

Pt. 300/144

171372

PATENTE ESPAÑA 171372

MEMORIA

descriptiva sobre "Perfeccionamientos en instalaciones para regular
por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes
alimentado desde varios grupos de máquinas de fuerza".

POR

ESCHER WYSS MASCHINENFABRIKEN Aktiengesellschaft.

DE

ZURICH

Suiza.

PATENTE DE INVENCIÓN

Pt. 300/144

171372

171372



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en instalaciones para regular por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes desde varios grupos de máquinas de fuerza".

=====

Solicitantes: ESCHER WYSS MASCHINENFABRIKEN Aktiengesellschaft, domiciliados en Zúrich, Suiza.

=====

El invento se refiere a una instalación para regular por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes alimentado desde varios grupos de máquinas de fuerza, grupo de redes que simultáneamente es influenciado tanto en función del número de revoluciones como también del suministro de potencia de por lo menos un grupo.

5.

Para mantener constante una potencia de alimentación en la línea de unión entre dos redes de corriente de un grupo de redes ya se han propuesto los siguientes procedimientos e instalaciones:

10.

1) La potencia de alimentación ejerce efecto secundario sobre los dispositivos de regulación del número de revoluciones de las máquinas de fuerza de un grupo de redes, después de que el

171372

- 2 -

26 OCT 19



15. golpe de carga se ha distribuido a las diferentes máquinas según las líneas características de los reguladores del número de revoluciones. Para lograr ahora que en un grupo de redes con varios reguladores de la potencia de alimentación solo reaccione aquel en cuya parte de la red se ha producido el golpe de carga, se ha previsto una instalación especial de medición que compara, por magnitud y dirección, el golpe de carga en el grupo de
20. redes con el que se ha producido en la potencia de alimentación. Como medida para la variación de la carga total sirve la variación de frecuencia que se ha producido según la línea característica de frecuencia del grupo de redes. En un regulador eléctrico variable de frecuencia y potencia, la variación de frecuencia como medida para el golpe de carga, tiene pues que equilibrarse con la variación de la potencia de alimentación. Además es necesario un amplio ajuste del valor proporcional que se ha de equilibrar a la línea característica de la red, que, según
25. el número y la línea característica de las máquinas que se encuentran en servicio y la amplitud del acoplamiento de redes, ha de determinarse de nuevo y ajustarse de otro modo.

35. 2) Un regulador primario de la potencia de alimentación actúa inmediatamente sobre el mando de una máquina de fuerza con potencia regulada, antes de que los reguladores normales del número de revoluciones de las máquinas del grupo de redes estén en condiciones de regular el golpe de carga con arreglo a las líneas características de sus números de revoluciones.

40. En este caso, el propio número de revoluciones ya no puede ser pues una medida para el golpe de carga, porque el regulador del número de revoluciones todavía no se ha vuelto a ajustar de acuerdo con el golpe de carga, sino que aquella medida es entonces la aceleración de masas, proporcional al golpe de carga, que se ha ajustado antes de la actuación del regulador

171372

- 3 -

26 OCT



45. del número de revoluciones, es decir, la velocidad de la varia-
ción de la frecuencia. Esta ley de regulación, todavía más
complicada y que igualmente ha de ajustarse a la amplitud de los
acoplamientos de red, debiera actuar sobre las máquinas de fuerza
por medio de reguladores de potencia y aceleración o por regula-
60. dores diferenciales de potencia y frecuencia.

3) También para regulación primaria se emplea la ley de
frecuencia-potencia, adecuada para regulación secundaria pero no
válida para reguladores primarios. Aquí se emplean también
reguladores del número de revoluciones con acción adicional de
55. aceleración, que, por medio de complicados dispositivos eléctri-
cos de equilibramiento, están combinados con el regulador de
potencia. El efecto adicional de la aceleración no puede dar,
sin embargo, la regulación, propuesta según 2), con arreglo a la
ley de potencia-aceleración. Mas bien habría que prever un
60. puro regulador de aceleración que no reacciona al número absoluto
de revoluciones. Así pues, se trata de complicadas combinaciones
de reguladores que no responden ni a las condiciones según 1)
ni según 2).

En cambio, en una instalación del tipo mencionado al
65. principio, según el invento, la regulación total se efectúa con
exclusión de todo dispositivo para equilibrar el valor propor-
cional entre las diferencias del número de revoluciones y de
la potencia y para ajuste a la línea característica del grupo de
redes; en cambio, el regulador del número de revoluciones de la
70. máquina con regulación de potencia, vá provisto de un dispositivo
para ajustar su grado de irregularidad a los demás reguladores
del número de revoluciones que existen en la red. El regulador
del número de revoluciones de la máquina con regulación de poten-
cia puede tener el mismo y habitual grado de irregularidad que
75. los demás reguladores del número de revoluciones que existen en

171372

- 4 -



la red. La nueva instalación para regular por lo menos una potencia de alimentación y que por lo tanto está muy simplificada con relación a las conocidas ejecuciones destinadas al mismo fin, se funda en el conocimiento de las causas que dan origen a oscilaciones cuando trabajan conjuntamente reguladores del número de revoluciones y reguladores de potencia.

