

ES/.

(Gr. 7. Clase 64.)

Rep. 14.751.



P A T E N T E

a favor de

SIEMENS SCHUCKERTWERKE G. m. b. H.

por:

" Disposición para convertir corriente alterna en continua. "

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Para los conocidos convertidores de corriente alterna en continua se emplean principalmente en la práctica grupos de motor - generatriz sincrónicos o asincrónicos y conmutatrices. El grupo motor generatriz tiene la desventaja de su gran peso ya que las dos - máquinas han de calcularse para su potencia total; grupos de motor generatriz con motor sincrónico tienen también el inconveniente que deben sincronizarse y que se salen de fase cuando trabajan sobrecargados, y aquellos con motor asincrónico cargan la red de corriente - alterna con corrientes inductivas. La conmutatriz tiene la ventaja -



de su peso y buen factor de potencia, pero las desventajas del motor sincrónico, además con las construcciones usuales la tensión de corriente continua a tensión determinada de la red solamente es regulable en reducidos límites. Se han propuesto ya conmutatrices con tensión de corriente continua regulable, pero estas máquinas tienen inconvenientes para la carga de la red de corriente alterna, como mal factor de potencia en los límites del campo de regulación, etc.

El objeto del invento es una disposición para convertir corriente alterna mono o polifásica en corriente continua o al revés, que emplea las conmutatrices con tensión de corriente continua regulable arriba citadas, pero que allana sus desventajas principales. Según la invención las conmutatrices con tensión de corriente continua regulable se acoplan con una máquina sincrónica, que les comunica potencia eléctrica o potencia mecánica y eléctrica. Por esta unión de la conmutatriz con la máquina sincrónica que trabaja con ella eléctricamente se obtiene un grupo de máquinas de un peso relativamente reducido y de características eléctricamente buenas tanto en el lado de corriente alterna como el de corriente continua. A continuación se describe un ejemplo de ejecución con auxilio del dibujo.

El grupo de máquinas indicado consiste en un par de conmutatrices $-e_1-$ y $-e_2-$, en una máquina asincrónica $-p-$ que preferentemente en este ejemplo de ejecución sirve de convertidor de fases, y de una máquina auxiliar $-h-$ que sirve de excitatriz. El grupo de máquinas alimenta un motor de corriente continua $-m-$ con excitación independiente y recibe la energía de la red de corriente trifásica $-n-$. Las conmutatrices $-e_1-$ y $-e_2-$ son excitadas por sus rotores $-l_1-$ y $-l_2-$; sus estatores $-s_1-$ y $-s_2-$ no llevan ningún enrollamiento de excitación, si no que forman solamente el circuito magnético para el flujo del rotor. Sin embargo tienen polos auxiliares $-w-$, y en caso necesario también enrollamientos de compensación, aquí no indicados. La regulación de la tensión de las conmutatrices se consigue por mu-



tua variación del ángulo entre el eje del campo principal y el eje de las escobillas del colector girando con el dispositivo -d- los - porta escobillas -b- y al mismo tiempo los estatores - s_1 - y - s_2 - con los polos auxiliares -w-. El giro se hace en ambas máquinas - e_1 - y - e_2 - en sentido contrario anulándose reciprocamente las corrientes -en cuadratura en cuanto se originan en la regulación. El par necesario para el sostenimiento de la marcha sincrónica de las conmutatrices es producido por accionamiento mecánico.

Los devanados de los rotores de las conmutatrices - e_1 - y - e_2 - están conectados de modo indicado por las cifras 1-6 al devanado del rotor -a- del convertidor de fases sincrónico -p-. Este último convierte ventajosamente por medio de un solo devanado de rotor la corriente trifásica de la red -n- en corriente hexáfase, en la ejecución práctica mejor en corriente de doce fases, la que en la conmutatriz con muy pequeñas pérdidas es transformada en corriente continua. Al mismo tiempo el convertidor de fases -p- puede también suministrar la potencia mecánica de accionamiento para la conmutatriz, y para la máquina excitatriz -h- auxiliar. Por lo demás él no solamente suministra a la conmutatriz la energía de corriente alterna transformada en continua, si nó también la excitación para el campo principal. Puede la máquina -p- además actuar como mejorador de fase por una regulación correspondiente de su campo de excitación propio.

