

09.61.01

G.N.E.A. Biblioteca

ARCHIVO PUBLICACIONES

Nº

1

AÑO

1961

REPUBLICA ARGENTINA

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA

MANUAL DE OPERACION DEL
MONITOR DE URANIO

1961

CAPITULO DE OPERACION

1.- Descripción general:

El equipo completo está formado por tres partes separables que son:

- a) La caja que contiene el circuito eléctrico, el instrumento de medición y la llave de control con las entradas (1) y (2) (Ver Fig. 1) para el tubo Geiger Müller y teléfono respectivamente.-
- b) El tubo Geiger Müller con su carcasa de aluminio y el cable y el conector correspondientes.-
- c) Los teléfonos que permiten al operador realizar la prospección por medios acústicos.-
- d) El peso total sin el estuche de cuero es de 2.300 grs.

2.- Instrucciones para operar el equipo:

Una vez conectado el conector macho del tubo Geiger Müller en el conector (1) de la figura 1, se gira la llave (3) hasta la posición BAT, que permite el contraste del estado de carga de las baterías. Una tensión correcta de las mismas llevará la aguja del instrumento hasta la marca roja, correspondiente a ocho divisiones grandes. El instrumento podrá seguir en buen uso hasta que la aguja indique siete divisiones grandes.-

En la misma llave se incluyen las tres constantes de tiempo B (baja), M (Media) y A (alta). El cambio de constantes puede ser útil durante la medición para a-mortiguar las fluctuaciones de la aguja. Para obtener lecturas rápidas puede ser usada la constante B (baja) o puede ser cambiada a la posición A (alta) si se desea disminuir su fluctuación, a los efectos de obtener una lectura mas exacta.-

Con la constante B (baja) el instrumento responde con rapidez a cualquier cambio de la intensidad de la radiación. Dado que la radiación es un fenómeno discontinuo, la constante B (baja) permite al instrumento fluctuar para cada cuenta, especialmente si el nivel de radiación es muy bajo. Las constantes M (media) y A (alta) amortiguan las fluctuaciones dando una indicación más estable y por lo tanto más fácil para leer. La constante rápida puede usarse para una primera ubicación del mineral radiactivo o cuando se prospecta a mucha velocidad. La constante M (media) y A (alta) se utilizan para completar la medida exacta del nivel de radiación. Cuando se usa la posición M (media) deberán esperarse 30 segundos hasta que la aguja alcance su posición media de régimen y de 1 a 1 1/2 minutos para posición de A (alta). La llave (4) de la figura 1 permite seleccionar 5 posiciones de sensibilidad que corresponden a 90, 300, 900, 3.000 y 30.000 cuentas por minuto a fondo de escala. En la escala más sensible, es decir la de 90 cuentas por minuto, el ni-

vel de radiación cósmica para la zona del Gran Buenos Aires corresponde a $1/3$ de la Reflexión total. La exactitud de la superposición de las escalas es del 10%.-

3.- Cambio de baterías:

Quando en la posición de BAT. de la Llave (3) fig. 1, la aguja del instrumento no indica el mínimo de 7 divisiones grandes establecidos en el párrafo 2, debe procederse a su cambio. Para ello se aflojan los 6 tornillos laterales de la caja y se extrae el equipo. La caja de baterías, de plexiplas, transparente, permite observar la ubicación de los flejes de contacto de las mismas, a los efectos que el operador conecte las nuevas unidades en la forma correcta. UNA INVERSION EN LOS SIGNOS DEL POTENCIAL ELECTRICO PUEDE RESULTAR DE PESIMAS CONSECUENCIAS PARA EL CIRCUITO TRANSISTORIZADO. Una vez conectadas todas las baterías, asegúrese en la posición BAT de la llave (3) que la tensión sea la correcta.-

4.- Recomendaciones de uso general:

Siendo el equipo transistorizado en su mayor parte y a los efectos de mantener los valores originales de calibración, se recomienda protegerlos de cualquier exceso de temperatura.

No operarlo al sol fuerte ni dejarlo a temperaturas de intemperie demasiado bajas durante el uso. El olvido del equipo en esos extremos no es grave para la vida del mismo y solo requiere que antes de ser operado haya alcanzado una temperatura comprendida entre 0°C y 30°C. Como la caja no es estanca se recomienda evitar la filtración de agua por las juntas de tapa.-

5.- Duración de la carga de baterías:

El régimen de descarga de baterías con 1 1/2 hs. de uso diario permite al equipo funcionar normalmente durante 30 días.

