

M 007

# TACONATAL

## Tacómetro de amplificación acústica de los latidos cardíacos neonatales

Universidad de la República Oriental del Uruguay  
NUCLEO DE INGENIERIA BIOMEDICA  
de las Facultades de Medicina e Ingeniería  
Hospital de Clínicas, piso 15  
11600 Montevideo - Tel.: +598 2 487 1515 Int. 2335  
URUGUAY info@nib.hc.edu.uy

EQUIPO DESARROLLADO EN EL CENTRO LATINOAMERICANO DE PERINATOLOGIA  
Y DESARROLLO HUMANO CLAP (OPS/OMS) PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS  
DE LA MATERIA "TRABAJO PRACTICO" DE LA CARRERA DE PERITO EN INGENIERIA  
ELECTRONICA.

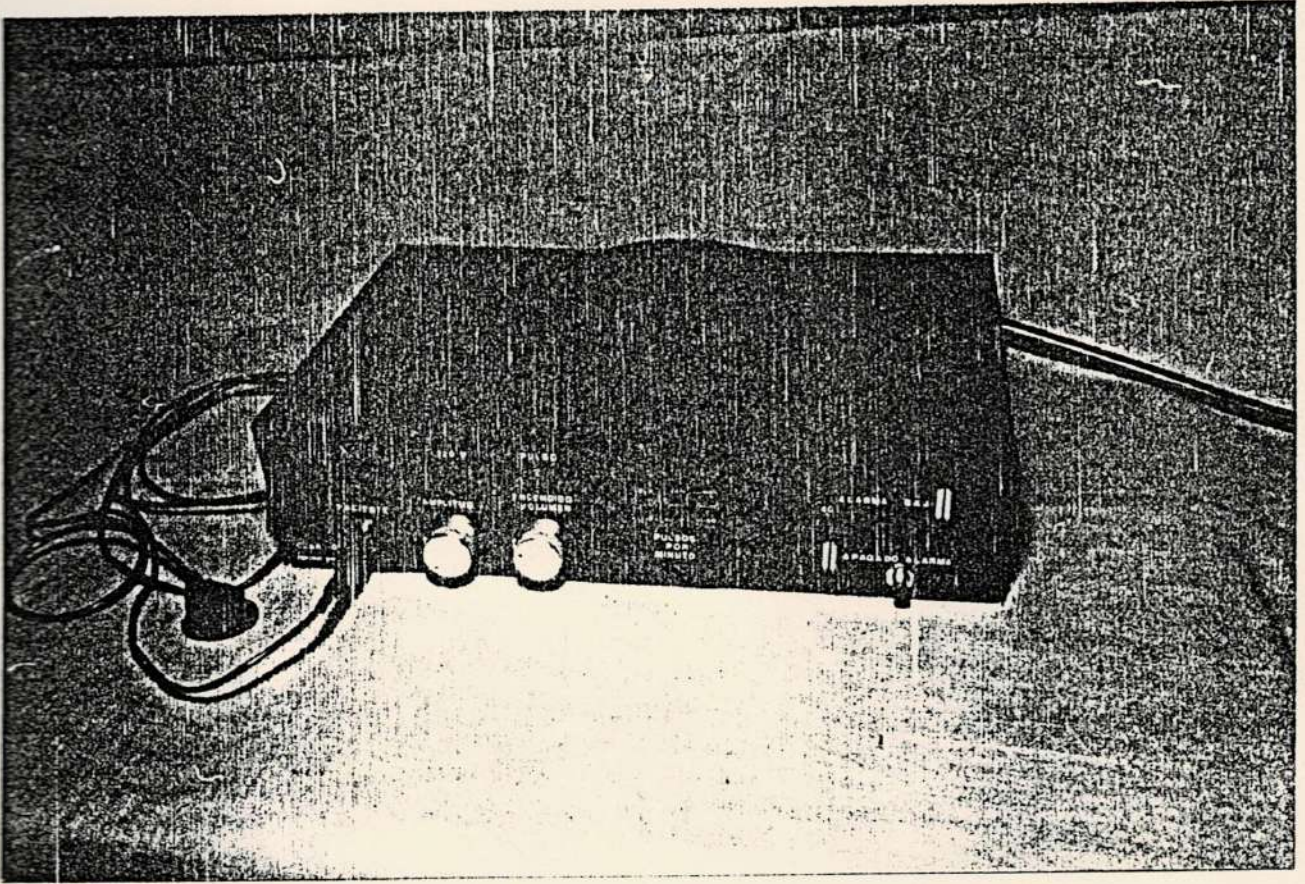
CANDIDATOS: Eduardo Cassou y Jorge Stolovich.

