

Nº 1 523 Lars Gronlie - 3.

182086



182086

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "DISPOSITIVO DE REGULACION DE CORRIENTE."

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA. S.A. DOMICILIADA EN
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO. N. 7

Esta invención tiene que ver con un método de regulación automática que puede usarse con corriente de voltaje regulado por medio de traductores (Inductancias magnetizadas de corriente continua).

5 Con algunos dispositivos, ya conocidos, para regulación indirecta derivamos una potencia reguladora por comparación entre un valor fijado y el valor que ha de ser regulado. Para regulación de voltaje, como ejemplo, el voltaje a ser regulado se compara con un



10 voltaje constante, y la potencia reguladora, que es
suministrada por el órgano regulador (el traductor)
depende o es proporcional a la diferencia entre esos
dos voltajes.

15 Se obtiene un voltaje regulado que es independiente
del voltaje suministrado en corriente alterna, el vol-
taje comparado debe ser una invariante de este voltaje.

Este dispositivo de regulación y otras disposicio-
nes de este tipo tienen, como es evidente, la desventa-
ja de que la regulación completa depende, sobre todo, de
20 que el valor de comparación pueda estabilizarse sufi-
cientemente.

Por introducción en el circuito regulador de ele-
mentos que tengan características no lineales de volta-
je corriente puede ser superfluo el valor de compara-
25 ción ya que el nivel de regulación queda determinado
por estas mismas características.

Este invento se refiere a un método de regulación
basado en este principio.

30 La corriente regulada se deriva directamente del
valor a ser regulado (por ejemplo, un voltaje) conec-
tando en el circuito regulador un elemento que, simul-
táneamente, tiene unas características bajas de voltaje
corriente.

Este principio puede ser aclarado con la ayuda
35 de la fig. 1 que muestra una disposición de circuito
para regulación indirecta y que consiste en dos bloques,
el regulador G y el sensitivo (guiado) H.

El G está formado por un traductor cuyo objeto
es, por la variación del voltaje, suministrado (E_n)
40 de corriente alterna entre los terminales 1 y 2, produ-



cir un voltaje constante (E) de corriente alterna entre 3 y 4 independiente de las variaciones del voltaje suministrado E_n y de la corriente de carga (i_b) en la carga (R_b).

45 El voltaje no regulado del bloque G entre 3 y 4 es dependiente, en el sistema E_n , de la corriente de carga i_1 y de la corriente reguladora i_r y está representado por la siguiente función:

$$E = f (i_1 i_r E_n) \dots\dots (1).$$

50 La corriente reguladora (i_r) se deriva del voltaje E por medio del circuito sensitivo H.

El voltaje entre "a" y "b" (E) es correspondiente a la corriente reguladora i_r , como indican las ecuaciones siguientes, siendo i_2 la corriente que fluya desde "a" a (b) en el circuito sensitivo H:

55 $i_2 = \mathcal{E} (E) \dots\dots (2)$

$$i_r = \mathcal{Z} i_2 \dots\dots (3)$$

\mathcal{Z} es una cantidad positiva que durante el cálculo puede ser considerada como constante con aproximación suficiente.

60 Por otra parte, tenemos la ecuación:

$$i_b = i_1 - i_2 \dots\dots(4)$$

siendo i_b la corriente en la carga R_b .

Por derivación parcial de (1) tenemos:

65
$$dE = \frac{\partial f}{\partial i_1} \cdot di_1 + \frac{\partial f}{\partial i_r} \cdot di_r + \frac{\partial f}{\partial E_n} \cdot dE_n \dots\dots(5)$$

y por otra parte,

$$di_r = \mathcal{Z} \cdot di_2 \dots\dots\dots(de 3)$$

$$di_r = \mathcal{Z} \frac{d\mathcal{E}}{dE} \cdot dE \dots\dots\dots 6a$$

70 Por adición de la ecuación 6 y de la ecuación diferenciada 4, en 5 obtendremos:



$$dE = \frac{\partial f}{\partial i_1} (di_1 + di_2) + \frac{\partial f}{\partial i_r} \cdot z \cdot \frac{dz}{dE} \cdot dE + \frac{\partial f}{\partial E_n} \cdot dE_n$$

que resuelta con respecto a dE nos dará

$$\frac{\partial f}{\partial i_1} \cdot di_b + \frac{\partial f}{\partial E_n} \cdot dE_n = \frac{\partial f}{\partial i_1} \cdot di_b + \frac{\partial f}{\partial E_n} \cdot dE_n$$

$$dE = \frac{1}{1 - \frac{dz}{dE} \left(\frac{\partial f}{\partial i_r} \cdot z + \frac{\partial f}{\partial i_1} \right)} = \frac{1}{1 - \frac{di_2}{dE} \left(\frac{\partial f}{\partial i_r} \cdot z - R_1 \right)} \dots (7)$$

75 * $\frac{f}{i_1} = R_1$ será la resistencia interna en el regulador G.