CAPITULO DE SERVICIO

1.- Alimentación:

Se realiza mediante dos baterías marca Eveready n° 703 o equivalente de 4,5 V conectadas en serie.-

2.- Consumo:

Desde 35 miliamperes hasta 45 miliamperes para el último rango con 30.000 cuentas por minuto.-

3.- Regulación:

El equipo funciona satisfactoriamente (con un error de lectura del 10%) siempre que la tensión de batería no caiga de 7,5 V.-

4.- Fuente de Alta Tensión:

Se obtiene rectificando los pulsos de un oscilador de bloqueo mediante la válvula CK-6174 ó CK-1027 y una red de filtrado, que incluye una válvula estabilizadora VICTOREEN 5841 por efecto

corona y que mantiene la tensión estable en 900 V (42%) para 10% de variación de la tensión en batería. El ripple máximo es de 5 mV sobre los bornes del tubo Geiger Müller. La frecuencia de trabajo del oscilador es de 100 ciclos por segundo.-

Procedimiento de ajuste: para tener una indicación de la tensión de salida se recomienda medir la corriente a través de la válvula estabilizadora, que deberá estar entre los 30 a 35 microamperes. Si es menor conviene intentar el cambio de la rectificadora pues su rendimiento pudo haber disminuído. Si esto no fuera la causa, disminúyase el valor de resistencia de base del oscilador, procediéndose a la inversa si la corriente en la válvula fuera superior a 40 microamperes. Con 7,5 V en batería la corriente disminuye a 5 microamperes y se extingue para 7,2 V. En ningún caso debe intentarse medir la tensión con un voltímetro que no sea del tipo electrostá-

tico ya que la fuente no toleraría la carga.-

5.- Circuito contador:

El preamplificador que acopla el tubo Geiger Müller con el oscilador de bloqueo es un OC71 con colector a masa. Si se reemplaza dicho transistor por uno marca Philips debería verificarse si la señal que indica el colector está correctamente colocada. Esta falla se manifiesta al tomar colector y emisor el mismo potencial para la conexión aparentemente correcta. Esta etapa no requiere un ajuste especial.-

6.- Etapa de salida:

Es un oscilador de autobloqueo en estado de corte de manera de impedir oscilaciones libres. El circuito puede dividirse en dos partes: El circuito del oscilador propiamente dicho y el circuito de rectificación e integración con el instrumento de lectura.-

Procedimiento de ajuste: el circuito de realimentación que da la amplitud y duración de los pulsos que se generan con la llegada de cada cuenta, se ajusta individualmente para cada rango.—

Con la llave de sensibilidad (4) Fig. 1 puesta en la posición que se desea ajustar, se intercala en lugar de la resistencia de realimentación correspondiente un potenciómetro de 10 K. Aplicando pulsos a la entrada del equipo con una frecuencia correspondiente al valor de fondo de escala y de una amplitud no mayor que 0,5 V se va reduciendo lentamente el valor del potenciómetro hasta hacer coincidir la aguja con el fondo de escala. Se reduce la frecuencia del generador de impulsos a $1/3$ y se verifica la linealidad. En ese caso se sustituye en lugar del potenciómetro la resistencia del valor correspondiente. Inconvenientes que pueden presentarse:

- a) Si al disminuir el valor del potenciómetro se alcanza un máximo de deflexión sin llegar al fondo de escala, deberá aumentarse la capacidad del condensador correspondiente y reajustar nuevamente el valor del potenciómetro.--
- b) Si la aguja deflexiona bruscamente hasta fondo de escala y permanece así aún desconectando el generador de la entrada, el oscilador está oscilando libremente. Disminúyase entonces la resistencia de base a masa del transistor de salida pero sin llevarlo a menos de 1 K para no perder sensibilidad. Verifíquese una vez obviada la falla, que el circuito es estable con un aumento moderado de temperatura, que puede obtenerse mediante un chorro de aire caliente. Verifíquese también si la escala permanece lineal con un contraste igual al indicado en el párrafo a).--
- c) Una escala no lineal se manifiesta

en dos formas:

