

105756

Int. Cl.:	H02H

MEMORIA DESCRIPTIVA

\*\*\*\*\*  
Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-  
ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la  
entidad GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadou  
nidense, domiciliada en SCHENECTADY, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

P O R

\* INSTALACION DE MEDIOS QUE RESPONDEN A UNA CONDICION DE SOBREVOLTA  
JE PARA GENERAR UNA SEÑAL DE CONTROL INCREMENTADORA DE FRECUENCIA\*

\*\*\*\*\*  
El presente invento se refiere a medios de protección para apa  
ratos de conversión de energía para sistemas de transmisión de velo  
cidad ajustable de corriente alterna, en que la velocidad es contro  
lada por medio de ajuste de la frecuencia operativa del aparato de  
5 conversión de energía y, más particularmente, a medios para generar  
una señal de control incrementadora de frecuencia, siempre que el  
voltaje operativo exceda de un nivel predeterminado.

Este invento es particularmente aplicable a la protección de  
10 circuitos de conversión de energía de inversor en sistemas de trans  
misión del tipo general descrito y reivindicado en la solicitud de

patente pendiente del mismo titular.

Mientras que el presente invento se describirá aquí en conexión con un sistema de transmisión del tipo descrito por las antes mencionadas solicitudes de patentes en la extensión necesaria para una plena y completa comprensión del invento, puede obtenerse una comprensión más completa de tales circuitos inversores de las antes mencionadas solicitudes de patentes y de la patente de EE.UU. No. 3.207.974 de McMurray, transferida al titular de este invento.

En circuitos de conversión de energía de inversor del tipo mostrado por las antes citadas referencias, el aparato para convertir energía eléctrica de corriente continua en energía eléctrica de corriente alterna de frecuencia ajustable y para convertir energía de corriente alterna en energía de corriente continua durante funcionamiento de un modo regenerativo, incluye un número de circuitos en serie conectados en paralelo a través de una fuente de corriente continua. Cada uno de los circuitos en serie incluye un par de dispositivos de tiristor, o rectificadores controlados de paso, tales como rectificadores controlados de silicio. Como resultará aparente según prosigue esta descripción, estos tiristores se "disparan" o giran para "conectarse" y conmutan para "desconectarse" por adecuados aparatos de control en una secuencia prescrita y a un régimen seleccionado para producir la deseada conversión de energía a la frecuencia deseada. Es muy deseable, que el voltaje de corriente continua, existente durante el funcionamiento del aparato de conversión de energía, se mantenga dentro de un alcance preestablecido teniendo límites superior e inferior. Más particularmente, el voltaje debería ser mantenido todas las veces por debajo del nivel, al que componentes individuales de inversor, incluyendo los tiristores, capacitores conmutadores y semejantes, son sometidos a voltajes excesivos y potencialmente destructivos. Similarmen

te, el voltaje de corriente continua deberá ser mantenido a un nivel lo bastante alto para asegurar la conmutación apropiada de los tiristores. Si el voltaje cayese a un nivel insuficiente para soportar la conmutación, el resultado sería la conducción simultánea de ambos tiristores en un solo circuito en serie. Este "disparo pasante" daría por resultado, a su vez, una corriente rápidamente creciente y posible daño a los componentes del inversor. Por lo tanto, es muy deseable que el nivel de voltaje de corriente continua se observe continuamente en un sistema inversor de energía y que se adopte acción apropiada automáticamente para proteger contra los efectos potencialmente adversos de sobrevoltaje e infravoltaje en el funcionamiento.

Por una solicitud de patente presentada concurrentemente con la presente, titulada "Instalación de protección para evitar condiciones de sobrevoltaje y de infravoltaje en circuitos de energía" de la misma titular se procura un aparato mejorado para observar continuamente en monitor el voltaje en un sistema de conversión de energía y para detener automáticamente el funcionamiento del aparato en el caso de una condición de sobrevoltaje o de infravoltaje. Naturalmente que es indeseable que el funcionamiento se detenga a no ser que sea absolutamente esencial para la protección de los elementos del circuito. Por lo tanto, es deseable que el alcance de voltaje aceptable se haga lo mayor que sea practicable, de modo que el funcionamiento no se detenga innecesariamente. La experiencia ha enseñado que es muy probable que ocurran condiciones de sobrevoltaje durante el funcionamiento del modo regenerativo, en que energía eléctrica se está retornando desde un motor por medio del aparato de conversión de energía a la fuente de corriente continua. Ha sido conocido hasta ahora que el voltaje sobre componentes críticos del circuito, incluyendo los tiristores, puede reducirse significativamente durante la

regeneración, incrementando la frecuencia operativa del inversor, para hacer que el motor devuelva energía a la fuente de corriente alterna a un régimen más lento. Haciendo tal ajuste en la frecuencia de funcionamiento, frecuentemente es posible evitar que el voltaje de corriente continua alcance el límite de voltaje, al que  
5       deba detenerse el funcionamiento.

