



PATENTE DE INVENCION

=====

EBC 40/44 a

=====

169356

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en el accionamientos del mecanismo de retroceso en reguladores de revoluciones y frecuencias para generadores de centrales de fuerza".

=====

Solicitantes: Société Anonyme BROWN BOVERI & CIE.
domiciliados en BADEN, y ATELIERS DES
CHARMILLES S.A. domiciliados en Genf,
ambos en Suiza.

=====

- El mecanismo de retroceso del regulador automático de velocidad de una máquina motriz tiene la esencial finalidad de realizar una ley de número de revoluciones-potencia, que crea una relación exactamente determinada, aproximadamente lineal, entre el número de revoluciones de servicio dado por el juego del regulador y la potencia emitida por la máquina motriz, cuyo mando influye sobre el regulador. Esta ley de revoluciones-potencia se denomina tambien característica est tica del regulador y la inclinación de esta característica corresponde a la est tica del regulador.
- 5.
- 10.

El mecanismo de retroceso v  dotado, por lo general, de un dispositivo para la variación del número de revoluciones, el que permite desplazar la característica



- estática del regulador en paralelo consigo mismo. De este modo puede conseguirse, por una parte, una variación del número de revoluciones del grupo accionado por la máquina motriz en cuestión cuando este grupo trabaja de por sí a una carga determinada; por otra parte puede lograrse una variación de la potencia de este grupo si, con un número de revoluciones dado, trabaja en paralelo con otros grupos.

- En un regulador corriente de velocidad, el mecanismo de retroceso es accionado desde el mando de la máquina motriz a través de un varillaje de palanca y la variación del número de revoluciones se provoca por desplazamiento de un punto de articulación o por variación de la longitud de una palanca. Para conseguir esto por mando a distancia, bien sea a mano o automáticamente, en función de una tercera magnitud, se utilizaba hasta ahora un procedimiento indirecto y discontinuo, por ejemplo un pequeño electromotor auxiliar que funcionaba por impulsos.

- Sin embargo, este sistema de funcionamiento conduce necesariamente a excesos y defectos de regulación y es inconciliable con un funcionamiento exacto y rápido. Además, el mecanismo de retroceso no debe depender frecuentemente del grado de abertura del mando de la máquina motriz que tiene el grupo, es decir, no ha de estar en función de la potencia emitida por este grupo sino en función de otra magnitud, por ejemplo, tratándose de redes eléctricas acopladas, en función de una potencia de intercambio. La existencia de un varillaje mecánico de palancas no permite, sin embargo, sencillamente, cuando el retroceso se efectúa en función de la abertura del mando de la máquina motriz, pasar de esta función a la que supone el retroceso en función de otra magnitud.

La solución de este problema constituye el



objeto del invento. Este consiste en el empleo de órganos de distribución y de miembros electromecánicos intermedios de efecto permanente, cuya combinación permite, tanto poner al mecanismo de retroceso, a voluntad, bajo la influencia de por lo menos una magnitud de servicio entre varias elegibles, como también variar a voluntad la influencia de por lo menos una de estas magnitudes sobre el proceso de retroceso.

En el dibujo está representado como ejemplo de realización del invento, el esquema de los dispositivos de regulación de dos grupos de turbinas hidráulicas que trabajan acoplados, los que (no representados) en el dibujo, accionan a generadores. Los dos dispositivos de regulación son completamente iguales entre sí. Los álabes de la turbina T se varían por medio del servomotor S, cuya válvula de mando D es influenciada por el regulador de revoluciones y frecuencias R. El punto final de la palanca o del regulador está unido a la palanca de retroceso V y, para la finalidad de influenciar al número de revoluciones de la turbina y a la frecuencia del generador, respectivamente, puede variarse por medio del volante o o desde el servomotor s, a través de la palanca angular h. Este servomotor auxiliar s es mandado por la válvula d que se encuentra bajo la influencia del regulador electromagnético de mando E con las cuatro bobinas B_e , B_d , B_a y B_p excitadas por corriente continua. La bobina B_e suministra la excitación fundamental y está conectada a la fuente de corriente continua G, por ejemplo, una batería.

