

---

## MODELO DE ESTIMULADOR ELECTRONICO PARA ESTUDIANTES

---

R. ALVAREZ-BUYLLA  
Laboratorio de Electrofisiología.  
Escuela N. de Ciencias Biológicas,  
México, D. F.

El Dr. J. J. Izquierdo me pidió que diseñara un estimulador de construcción sencilla, duradero y de poco costo, cuyo funcionamiento permitiera su utilización en los cursos de fisiología de las escuelas superiores de Biología y Medicina.

En primer lugar, pareció que para ser eficiente, dicho estimulador debería ser capaz de proporcionar las diversas formas de corriente eléctrica requerida para el estudio de las características fundamentales de los tejidos excitables, o sea: *a)* corriente directa de diferentes voltajes, *b)* pulsos aislados de duración variable entre 0.1 de milisegundo y 40 milisegundos, y *c)* pulsos de frecuencias variables entre 2.5 y 700 ciclos por segundo, con intensidades que pudieran variarse de modo independiente.

El empleo de válvulas electrónicas tipo VR, que por la característica de ionización de su contenido gaseoso, tienen un voltaje crítico de encendido, permitió realizar el circuito deseado. Conectándolas en paralelo con una capacidad, se obtiene una oscilación cuya frecuencia depende de la capacidad conectada; haciendo ésta variable, se logra que la frecuencia de oscilación también sea variable. Al elevarse el voltaje por encima del valor crítico, la oscilación cesa, utilizando estas dos alternativas se consiguió obtener con una sola válvula, tanto pulsos de frecuencia variable como corriente directa estabilizada (fig. 1).

Disponiendo de corriente directa, y de un juego de condensadores fue fácil conseguir pulsos aislados de duración variable entre los límites necesarios. En la figura 2, se ilustra con detalle el circuito del aparato.

### MANEJO

Después de conectar la clavija a la línea de 115 V, y de colocar el interruptor de entrada en la posición *sí*, deberá encenderse el indicador (fig. 3).

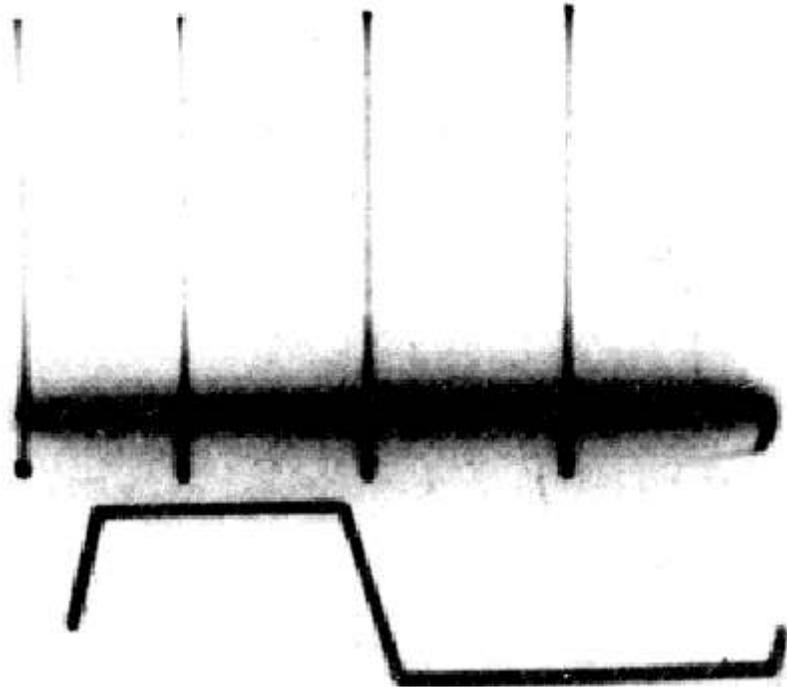


Fig. 1. Arriba, pulsos generados por el circuito aqui descrito. Abajo, señal calibradora, frecuencia 50 c.p.s. intensidad 5 V.

Cuando se trate de utilizar el aparato como generador de pulsos, el control C. D., debe estar en posición 50, y el de ionización en la posición de frecuencias  $f$  multiplicada por 1; entonces la posición que guarden los controles selectores, marcará la frecuencia de los pulsos que están generando.

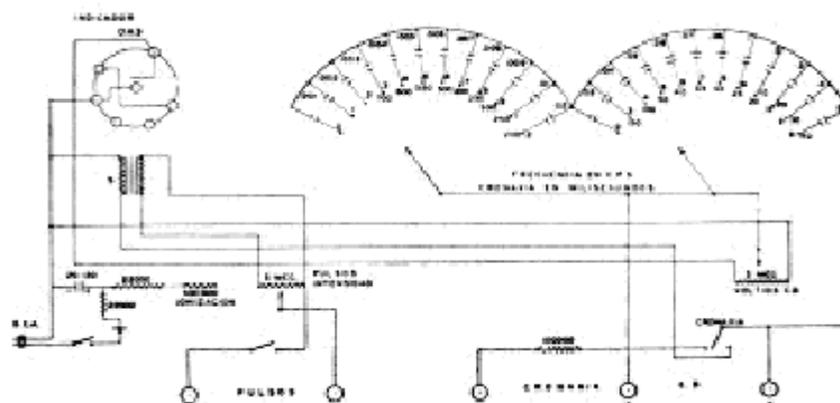


Figura 2.



Figura 3.

Colocando el control de ionización en  $f$  multiplicado por 2, las frecuencias serán del doble de lo indicado por la posición de los selectores.

Cuando se deseen frecuencias menores que las que acabamos de señalar, deberá hacerse girar el control de ionización hasta su posición extrema izquierda. Los centelleos del indicador permitirán contar las frecuencias que se están obteniendo, siempre que no se llegue a intervalos suficientemente cortos, con los cuales la persistencia de la estimulación retiniana provocada por cada destello se funde con la siguiente y da la sensación de un encendido continuo.

El control marcado "*intensidad de pulsos*" regula el voltaje desde algunas décimas de voltio, hasta 50 voltios. El interruptor evita tener que intercalar una llave en el circuito de los electrodos.

Para utilizar el aparato como fuente de corriente directa, el control de ionización debe ser colocado en la posición C. D., y entonces el indicador se enciende con intensidad máxima y continua. Las salidas de C. D. llevan marcados los signos más y menos; carecen de interruptor, que se omitió con la finalidad de poder intercalar una llave inversora en el circuito de los electrodos.

Cuando se cambia la conexión del polo negativo de la C. D. a la terminal "*Cronaxia*", entonces el circuito debe ser gobernado por medio de la llave especial, marcada también con el nombre de "*Cronaxia*". Se obtienen entonces pulsos aislados cuya duración será la indicada por los cuadrantes de los controles selectores, y cuya intensidad podrá ser regulada con el control marcado "*Voltaje C. D.*"