

22 NO



190507

190507

MEMORIA DESCRIPTIVA

PATENTE DE INVENCION.

PAIS: ESPAÑA.

DURACION: 20 AÑOS.

OBJETO: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS
"GRUPOS MONO-POLIFASICOS PARA LA TRANS-
"FORMACION DE FRECUENCIA Y DE FASE".

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

Residente en: PARIS, Rue de Lisbonne, 50.

Nacionalidad: FRANCESA.

190507₂₂ NOV



El presente invento se refiere a perfeccionamientos introducidos en los grupos para la transformación de frecuencias y fases, análogos a los que constituyen el objeto de la patente española nº 187.429 del 13 de marzo de 1.949, por

5. "Grupo transformador de frecuencia y de fase mono-polifásico".

El invento, particularmente, tiene por objeto facilitar y ampliar la regulación de la velocidad de los motores de utilización que son alimentados por los grupos de este género, así como permitir el empleo de un material de mando sencillo y poco voluminoso, lo que es particularmente importante, por ejemplo, en el caso de que los motores de utilización sean motores de tracción.

10. Como se representa en el dibujo anejo, tales grupos pueden componerse de un motor asíncrono M y de un cambiador de frecuencia C conectados ambos a una línea monofásica U.

15. El primario estatórico p del motor M tiene un arrollamiento que se supondrá es de dos fases d₁ y d₂, provisto de un dispositivo para cambiar el número de polos; este dispositivo, de tipo bien conocido, no se ha representado para simplificar el dibujo. El rotor tiene un arrollamiento secundario polifásico a, unido por los anillos b a un réostato de deslizamiento y arranque R_h.

20. El cambiador de frecuencia C está constituido por un estator s que puede ser igualmente bifásico con los arrollamientos P₁ y P₂, un rotor intermedio r que tiene un arrollamiento conveniente e y un rotor principal S con un bobinado polifásico A conectado a los anillos B₁. Como se sabe, el

25.

22 NOV



190507

30. rotor auxiliar r puede girar libremente sobre el árbol del rotor principal. Su bobinado e puede ser alimentado con corriente continua por los anillos B_2 ; puede desempeñar a la vez el papel de arrollamiento de excitación y de amortiguador para el campo inverso.

35. Despues de la puesta en velocidad del rotor auxiliar r por un dispositivo de arranque apropiado, aparece de forma conocida en el estator s una tensión bifásica; una fase de esta tensión es transmitida por el cierre del interruptor i al estator del motor M. Este último recibe en estas condiciones una alimentación bifásica completa, y se le hace arrancar por medio del reóstato R_h .

40. Analizando el funcionamiento de la máquina C, se comprueba que si el rotor principal S es arrastrado por el motor M a la velocidad del rotor auxiliar r, la frecuencia f_2 que aparece en los anillos B_1 es nula; si la velocidad de S. disminuye, la frecuencia f_2 aumenta permaneciendo siempre inferior a la frecuencia monofásica f_1 de la alimentación U; si S se inmoviliza, $f_2 = f_1$; y si S gira en sentido contrario, f_2 resulta mayor que f_1 . Por tanto, regulando la velocidad del motor M, se puede hacer arrancar y regular el o los motores de utilización m que se supondrán del tipo asíncrono de jaula de ardilla, por ejemplo.

50. El presente invento tiene por objeto la creación de medios simples que permiten controlar el motor de arrastre M y la frecuencia de salida f_2 del cambiador de frecuencia C, utilizando al propio tiempo para las transiciones entre las diversas velocidades económicas del motor M el mismo reóstato de arranque R_h , lo que simplifica considerablemente el equipo de mando. Igualmente, el invento tiene por objeto realizar la inmovilización del rotor principal S del cambiador de frecuen-

55.

190507²² NOV. 19



60. cia en condiciones particularmente ventajosas que se expon-
drán en lo que sigue: El invento se propone también aumentar
el número de velocidades económicas de los motores m y asegu-
rar la continuidad del par motor.

65. De acuerdo con el invento, la flexibilidad del motor de
arrastre se aumenta sensiblemente por la aplicación combina-
da de deslizamientos asíncronos y el cambio del número de po-
los, siendo este último cambio extendido y completado por un
acoplamiento que corresponde a un campo inmóvil y que es rea-
lizado por la alimentación del primario con corriente continua.