En la ecuación 7 se observará que si $\frac{\partial i_2}{\partial E} = \frac{\partial f}{E}$ se aproxima a infinito el voltaje. Será independiente del voltaje suministrado en c.a. (dE_n) y podrían representarse en la ecuación (1) la corriente de carga (di_b) (y otros variables que podrían hacelo asimismo).

80

Por consiguiente $\frac{dE}{di_2}$ y $\frac{dE}{di_r}$ son cero y la función

$i_2 = \zeta(E)$ está, por lo menos en un valor definido teniendo un curso horizontal como se indica en la figura 2.II.

85

La corriente i_r es así variable entre este valor y un nivel de voltaje definido E.

El circuito regulador puede contener siempre resistencia ohmica, por ejemplo, en el devanado regulador RV y en posibles rectificadores y ésta tendrá unas características crecientes como indica la fig. 2(III)($E - zR \cdot i_2$) H contendrá, por tanto, elementos (A en la fig. 3) con características de caída (Fig. 2, 1) para dar a la función $\zeta(E)$ (fig.2,II) un valor horizontal.

90

El sistema de ecuaciones (1, 2, 3, 4) puede resolverse gráficamente por determinación de las interseccio-

95



nes entre el haz de curvas $f(i_1, i_r, E_n)$ y $\xi(E)$,
(fig. 2 II).

105 Como la función $\xi(E)$ está únicamente determinada por la construcción del circuito sensitivo y la inclinación de las características no depende en modo alguno de ningún voltaje exterior, el voltaje resultante (E) puede permanecer siempre constante con independencia del sistema voltaje-corriente de carga mientras las intersecciones se sucedan cerca del valor horizontal
110 de $\xi(E)$.

Un ejemplo de la construcción de un circuito sensitivo H, puede verse en la fig. 3. Los puntos de conexión tienen puntos correspondientes en la fig. 1, y están marcados con la misma letra. El circuito sensitivo A consiste en este caso en una bobina (DR) conectada en serie, con un núcleo de hierro saturado, un condensador (C) y puede ponerse también una resistencia (R) o con más generalidad, un elemento inductivo, uno capacitativo y uno ohmico.
115

120 El circuito completo comprende, además de A, también un rectificador y un devanado de regulación del traductor. Los elementos DR-C-R(A), tienen, cuando trabajan en la inflexión de la curva de magnetización y con unas ciertas resistencias en serie, unas características bajas, según indica la fig. 2.I, que hay posibilidad de ajustar por cuidadosa elección de las resistencias R. Las características del circuito sensitivo completo se miden entre los puntos a-b, por lo tanto, teniendo cuidado con el rectificador (L) y regulando la resistencia del devanado, se puede hacer co-
125
130



responder, a las características, con la curva II de la fig. 2.

135 Se pueden conectar un condensador entre "a" y "b", ó a través de DR, con objeto de desplazar la parte horizontal de la curva hacia la izquierda. Si fuese difícil obtener una corriente reguladora suficientemente grande por medio de la conexión indicada en la Fig. 3 podría utilizarse la indicada en la fig. 5. La corriente rectificada por L está aquí suministrada
140 por un traductor de autoinducción (Bobina de reactancia de c.c.) TR_1 y la c.a. que circula por este traductor es rectificada y suministrada al devanado de regulación RV. Las características aparecen entonces cuando medimos entre a y b como indica la fig. 4.II.
145 La corriente reguladora en RV tiene un camino determinado como función que es del voltaje entre a y b.

Un primer incremento de la corriente reguladora se obtiene con la conexión que indica la fig. 6, donde se aplica el mismo principio que en la fig. 5, repetido en TR_2 .
150

La corriente reguladora y su valor horizontal se incrementan notablemente en la fig. 4 III.

Es evidente, por la razón expuesta anteriormente, que la conexión puede extenderse ampliamente empleando el mismo principio de utilización de traductores en series paralelas.
155

Una conexión sencilla de rectificador y como el voltaje de c.a. del primario del transformador puede regularse a un nivel constante queda claramente indicado en la fig. 7.
160



El circuito principal consiste en un traductor TR con el transformador T y el rectificador L. El traductor TR está magnetizado por medio de tres devanados de corriente continua diferentes de los cuales N₂ conduce a la corriente de carga, N₃ se conecta directamente a a través de una resistencias en serie al voltaje de carga (c.c.) y RV conduce a la corriente reguladora i_r que se deriva del voltaje de carga según se explicó para la fig. 3; de esta forma la corriente reguladora tiene un valor lábil a un cierto valor del voltaje del primario del transformador.

