, 50 mseg, 100 mseg, 200 mseg, 500 mseg, 1 seg y 2 seg. Tan pronto como se completa la adquisición de - los datos se procede a su presentación en un televisor.

En la segunda forma de funcionamiento, se almacena un dato y se exhibe - una parte del lote y así sucesivamente: lo que da como resultado la presenta-- ción de una gráfica que se mueve de derecha a izquierda y que se renueva conti-- nuamente. Si la gráfica requiere una observación mas detallada, puede detenerse por el tiempo que sea necesario, es decir, se interrumpe la renovación de la información, pasando a una rutina que únicamente exhibe los datos que han sido almacenados hasta un instante antes de la interrupción. En este caso se tiene la opción de regresar a la forma de operación con renovación continua de señal, cuando así se desee.

Para seleccionar otro modo de funcionamiento basta con fijar el selector en la posición deseada y reestablecer el sistema.

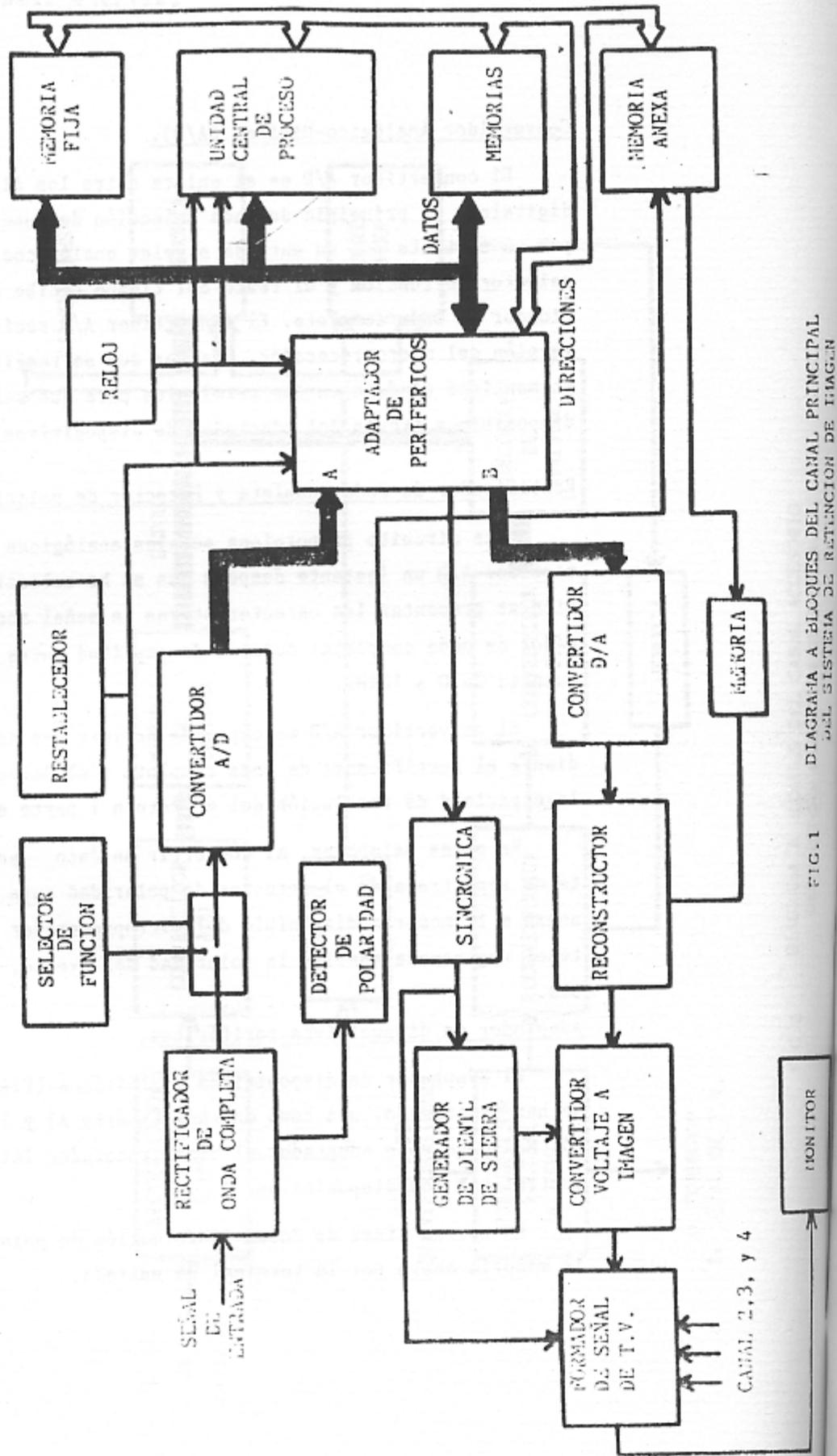


FIG. 1 DIAGRAMA A BLOQUES DEL CANAL PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RETENCION DE IMAGEN

CANAL 2, 3, y 4

### Convertidor Analógico-Digital (A/D).

El convertidor A/D es el enlace entre los dispositivos analógicos y los digitales. Al principio de cada selección de función, éste dispositivo recibe por un instante por su entrada niveles analógicos que provienen del circuito selector de función y el resto del tiempo recibe niveles analógicos del rectificador de onda completa. El convertidor A/D recibe la señal de inicio de conversión del microprocesador. Una vez que se realiza la conversión el dispositivo mantiene el dato en sus terminales para que sea almacenado en su memoria -- disponible a través del adaptador de dispositivos periféricos (ADP).

### Rectificador de onda completa y Detector de polaridad.

Este circuito proporciona señales analógicas de polaridad negativa al convertidor A/D un instante después que se ha seleccionado la función. A continuación se presentan las características la señal analógica que entra al rectificador de onda completa: señales de amplitud entre +2V y -2V con rango de frecuencia de 0 a 10KHz.

El convertidor A/D es capaz de definir sus datos hasta 1 parte en 256. Mediante el rectificador de onda completa y el detector de polaridad, se aumenta la capacidad de resolución del aparato a 1 parte en 512.

En otras palabras, al convertir un dato analógico, la polaridad de éste es registrada en el detector de polaridad cuya salida llega a una memoria anexa a la memoria disponible del microprocesador y de esta manera es posible tener registrada también la polaridad del evento, que será fácilmente recuperable.

### Adaptador de dispositivos periféricos.

El adaptador de dispositivos periféricos (PIA), tiene dos secciones que se han programado, una como entrada (puerto A) y la otra como salida (puerto B). Mediante este adaptador el microprocesador intercambia datos y mensajes de control con los dispositivos.

La novena línea de datos (información de polaridad), llega directamente a la memoria anexa por la terminal de entrada.