La bobina B_d se excita según el valor de medición y puede conectarse a través de la resistencia regulable de intercalación R_d , bien a través del contacto 1 del cilindro de conmutación U, con la línea de medición a distancia F o, a través del contacto 2 de este cilindro



- U, con la resistencia B_e del potenciómetro, que, a través de un cuadrilátero de rectificación g_e , es alimentado por el transformador de regulación o regulador de inducción i_b . Este es excitado, a través del transformador T_e , desde la red auxiliar de corriente alterna W y está acoplado con el aparato de álabes de la turbina T de modo que su rotor se varía simultáneamente con éste. Por ello, a través de la bobina B_d fluye una corriente continua que es proporcional a la abertura de la turbina y, por lo tanto, a la potencia emitida por el grupo respectivo. Naturalmente, esta corriente continua pudiera regularse también de acuerdo con la potencia eléctrica emitida por el grupo.
- 85.
- 90.
95. La bobina B_a del regulador E es alimentada a través de la resistencia de regulación R_a por dos tensiones conectadas mutuamente en serie. Una de ellas es suministrada por la fuente constante de corriente continua G y es tomada en el potenciómetro P_a , cuya regulación puede leerse en la escala Q. La otra tensión es suministrada por la fuente de corriente alterna W y es transformada por el regulador de inducción i_a a través de un cuadrilátero de rectificación g_a y el potenciómetro P_s . El regulador de inducción, que también pudiera ser sustituido por un transformador regulable (a ser posible sin escalas), es excitado desde la red W, a través del transformador T_a y regulado al mismo tiempo por el servomotor auxiliar s con la palanca h , que pertenece al mecanismo de retroceso del regulador de revoluciones R. Merced a esta unión, la tensión en las bornas secundarias del potenciómetro P_s es proporcional al desplazamiento provocado por el mecanismo de retroceso y, en consecuencia, también proporcional al valor del número de revoluciones de inercia ajustado por el
- 100.
- 105.
- 110.



115. regulador R del grupo respectivo. Como la tensión tomada del potenciómetro P_a está dirigida contrariamente a la del potenciómetro P_s , la escala Q en el potenciómetro P_a sirve para el desplazamiento de la característica de retroceso, de manera que de este modo se mantiene en el servicio de la red una variación de la carga.
120. La bobina B_p , que por cierre del contacto 3 del cilindro de conmutación U recibe corriente, se conecta entonces al circuito transmisor T, i, g, P de un grupo de máquinas contiguo, con el que el propio grupo trabaja en paralelo; por lo tanto, el grupo respectivo es mandado por el grupo contiguo que entonces asume el papel de un grupo director.
125. El modo de funcionamiento es, pues, el siguiente. Si se quiere utilizar la regulación de frecuencia-potencia, el cilindro de conmutación U se corre entonces a la posición A. Entonces está cerrada la pareja de contactos 1, mientras que 2 y 3 están abiertos. La bobina del valor de medición B_d está entonces conectada a la medición a distancia F.
130. Como en el regulador de mando E la bobina del valor director B_p está desconectada, en el estado de equilibrio del sistema del regulador ha de compensarse plenamente la acción de la bobina del valor de medición B_d por la acción de la bobina de retroceso B_a . En la regulación existente en los cursores de los potenciómetros P_a y P_s , para cada valor de la corriente continua que fluye por la bobina B_d existe una sola posición del dispositivo de retroceso del regulador y, por lo tanto, un solo valor para el número de revoluciones de inercia, que se comunica al grupo respectivo (I y II respectivamente) por medio de su regulador.
135. Como quiera que a través de la bobina B fluye una corriente que es proporcional a la potencia emitida
- 140.
- 145.

169356



- 6 -

150. en el lugar de salida, para cada valor de esta potencia existe un solo valor para el número de revoluciones de inercia comunicado al grupo respectivo por su regulador. Por lo tanto, la prescrita y ajustada ley de frecuencia-potencia en el lugar de salida se ha cumplido.