El traductor es magnetizado así por tres sistemas de amperes vueltas diferentes, a saber:

- 1) (N₂) Proporcional a la corriente de carga.
- 175 2) (N₃) " al voltaje de carga.
- 3) (RV) Amperes vuelta reguladores derivados del voltaje E del transformador (c.a.) de forma que satisfaga la ecuación.

$$\frac{di_r}{dE} = \infty$$

180 Los amperes vueltas debidos a N₂ (1), N₃ (2) tienen la misma dirección pero están en oposición con los amperes vuelta reguladores, 3.

Teoricamente no es necesario que exista el devanado magnetizador N₂, pero, empleándolo, puede utilizarse un circuito sensitivo de menos potencia, esto es debido a que el haz de curvas f(i₁ i_r E_n) (con suministro constante de c.a.) puede concentrarse con un valor muy estrecho de la función Z (E).

El equipo que indica la fig. 8 proporciona c.a. al circuito de carga, la corriente magnetizante para

190



el devanado N_2 es, por tanto, ramificada en el transformador T_3 , el devanado N_3 proporciona corriente al rectificador L conectado a través de los terminales de carga.

195 Puede parecer, a la vista de las dos disposiciones de circuito que indicamos (7 y 8), que no se han dispuesto en forma adecuada, para estabilizar la corriente en el devanado N_3 pero esto no es necesario en el presente intento porque como $i_2 = \tilde{r}(E)$ está regulado en un valor horizontal, el sistema podrá suministrar un
200 voltaje constante prescindiendo del valor del voltaje de c.a. suministrado, de la carga y de las temperaturas o de las variaciones de corriente en N_3 . Esto presupone que $\frac{\partial f}{\partial i_r}$ es negativo y que dichas variaciones no tienen influencia en los elementos del circuito sensitivo.

205 En unión con los circuitos de las figs. 7 y 8 pueden usarse los circuitos sensitivos indicados en las Figs. 5 y 6. Los puntos comunes para efectuar las conexiones, en estos casos, están indicados por las letras a, b y c, d.

210 En la fig. 9a se indica una ampliación del circuito indicado en la fig. 8. La corriente en el circuito sensitivo está aquí amplificada por medio del traductor TR_2 intercalado con el rectificador L_2 o bien con el transformador (T).

215 Una ventaja de esta conexión es la de no necesitar amperes vuelta en oposición de el traductor principal TR_1 lo que produce una reducción de las dimensiones.

220 Esto se comprende más fácilmente por el estudio de la corriente de regulación i_{r1} e i_r como funciones del voltaje entre a y b (E), figs. 9b y 9c.



Un voltaje creciente hará que i_{r1} se incremente mientras i_r decrece. Como el objeto de la regulación es contrarrestar las variaciones del voltaje, la reactancia TR_1 debe aumentar al mismo tiempo que i_r disminuye, esto es, $\frac{\partial f}{\partial i_r}$ debe tener un valor positivo.

Una variación en el voltaje de c.a. suministrado por el amplificador podrá producir únicamente un desplazamiento de la curva (9c) a lo largo del eje i_r , pero no producirá ningún cambio en el nivel de la regulación que queda fijado por el voltaje al cual i_{r1} tiene un valor lábil.

Los ejemplos anteriores se han expuesto para mostrar el uso del invento para la regulación de voltajes, pero, no obstante, no existe ningún impedimento para aplicarlo a la regulación de otras cantidades eléctricas si para ello se utiliza un voltaje considerado como función de la cantidad en cuestión.

La Fig. 10 muestra un rectificador con corriente de regulación y en el cual se ha utilizado el circuito indicado en la fig. 3.

Cuando el voltaje entre los terminales a y b es incrementado por la corriente de carga, la corriente en el transformador TS aumentará también hasta que el valor horizontal de regulación sea alcanzado. La rápida subida de la corriente en el devanado regulador RV producirá una desmagnetización del traductor TR de forma que la corriente de carga no pueda aumentar.

Los principios indicados en las figs. 7 y 10 podrán usarse simultáneamente como indica la Fig. 11. El mismo devanado regulador RV se utiliza en ambos circuitos.

182086



10.

