

263894



263894

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "SISTEMA DE MANDO ESTATICO DE LAS REJILLAS
"DE DISPOSITIVOS DE DESCARGA".

=====
A nombre de : FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES DE JEUMONT, S. A.

Residente en : PARIS, 5 Place de Rio de Janeiro.

Nacionalidad : FRANCESA.



Se conocen numerosos sistemas de mando estático de las rejillas de rectificadores. También se sabe que si estos sistemas conocidos tienen que ser subordinados al funcionamiento y más particularmente a la sobrecarga de los rectificadores mandados,

5.- hay que recurrir a relés sensibles y delicados que comprenden órganos móviles, y que la inercia de dichos órganos no permite obtener una respuesta suficientemente rápida.

La presente invención tiende esencialmente a eliminar estos inconvenientes mediante una disposición meramente estática del

10.- mando, que permite obtener duraciones de respuesta extremadamente cortas, inferiores, por ejemplo, a algunas decenas de microsegundos. Según otro objeto de la invención, el sistema, basado esencialmente en la combinación apropiada de transistrones, comprende unos generadores que emiten sobre las rejillas de los dispositivos de descarga unos impulsos que son desplazados más o

15.- menos, mediante relés estáticos, en una zona amplia del período de corriente, de modo que se puede efectuar una regulación progresiva de la corriente de dichos dispositivos de descarga que funcionan a modo de rectificador o de ondulator, o bien detener rápidamente su funcionamiento en caso de sobrecarga.

20.- Según la invención, el sistema de mando está caracterizado por el hecho de que, para reducir la duración de dichos impulsos y regular exactamente sus fases, cada rejilla es alimentada por un generador que comprende un montaje en báscula de transistrones,

25.- acoplado con un grado de amplificación mediante un trans-



formador de tres arrollamientos y de hierro saturable, adecuado para darles a los impulsos de salida la forma de estrechos rectángulos, que tienen la frecuencia de la red de alimentación, estando subordinados dichos generadores a un relé estático común de regulación que les suministra a los generadores una tensión de referencia continua y regulable que se superpone a una tensión alterna, de modo que la suma variable de estas dos tensiones supera periódicamente el umbral de funcionamiento de cada generador.

30.- En el adjunto dibujo se representan ejemplos de realización de la invención, siendo la figura 1 un esquema de conjunto, la figura 2 un grupo de diagramas explicativos, la figura 3 un esquema parcial más detallado del montaje, la figura 4 un esquema parcial de una variante que comprende un dispositivo previsto para emitir impulsos en una zona más amplia del período, y la figura 5 un diagrama de funcionamiento del mando estático según el esquema de la figura 4.

40.- En la figura 1, se ve un grupo de dispositivos de descarga R_1, R_2, R_3 , etc., que pueden estar constituidos por tiratrones, rectificadores de mercurio u otros aparatos análogos. Los mismos son alimentados por una línea L y por un transformador polifásico T . Las rejillas de todos estos dispositivos reciben de una fuente de polarización común P una tensión negativa continua u_p , suficiente para impedir el encendido de sus arcos. A esta tensión continua se superpone una tensión pulsante positiva p , suministrada a cada rejilla por un generador estático G_1, G_2 , etc., siendo transmitida dicha tensión p por un transformador correspondiente de acoplamiento t_1 .

50.- Los impulsos t pueden ser, por ejemplo, unidireccionales y rectangulares, como se representa, siendo su frecuencia de 50 Hz,

55.-



su duración del orden de 3 ms., por ejemplo, y su amplitud relativamente elevada, elegida para provocar con seguridad el cebado del rectificador correspondiente, a pesar de la tensión opuesta u_p de bloqueo.

60.- El funcionamiento de cada uno de los generadores de impulsos periódicos será descrito a continuación más detalladamente, siendo provocado por un circuito de entrada que es alimentado por un transformador S1, S2, etc. cuyo primario es excitado, como se representa, por la fase correspondiente del

65.- transformador T. La tensión alterna e , que es suministrada por el secundario de cada una de las fases, es pues sincrónica de la tensión de la fase correspondiente de T, pero, como lo muestra la figura 1, esta tensión actúa en serie con una tensión de referencia u_s , que es suministrada por un relé electrónico de regulación indicado con C. Esta tensión u_s es con-

70.- tínua y regulable en magnitud y en sentido.

