

## CIRCUITO DE SINCRONIA PARA DESPLIGUE DE SEÑALES BIOLÓGICAS EN UN TUBO DE RAYOS CATÓDICOS

M. en C. Luis C. Hernández Gaona      M. en I. Miguel Linding Boss

Laboratorio de Instrumentación, Área de Ingeniería Biomédica, U.A.M.-I.

### RESUMEN

Se describe el funcionamiento y diseño de la parte de un cardioscopio que permite desplegar y congelar la señal de ECG en un tubo de rayos catódicos.

Una de las aplicaciones más frecuentes del monitoreo de variables fisiológicas la de desplegar señales electrocardiográficas en forma continua. Normalmente se hacen avances en la obtención de una señal más limpia y en el análisis de la misma.

Los principales campos de aplicación son la vigilancia de enfermos hospitalizados y la de enfermos ambulatorios no hospitalizados.

La vigilancia o monitoreo del electrocardiograma tiene como objetivo primordial el descubrir alteraciones en el ritmo cardiaco, potencialmente mortales, estas son taquicardias, bradicardias y extrasistoles ventriculares frecuentes ó en el período vulnerable de la repolarización miocárdica.

Pensando en desarrollar un monitor de ECG, con mejores características que muchos de los ya usados en algunos hospitales, se ha desarrollado como primer paso del proyecto un circuito que permite convertir la señal electrocardiográfica (ECG) analógico a digital, manteniendo la señal en una memoria temporal --

Con la técnica de multiplicación de frecuencia nos permite tener menos error que por conversión de frecuencia a voltaje o de integración de ECG y conversión de voltaje a frecuencia.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- NATIONAL SEMICONDUCTORS, "CMOS Data book", National Semiconductors Inc.
- 2.- NATIONAL SEMICONDUCTORS, "Linear data book", National Semiconductors Inc.
- 3.- CAUGHIN and F.F. DRISCALL, "Operational amplifiers linear integrated circuits", Prentice Hall, 1977.
- 4.- S.G. GRAME and GENE E. TOBEY, "Operational amplifiers Design and applications", Mc. Graw Hill, 1971.
- 5.- SEIKO INSTRUMENTS AND ELECTRONICS, "Liquid Crystal Displays", Seiko instruments Cat. No. SP331E, 1983.
- 6.- LUCID LCD INTERFACE DATA, "Liquid crystal display design Guide", EEV electronics displays, 1984.
- 7.- INTERSIL, "Low cost digital panel meter designs", Intersil Inc., 1980.
- 8.- MARK C. WARLEY, "X 100 frequency multiplier special projects", Spring 1981 pag. 92-96.
- 9.- ROBIN HADGSAN, "A personalized Heart-rate monitor with digital Redont", Application note AN714, Motorola Semiconductor Produces Inc.
- 10.- DR. JEAN PIERRE FOUILLOT, "Examen médico del deportista", Tribuna Médica Agosto 1, 1984 Tomo XLVII No. 2.

La señal de ECG almacenada en la memoria se despliega a razón de cada 1024 palabras y una exploración horizontal corresponde a (1024-1) unidades de tiempo, -- 1024 por la longitud de la memoria y 1023 para habilitar e introducir información nueva al registro, en consecuencia un valor cualquiera toma 1023 barridos Horizontales para recorrer la pantalla, esto permite que la información más nueva siempre aparezca de derecha a izquierda en el tubo de rayos catódicos.