255 Esta disposición permite la regulación del voltaje entre 3 y 4 a un valor constante hasta un cierto límite de la corriente de carga. En este valor únicamente el voltaje del circuito sensitivo estará suministrando corriente, a RV, el rectificador L_2 está prácticamente bloqueado mientras L_1 tenga un voltaje mayor.

260 Tan pronto como el límite de voltaje es alcanzado el voltaje a través de L_2 aumentará considerablemente, bloqueará el voltaje del circuito sensitivo (L_1) efectuando la regulación, con esto el rectificador quedará regulado a corriente constante.

265 Todos los circuitos mencionados estan mostrados con el traductor (TR) en serie con la carga pero es posible también conectarlo en paralelo con ésta si se coloca una impedancia en serie (Z_g) entre la carga y los terminales que suministran la c.a.

270 La fig. 12 muestra un ejemplo en el cual el circuito de la fig. 5 está conectado en paralelo con la carga. Los puntos c y d en la fig. 5 están en cortocircuito.

El circuito de la fig. 6 puede aplicarse en forma análoga.

275 Todos los ejemplos prácticos de aplicación de este invento se han descrito utilizando elementos no lineales (A) conectados en serie con una bobina y un condensador. No es necesario aclarar que todo lo que se ha dicho con relación a la disensión de las ecuaciones es también posible utilizando una resistencia térmica con características V/A bajas en combinación con una resistencia adecuada.

280 Este invento corresponde a una solicitud de patente



de Invención formulada en Noruega el 7 de Julio de 1943, señalada con el núm. 77.335 y se acoge por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

285

- - - - - N O T A - - - - -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años, son los siguientes:

290

1. Dispositivo para la regulación de corriente alterna o voltaje a un nivel constante por medio de un traductor (traductor principal) que se conecta en serie o en paralelo con la carga, caracterizado por la c.c. reguladora que es suministrada por un devanado regulador en el traductor y que es derivada del voltaje a regular o de un voltaje auxiliar derivado de la cantidad a regular por medio de un circuito pasivo que consiste en una conexión en serie con elementos capacitativos, inductivos y óhmicos con unas características V/A bajas (fig. 2 I) por rectificación de la c.a. que circula por esta conexión en serie.

295

300

305

2. Un dispositivo como el indicado en la reivindicación 1 y caracterizado por la caída de las características V/A que se escogieran de forma que la caída de voltaje a través de las resistencias e impedancias en el circuito sensitivo (fig. 2 III), con los devanados rectificador y regulador incluidos, sea compensada con un valor, el de la c.c. derivadora o reguladora y con respecto al cual la cantidad a regular es indefinidamente grande (fig. 2 II).

310

3. Un dispositivo como se indica en las reivindica-



315 ciones 1 y 2, caracterizado por la c.c. reguladora que es obtenida de un pequeño circuito sensitivo que se usa para la regulación de un traductor auxiliar, conectado en paralelo con dicho circuito, de forma que la c.c. reguladora, suministrada al traductor principal, se obtenga por rectificación de la c.a. que circula a través del traductor auxiliar.

320 4. Una disposición como la indicada en la reivindicación 3, caracterizada por varios traductores auxiliares que tengan sus devanados de c.a. conectados en paralelo y que serán magnetizados sucesivamente por el traductor adyacente por rectificación de la corriente que circula a través de sus devanados de c.a. y con la corriente reguladora resultante obtenida por rectificación de la
325 corriente que circula a través del devanado de c.a. del último traductor de la serie.

330 5. Una disposición como la indicada en las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la c.c. reguladora es amplificada por medio de un amplificador magnético que es alimentado por los terminales que suministran la c.a. (1-2) antes de ser suministrado al traductor principal (fig. 9).

335 6. Un dispositivo como el indicado en las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la conexión en serie de componentes inductivos y capacitativos es reemplazada por una resistencia térmica con características bajas de V/A.

7. Dispositivo de regulación de corriente.

340

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-

182086



13.

cede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.



