



P A T E N T E

a favor de la

Siemens Schuckert - Werke G. m. b. H.

por:

" Disposición para la regulación de la velocidad y compensación de fase de máquinas de inducción "

Memoria Descriptiva

Se conoce ya una disposición para la regulación de la velocidad y compensación de fase de máquinas de inducción, en la cual se intercalan en el circuito secundario de la máquina de inducción dos máquinas secundarias de colector conectadas en serie, yendo unidas las dos máquinas de colector a diferentes extremos del devanado secundario. Con este objeto la máquina de inducción lleva 6 aros colectores.

La invención presente se refiere a una ampliación ventajosa de esta disposición. Para la regulación de la velocidad y también para la compensación de fase de máquinas de inducción grandes se utilizan disposiciones en las cuales la excitación de la máquina secundaria de colector se efectúa con la frecuencia del deslizamiento o sea, en la construcción normal de la máquina con escobillas fijas,



en el estator de la máquina secundaria.

La figura 1 del dibujo muestra una disposición de esta clase. La máquina secundaria de colector -2- unida, por ejemplo, eléctricamente a la máquina de inducción -1- está acoplada del modo usual a una máquina -3- que regula su carga. La máquina secundaria -2- puede ir también, desde luego, acoplada mecánicamente a la de inducción -1-. La máquina secundaria de colector lleva un devanado de compensación -4-. La excitación de la máquina secundaria de colector se efectúa por el transformador escalonado -5- que es alimentado por el circuito secundario de la máquina de inducción -1- y que por su parte hace circular una corriente de excitación adicional por el devanado de compensación -4- o por un devanado de excitación especial. Variando entonces el punto de acometida en el transformador se puede graduar la excitación de la máquina secundaria y con ello la velocidad de la principal. De conformidad con la figura 2 que representa una disposición en la cual la máquina secundaria se excita con la frecuencia de deslizamiento, habiéndose sustituido el transformador escalonado -5- por una excitatriz de inducción -6- acoplada mecánicamente a la principal -1-. El estator de la excitatriz es excitado por la red y el devanado trifásico de su rotor alimenta el devanado de excitación -7- de la máquina secundaria.

Los resultados obtenidos han demostrado que las disposiciones de la clase descrita permiten la regulación de la velocidad dentro de límites bastante amplios, no debiéndose llegar, sin embargo muy cerca del sincronismo. En la proximidad del sincronismo falla la regulación de velocidad porque en las disposiciones según las figuras 1 y 2 no hay tensión de excitación. Para poder regular o compensar la máquina de inducción también en la proximidad del sincronismo con las mismas disposiciones de excitación de la máquina secundaria en el estator con la frecuencia de deslizamiento, se añade una segunda máquina secundaria de colector, conectada en serie con la anterior. La segunda máquina secundaria de colector recibe una excitación cuya magnitud no experimenta una variación esencial al variar el



deslizamiento en el circuito secundario. Graduando adecuadamente la magnitud e fase de la excitación separada de la segunda máquina secundaria de colector se podrá regular sin dificultad la máquina de inducción aun en la proximidad del sincronismo. La máquina secundaria de colector con excitación separada puede ser de dimensiones reducidas ya que va destinada unicamente a la regulación limitada en la proximidad del sincronismo y que por lo tanto no tiene que absorber mas que una fracción de la tensión del circuito secundario. Con esta segunda máquina secundaria de colector de excitación separada se puede influir a voluntad en el factor de potencia añadiendo en la misma la componente de excitación correspondiente. Entonces esta máquina ha de ser de dimensiones algo mayores pero en cambio se descarga la primera máquina de colector excitada con la frecuencia de deslizamiento y la disposición entera resulta en extremo sencilla.

La figura 3 del dibujo representa un ejemplo de la nueva disposición, no difiriendo esta gran cosa de la de la figura 1. Los principios del devanado secundario de la máquina principal se llevan a tres aros colectores -8- y por medio de estos el convertidor de frecuencia -9- queda intercalado en el circuito secundario. La excitación separada del convertidor se efectua del modo conocido por el transformador regulable -10- excitado por la red para cuyo objeto lleva aquel aros colectores. Por medio de este transformador regulable -10- se regula entonces la velocidad en la proximidad del sincronismo. Para la compensación de la máquina de inducción se ha previsto ademas un segundo transformador -11- conectado en serie con el primero y que se excita del modo conocido de tal manera que la fase de sus tensiones secundarias esta decalada en  $90^{\circ}$  respecto a las tensiones secundarias del transformador -10-.