El devanado de campo -f- de la máquina sincrónica -p- es alimentado con corriente continua por la máquina excitatriz -h- auxiliar accionada por el árbol del grupo de máquinas. En el ejemplo de ejecución está formada esta máquina excitatriz auxiliar semejantemente a las conmutatrices - e_1 - y - e_2 - como conmutatriz alimentada por el rotor, la cual también recibe tanto la energía alterna convertida en continua como la excitación del rotor de la máquina -p-, estando conectado su devanado del rotor de modo indicado por las cifras 1, 3 y 5 al devanado de rotor de la máquina -p-. El estator



-s- de esta máquina no tiene devanado y solo sirve como pieza de cierre de circuito magnético. El posee en frente de las zonas de conmutación del rotor -l- huecos, si se puede conseguir en esta máquina pequeña la marcha correcta sin polos auxiliares. Para la regulación de la corriente del devanado de campo -f- sirve una resistencia regulable -r-.

El motor -m- está constituido aquí como máquina excitada separadamente, cuyo devanado de excitación -t- igualmente es alimentado por la máquina -g- a través de una resistencia de regulación -v-. Esta disposición permite la recuperación de corriente durante el periodo de frenado del motor -m-. En este caso tiene lugar entonces una transformación de corriente continua en alterna.

La disposición descrita permite diversas modificaciones sin que se deba renunciar a las ventajas esenciales. Por ejemplo, puede ser unida la máquina excitatriz -h- auxiliar con la máquina sincrónica -p-. También puede tomarse de las conmutatrices -e₁- o -e₂- la corriente continua de excitación para los devanados de campo -f- y -t-; hay que tener evidentemente en cuenta que no sea variada esta corriente de excitación por los procesos de regulación de las conmutatrices. Esta circunstancia puede tenerse en cuenta sin embargo por disposición de escobillas auxiliares en los colectores de las conmutatrices.

La máquina sincrónica -p- no debe producir todas las arriba citados efectos. En pequeñas instalaciones se puede por ejemplo renunciar a la transformación de fases efectuada por la máquina -p-. Las conmutatrices -e₁- y -e₂- podrían recibir por medio de un transformador estático corriente hexafásica o admitiendo un rendimiento bajo ser ejecutadas solamente trifásicas. Entonces estaría la máquina sincrónica -p- sencillamente en paralelo por el lado de corriente alterna de las conmutatrices y solamente suministraría la potencia necesaria para su accionamiento mecánico y la potencia de



excitación, eventualmente también absorbería o suministraría corriente en cuadratura para el mejoramiento de fase. Tampoco no - hay necesidad de que el accionamiento de las conmutatrices tenga lugar por la máquina -p- y podría hacerse también por la máquina excitatriz -h-auxiliar, si esta poseyese un campo de estator apropiado para la formación del par. Además se puede imaginar un accionamiento especial de las conmutatrices por un propio motor de corriente continua o por motor sincrónico. Es también posible aprovechar en lugar de las conmutatrices con excitación por el rotor aquellas que están excitadas por el estator y dejar a la máquina sincrónica solamente el accionamiento mecánico y el mejorado de fase. También se cumple el carácter esencial de un suministro de potencia eléctrica de la máquina sincrónica -p- a la o a las conmutatrices y está unido a las ventajas, ya que las conmutatrices regulables sin ayuda eléctrica exterior cargan la red desfavorablemente y son poco sobrecargables.

No es necesario que el motor -m- sea excitado separadamente, puede poseer también excitación en serie. Tal conexión es por ejemplo aplicable para el accionamiento de vehículos eléctricos que son alimentados por un conductor de corriente monofásica.

Las conmutatrices $-e_1-$ y $-e_2-$ están conectadas en paralelo en el ejemplo de ejecución en el lado de corriente continua y están también en conexión en paralelo en el lado de corriente alterna a las correspondientes derivaciones del devanado de rotor del convertidor de fases -p-. Si se conectan en serie en el lado de corriente continua entonces se ejecuta el convertidor de fases con dos devanados de rotor separados a los cuales es conectada cada una de las conmutatrices. Es naturalmente también posible en lugar de dos conmutatrices instalar dos grupos de conmutatrices los que están unidos a una máquina sincrónica -p-común. Si se renuncia a la compensación de las corrientes en cuadratura de las conmutatrices que se originan por la regulación de la tensión de corriente continua, entonces se puede - emplear una sola conmutatriz cuyas corrientes en cuadratura pueden



ser completamente compensadas por la máquina sincrónica.