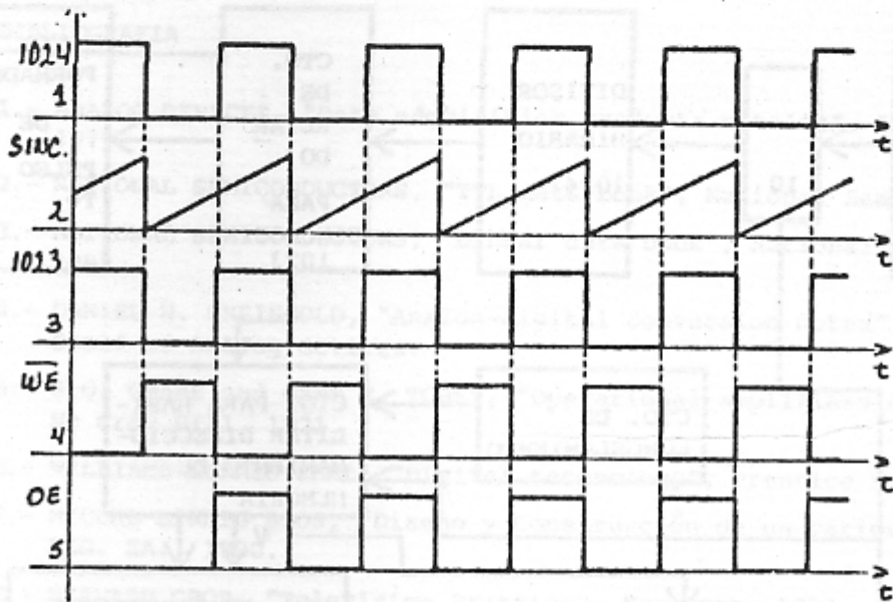


Fig. 2. Gráficas de los eventos para el despliegue de la señal analógica.

También este direccionamiento de 1024 es escogido debido a que la conversión Analógica/digital y digital/analógica es de 10 bits, esta conversión fué implementada debido a que usando 10 bits nos permite tener mayor aproximación en la lectura de la información, así como para su análisis de la misma.

para posteriormente convertirla de digital/analógico y mandarla al amplificador vertical, esto es con el fin de sincronizarla con el pulso que se manda al amplificador horizontal y mantener durante el tiempo que dura, a la señal de ECG en el tubo de rayos catódicos. También se puede inhibir a los pulsos de direccionamiento de memoria, congelando así la señal desplegada en el tubo de rayos catódicos.