DIRECTOR DEL PROYECTO: Ing. Franco Simini.

DOCENTE: Ing. Hugo Valdenegro

Montevideo, Uruguay, julio 1987 a febrero 1989







# INDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| I. <u>DESCRIPCION GENERAL.</u>                                    | 1  |
| II. <u>ESPECIFICACIONES</u>                                       | 1  |
| III. <u>DESCRIPCION DE CONTROLES E INSTRUCCIONES DE OPERACION</u> | 2  |
| IV. <u>LA SEGURIDAD DEL EQUIPO.</u> a) El transductor.            | 3  |
| b) Conexión a la red de alimentación                              | 4  |
| V. <u>TEORIA DE OPERACION.</u>                                    | 5  |
| Diagrama en bloques de la sección analógica                       | 6  |
| Diagrama en bloques de la sección digital                         | 7  |
| <u>CALCULO DE ETAPAS DE LA SECCION ANALOGICA.</u>                 |    |
| Transductor   | 8  |
| Amplificador de audio   | 9  |
| Filtro pasabanda  | 10 |
| Rectificador  | 12 |
| Schmitt trigger   | 13 |
| Diferenciador   | 14 |
| Monostable  | 15 |
| Circuito excitador de LED y parlante                              | 16 |
| Control automático de ganancia                                    | 17 |
| <u>CALCULO DE ETAPAS DE LA SECCION DIGITAL.</u>                   |    |
| Generador de 1 MHz  | 18 |
| Generador de 166,7 Hz   | 19 |
| Generador de compuerta  | 20 |
| Codificador binario del período cardíaco                          | 21 |
| Contador programable  | 22 |
| Pulsos de habilitación del contador programable                   | 23 |
| Contadores finales, decodificador, excitador y displays           | 24 |
| Multivibradores monostables                                       | 25 |
| Alarma de baja  | 26 |
| Alarma de alta  | 27 |
| Alarma de cero  | 28 |
| Fuente de alimentación y cargador de batería                      | 29 |
| <u>ESQUEMAS ELECTRICOS.</u>                                       |    |
| Fuente y cargador   | 30 |
| Módulo analógico  | 31 |
| Módulo digital  | 32 |
| <u>LISTA DE PARTES</u>  |    |
| Sección analógica   | 33 |
| Sección digital   | 34 |
| Fuente y cargador   | 35 |
| Lista completa de partes  | 36 |
| <u>CIRCUITOS IMPRESOS Y DIAGRAMAS DE COMPONENTES.</u>             |    |
| Tarjeta analógica   | 38 |
| Tarjeta digital   | 39 |
| Cargador y fuente   | 40 |
| Tarjeta del display   | 41 |
| Bibliografía  | 42 |

ANEXOS.



I. DESCRIPCION GENERAL.- El tacómetro neonatal es un equipo diseñado para medir la frecuencia cardíaca de recién nacidos.

Está provisto de un indicador de tres dígitos para la lectura de la frecuencia cardíaca.

Un LED se ilumina cada vez que se produce un pulso cardíaco y, simultáneamente, un parlante emite un tono de 1000 Hz, cuyo volumen puede regularse con un control externo.

El equipo posee también tres alarmas: 1) detectora de frecuencia baja; 2) de frecuencia alta; y 3) de frecuencia cero o de desconexión. Dos potenciómetros deslizantes permiten al usuario fijar los límites mínimo y máximo dentro de los cuales la alarma no se activa.

Un micrófono de condensador, ubicado dentro de una cavidad plástica, se encarga de captar el sonido cardíaco del paciente.