155. El potenciómetro P_g sirve para la regulación del valor deseado de la estática en el lugar de salida del sistema de regulación; con otras palabras: del factor de proporcionalidad entre el error de potencia en el lugar de salida y el error de frecuencia. El error de potencia se refiere al valor nominal de la potencia que ha de darse en el lugar de salida, y el error de frecuencia se refiere a la frecuencia normal. La estática de la instalación de regulación se manifiesta en la inclinación de la característica de frecuencia-potencia.

160. Para el ajuste del valor nominal de la potencia que ha de darse en el lugar de salida, se utiliza el potenciómetro P_a , cuya escala Q puede dividirse en Mw . Para que al accionar el cursor del potenciómetro P_g que influye sobre la estática en el lugar de salida no sea necesario variar la posición cero en la escala Q , se ha previsto la resistencia R_a que sirve para hacer una corrección al efectuar una regulación en el potenciómetro P_g , corrección que dá lugar a que la escala de potencias Q siga teniendo valor.

170. Si se desea que el valor de la potencia nominal que ha de darse en el lugar de salida sea regulado, no en la central, sino en el lugar de salida, en este caso por la medición a distancia no ha de transmitirse el valor de potencia, sino el valor del error de potencia.

175. Para la pura regulación de la frecuencia el cilindro de conmutación U se corre a la posición B ; entonces las parejas de contactos 1 y 3 están abiertas y la pareja de contacto 2 cerrada.

180.



185. Como la bobina del valor director B_p está desconectada, en la posición de equilibrio del sistema, el efecto de la bobina B_d ha de ser compensado plenamente por el efecto de la bobina de retroceso B_a . Por ello, para cada valor de la corriente que fluye a través de la bobina B_d , para una regulación determinada del potenciómetro P_a y P_s , existe una sola posición del dispositivo de retroceso s, h, V del regulador R y, en consecuencia, un solo valor para la velocidad de inercia que se comunica al grupo respectivo (I o II) por su regulador R .

195. Como quiera que a través de la bobina B_d fluye una corriente que es proporcional a la abertura de la turbina del grupo respectivo, es decir, a la potencia por él emitida, para el valor de esta potencia existe un solo valor para la velocidad de inercia que se comunica al grupo respectivo por su regulador R . La
200. ley del número de revoluciones y de la frecuencia-potencia respectivamente, es decir, la estática del regulador está cumplida por lo tanto para el grupo respectivo exactamente igual que por el retroceso mecánico en un regulador corriente. La estática del regulador R puede
205. reducirse hasta el valor 0; la frecuencia es entonces constante independientemente de cada potencia que se ha de emitir. La estática deseada del regulador, es decir, la inclinación de la característica revoluciones-potencia se ajusta por medio del potenciómetro P_s .

210. El potenciómetro P_a puede utilizarse para regular el número de revoluciones, es decir, actúa como un dispositivo para la variación del número de revoluciones. Varía efectivamente la tensión que ha de suministrar el potenciómetro P_s en estado de equilibrio, por lo tanto,
215. la posición del dispositivo de retroceso y, en consecuen-

cia, el valor de la velocidad que se comunica al grupo respectivo por su regulador R. Así, pues, con él puede desplazarse paralelamente a sí misma la curva de número de revoluciones-potencia.

220. En la posición C del cilindro U, que sirve para la distribución de la carga entre grupos que funcionan en paralelo, la pareja de contactos 1 está abierta y las parejas de contactos 2 y 3 cerradas.

225. Como esta vez la bobina de valor director B_p está conectada, en estado de equilibrio del sistema el efecto de la bobina de valor de medición B_d tiene que compensarse por la suma de los efectos de la bobina de retroceso B_a y de la bobina de valor director B_p . El empleo de la bobina B_p tiene el mismo efecto

230. que la intercalación de una tensión adicional, en el circuito de la bobina B_a . Por ello cumple la misma finalidad que el accionamiento del potenciómetro P_a que, como se ha dicho, sirve para la regulación de la potencia en el funcionamiento en paralelo.

235. Como quiera que a través de la bobina del valor de medición B_p del grupo II, a causa de su alimentación por medio de la pareja de contactos 3, fluye una corriente continua que es proporcional a la abertura de la rueda motriz de la turbina del grupo contiguo I, resulta la

240. distribución automática de la carga entre los dos grupos, o sea el mantenimiento de una relación determinada entre la potencia emitida por el grupo de mando I y la emitida por el grupo mandado II.