Madrid,

20 FEB 1948

STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]
Secretario General

DEA

Slujjal

6

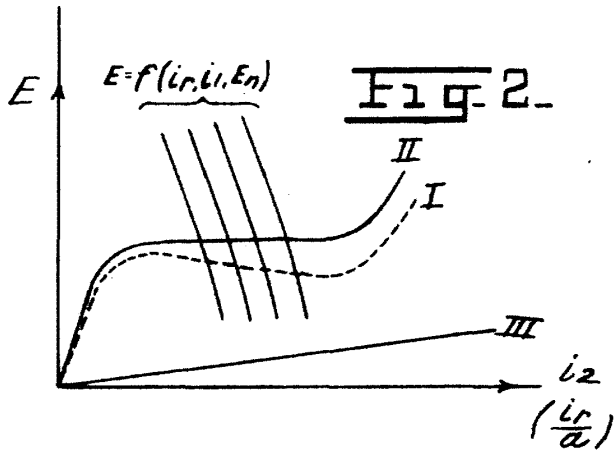
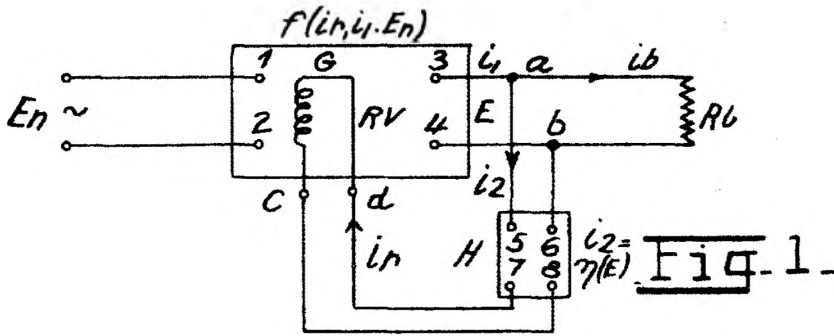
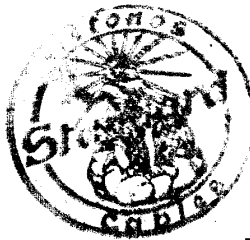
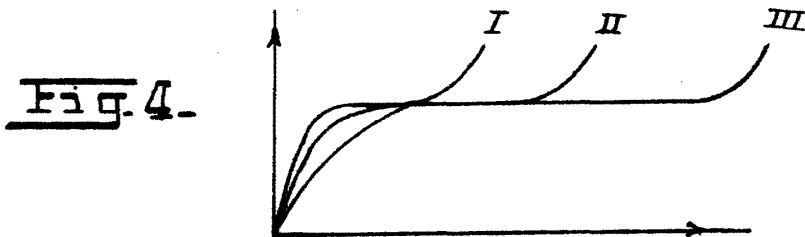
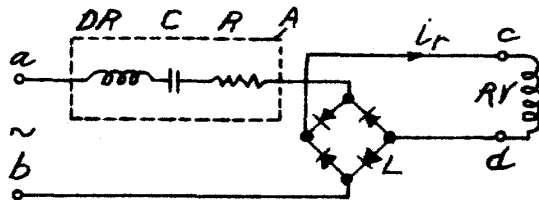


Fig. 3.



INDUSTRIA ELECTICA, S. A.