Este relé C, que es único para todas las fases, será descrito más detalladamente a propósito de la figura 3. Los generadores G1, G2, etc. y el relé C son alimentados por una tensión

75.- continua U que es suministrada por barras 1 y 2. En estas condiciones, entre los terminales indicados con 3 y 5 aparece la tensión U, entre los terminales 4 y 5 la tensión $(e + u_s)$, entre los terminales 6 y 8 la tensión U menos la caída óhmica en una resistencia f que es producida por una corriente con-

80.- tínua regulable y reversible suministrada por una fuente F; entre los terminales 7 y 8 aparece la tensión u_s ya mencionada, que es la tensión de salida del relé C. El valor de esta tensión de salida u_s depende de dos factores.

Por una parte, como se verá más adelante, si los terminales D del aparato C reciben una tensión continua u_1 que supera

85.-



un umbral determinado, la tensión u_s cae bruscamente a un valor próximo de cero, lo que detiene el funcionamiento de los generadores G1, G2, etc., de modo que ningún impulso es emitido ya por ellos. Se deriva de ello que cada dispositivo de descarga como R1

90.- se apaga al paso siguiente por cero de su corriente. Para ello, se dispone por ejemplo sobre uno de los conductores M un circuito magnético saturable 9 que comprende un arrollamiento 9A excitado por una tensión alterna de 50 Hz; este arrollamiento está montado en serie con un rectificador 10 y, cuando la co-

95.- rriente continua I que pasa por los mutadores alcanza su valor máximo admisible, la impedancia del arrollamiento 9A disminuye suficientemente para que la tensión continua u_s produzca la detención del funcionamiento. Es de advertir que, gracias a un dispositivo "de memoria" del relé C, que se describirá más adelante,

100.- dicha parada es mantenida y que, para volver a poner en marcha los dispositivos R1, R2, etc. hay que borrar dicha memoria apri-
miendo un botón de puesta en marcha indicado con E.

Por otra parte, el valor de la tensión u_s depende de la caída de tensión en la resistencia f ya indicada, porque u_s es
105.- una fracción determinada de la tensión que aparece entre los terminales 6 y 8. Se puede por tanto regular el valor de u_s modificando la tensión y la polaridad de la fuente F.

Modificando de este modo la tensión u_s , se actúa sobre el desfase de los impulsos p, es decir sobre el funcionamiento
110.- de los dispositivos R1, R2, etc., como se representa en la fig.2.

En esta figura, u_1 es la tensión de puesta en funcionamiento de los generadores G1, G2, etc., es decir el umbral que hay que superar para provocar la emisión de un impulso. En el caso representado en "a", donde la suma de las tensiones ($u_s + e$) queda
115.- siempre inferior a u_1 , no se produce emisión alguna. En el caso



"b", donde u_s , es más grande, la suma de las tensiones ($u_s + e$) supera u_1 en los puntos A y es en estos momentos que los generadores emiten impulsos periódicos. En el caso "c", por fin, donde u_s aumenta todavía, la tensión u_1 es superada en los puntos B,

120.- siendo en estos otros momentos que son emitidos los impulsos.

Se ve, pues, que en el caso "b" la fase del encendido de los arcos en los aparatos R1, R2, etc. es retardada en m, que en el caso "c" es avanzada en n; por lo tanto, esta fase es progresivamente regulable.