70. Gracias a este artificio, el motor de arrastre que está
previsto, por ejemplo, para dos polaridades diferentes, pre-
senta tres velocidades sincrónicas, una de las cuales es igual
a cero.

75. Según otro aspecto del invento, las diversas velocidades
económicas así realizadas están escalonadas de modo que cada
transición corresponda prácticamente al mismo aumento de la
velocidad y de la potencia, lo que permite utilizar para to-
das las transiciones el mismo conjunto de aparatos y, en par-
ticular, el mismo reóstato de arranque.

80. Se comprenderán mejor las ventajas y el funcionamiento
del invento haciendo referencia al dibujo anejo. Para tomar
un ejemplo concreto se supondrá que la tensión monofásica U
es de 50 periodos y que el estator p del motor M puede presen-
tar 4 polos u 8 polos, según la posición de un conmutador de
polaridad no representado, al paso que el estator s de la má-
quina C presenta siempre el mismo número de polos, por ejem-
plo 4.

85. Una vez que el rotor auxiliar r ha sido lanzado, luego
sincronizado y el interruptor i ha sido cerrado, se comienza
por hacer arrancar el motor M cuyo estator p está acoplado



90. para presentar 4 polos. Cuando el reostato R_h es eliminado, la velocidad del grupo es prácticamente de 1.500 r. p. m. El rotor principal S gira en el mismo sentido que el rotor auxiliar r y a la misma velocidad, es decir, prácticamente en sincronismo con el campo giratorio de s ; la frecuencia f_2 es, por consiguiente, prácticamente igual a cero.
- 95.

Entonces se puede cerrar el interruptor i_3 , quedando inmóviles los motores de utilización m . Para hacer arrancar estos motores m , se vuelve a insertar el reostato R_h al mismo tiempo que se pasa al acoplamiento de 8 polos del estator p .

100.

El rotor a del motor M se encuentra entonces colocado en un campo que gira a 750 r. p. m. con relación a él y que induce corrientes limitadas por el reostato R_h . La eliminación progresiva de este último tiene inmediatamente por efecto,

105. llevar el rotor a a la velocidad del campo, salvo deslizamiento, o sea sensiblemente a 750 r. p. m.

En este primer periodo de arranque, la máquina M funciona en generatriz. Siendo entonces la velocidad de S dos veces menor que la del campo giratorio creado por s , la frecuencia $f_2 = 0,5 f_1 = 25$ p/s. Los motores m giran a una velocidad económica reducida igual a veinticinco por ciento.

110.

Para continuar la aceleración de estos motores m , se vuelven a introducir las resistencias R_h , se abre el interruptor tripolar i_1 para suprimir la alimentación monofásica, se cierra enseguida el interruptor i_2 para reemplazarla por la excitación de corriente continua que es proporcionada por la línea E .

115.

El rotor del motor M que gira a 750 r.p.m. se encuentra entonces colocado en un campo inmóvil. La velocidad relativa del campo con relación al rotor es pues todavía de 750 r.p.m. como en la fase precedente y, como anteriormente, la elimina-

120.



125. ción progresiva del mismo reostato R_h lleva el rotor a a la velocidad del campo al deslizamiento próximo, o sea, sensiblemente a la parada. La frecuencia f_2 , en estas condiciones, es prácticamente igual a f_1 , es decir, en el ejemplo elegido, a 50 periodos: Los motores m giran a una velocidad económica de 50%.

130. Procede observar que este modo de funcionamiento de rotación lenta presenta la ventaja de que las escobillas que flotan sobre los anillos B_1 no quedan en contacto con las mismas partes de estos anillos; de ello resulta que las escobillas no "marcan" y no corren peligro de deteriorar los anillos.

135. Para realizar un nuevo paso en la aceleración de los motores de utilización m, estando abiertos i_1 e i_2 , se cruzan dos conexiones estatóricas de p por medio del inversor I, se mantiene el estator p acoplado para 8 polos, se vuelven a insertar las resistencias R_h y cerrando i_1 , se crea un campo rotativo de 750 r.p.m. con relación al rotor a casi inmóvil. Este rotor se encuentra pues, todavía con relación al campo estatórico en condiciones idénticas a las de las dos fases precedentes, salvo que esta vez, a causa del sentido inverso de rotación del campo, el par del rotor cambia de sentido y se convierte en motor.