[Handwritten signature]
 Director General

202056

Hoyos 2

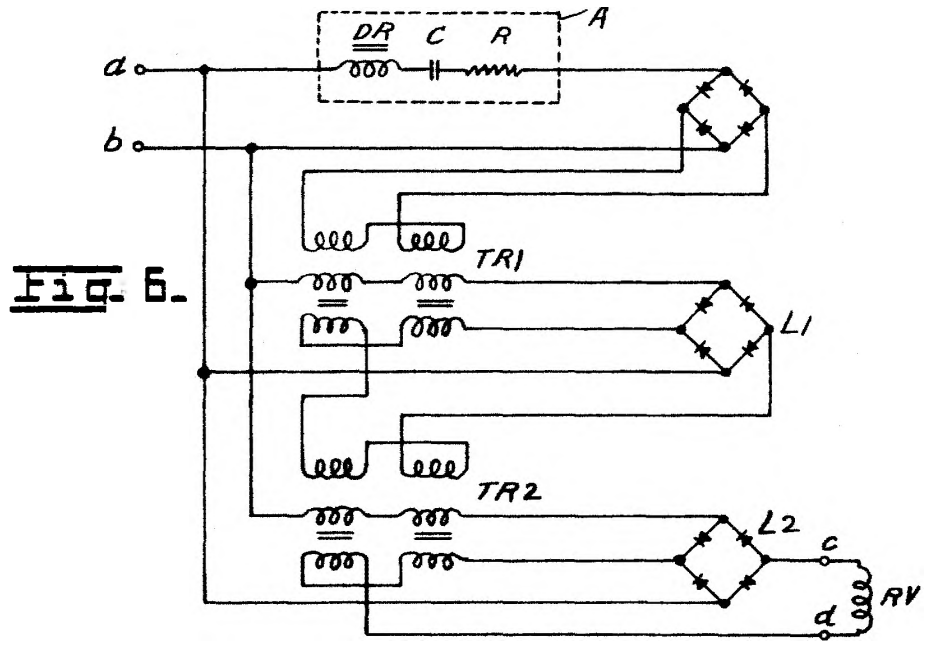
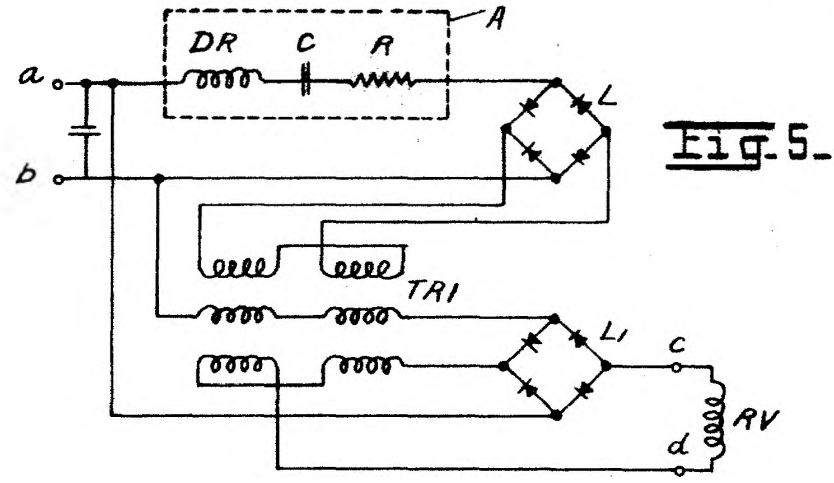
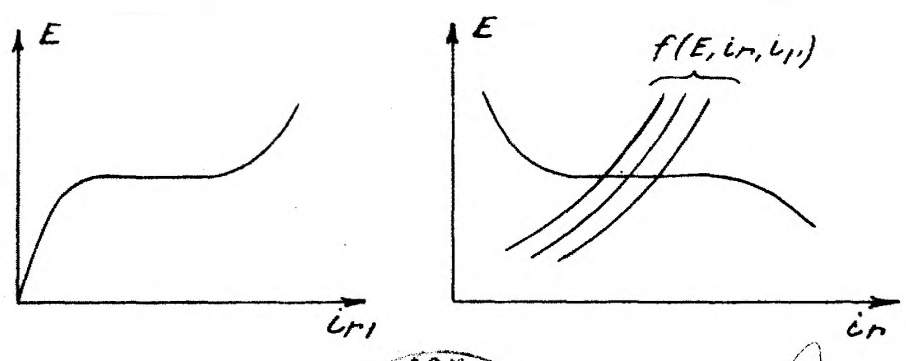


Fig. 9b.

Fig. 9c.



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.
[Signature]
 Secretario General

182386

Hoja 3

Fig 7.