La alimentación es con siete pilas de níquel-cadmio tamaño AA, de 0,6 Ah o directamente de la red de 220V/50Hz. Presionando un pulsador en el panel posterior se puede observar el estado de las pilas.

II. ESPECIFICACIONES

Rango de frecuencia : 40 ppm a 180 ppm. ✓

Exactitud: 5%. ✓

Display: leds de cátodo común. Tres dígitos con indicación directa en pulsos por minuto. ✓

Filtrado de la señal de audio: de 50Hz a 140Hz. ✗

Consumo total: 180 mA. ✓

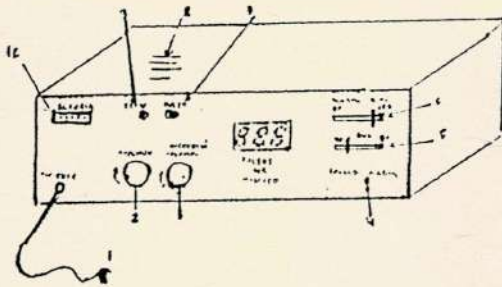
Consumo de pilas: 100mA. ✓

Autonomía: 3 horas (con pilas a plena carga). ✓

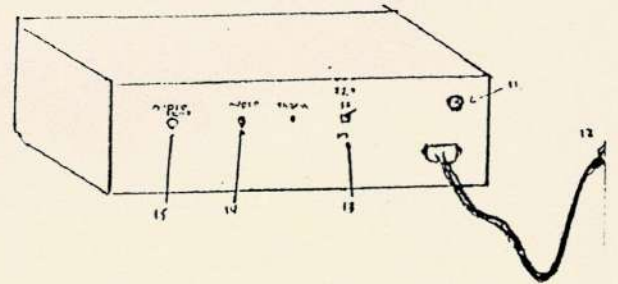
Tiempo de respuesta de las alarmas: máximo 4 segundos. ✓

Opcionales: salida de audio sin filtrar y salida de tono de 1KHz. ✗

- 1) Transductor (micrófono electreto) dentro de receptáculo de plástico.
- 2) Potenciómetro para controlar la amplitud de la señal de audio.
- 3) Potenciómetro para control de volumen del tono de 1KHz y llave de encendido del equipo.
- 4) Pulsador de apagado de alarmas de alta y baja frecuencia.
- 5) Potenciómetro regulador de alarma de baja.
- 6) Potenciómetro regulador de alarma de alta.
- 7) LED que se enciende con cada pulso o con la alarma.
- 8) Parlante.
- 9) LED de alimentación de 220V.
- 10) Displays.
- 11) Fusible de 220V, 0,5 A.
- 12) Cable de alimentación.
- 13) Llave de alimentación de 220V.
- 14) Salida opcional de señal de audio amplificada.
- 15) Salida opcional de tono de 1 KHz.
- 16) Indicador de estado de batería.



VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR

Para operar se procede de la siguiente manera:

- 1) Se pega el receptáculo del transductor a una cinta en plástica circular fijada en los alrededores de la tetilla izquierda del paciente.
- 2) Se enchufa el plug del transductor en el jack correspondiente del equipo.
- 3) Si se va a usar en lugar fijo, introducir la ficha del cable de alimentación en la red de 220V. Si se usa en forma portátil no es necesario hacer esta conexión.
- 4) Poner los controles de alarma 5 y 6 en los límites de frecuencias que se quieren detectar.

5) Encender el equipo con el control 3, girándolo en el sentido de las agujas del reloj.

6) Si al encender el equipo el display indica 000, no se enciende el Led en forma intermitente y no se oye el tono de 1KHz del parlante, mover el control de amplitud (2) hasta que aparezca en el display un cierto número y se establezca un sonido intermitente de 1KHz. También deberá encenderse en forma intermitente el led 7.

7) Si en algún momento suena la alarma, observar primero el número del display.

- a) Si éste es 000, puede deberse a desconexión del transductor o a que hay que aumentar la amplitud.
- b) Si el número del display es alto o bajo, se puede apagar la alarma apretando el pulsador 4, o retocando los controles 5 y 6.