145. La eliminación progresiva del mismo reóstato R_h lleva todavía el rotor a la velocidad del campo, salvo deslizamiento, o sea a 750 r.p.m. aproximadamente, en sentido opuesto al del campo giratorio del estator a, y la frecuencia f_2 es igual a 75 p/s. Los motores m tienen una velocidad económica de 75%.

150. La última etapa de la aceleración de los motores m consiste en abrir i_1 , en acoplar el estator p a 4 polos, en volver a introducir las resistencias R_h , en volver a cerrar i_1 y en llevar el motor M a 1.500 r.p.m. por corto-circuitado progresivo de estas resistencias: La frecuencia f_2 en los anillos B_1 re-

190507

22



155. sulta entonces igual a 100 p/s, y la velocidad de los motores m es de 100%.

Se ve así que en el ejemplo elegido, la disposición descrita permite realizar las cinco posiciones económicas siguientes:

Posición:	Velocidad del campo del estator p en r. p. m.	Sentido de rotación de M y de S	Frecuencia: f2	Velocidad sincrónica de <u>m</u>
160. 1	1.500	el de r	0	0
2	750	"	25	25%
3	0	casi nada de rotación	50	50%
4	- 750	opuesto a r	75	75%
165. 5	- 1.500	"	100	100%

170. Se vé igualmente que el paso de cada una de estas posiciones a la siguiente se efectúa progresivamente con ayuda del mismo reostato R_n. Se concibe que esto aporte una simplificación importante del equipo que es especialmente ventajosa en el caso de equipos de tracción.

175. Se les puede dar a los contactos de reostato R_n, a los interruptores i, i₁, i₂, i₃, al inversor I y al conmutador de polaridad no representado del estator p, la forma de contactores, por ejemplo de contactores de levas, agrupados de modo que constituyan un conjunto compacto y fácilmente accesible. Este conjunto debe comprender igualmente un inversor (no representado) destinado a cambiar el sentido de marcha de los motores m.

180. Igualmente el equipo puede comprender, si procede, conmutadores de polaridad q previstos para aumentar aún más el número de velocidades económicas de los motores m. Por ejemplo, si los dispositivos q permiten hacer funcionar los motores m con 4 polos en lugar de 8, se obtienen dos nuevas velocidades económicas de 150% y de 200%, destinadas por ejemplo a los trenes rápidos. Otras relaciones de polaridades pueden procurar otras

185. gamas de velocidades.



Como se ha visto en lo que precede, el paso de una posición a otra se efectúa en general con una interrupción pasajera de la alimentación del motor M. En el caso particular de locomotoras, estas supresiones del par pueden ser molestas y se las puede evitar disponiendo dos grupos idénticos monopolifásicos que funcionan en paralelo. Las transiciones no se efectúan sobre estos grupos al mismo tiempo, sino sucesivamente, y cada uno de estos grupos es sobrecargado durante un tiempo muy corto asegurando así la continuidad del esfuerzo de tracción.

190.

Como variante, los dos grupos mono-polifásicos son independientes y alimentan cada uno la mitad de los motores m de la locomotora. Igualmente pueden existir más de dos grupos que efectúan así sus transiciones unos tras otros.

200.

Según otra variante, se puede disponer un sólo grupo constituido por una sólo máquina G y por dos motores M; si estos dos motores efectúan sus transiciones sucesivamente, la continuidad del esfuerzo de tracción queda igualmente asegurada. Procede observar que esta variante permite también acoplar los dos

205.

motores M en cascada para aumentar el número de velocidades económicas.

N O T A.-
=====

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:

210.

1º.- Perfeccionamientos introducidos en los grupos monopolifásicos para la transformación de frecuencia y de fase, y más especialmente en su regulación para el control de motores alimentados por estos grupos, comprendiendo estos perfeccionamientos principalmente los medios siguientes que pue-

215.



den considerarse por separado o en combinaciones:

220. a) El motor de arrastre del grupo es hecho arrancar y regulado por la aplicación combinada de deslizamientos asíncronos y del cambio del número de polos, siendo este último cambio previsto y completado por un acoplamiento de campo inmóvil, realizado por la alimentación del primario con corriente continua.