245. Para la regulación de la deseada distribución de la potencia emitida por cada grupo sirven los potenciómetros P_a del grupo II, mientras que los potenciómetros P_e sirven para la regulación de la relación con que este grupo ha de participar en las variaciones de la carga.

Los cilindros de conmutación U con tres



250. posiciones A, P, C, de los diferentes grupos de la central pueden sustituirse tambien por interruptores individuales. Es conveniente montarlos en el cuadro de distribución. Mediante su accionamiento, cualquiera de los grupos puede trabajar con regulación de frecuencia-
255. potencia o simple regulación de frecuencia o con regulación por mando extraño.
- Para la conexión en paralelo de un grupo viene, como es natural, la regulación de la frecuencia en consideración, llevando el cilindro de conmutación del grupo a la posición B. Por variación de la estática de su regulador al valor deseado puede emplearse entonces como grupo director con regulación de frecuencia, o por variación del conmutador a la posición A, para la regulación de frecuencia-potencia. Llevando el conmutador a la
260. posición C, puede hacersele funcionar finalmente, con regulación por mando extraño en función de otra, como grupo elegido de mando de la misma central o de otra más alejada o con arreglo a un programa prescrito.
265. Este grupo de mando, cuyo conmutador se ha llevado a la posición A (regulación de frecuencia-potencia) o a la posición B (regulación de frecuencia) puede dirigir tambien a otros varios grupos mandados, cuyos conmutadores se han llevado a la posición C.
270. Cualquier clase de perturbaciones en el regulador de mando E, por ejemplo falta de la alimentación o defectos en la conexión de los circuitos de las bobinas, o defectos en el circuito receptor de la medición a distancia no pueden ser causa de graves consecuencias. Ciertamente que una perturbación de esta índole podría
275. impedir el accionamiento del servomotor auxiliar s, pero la regulación del número de revoluciones del grupo queda permanentemente asegurada por su regulador R, D, S; la frecuencia puede variar a lo sumo algo de su valor
- 280.



normal a causa de la posición indeterminada del dispositivo
285. de retroceso V.

El regulador centrífugo R podría sustituirse también como es natural, por un regulador de frecuencia electromecánico o por uno puramente eléctrico, por ejemplo por un electroimán, cuya bobina es excitada por una corriente
290. continua proporcional al número de revoluciones o a la frecuencia.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe
295. hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Suiza con fecha 19 de abril de 1944,
300. nº 91.722, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita patente de invención, por 20 años en España: "Perfeccionamientos en el accionamiento del
305. mecanismo de retroceso en reguladores de revoluciones y frecuencias para generadores de centrales de fuerza"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso en reguladores de revoluciones
310. y frecuencias para generadores de centrales de fuerza, caracterizados por emplearse, por lo menos, un órgano de conexión y de miembros intermedios electromecánicos de efecto permanente, cuya combinación permite, tanto poner al mecanismo de retroceso, a voluntad, bajo la
315. influencia de por lo menos una magnitud de servicio entre varias elegibles, como también variar potestativa-



mente la influencia de por lo menos una de estas magnitudes sobre el proceso de retroceso.

320. 2ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque como regulador del número de revoluciones se utiliza un regulador centrífugo.

325. 3ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque como regulador del número de revoluciones se utiliza un electroiman de corriente continua excitado proporcionalmente a las revoluciones o a la frecuencia.

330. 4ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque como órgano electromecánico intermedio se utiliza un regulador de mando con una bobina excitadora fundamental con excitación constante y otras tres bobinas, una de las cuales es excitada en función de la posición del órgano de retroceso, actuando esta bobina de retroceso siempre conjuntamente por lo menos con una de las otras dos bobinas.

335. 5ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso según lo reivindicado en el punto 1 caracterizados porque el regulador eléctrico de mando actúa sobre el mecanismo de retroceso del regulador de revoluciones de la máquina motriz encargada de la regulación.