125.- Los mutadores R1, R2, etc., son, pues, puestos en funcionamiento por un cierre pasajero del contacto E, llamado de conexión; son puestos automáticamente fuera de servicio por la tensión u_1 aplicada a los terminales de desconexión D y su funcionamiento es regulado por la tensión de regulación F. Para parar a

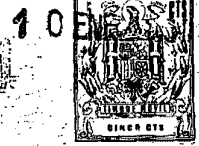
130.- mano el funcionamiento de esta instalación, puede preverse un botón de parada D1, que les aplica a los terminales D del relé C una adecuada tensión continua, suministrada por una fuente d. Todas estas funciones están aseguradas por aparatos estáticos que pueden estar previstos de distintas maneras. Se describirá

135.- a título de ejemplo una forma de realización, representada en la figura 3.

Cada uno de los aparatos G1, G2, etc. está constituido, según la Fig. 3, por un grado de dos transistrones T1 y T2, montados "en báscula", de un condensador L1, de un diodo L2 y de un

140.- grado de potencia compuesto de un transformador de tres arrollamientos 21 que coopera con un transistor T'4. El montaje de los transistrones T1 y T2 produce, de manera conocida, unas alternancias i_0 de forma rectangular a la frecuencia de la tensión e, cuando la suma de las tensiones ($e + u_s$) supera el umbral u_1 se-

145.- gún la figura 2.



- Mediante el condensador 11, dichas alternancias son transformadas en dos puntas bidireccionales i_0 . El diodo 12 se opone al paso de la punta negativa; la punta positiva I_0 desmagnetiza periódicamente el transformador 21 oponiéndose a la corriente normal del arrollamiento primario. La variación de flujo correspondiente origina en el arrollamiento secundario una diferencia de potencial que, aplicada a la base del transistor T'4, hace conductor su circuito emisor-colector. El arrollamiento secundario "b" del transformador 21 es recorrido por este hecho por una corriente importante que satura por completo el circuito magnético de dicho transformador; el flujo es estabilizado en este circuito y la tensión en los terminales del arrollamiento secundario "a" se anula; el transistor T'4 vuelve por tanto a ser bloqueado.
- De lo que antecede, resulta que el colector de dicho transistor T'4 le suministra periódicamente al transformador t_1 , conectado con la correspondiente rejilla g_1 , una corriente pulsante; la tensión que aparece en la rejilla presenta la forma de pulsaciones rectangulares de muy corta duración que son siempre positivas, gracias a la acción de un rectificador r, que está interpuesto.
- La combinación del transformador 21 y del transistor T'4 es particularmente ventajosa por las siguientes razones:
- El transformador permite mandar el transistor con un impulso de potencia limitada;
 - El tiempo de conducción del transistor, es decir en fin de cuentas la duración del impulso rectangular aplicado a los terminales del transformador t_1 , puede ser regulado actuando sobre las constantes del transformador 21.
 - Las condiciones de alimentación del transistor le confieren

263894



una excelente estabilidad térmica.

El relé C, único para todos los grados de la instalación, es un relé estático previsto para asegurar las tres funciones ya indicadas; puesta en marcha, parada y regulación. Como se ve en

180.- la parte inferior de la figura 3, este relé comprende un montaje en báscula de dos transistrones T5 y T6, asociados con resistencias apropiadas y rectificadores secos. Cuando la tensión u_D de desconexión es nula o inferior a cierto umbral, T5 es bloqueado y no conduce; T6 es conductor y suministra una tensión continua

185.- de salida u_S próxima de U. Ello corresponde a los casos "c" y "b" de la figura 2 porque la tensión resultante ($e+u_S$) que es aplicada a los terminales de entrada 4 y 5 de G1, G2, etc. supera periódicamente el valor u_1 , como se ha dicho anteriormente.

190.- Cuando la tensión de desconexión u_D supera el umbral mencionado anteriormente (bien a consecuencia de una sobrecarga, bien a consecuencia del cierre del contacto D_1 de desconexión de la Fig. 1), los dos transistrones basculan: es T5 que conduce y T6 que está bloqueado. Se deriva de ello que una corriente permanente, llamada de mantenimiento, pasa por una resistencia 15, por

195.- un rectificador seco 16 y por una resistencia 17 que presenta una caída de tensión constante. Un rectificador 19 impide que la corriente pase por una resistencia 18 montada en serie con el colector de T6. En estas condiciones, el transistor T6 es mantenido bloqueado, aunque la tensión u_D haya desaparecido, siendo éste

200.- el efecto de "memoria" que se ha señalado anteriormente. La tensión de salida u_S cae pues hasta un valor muy pequeño, lo que corresponde al caso "a" de la Fig. 2, el de la "Parada" de la instalación.