225. b) Las posiciones sucesivas de regulación comprenden: La marcha en un sentido determinado con un número de polos reducido, la marcha menos rápida con números de polos mayores, la marcha con el campo primario inmóvil, la inversión y las posiciones de marcha inversa con los números de polos decrecientes.

c) Las diversas posiciones sucesivas constituyen escalones prácticamente iguales de la velocidad y de la potencia.

230. d) Las transiciones entre las diversas posiciones especificadas en b) y c) quedan aseguradas por los mismos órganos de regulación.

e) Los motores de utilización comprenden el cambio de polaridades.

235. f) La instalación tiene dos grupos idénticos mono-polifásicos, siendo efectuados los cambios de acoplamiento de sus motores sucesivamente, de modo que se mantenga la continuidad del esfuerzo desarrollado por los motores de utilización.

240. g) La instalación contiene un grupo mono-polifásico formado por un cambiador de frecuencia y por dos motores de arrastre siendo estos últimos mandados según f).

h) Los dos motores según g) están acoplados en cascada.

245. i) Los sistemas descritos son aplicados a la tracción eléctrica con línea de alimentación monofásica y motores de tracción asíncronos polifásicos.

2º.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS GRUPOS MONO-POLIFASICOS PARA LA TRANSFORMACION DE FRECUENCIA Y DE FASE",



190507

todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la
cual consta de 250 líneas y a título de ejemplo se represen-
ta en los adjuntos dibujos.
250.

Madrid, 22 NOV. 1949

FORGES & ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES DE JEUMONT, S. A.

P. A.

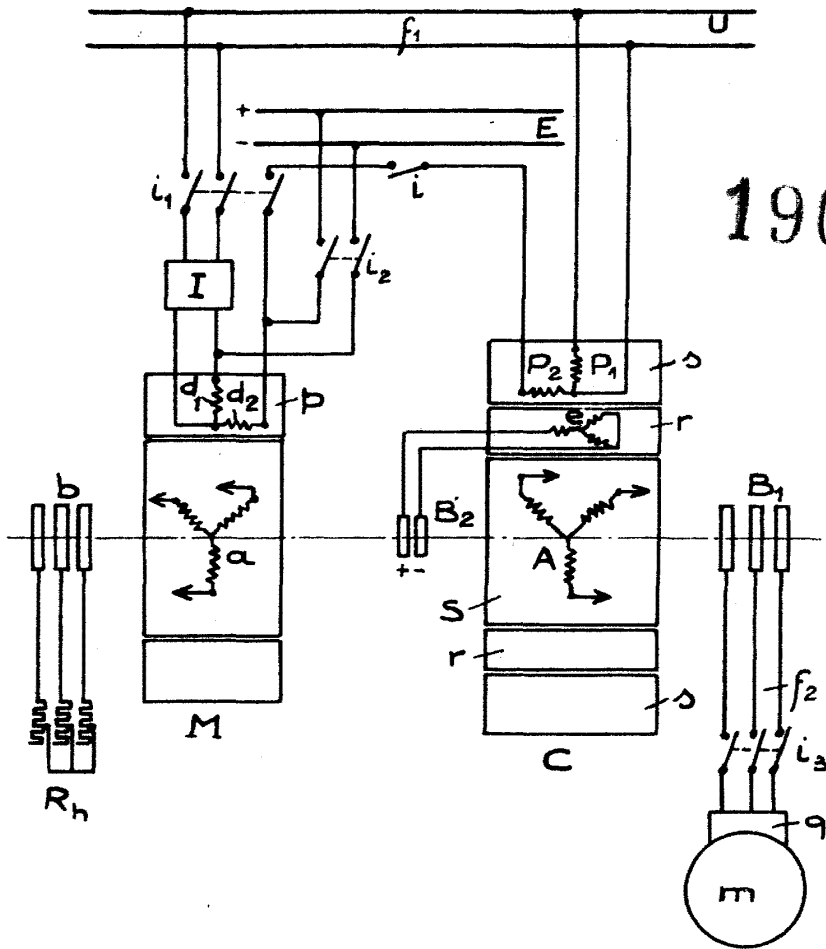


22 NOV

190507



190507



ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de noviembre de 1.949

E. A.