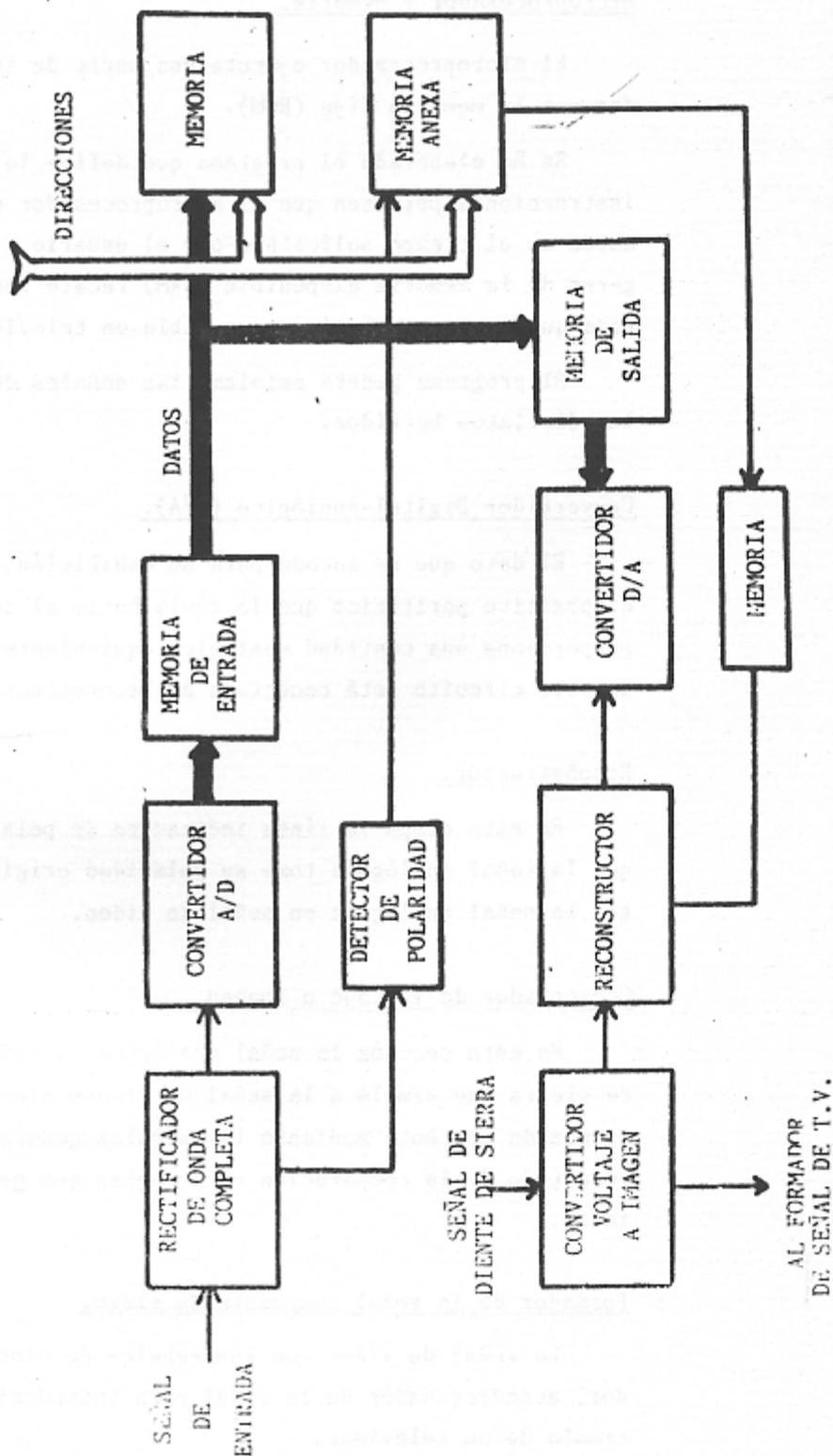


FIG. 2 DIAGRAMA A BLOQUES DEL CANAL ACCESORIO DEL SISTEMA RETENCION DE IMAGEN

### Microprocesador y Memoria.

El microprocesador ejecuta una serie de instrucciones que son proporcionadas por la memoria fija (ROM).

Se ha elaborado el programa que define la secuencia de ejecución de las instrucciones permiten que el microprocesador controle el ingreso ordenado de datos en el tiempo solicitado por el usuario y una vez completados los mil lugares de la memoria disponible (RAM) recate los datos de manera conveniente para que su presentación sea posible en televisor.

El programa genera asimismo las señales de sincronización necesaria para los distintos barridos.

### Convertidor Digital-Analógico (D/A).

El dato que es sacado para su exhibición, pasa a través del puerto B del dispositivo periférico que lo envía hacia el convertidor digital-analógico que proporciona una cantidad analógica equivalente al dato digital. La salida de este circuito está conectada al reconstructor.

### Reconstructor.

En esta etapa la línea indicadora de polaridad interviene con el fin de que la señal analógica tome su polaridad original. El siguiente paso es convertir la señal analógica en señal de video.

### Convertidor de voltaje a imagen.

En esta sección la señal analógica es comparada con una señal de diente de sierra que simula a la señal de diente sierra del televisor y que esta sincronizada con ésta mediante las señales generadas por el microprocesador. El resultado de la comparación es un pulso que genera un punto luminoso en la pantalla.