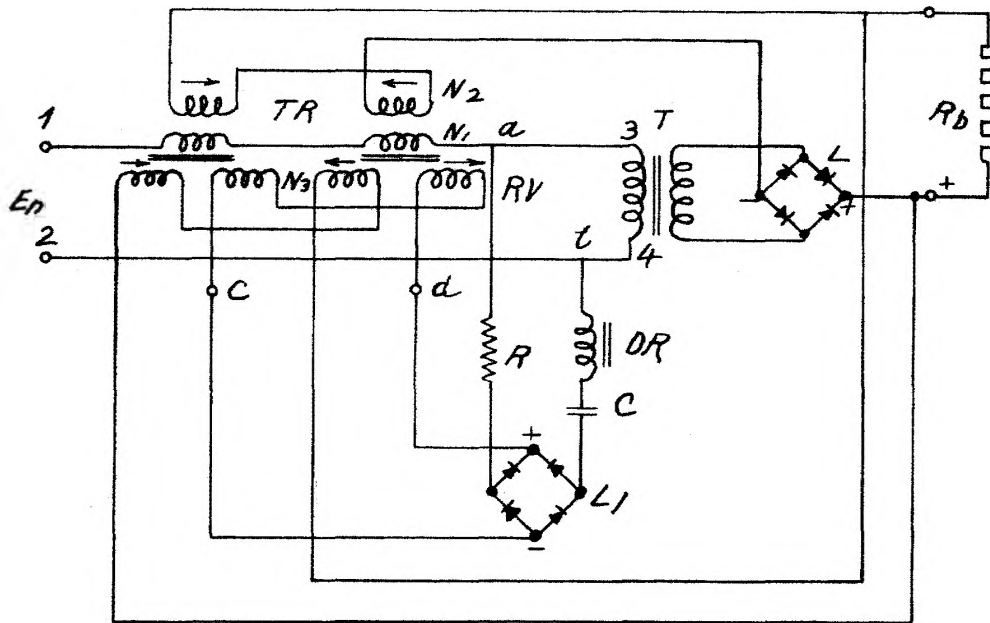
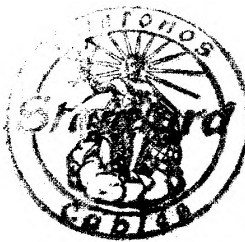
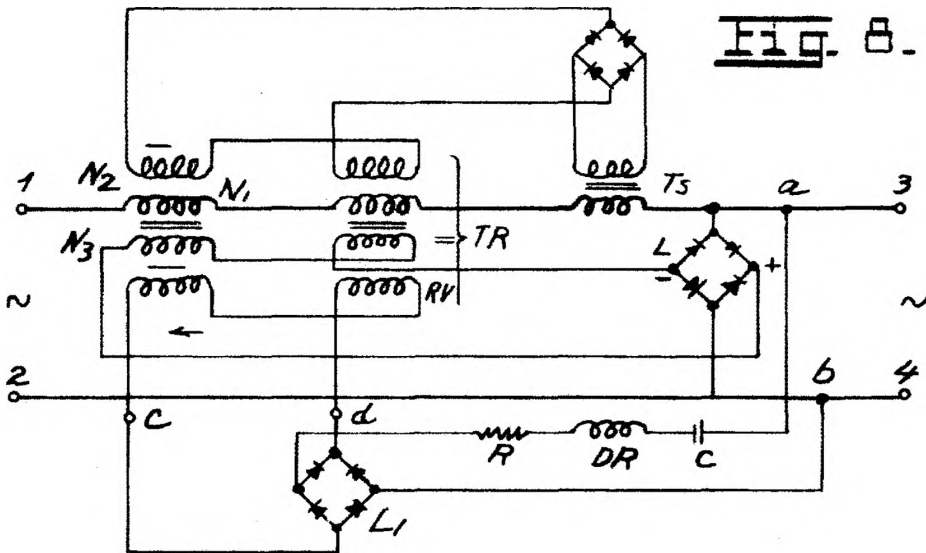


Fig. 8.



STANDARD ELECTRICA S.A.

Secretario General

102356

Aluja's



Fig. 10.

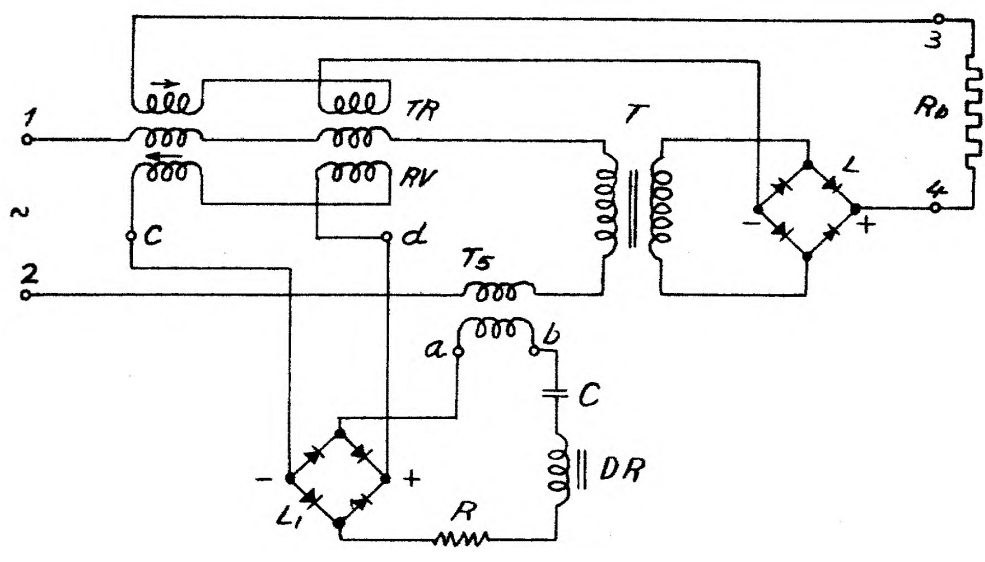
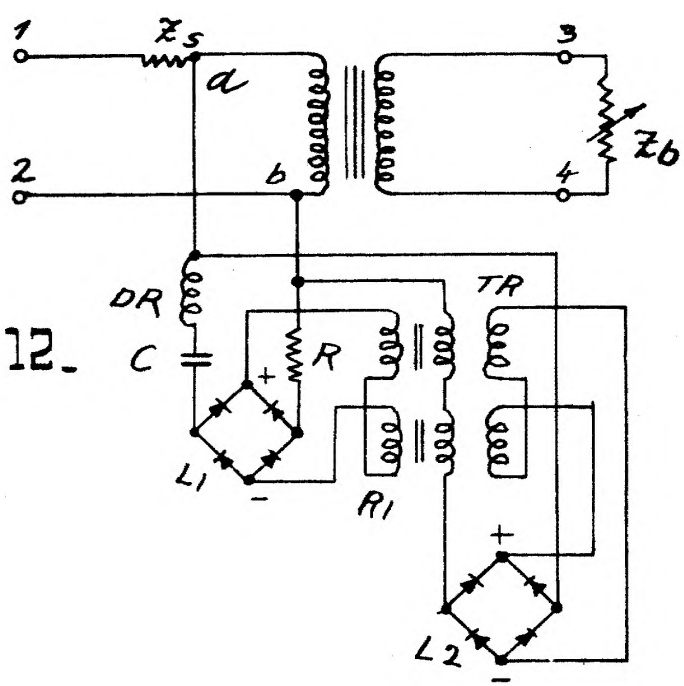