205.- El estado de parada permanente que se obtiene así puede ser borrado por el cierre, incluso pasajero, del contacto de conexión



E, montado en serie con un rectificador seco 20. Este cierre aumenta suficientemente la caída de tensión en la resistencia 17 para anular la corriente de mantenimiento que atraviesa la resistencia 15: se deriva de ello que T5 es bloqueado, que T6

210.- vuelve a ser conductor y que la tensión u_s aumenta bruscamente hasta su valor de "Marcha". Esta hace pues que comience el funcionamiento normal de los generadores G1, G2, etc. con el desfase deseado que es definido por la regulación de la fuente F.

El desfase descrito del impulso aplicado a la rejilla g_1
215.- era regulado en función del valor alcanzado por una tensión ondulada sinusoidalmente a la frecuencia de la red; como se concibe, una tal curva de referencia limita el desplazamiento angular realizable en el intervalo de un periodo porque, por una parte, esta tensión varía entre su valor máximo negativo y su
220.- valor máximo positivo en la duración de un semiperiodo y, por otra parte, las partes extremas de esta senoide no son prácticamente utilizables debido a su falta de linealidad.

Una tal limitación de la zona de desfase del impulso aplicado a la rejilla presenta un inconveniente para ciertas aplicaciones, por ejemplo cuando los dispositivos de descarga tienen
225.- que funcionar a modo de rectificador y de ondulator con importantes variaciones de tensión.

Se puede evitar esto mediante un relé adicional que permite extender esta zona de desfase transformando la tensión sinusoidal anteriormente mencionada en una tensión en forma de dientes de sierra, con las partes progresivamente crecientes que
230.- tienen sensiblemente la duración de un periodo. Es esta tensión en forma de dientes de sierra alargados que se aplica a los generadores G1, G2, etc.

235.- El esquema interior de un tal relé está representado para



una fase en el recuadro H1 en la Fig. 4. Se ve en esta figura que se inserta en el circuito general ya descrito entre la salida secundaria del transformador S1 y el generador G1; éste es alimentado entonces por una tensión U2 distinta de la tensión U que alimenta el relé adicional H1. Los terminales negativos de estas dos tensiones son unidos a este efecto por una resistencia f_1 alimentada bajo tensión variable u'_s por una fuente auxiliar F_1 .

La producción de una tensión en forma de dientes de sierra por el relé H_1 se explica con las consideraciones siguientes:

Un montaje de dos transistrones T7 y T8 que alimentan un condensador 22 funciona lo mismo que el grupo de elementos análogos T1, T2 y 11 del generador representado en la Fig. 1; suministra, pues, a la frecuencia de la tensión e en el momento en que la tensión $(U + e)$ alcanza cierto umbral, unos impulsos compuestos de dos puntas bidireccionales i_1 . La primera de estas puntas polariza la base del transistor T9 de modo que hace conductor su circuito emisor-colector a través del cual se descarga entonces un condensador 23 que, por otra parte, se carga entre dos impulsos bajo la tensión U a través de una resistencia 24. La tensión en los terminales del condensador 23 es regularmente creciente, durante su carga, por el hecho del valor importante de dicha resistencia 24. En gran medida, la misma es hecha insensible a las condiciones de carga gracias a un montaje llamado "en adaptación" de impedancia, funcionando de manera conocida mediante un transistor T10 y una resistencia 25.

La tensión e_1 que aparece en los terminales de este montaje, aumentada en la tensión U_s , es aplicada a un generador G_1 ,



de concepción idéntica al ya descrito.