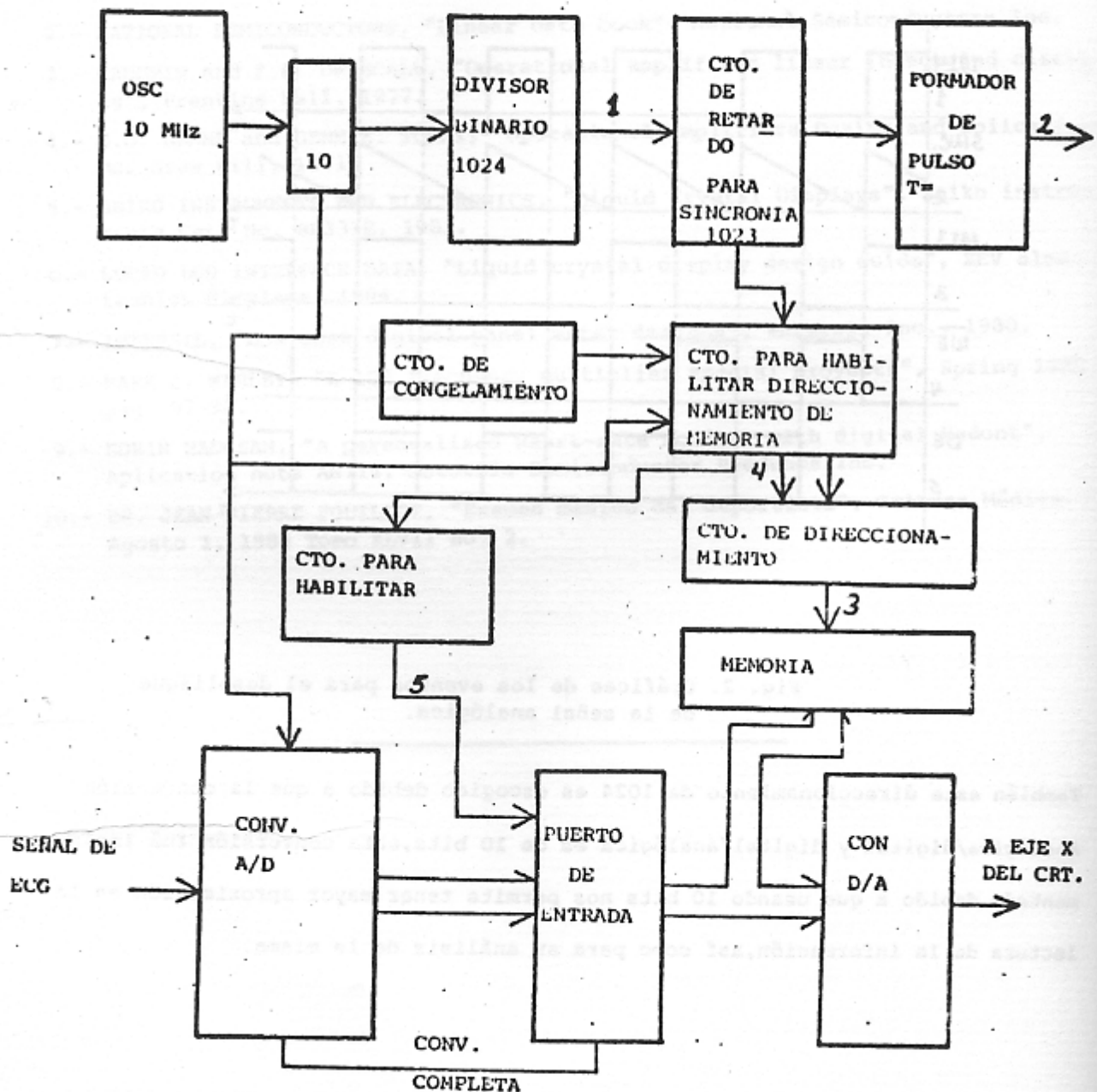


Fig. 1. Diagrama a bloques del Sistema completo para despliegue de la señal de ECG.

También es importante indicar que esta parte del proyecto está basada en el proyecto inicial del Ing. Miguel Lindig que es el de un cardioscopio de doble trazo y que este tipo de información bibliográfica existe prácticamente en equipos de patente por lo que las referencias son pocas y más aún es parte de la tecnología de la televisión adaptada a la instrumentación médica, por lo que mi diseño se toma más fácil.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANALOG DEVICES, "Data acquisition products catalog", Analog Devices Inc. 1979.
- 2.- NATIONAL SEMICONDUCTORS, "TTL data book", National Semiconductor Inc. 1984.
- 3.- NATIONAL SEMICONDUCTORS, "Linear data book", National Semiconductor Inc. 1983.
- 4.- DANIEL H. SHEINGOLD, "Analog-digital conversion notes", The Engineering Staff of Analog devices.
- 5.- S.G. GRAME and GENE E. TOBEY, "Operational amplifiers design and applications, Mc Graw Hill, 1971.
- 6.- WILLIAMS GERALD EARL, "Digital technology", Prentice Hall, 1976.
- 7.- MIGUEL LINDIG BOOS, "Diseño y Construcción de un carioscopio", Industrias LLG. SA., 1980.
- 8.- BERNARD GROB, "Television Practica", Marcombo, 1972.

La conversión usada es del tipo de aproximaciones sucesivas usando el AD561 de analog devices como convertidor A/D y D/A con el registro de aproximaciones sucesivas de National 2504.