Fig. 12.



STANDARD ELECTRIC CO., A
Sole and General
Manufacturers

182006

Plaza 6

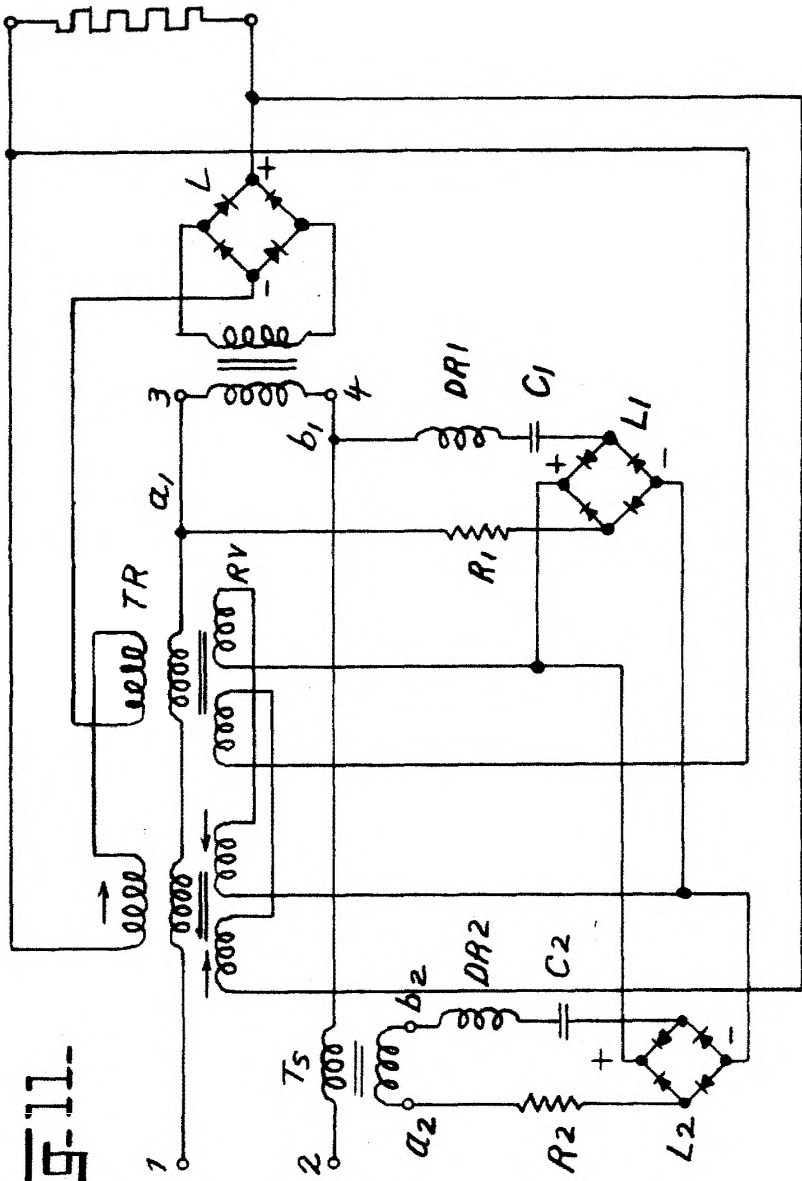
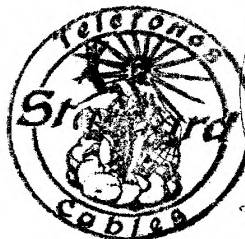


Fig-11-



STANDARD ELECTRICA

[Handwritten signature]
Jorge G. G.