- 1) lectura exagerada en el primer tercio de la escala, que es índice de capacidad de realimentación con un valor en exceso.-
 - 2) lectura nula o muy pequeña: capacidad baja.
- d) Si la lectura en cualquier punto de la escala se viera afectada por la amplitud de la señal de entrada, variable entre 0,5 y 5 volts, el oscilador de bloqueo no dispara en forma correcta por falta de sensibilidad, diodo fallado, resistencia base a masa muy pequeña, defectos en el OC71 etc. Estos defectos se hacen más notables en el rango de 30.000 cuentas por minuto. Las oscilaciones que se producen en el momento del encendido son normales y se deben a la falta de carga del condensador de realimentación de 10 micro F. en los primeros instantes.-

- e) Si en cualquier rango la lectura con generador es correcta pero conectando el tubo Geiger Müller se obtienen deflexiones exageradas de la aguja para impulsos individuales, debe cargarse el transformador de salida disminuyendo la resistencia de 3 K conectada sobre el colector del OC72. Esto afectará la linealidad y la sensibilidad dentro de límites aceptables.--
- f) Si el transistor OC72 debe cambiarse por el OC74 de reciente fabricación, debe realizarse la siguiente modificación del circuito: (Ver Fig. 2)
- A través de los nuevos elementos en-cuadrados en la línea de puntos de Fig. 2 se obtiene de los 3 volts positivos ~~desarrollados~~ en la base del oscilador de A.T. una polarización de $\downarrow$ 150 a + 250 milivolts para la base del OC74. Esto permite cortar la corriente de colector, cosa que no se logra con el solo retorno de 10 K a emisor. En ningún caso esta modificación afecta el funcionamiento de la fuente A.T.--

- g) Con respecto a las resistencias que quedan en serie con el diodo, solo se deben retocar cuando la indicación del instrumento excede el fondo de escala en forma exagerada o cuando no puede pasar-se de los dos tercios de escala por los otros medios. Debe tenerse presente que este ajuste obliga a retocar nuevamente la realimentación correspondiente al rango que incluye dicha resistencia.-

LISTA DE MATERIALES

Resistencias

R ₁	5 Mohm	1/2 W	10%
R ₂	10 Mohm	1/2 W	10%
R ₃	5 Mohm	1/2 W	10%
R ₄	39 Kohm	1/2 W	10%
R ₅	5 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₆	9 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₇	3 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₈	1 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₉	4 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₁₀	5 Kohm	1/2 W	10%
R ₁₁	35 Kohm	1/2 W	10%
(x) R ₁₂	500 Ohm	1/2 W	10%

(x) R₁₃ 2 Kohm 1/2 W 10%

(x) R₁₄ 4 Kohm 1/2 W 10%

(x) R₁₅ 500 Ohm 1/2 W 10%

(x) R₁₆ 1 Kohm 1/2 W 10%

(x): VALORES APROXIMADOS- VER PROCEDIMIENTO DE AJUSTE.

R₁₇ 500 Ohm 1/2 W 10%

R₁₈ 120 Kohm 1/2 W 10%

R₁₉ 1 Mohm 1/2 W 10%

R₂₀ 1 Mohm 1/2 W 10%

R₂₁ 1 Mohm 1/2 W 10%

R₂₂ 10 Kohm 1/2 W 10%

Capacitores

C₁ .005 micro F. 2.000 volts de trabajo cerámico

- C₂ .02 micro F. 750 volts de trabajo
tipo Styroflex o
equivalente
- C₃ .003 micro F. 2.000 volts de trabajo
cerámico
- C₄ 5 micro F. 10-12 volts de trabajo
(4 unidades en
serie)
- C₅ 100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₆ 100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₇ 4x100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₈ 2x100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₉ 100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₁₀ 100 micro F. 10-12 volts de trabajo
- C₁₁ .005 micro F. 1.500 volts de trabajo
cerámico
- C₁₂ .02 micro F. cerámico
- C₁₃ 4.700 pF cerámico

C₁₄ 10 micro F. 10-12 volts de trabajo

(x) C₁₅ .25 micro F. papel

(x) C₁₆ .1 papel

(x) C₁₇ .02 cerámica

Varios:

1 Tubo Geiger Müller 900 volts de trabajo.-

1 Microamperímetro Norma 0-50 micro Amp.

1 Válvula rectificadora CK-1027 ó CK-6174.-

1 Válvula estabilizadora Victoreen 5841

2 Transistores OC72 ó OC74 (x) (x)

1 Transistor OC71 (x) (x)

1 Diodo OA70

(x) Valores aproximados. Ver procedimien

to de ajuste

(x) (x) Ver procedimiento de ajuste

T₁ Transformador

Laminación 25, apilado: 13 mm Hierro si
licio 1,2 W/Krs

Primario A 400 espiras, $\phi = 0,25$ mm

" B 700 espiras, $\phi = 0,25$ mm

Secundario C 2800 espiras, $\phi = 0,08$ mm

T₂ Transformador

Laminación 193, apilado: 17 mm, Hierro
silicio 1/2 W/Krs

Primario 120 + 120 espiras, $\phi = 0,25$ mm

Secundario 19.000 espiras, $\phi = 0,06$ mm

Conectar los extremos en fase en la for
ma indicada en Fig. 3

L_1 Inductancia 2,5 m Hy.

L_2 " "

L_3 " "

S_1 Llave de 5 posiciones 2 vías

S_2 " " " " " "

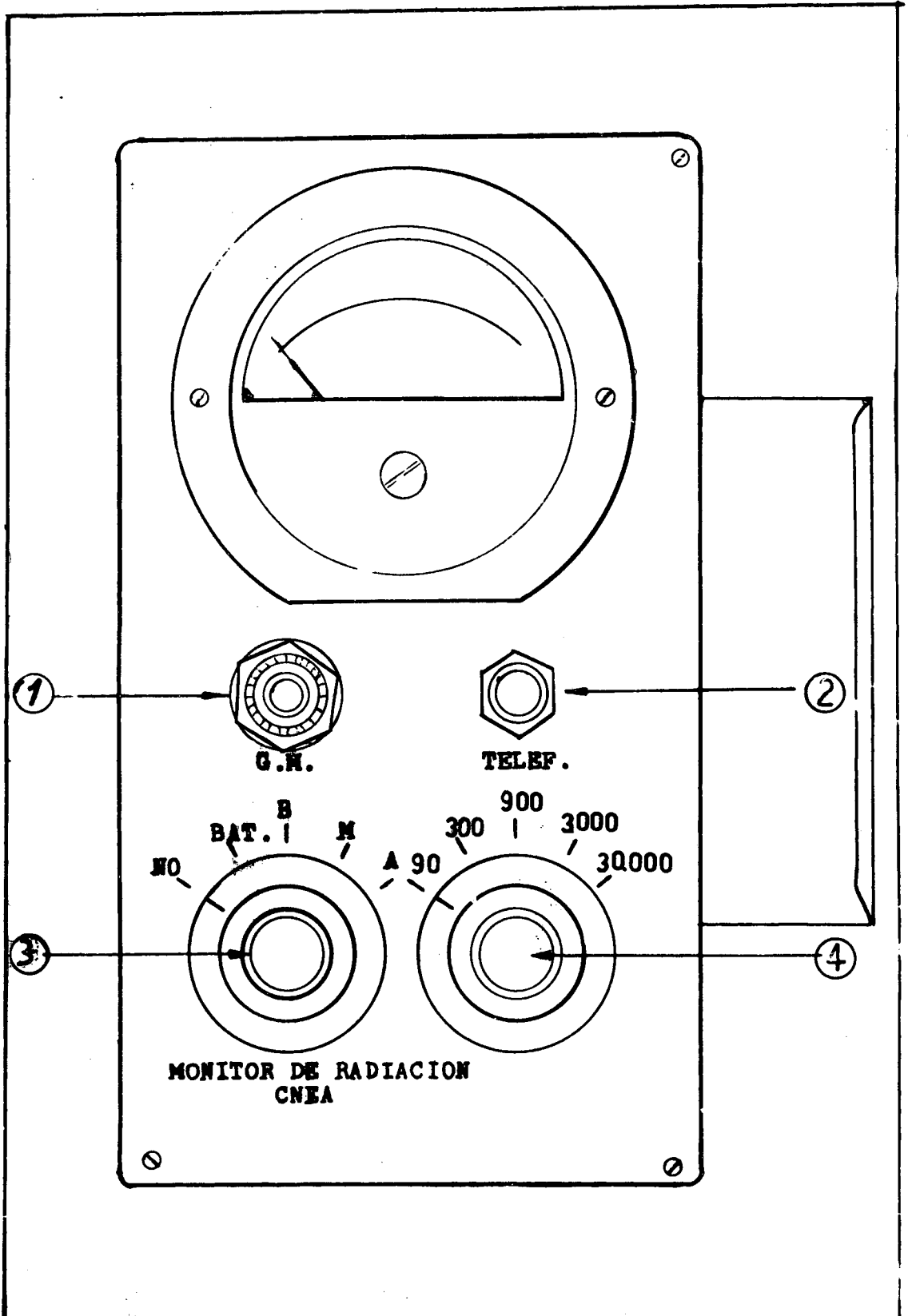
1 Plug y Jack telefónico

2 Perillas

1 Zócalo de 7 patas miniatura

1 Cubre Jack

FIGURA Nº 1



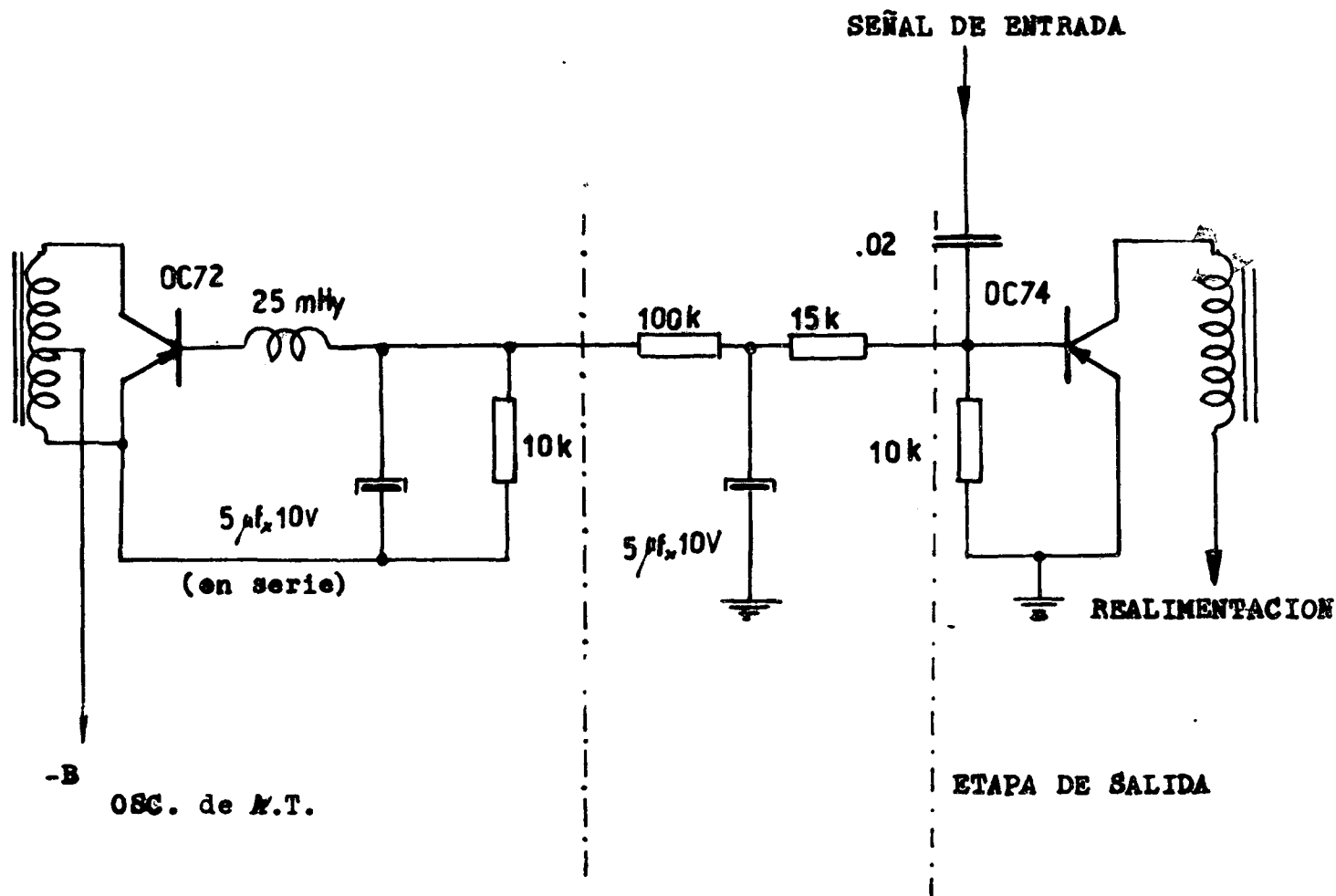


FIGURA No 2

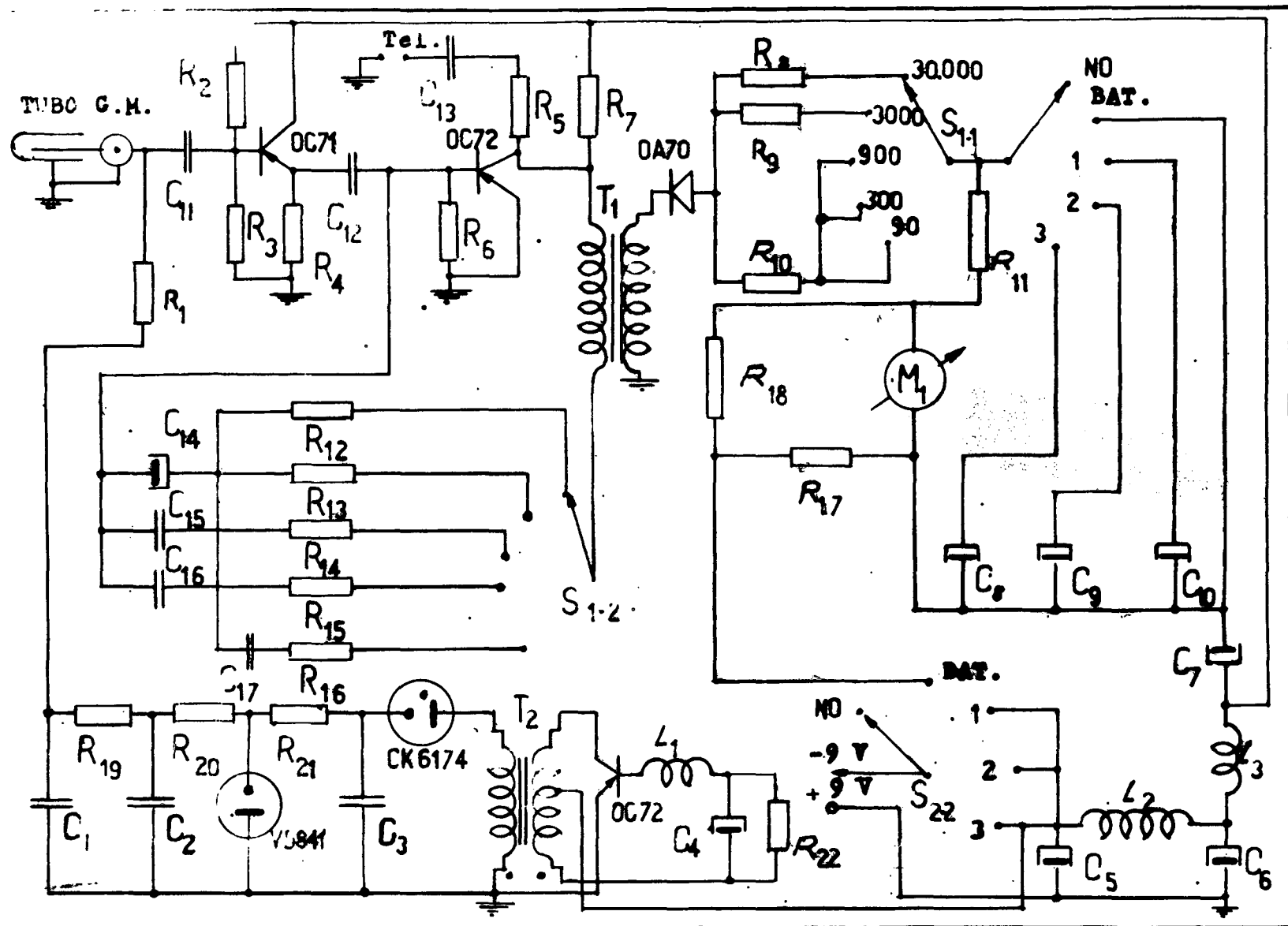


FIGURA No 3