La figura 4, del dibujo muestra otra ejecución de la invención en la cual la máquina secundaria de colector -9- de excitación separada lleva ademas un devanado de compensación -12- de modo que esta máquina pueda dar o recibir energia mecánica de la máquina principal. El transformador regulable -10- está provisto de uno de



los dispositivos conocidos de compound que permite reducir o tambien elevar la velocidad al aumentar la carga de la máquina principal. Por medio del relé -13-, que actua bajo la influencia de la corriente primaria de la máquina principal se varia por ejemplo el valor de la tensión secundaria del transformador regulable -10- en correspondencia con la variación de la carga.

La máquina secundaria de colector de excitación separada puede ser utilizada, ademas de para la regulación de la velocidad en la proximidad del sincronismo, tambien para la regulación suave, sirviendo entonces la máquina secundaria, excitada con la frecuencia del deslizamiento, solamente para la regulación brusca. La máquina secundaria de colector de excitación separada puede tener, desde luego, tambien otra conexión conocida u otra forma de ejecución, por ejemplo puede estar acoplada tambien electricamente con la máquina de inducción.

Con potencias muy grandes en la máquina principal se pueden evitar las dificultades que presenta la conmutación en la máquina secundaria de colector excitada con la frecuencia de deslizamiento empleando, del modo conocido en si, dos máquinas secundarias de colector de esta clase, conectandolas en paralelo.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Disposición para la regulación de la velocidad o compensación de fase de máquinas de inducción por medio de dos máquinas secundarias de colector conectadas en serie e intercaladas en el circuito secundario de la máquina de inducción, caracterizada por el hecho de que la excitación de una de las máquinas secundarias de colector se efectua con la frecuencia de deslizamiento y que la excitación de la otra es esencialmente independiente de la tensión secundaria de la máquina principal.
- 2) Disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada por el hecho de que en la proximidad del sincronismo se regula la velocidad por medio de la máquina secundaria de colector.



3) Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizada por el hecho de que se efectúa por medio de la máquina secundaria de colector de excitación separada la regulación suave mientras que de la regulación brusca queda encargada la excitada con la frecuencia de deslizamiento.

4) Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizada por el hecho de que la compensación de la máquina de inducción se efectúa por la secundaria de colector de excitación separada.

5) Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizada por el hecho de que se construye la máquina secundaria de excitación separada de modo que la parte de la tensión del circuito secundario de la máquina principal, absorbida por aquella es inferior a la que absorbe la segunda máquina secundaria de colector.

6) Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizada por el hecho de que la máquina secundaria de colector lleva un dispositivo, conocido en sí, que permite variar la velocidad al variar la carga de la máquina principal.

7) Disposición para la regulación de la velocidad y compensación de fase de máquinas de inducción.

Barcelona 8 de enero de 1926

P. A.

SIEMENS SCHUCKERT-INDUSTRIA ELÉCTRICA  
SOCIEDAD ANÓNIMA  
Un Director Gerente Un Subdirector