Con referencia al diagrama de la Fig. 5, se completarán las explicaciones anteriores para hacerlas más fácilmente comprensibles. En este diagrama, la abscisa de origen 0 se encuentra al nivel del potencial del polo negativo de la tensión U que alimenta el relé H_1 , mientras que la de origen O_1 se encuentra al nivel del potencial del polo negativo de la tensión U_2 que alimenta el generador G_1 . La separación entre estas dos abscisas corresponde, pues, a la tensión u'_s . Como el terminal 270.- 7 del relé C se encuentra en marcha normal, sensiblemente al potencial positivo de la tensión U, las ordenadas de la sinusoide e representan, con respecto a la abscisa de origen 0 y por consiguiente con respecto al polo de gatillo de la tensión U, la tensión U e aplicada al relé H_1 . Si el umbral de funcionamiento del relé H_1 es igual a CU_0 , el condensador 23 de la 280.- Fig. 4 se descarga durante el periodo $t_1 t_2$ y se vuelve a cargar durante el periodo $t_2 t_4$ (véase la Fig. 5); la tensión e_1 adopta la forma en dientes de sierra que se representa.

La suma de esta tensión e_1 y de la tensión de regulación 285.- u'_s es aplicada al generador G_1 que funciona a su vez para emitir impulsos i sobre la rejilla del dispositivo de descarga correspondiente en cuanro la suma de las tensiones ($e_1 + u'_s$) alcanza el umbral de funcionamiento $u_1 = O_1 U_1$ de dicho generador. Resulta, pues, que el punto de emisión del impulso es regulable mediante la tensión u'_s en el límite del tiempo $t_2 t_4$, dicho en 290.- otras palabras, con un desplazamiento angular mucho más importante que el que es posible alcanzar con una tensión de referencia sinusoidal.



263 804

N O T A.-

295.- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España por veinte años, son los siguientes:

- 1º.- Sistema de mando estático de las rejillas de dispositivos de descarga mediante impulsos suministrados por circuitos de transistrones, caracterizado por el hecho de que para reducir la duración de dichos impulsos y regular exactamente sus fases, cada rejilla es alimentada por un generador que comprende un montaje en báscula de transistrones, acoplado a un grado de amplificación a través de un transformador de tres arrollamientos y de hierro saturable, adaptado para darle a los impulsos de salida la forma de estrechos rectángulos, que tienen la frecuencia de la red de alimentación, estando subordinados dichos generadores a un relé estático común de regulación, que les suministra a los generadores una tensión de referencia continua y regulable que se superpone a una tensión alterna, de modo que la suma variable de estas dos tensiones supera periódicamente el umbral de funcionamiento de cada generador.

2º.- Sistema de mando según el punto 1, caracterizado por el hecho de que el relé común comprende un montaje en báscula de transistrones que es alimentado por una tensión regulable y sometido a una tensión continua de bloqueo, a la acción de un circuito de memoria, destinado a mantener el estado de bloqueo, y a la acción de un circuito de desbloqueo, que hace reaparecer la tensión de referencia.

3º.- Sistema de mando según los puntos 1 y 2, caracterizado por el hecho de que la zona de desfases realizables de los impulsos de cada generador es ampliada por un relé estático adicional que está interpuesto entre cada generador y el relé común,



comprendiendo dicho relé adicional un montaje en báscula de tran-
sistrones que está asociado con un condensador de modo que hace
325.- que aparezca en los terminales de este condensador una tensión
en dientes de sierra que se superpone a una tensión de referen-
cia continua y regulable.

4º.- Sistema de mando según los puntos 1 á 3, caracterizado
330.- por el hecho de que la tensión de referencia es regulada median-
te una resistencia alimentada por una tensión continua variable.

5º.- Sistema de mando según los puntos 1 á 3, caracterizado
por el hecho de que la tensión de bloqueo es suministrada por un
transformador de intensidad así como por una fuente de tensión
335.- continua.

6º.- "SISTEMA DE MANDO ESTÁTICO DE LAS REJILLAS DE DISPOSI-
TIVOS DE DESCARGA", todo tal y conforme se describe en la presen-
te memoria, la cual consta de 339 líneas y a título de ejemplo
se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 10 ENE. 1961

FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES DE JEUMONT. S. A.