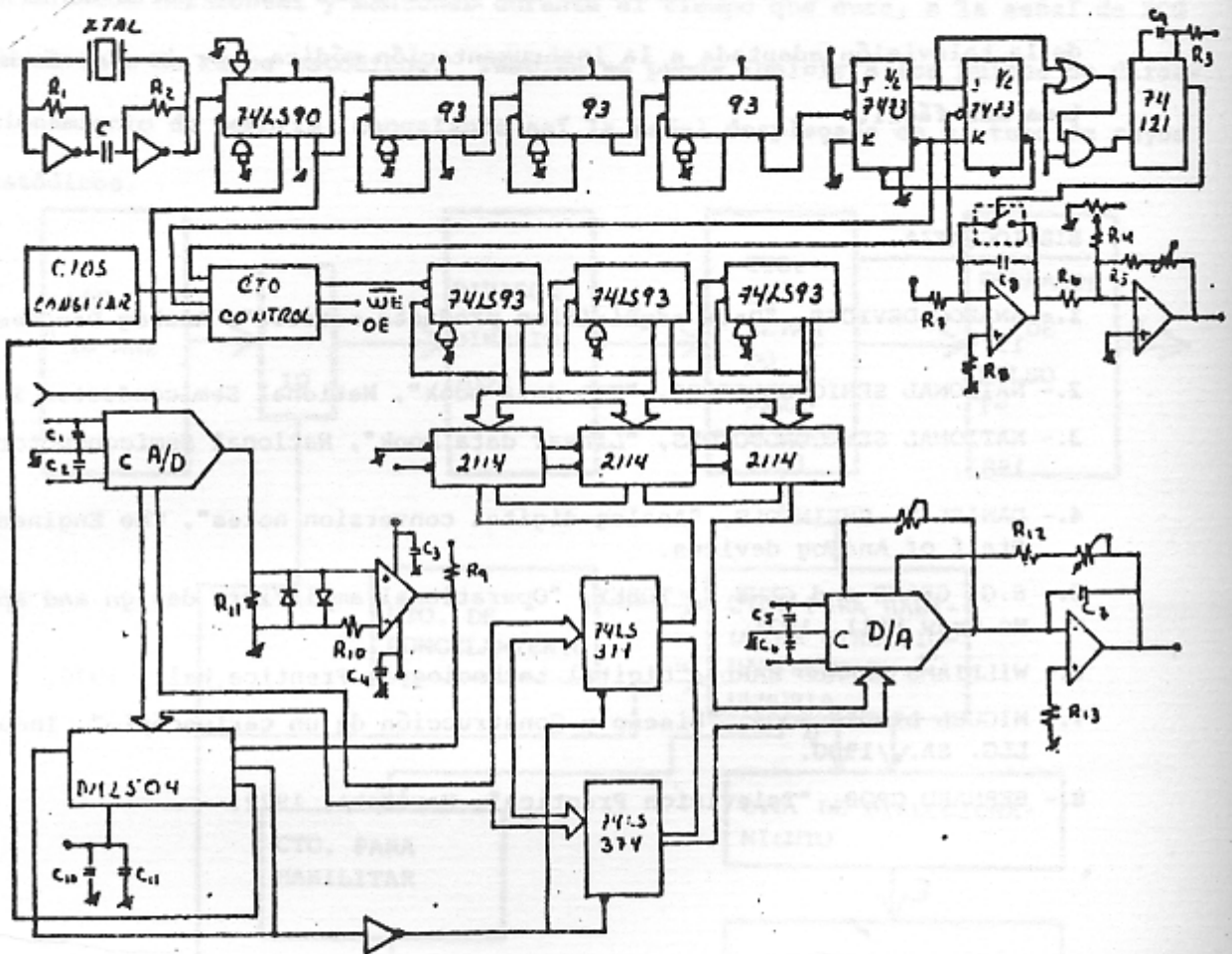


Fig. 3. Diagrama Electrónico del sistema completo.

**Conclusiones:**

Este es un sistema capaz de desplegar cualquier tipo de señal biológica. También cabe hacer notar que no es un proyecto terminado ya que es la parte del proyecto de un monitor de E.C.G., con la característica del análisis en tiempo real de la misma señal.