340. 6ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso según lo reivindicado en el punto 5 caracterizados porque el regulador eléctrico de mando actúa sobre un servomotor auxiliar que varía al dispositivo de retroceso del regulador del número de revoluciones.



350. 7º.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 5, caracterizados porque el dispositivo de retroceso puede regularse además potestativamente por medio de por lo menos otro órgano de regulación.
355. 8º.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 7 caracterizado porque la regulación se consigue potestativamente por medio de volante.
360. 9º.= Perfeccionamientos en el mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 7, caracterizados porque la regulación se consigue por mando a distancia.
365. 10º.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque en el circuito de cada una de las tres bobinas del regulador eléctrico de mando coordinadas a los tres sistemas de regulación, se encuentran resistencias de regulación, por medio de las cuales puede variarse potestativamente el factor de proporcionalidad de las diferentes regulaciones.
370. 11º.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque una bobina conectable del regulador eléctrico de mando puede conectarse bien a un circuito influido por la propia máquina o a un circuito de mando a distancia.
375. 12º.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 11 caracterizados porque la bobina del regulador eléctrico de mando, que es influenciada por la propia máquina, es alimentada por una corriente que es proporcional a la potencia eléctrica emitida por esta máquina.
- 380.



385. 132.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 11, caracterizados porque el circuito de la bobina del regulador eléctrico de mando, circuito que es influido por la propia máquina, contiene un miembro regulador que se varía simultáneamente con el órgano de aportación de carburante de la máquina motriz que se trata de regular.
390. 142.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en el punto 13 caracterizados porque el miembro de regulación es alimentado desde una red de corriente alterna .
395. 152.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en el punto 14, caracterizados porque el miembro de regulación es un transformador regulable.
400. 162.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en el punto 14 caracterizados porque el miembro de regulación es un regulador de inducción.
405. 172.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque la segunda bobina conectable del regulador eléctrico de mando de un grupo de máquinas puede ser unida, por medio de los respectivos órganos de conexión, a la misma fuente de corriente a la que está unida la primera bobina conectable del regulador eléctrico de mando.
410. 182.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque la corriente de la bobina de retroceso del regulador eléctrico de mando es influida por el órgano de retroceso del regulador del
- 415.



número de revoluciones de la máquina motriz que se trata de regular.

19ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 18, caracterizados porque el circuito de la bobina de retroceso contiene un miembro de regulación que se varía simultáneamente con el órgano de retroceso del regulador del número de revoluciones.

20ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 19, caracterizados porque el miembro de regulación es alimentado desde una red de corriente alterna,

21ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 20, caracterizados porque el miembro de regulación es un transformador regulable.

22ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 20 caracterizado porque el miembro de regulación es un regulador de inducción.

23ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 19, caracterizados porque la bobina de retroceso se encuentra adicionalmente en una tensión regulable de fases iguales a la tensión influida por el órgano de retroceso del regulador del número de revoluciones.

24ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque todas las bobinas del regulador de mando son excitadas por corriente continua.

25ª.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, según lo reivindicado en los

169356



- 15 -

450. puntos 23 y 24 caracterizados porque las dos tensiones continuas que alimentan a la bobina de retroceso están conectadas en serie.

455. 262.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso, segun lo reivindicado en los puntos 14 y 20 caracterizados porque el circuito de la bobina de retroceso, el cual contiene al miembro de regulación, es alimentado por lo menos por medio de un rectificador desde la línea de corriente alterna.

460. 272.= Perfeccionamientos en el accionamiento del retroceso segun lo reivindicado en el punto 26 caracterizados porque la alimentación del circuito se efectúa a través de un cuadrado de rectificación.

465. 282.= Perfeccionamientos en el accionamiento del retroceso segun lo reivindicado en los puntos 23 y 24 caracterizados porque la bobina de retroceso es alimentada adicionalmente desde una red auxiliar independiente de corriente continua.

470. 292.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en los puntos 23 y 24 caracterizados porque la bobina de retroceso está empalmada a dos resistencias regulables de potenciómetros, cada una de las cuales es alimentada por una de las dos fuentes de corriente.

475. 302.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en los puntos 28 y 29 caracterizados porque por lo menos el potenciómetro conectado a la red auxiliar de corriente continua vá provisto de una escala de regulación verificada en potencias.