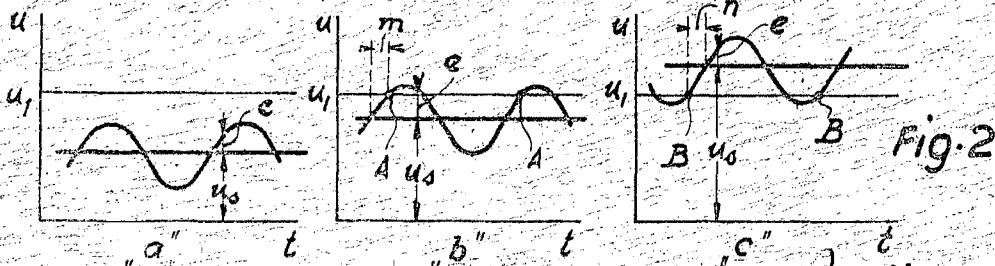
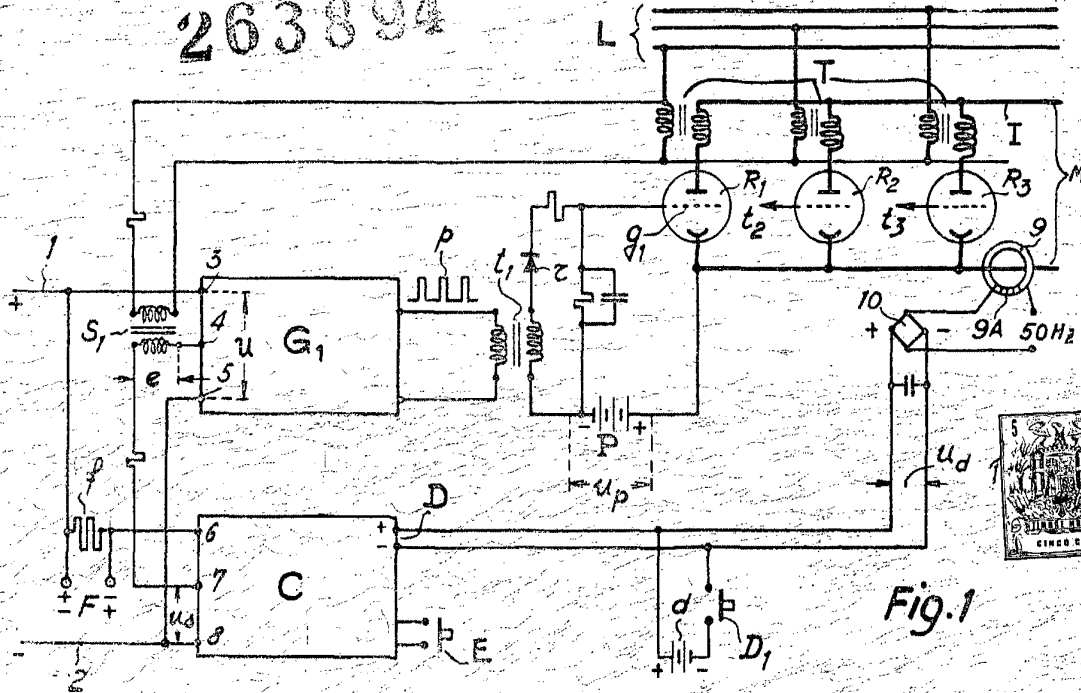
P. A.



ESCALA VARIABLE.