Al acoplar una máquina con regulación del número de revoluciones y otra con regulación de potencia, siendo cada una de estas regulaciones estable para sí, solo se presentan oscilaciones porque el efecto de las variaciones del número de revoluciones no se limitan a la máquina sometida al regulador del número de revoluciones. Es más, por el sincronismo de los generadores en los casos de variaciones de la frecuencia, también en la parte de la red con regulación de potencia se produce una potencia adicional por las masas volantes de los turbogrupos o se consume por estas masas. Por este motivo se producen las oscilaciones frecuentemente observadas que, según las explicaciones anteriores con arreglo a 1) y 2) se han tratado de eliminar limitando la regulación de potencia a aquella máquina en cuya red se presenta el golpe de carga. Pero es mucho más sencillo, tal como sucede en una instalación según el invento, regular las potencias adicionales procedentes de la variación del número de revoluciones de las masas volantes de las partes de la red con regulación de potencia; por el hecho de que en la misma máquina se deja trabajar conjuntamente al regulador de potencia con un regulador del número de revoluciones que reacciona exactamente igual a las variaciones del número de revoluciones como los reguladores de las máquinas que solo tienen regulación del número de revoluciones. En cuanto los reguladores del número de revoluciones de las máquinas con regulación de potencia regulan las variaciones de potencia

171372

26 OCT.



- 5 -

procedentes de sus variaciones del número de revoluciones y con ello quitan esta función al regulador de potencia, la suma de todos los reguladores del número de revoluciones y la suma de todos los reguladores de potencia, trabajan conjuntamente estables. El cálculo de las condiciones de estabilidad demuestra que, entre las diferencias del regulador del número de revoluciones y del regulador de potencia que mandan conjuntamente la misma máquina, no es aquí necesario compensar cualquier clase de valor proporcional y hacerlo coincidir, de manera regulable, con una línea característica de la red.

Contrariamente a la hipótesis, tomada hasta ahora equivocadamente de los reguladores secundarios (compárese las anteriores exposiciones según 1), de que el regulador del número de revoluciones de una máquina con regulación de potencia ha de sincronizarse con su regulador de potencia, las condiciones de la estabilidad demuestran que, en su lugar, ha de efectuarse una sincronización con relación a las otras máquinas del grupo de redes, con regulación del número de revoluciones. Sin embargo, esta sincronización, como sucede con relación a la línea característica de la red, no depende de la amplitud del acoplamiento de redes de corriente y, en concordancia, tampoco ha de cambiarse su ajuste en amplios límites al conectar y desconectar líneas de unión entre redes de corriente. En una instalación según el invento bastan mas bien dispositivos mecánicos sencillos, en sí conocidos, para variar el grado de irregularidad de los reguladores del número de revoluciones de las máquinas con regulación de potencia.

Por lo tanto, en una instalación según el invento, pueden suprimirse todos los medios que hasta ahora se destinaban a

171372



- 6 -

- equilibrar con regulación, el valor de medición del regulador de la potencia de alimentación con los valores de medición de otros reguladores. Como además no es necesario efectuar un ajuste a una línea característica de la red, ajuste que, en las diferentes horas de día, varía según la amplitud del acoplamiento de redes y de las máquinas que se encuentran en servicio, se suprimen todos aquellos trabajos y telecomunicaciones destinados a determinar aquella línea característica y para el ajuste de todos los reguladores de potencia a esta línea característica.

- Otra ventaja de la instalación según el invento consiste en que los reguladores del número de revoluciones de las máquinas con regulador de potencia pueden trabajar con grados de irregularidad completamente normales. En la necesidad de sincronizar los reguladores de potencia y número de revoluciones, hasta ahora conocidos, con la línea característica de la red, el valor de potencia de la línea de unión, medido en uno de los puntos de alimentación, correspondía, al aumentar el acoplamiento, a una parte sucesivamente menor de la carga total del grupo de redes. Por lo tanto, como medida para las variaciones del número de revoluciones a equilibrar, hubo que regular a una fracción, cada vez menor, del grado de irregularidad del número normal de revoluciones. Pero tales pequeños grados de irregularidades de los reguladores del número de revoluciones, son totalmente inútiles para el servicio individual de las máquinas coordinadas a los últimos, en casos de súbita perturbación, así como para el arranque. Puesto que en una instalación según el invento, para una máquina con regulación de potencia puede emplearse como regulador del número de revoluciones un regulador con grado normal de irregularidad, no solo se suprimen todas las medidas de variación, sino que el tener que estar dispuesta la máquina con regulación de potencia

171372



- 7 -

170. para asumir inmediatamente el servicio por sí sola y en cualquier momento, en casos de perturbaciones, aumenta considerablemente la seguridad del servicio.