La disposición según el ejemplo de ejecución presenta las ventajas siguientes: 1) El factor de potencia en el lado de corriente alterna puede mantenerse casi constante para todas las condiciones de trabajo y puede ser fijado al valor de inductancia o capacitancia que se desea. 2) La tensión de corriente continua de la conmutatriz es siempre regulable del máximo valor pasando por cero hasta el opuesto igual máximo valor. 3) El grupo de máquinas no sale de fase aún con golpes de carga de valor varias veces mayor de la carga normal puesto que transitoriamente puede girar asincrónicamente. 4) También con una transitoria falta de la tensión de la red o interrupción de la corriente de excitación de la máquina sincrónica -p- resulta solo una transitoria disminución del número de vueltas y marcha asincrónica, mientras al restablecerse la tensión de la red o la corriente de excitación se alcanza de nuevo el sincronismo. Estos resultados hacen que la disposición para convertir, no solo para vehículos motores alimentados por corriente monofásica aparezca ventajosa, si nó también para instalaciones polifásicas fijas a pesar de que para estas existen ya sencillas disposiciones experimentadas. Las ventajas esenciales de la nueva disposición en cuanto se refiere a economía de peso, seguridad de trabajo en cómodo manejo producen también en su aplicación en instalaciones fijas en lugar de las hasta ahora conocidas conmutatrices un progreso técnico y económico.

--=..N O T A..=--

Se reivindica como objeto de esta patente:

1). Disposición para convertir corriente mono o polifásica alterna en corriente continua o viceversa por medio de conmutatrices con tensión de corriente continua regulable caracterizada por una máquina sincrónica, la que a la conmutatriz suministra o de ella absorbe potencia eléctricamente o mecánica y eléctricamente.

2). Disposición según lo reivindicado en el punto 1 caracterizada por el hecho de que la máquina sincrónica está formada como con-



vertidor de fases.

3). Disposición según lo reivindicado por el punto 2 caracterizada por el hecho de que la máquina sincrónica está conectada a la conmutatriz con mayor número de fases que el de la red.

4). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1, 2 o 3 - caracterizado por el hecho de que la conmutatriz es regulable por variación del ángulo de posición entre el eje del campo y el eje de las escobillas del colector.

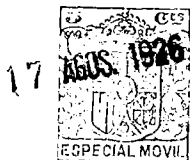
5). Disposición según lo reivindicado en el punto 4 caracterizada por el hecho de que el estator giratorio de la conmutatriz lleva solamente devanados de polos auxiliares, devanados de compensación u otros devanados semejantes, pero no lleva ningún devanado de excitación.

6). Disposición según lo reivindicado en el punto 5 caracterizada por el hecho de que para la regulación de la tensión de la corriente continua son giratorios las escobillas del colector de la conmutatriz y con ellas el estator que lleva los polos auxiliares, mientras que el eje del campo de la conmutatriz está determinado en una posición fija en el espacio por excitación del rotor.

7). Disposición según lo reivindicado en los puntos 4, 5 o 6 caracterizada por el hecho de que en lugar de una conmutatriz se emplean dos conmutatrices o grupos de ellas, en las cuales la variación del ángulo entre el eje del campo y el eje de las escobillas tiene lugar en sentido contrario, con lo cual se anulan mutuamente sus corrientes en cuadratura.

8). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 7 caracterizada por el hecho de que la máquina sincrónica suministra una corriente alterna de excitación a la conmutatriz.

9). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 8 caracterizada por el hecho de que la máquina sincrónica acciona mecánicamente a la conmutatriz o es accionada mecánicamente por esta.



10). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 9 caracterizada por el hecho de que la máquina sincrónica es excitada de tal modo que suministra a la red de corriente alterna potencia reactiva.

11). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 10 caracterizada por el hecho de que la red de corriente alterna (N) y la conmutatriz (e_1, e_2) están conectadas al mismo devanado (a) de la máquina (p).

12). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 11 caracterizada por una máquina excitatriz (h) constituida como conmutatriz, para la alimentación del devanado del campo (f) de la máquina sincrónica.

13). Disposición según lo reivindicado en el punto 12 caracterizada por el hecho de que el inducido de la máquina excitatriz (h) está conectado eléctricamente con el inducido de la máquina sincrónica.

14). Disposición según lo reivindicado en el punto 13 caracterizada por el hecho de que la máquina excitatriz (h) por medio de la máquina sincrónica (p) recibe una excitación del inducido.

15). Disposición según lo reivindicado en los puntos 12 hasta 14 caracterizada por el hecho de que el estator de la máquina excitatriz (h) como máximo lleva polos auxiliares o devanados de compensación pero ningún devanado de excitación.

16). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 15 caracterizada por el hecho de que los motores de corriente continua (m) alimentados por la disposición convertidora son excitados separadamente por la máquina excitatriz (h).

17). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 16 con dos conmutatrices o grupos de conmutatrices regulables en sentidos contrarios caracterizada por el hecho de que ambas conmutatrices o grupos de conmutatrices por el lado de corriente conti-

17 1608 1926
ESPECIAL MOVIL

na estãconectadas en paralelo y por el lado de corriente alterna al mismo devanado de la máquina sincrónica (p) estã conectadas.

18). Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 hasta 16 con dos conmutatrices o grupos de conmutatrices regulables en sentidos contrarios caracterizada por el hecho de que ambas conmutatrices o grupos de conmutatrices en el lado de corriente continua estã conectadas en serie y en el lado de corriente alterna estã conectadas a devanados de la máquina sincrónica (p) separados eléctricamente.

19). Disposición para convertir corriente alterna en continua.

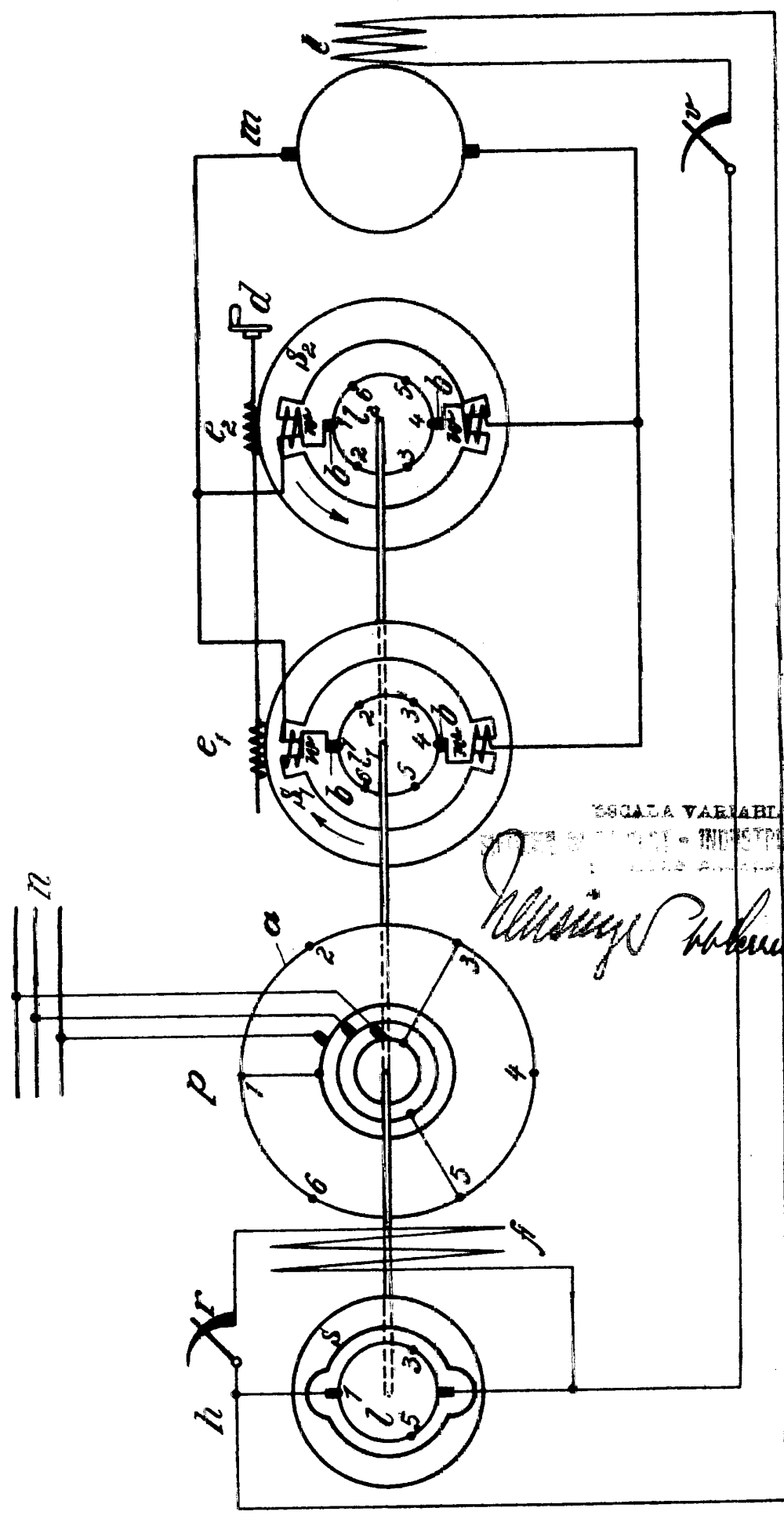
Barcelona, 17 agosto 1926.

P. A.

SIEMENS SCHUCKERT - INDUSTRIA ELÉCTRICA
SOCIEDAD ANÓNIMA

W. Süssing
H. Hermann

17 AGOS. 1926
ESPECIAL CIVIL



ESCALA VARIABLE
INDUSTRIA ELÉCTRICA

Wladimir Polukhin