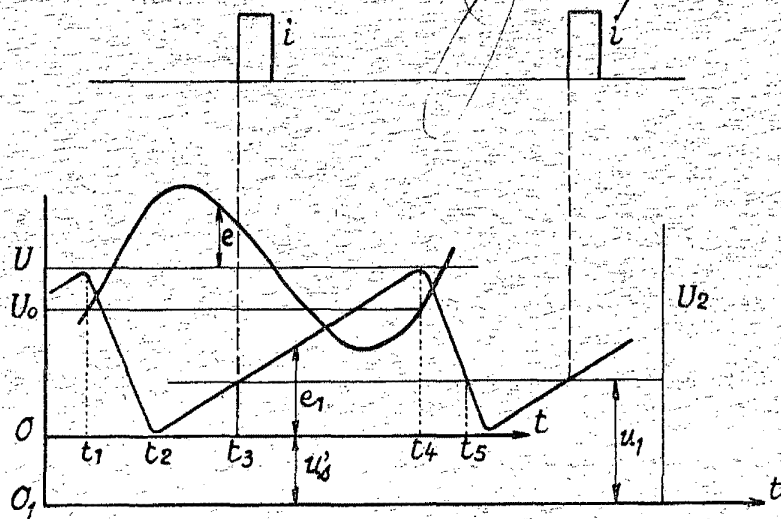
HOJA 1/2.

263894



Madrid, P. 1.º ENE. 1961.

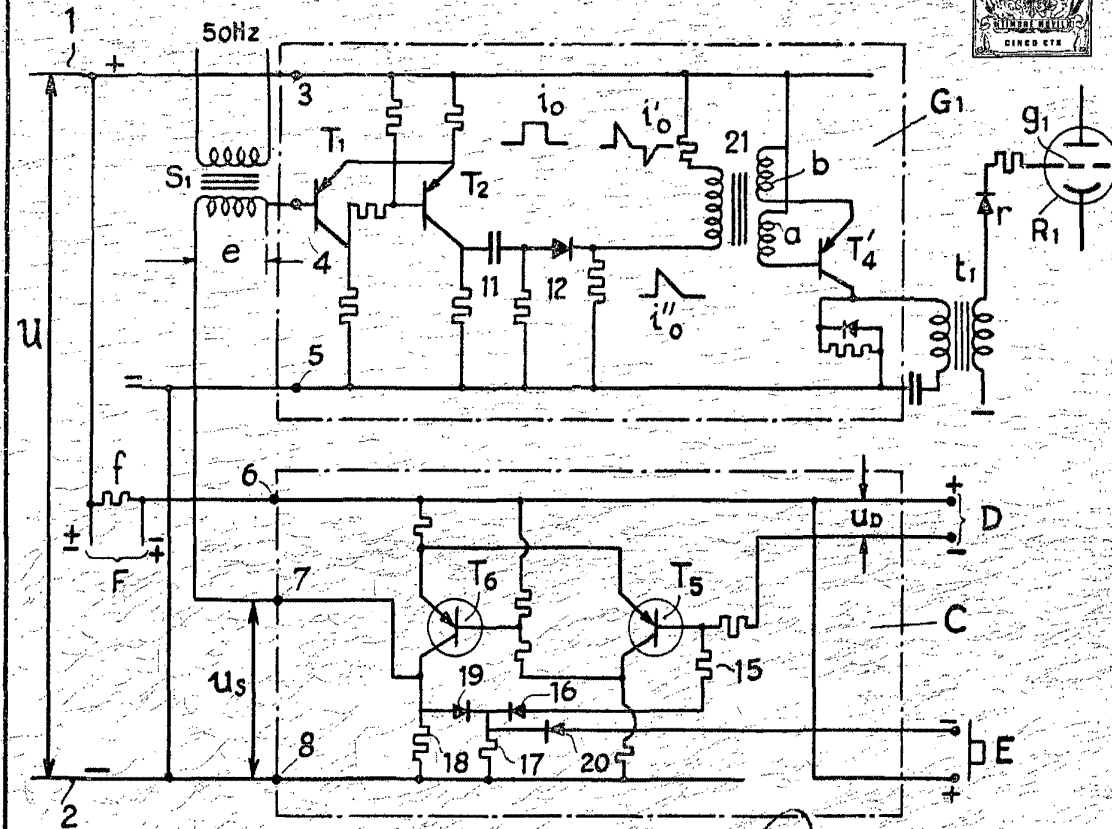
Fig. 5



ESCALA VARIABLE.

263804 HOJA 2/2.

Fig 3



Madrid, 10 ENE/1961

Fig. 4