175. En las instalaciones hasta ahora conocidas, que equilibran las variaciones de la potencia con la variación del número de revoluciones, había que desconectar además el retroceso mecánico del mando principal, porque falsea los valores de medición de los aparatos de equilibramiento. A la variación del número de revoluciones y la potencia que solamente han de equilibrarse, se añade, como tercera magnitud falseada, la variación del retroceso. La desconexión del retroceso es admisible

180. mientras el regulador de potencia esté en funcionamiento, porque este sustituye, con relación a la estabilidad, el efecto de un retroceso. Pero en casos de perturbación y al arrancar, la máquina no puede valerse sin retroceso.

185. En la instalación según el invento, el retroceso en la máquina con regulación de potencia, contrariamente a las ejecuciones conocidas, puede permanecer continuamente en servicio, exactamente igual que en las demás máquinas del grupo de redes, que solo tienen regulación del número de revoluciones, fundándose en los conocimientos en que se basa el invento de que no se trata de mantener un valor proporcional entre la variación del número de revoluciones y de la potencia, para conseguir plena estabilidad, sino solamente de un modo coincidente de trabajo de todos los reguladores del número de revoluciones. Con ello se aumenta aun más la seguridad de servicio, que es decisiva para centrales de fuerza, puesto que

190. los reguladores del número de revoluciones de las máquinas con regulación de potencia pueden asumir en cualquier momento el servicio, en casos de perturbación con irregularidad normal y efecto normal de retroceso.

195.

171372



- 8 -

200. En el dibujo adjunto está representado, en forma simplificada, un ejemplo de ejecución del objeto del invento, donde un regulador del número de revoluciones y un regulador de potencia de una máquina con regulación de potencia de un grupo de redes, están representados en escala mucho mayor que las demás partes.
205. En el dibujo significan A, B y C tres grupos de máquinas, cada uno de los cuales presenta una turbina hidráulica 1, 3, 5 y un generador 2, 4, 6 accionado por aquella. Los tres grupos A, B, y C, así como los consumidores E y F están empalmados a una red común D. La regulación de los grupos A y C se efectúa por sendos reguladores del número de revoluciones 7; en cambio el grupo B lleva coordinados tanto un regulador del número de revoluciones 8, como un regulador de potencia 9, puesto que por medio de la turbina 5 hay que regular una potencia de alimentación desde el grupo C a la red D, que ha de mantenerse constante. 10 significa el péndulo de fuerza centrífuga del regulador del número de revoluciones 8, contra el que actúa un muelle 10¹ y que puede variar a una corredera de premando 11. Esta domina la entrada y la salida de un medio de presión en un émbolo de premando 12 con contramuelle 12¹. Un volante 13 sirve para regular el número de revoluciones de la turbina 5, y un dispositivo 14 de construcción conocida permite variar el grado de irregularidad del regulador del número de revoluciones 8.
210. El regulador de potencia 9 posee una bobina 15 que se encuentra sometida a la influencia de una potencia eléctrica que pasa por un punto de alimentación 16 de la red D y actúa sobre un núcleo 17. Con la potencia de medición, dependiente de esta potencia, de la bobina 15, mantiene equilibrio un muelle de presión 18. Por medio de un volante 19 y variando la posición
- 215.
- 220.
- 225.
- 230.

171372



de un casquillo de mando 20¹ puede regularse la potencia
suministrada por el grupo B al valor deseado en cada caso,
potencia que después ha de mantenerse constante. El núcleo 17
está en unión activa con una corredera de premando 20 coordinada
235. a un émbolo de premando 21 sometido a la acción de un contra-
muelle 22. Los dos émbolos de premando 12 y 21 están articulados
en los extremos de una palanca 23, en cuyo centro y por medio
de una barra 24 está también articulada, además, otra palanca
25 en la que está articulada una corredera de mando principal
240. 26 coordinada a un servomotor 27. El émbolo 28 del servomotor
está unido por un extremo con la palanca 25 y por el otro
extremo con un órgano de admisión 29 que regula el paso del
agente motor a la turbina 3.

El regulador del número de revoluciones 8 y el regulador
245. de potencia/⁹de la turbina hidráulica con regulación de potencia
3 actúan, por lo tanto, a través de la palanca 23, la barra
24, la palanca 25 y el émbolo 28 del servomotor, sobre un
órgano de admisión 29, comun a estos dos reguladores 8,9.