### Formador de la señal compuesta de video.

La señal de video con las señales de sincronización se aplican a un sumador, acondicionador de la señal para introducirla a nivel del separador de sincronía de un televisor.

Hasta aquí se ha descrito el funcionamiento del primer canal o canal principal. Los canales restantes reciben señales de control de canal principal, -- ejecutando las mismas operaciones que éste. La señal de salida (señal de video) de cada canal es enviada a un circuito sumador para formar una sola línea de video para que sea enviada al formador de la señal compuesta de video. De lo anterior, resulta evidente que los canales dos, tres y cuatro no tienen la capacidad de operar por sí solos ni de manera distinta.

En los canales dos, tres y cuatro se sustituyen el adaptador de periféricos por dos memorias de una sola localidad y de ocho bits ya que estas no necesitan ser manejadas directamente por el microprocesador.

#### B I B L I O G R A F I A

- 1) Diseño y construcción de un sistema de retención de imagen para fisiomonitor.  
E. Ruiz, Bioelectrónica CINVESTAV-IPN, 1983.
  - 2) Motorola Memory data Manual.  
Motorola Inc., 1982.
  - 3) M6800 Microcomputer System design data.  
2a impresión, Motorola Inc, 1976.
  - 4) MEK 6800D2 Evaluation Kit II Manual.  
Motorola Inc., 1977.
  - 5) Basic Microprocessors and the 6800.  
Ron Bishop, Hayden Book Company, Inc.
  - 6) Basic Televisión, principles and Servicing.  
Bernard Grob, International Student Edition  
McGraw-Hill.
-