480. 312.= Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso segun lo reivindicado en el punto 30 caracterizados porque en el circuito de la



de la bobina de retroceso se encuentra una resistencia regulable mediante cuya regulación, la influencia defectuosa del desplazamiento de la toma en el potenciómetro alimentado por la tensión influida por el retroceso del regulador del número de revoluciones, puede corregirse con arreglo a la indicación de la aguja de la escala.

485. 322.- Perfeccionamientos en el accionamiento del mecanismo de retroceso en reguladores de revoluciones y frecuencias para generadores de centrales de fuerza; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

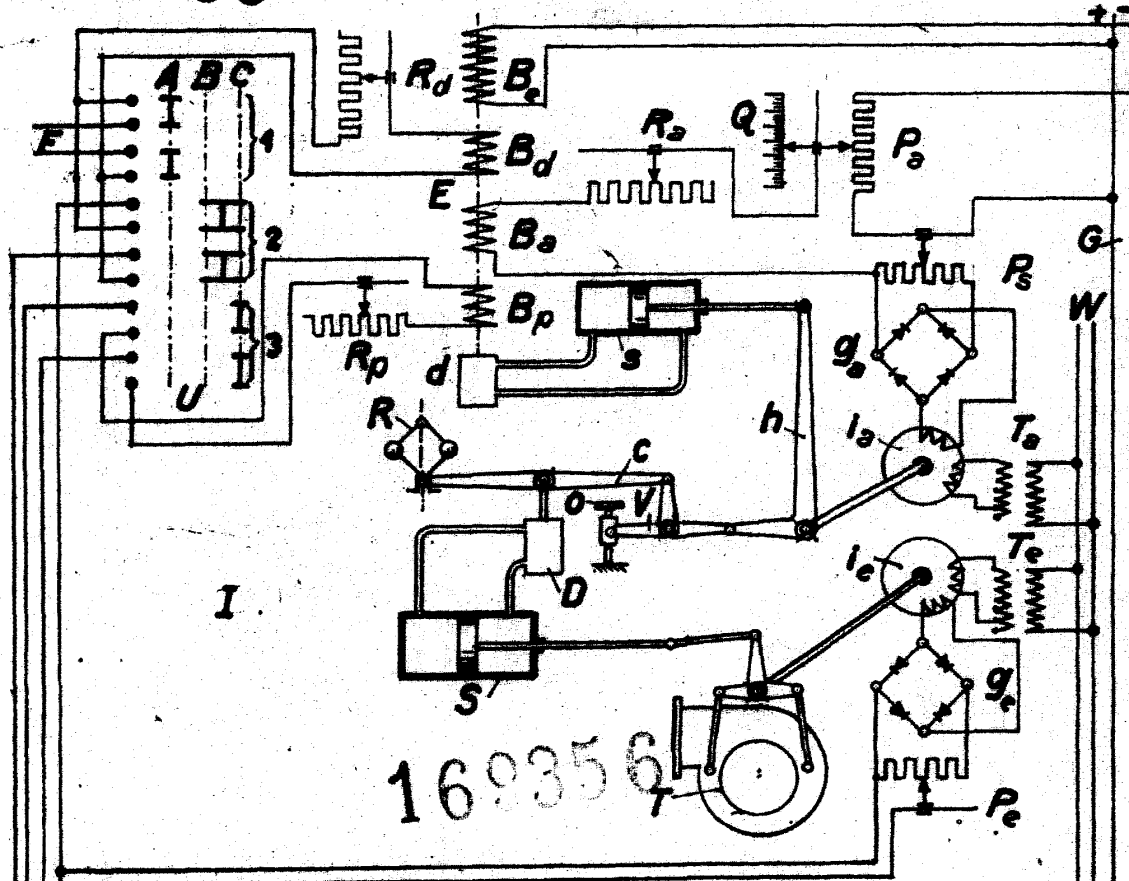
490. Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 de marzo de 1945.

Société Anonyme BROWN BOVERI & CIE.

Par Poder de J. GÓMEZ ACEBO

169356



Madrid 24 marzo 1944
Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