La corredera de mando principal 26 se encuentra constantemente
250. bajo la influencia del retroceso provocado por los movimientos
del émbolo 28 del servomotor, de modo que en caso de perturba-
ción, especialmente también al quedar fuera de servicio el
regulador de potencia 9, el regulador del número de revoluciones
8 garantiza por sí solo, sin medidas de variación, una regula-

255. ción estable del grupo E. Si la potencia de alimentación
que ha de mantenerse constante, suministrada a la red por el
grupo C tiende, por ejemplo, a aumentar, en la bobina 15
se intensifica la fuerza que trata de tirar hacia abajo
el núcleo 17, de modo que la corredera de premando 20 es
260. variada hacia abajo hasta que el muelle de presión 18 mantenga
el equilibrio con la potencia de alimentación aumentada. La

171372

-10 -



mencionada variación hacia abajo de la corredera de comando 20
tiene por consecuencia que la corredera de mando principal 26
sea variada igualmente hacia abajo, de modo que el émbolo 28
265. del servomotor abre el órgano de admisión 29 de la turbina 3
del grupo B en tal cuantía, que esta turbina puede suministrar
la potencia que falte para restablecer la potencia normal
de alimentación, o sea que ésta no tiene que ser aportada por
el grupo C. En consecuencia, la potencia de alimentación
270. en el punto de alimentación 16 de la red D permanece práctica-
mente constante.

El regulador del número de revoluciones 8 y el regulador
de potencia 9 actúan, por lo tanto, simultáneamente sobre la
corredera de mando principal 26 sin que sea necesario prever
275. un dispositivo especial para equilibrar un determinado valor
proporcional entre la variación de la potencia y la del
número de revoluciones. Los reguladores 8 y 9 dominan cada uno
por sí solo la plena gama de potencia de la turbina 3.
Por medio del dispositivo 14 puede ajustarse en cada caso
280. el grado de irregularidad del regulador del número de
revoluciones 8 del grupo B con regulación de potencia,
al de los demás reguladores del número de revoluciones 7 del
grupo de redes.

El invento puede aplicarse también lógicamente cuando
285. en un grupo de redes hay que regular más de una potencia de
alimentación, o sea por lo tanto también cuando en el mismo
grupo de redes están conectadas varias máquinas que, aisladas o
conjuntamente con otras máquinas, forman sendos grupos de
redes y que son influenciadas cada una por un regulador del
290. número de revoluciones y un regulador de potencia.

171372

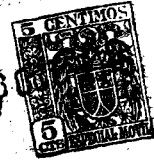
- 11 -

N O T A .



295. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundametal. Tambien se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Suiza con fecha 2 de Noviembre de 1944, nº 97.514, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo
300. lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en instalaciones para regular por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes alimentado desde varios grupos de máquinas de fuerza"; caracterizándose por lo siguiente:
305. 1º.- Perfeccionamientos en instalaciones para regular por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes alimentado desde varios grupos de máquinas de fuerza, grupo de redes que simultáneamente es influenciado tanto en
310. función del número de revoluciones como tambien del suministro de potencia de por lo menos una máquina, caracterizada porque la regulación total se efectúa con exclusión de todo dispositivo para equilibrar el valor proporcional entre las variaciones del número de revoluciones y las de la potencia y para el ajuste
315. a la línea característica del grupo de redes, yendo en cambio el regulador del número de revoluciones de la máquina con regulación de potencia provisto de un dispositivo para ajustar su grado de irregularidad a los demás reguladores del número de revoluciones existentes en el grupo de redes.
320. 2º.- Perfeccionamientos en instalaciones segun lo reivindicado en el punto 1º, caracterizados porque el regulador

171372



del número de revoluciones de la máquina con regulación de potencia posee el mismo grado normal de irregularidad que los demás reguladores del número de revoluciones existentes en el grupo de redes.

325.

3º.- Perfeccionamientos en instalaciones según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizados porque el regulador del número de revoluciones y el regulador de potencia de la máquina con regulación de potencia actúan continuamente a través de un varillaje sobre un órgano común de admisión que domina el paso de agente motor a la máquina respectiva, dominando cada uno de estos reguladores, por sí solo e independiente del otro, la plena gama de potencia de la máquina.

330.

4º.- Perfeccionamientos en instalaciones según lo reivindicado en los puntos 1º y 3º, caracterizándose porque el órgano de mando principal se encuentra bajo la influencia de un retroceso producido por el movimiento de un órgano mandado por él, de modo que en casos de perturbación, especialmente también al quedar fuera de servicio el regulador de potencia, el regulador de revoluciones garantiza por sí solo, sin medidas de variación, una regulación estable de la máquina, por lo demás, también dotada de regulación de potencia.

335.

340.

5º.- Perfeccionamientos en instalaciones para regular por lo menos una potencia de alimentación en un grupo de redes alimentado desde varios grupos de máquinas de fuerza; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

345.

Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 26 de octubre de 1945.

ESCHER WYSS MASCHINENFABRIKEN
Aktiengesellschaft.