Fig. 1

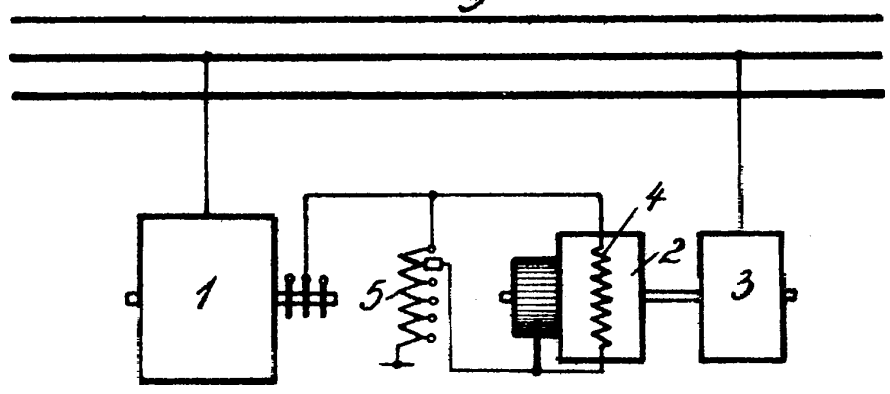


Fig. 2

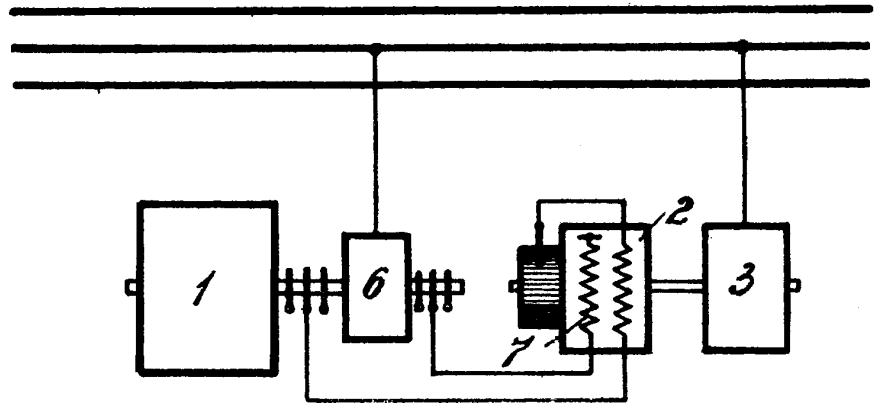


Fig. 3

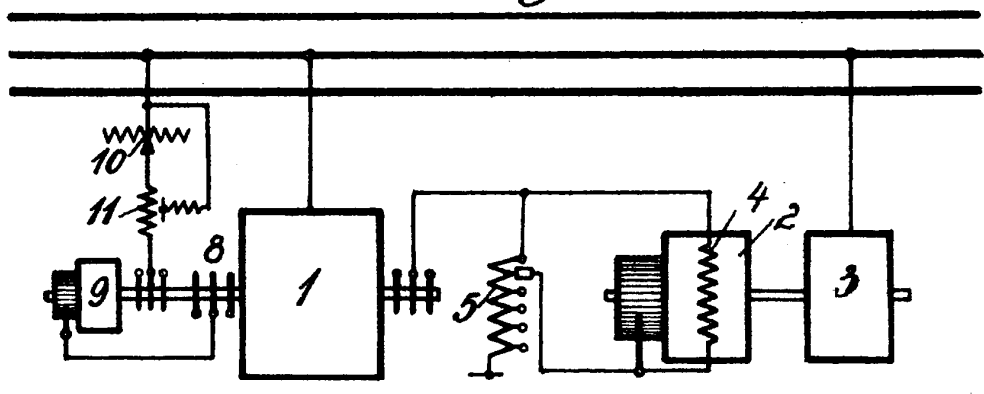
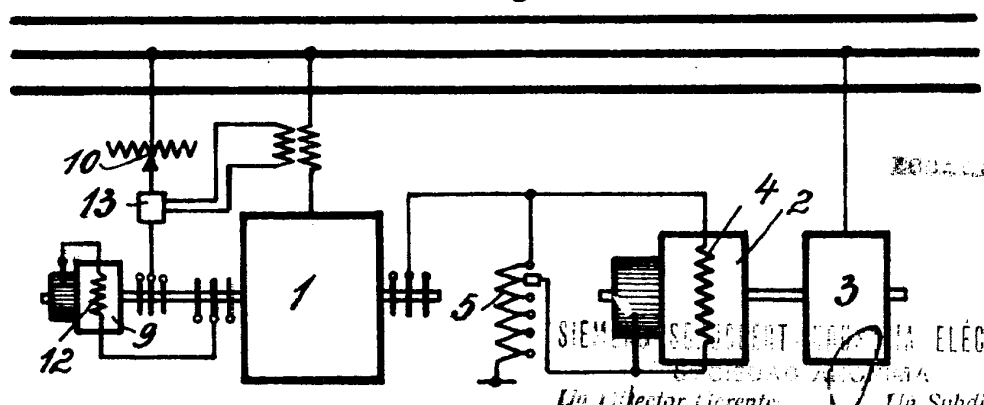


Fig. 4



ESPAÑOLA PATENTES

SIEMENS & CO. S. A. INGENIERIA ELÉCTRICA

Un reflector eficiente

Un Subdirecto

*Alvarez*