Hasta ahora se han sugerido varias soluciones para tantear el voltaje del inversor durante la regeneración e incrementando la frecuencia operativa a un nivel de voltaje predeterminado. Por  
10       ejemplo, en la antes mencionada solicitud de patente se sugiere que el voltaje de corriente continua del inversor se tantee y compare con el voltaje de la fuente de corriente continua y que la frecuencia operativa se ajuste cuando el voltaje del inversor sea mayor por un importe preseleccionado que el voltaje de la  
15       fuente. Mientras que tal solución es enteramente satisfactoria y deseable para muchas aplicaciones, particularmente para aquellas, en que el voltaje de fuente es sometido a variación sustancial, requiere circuitos de comparación relativamente complejos y costosos.

20       Por lo tanto, es un objeto de este invento, procurar medios mejorados para proteger tiristores y otros elementos de circuito de energía contra condiciones potencialmente destructivas, resultantes de funcionamiento en sobrevoltaje durante el funcionamiento del modo regenerativo.

25       Otro objeto de este invento es procurar medios para proteger automáticamente tiristores y otros elementos de circuitos contra condiciones potencialmente destructivas resultantes de funcionamiento en sobrevoltaje sin detener el funcionamiento del sistema de energía.

30       Otro objeto es procurar medios para detectar sobrevoltaje en

un circuito inversor y aumentar automáticamente la frecuencia de funcionamiento, así como reducir los voltajes de los componentes.

5 Otro objeto de este invento es procurar medios para obtener los objetos precedentes sin requerir el uso de circuitos de comparación de voltaje.

Todavía otro objeto es procurar medios protectivos de acuerdo con los objetos precedentes, que es relativamente simple, de confianza y relativamente poco costoso.

10 Dicho brevemente, al poner en práctica el invento en una forma, un sistema eléctrico incluye medios estáticos de conversión de energía de corriente continua en energía de corriente alterna para transmitir reversiblemente energía eléctrica entre una fuente de corriente continua y una carga, adaptada para funcionamiento con corriente alterna. El sistema eléctrico también incluye  
15 medios de control para controlar la frecuencia de funcionamiento del aparato de conversión de energía, en respuesta a señales de control suministradas al mismo. De acuerdo con el invento, un medio de generación de señal es previsto, incluyendo el medio  
20 de generación de señal de control, un generador de señal de voltaje, acoplado al sistema eléctrico para generar una señal eléctrica continua, proporcional todas las veces al voltaje de corriente continua en el medio de conversión de energía. Un generador de señal de sobrevoltaje está acoplado al generador de señal de  
25 voltaje para recibir la señal de voltaje y generar una señal de sobrevoltaje, cuando y solamente cuando la señal de voltaje sea igual o mayor que un nivel predeterminado. La señal de sobrevoltaje es suministrada al medio de control como una señal de control y tiene una magnitud y polaridad adaptadas para hacer que el medio  
30 de control incremente la frecuencia de funcionamiento.

Por otro aspecto del invento, el generador de sobrevoltaje incluye medios, que responden a la señal de voltaje continuo para producir una primera señal, teniendo un nivel fijo, cuando la señal de voltaje es menor que el nivel predeterminado, y una segunda señal, teniendo un diferente nivel fijo, cuando la señal de voltaje es igual o mayor que el nivel predeterminado. El generador de la señal de sobrevoltaje incluye además medios selectivos de transmisión para bloquear la transmisión de la primera señal al medio de control y para permitir la transmisión de la segunda señal al medio de control como la señal de sobrevoltaje.

Mientras que las nuevas características de este invento se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas, el invento, tanto respecto a organización como contenido, se comprenderá y apreciará mejor, junto con otros objetos y características del mismo, de la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos, en que:

La figura 1 es un diagrama de bloque de un sistema de transmisión de corriente alterna incluyendo medios que responden a voltaje, de acuerdo con el presente invento; y

La figura 2 es un diagrama de circuito del medio de generación de señal de sobrevoltaje de la figura 1.

El sistema de transmisión de corriente alterna, mostrado en la figura 1, en forma de diagrama de bloque, incluye un suministro -11- de energía de corriente continua, aparato -12- de conversión de energía, y una carga -13-, que es preferentemente un motor polifásico de corriente alterna. El suministro -11- de energía de corriente alterna se energiza típicamente desde una fuente -14-, comercialmente disponible, de potencial eléctrico de corriente alterna de tres fases y, por lo tanto, procura, durante el funcionamiento motor, un potencial de corriente continua pulsante entre sus

terminales de salida -15- y -16-, que se filtra o alisa por una adecuada red de filtro, incluyendo un inductor -18- de filtro y un capacitor -20- de filtro conectado en shunt. Por lo tanto, se suministra un potencial de corriente continua relativamente liso a los terminales de entrada -22- y -24- del aparato de conversi3n de energ3a, cuando se suministra al mismo energ3a el3ctrica desde la fuente -11-. Naturalmente, resultará f3cilmente aparente que la fuente -11- puede ser una bater3a u otra fuente de potencial de corriente continua. El prop3sito del aparato -12- de conversi3n de energ3a es convertir la energ3a el3ctrica suministrada al mismo a otra forma, una transformaci3n de corriente continua en corriente alterna durante el funcionamiento de la manera motriz y una transformaci3n de corriente alterna en corriente continua durante la regeneraci3n.

Como se ha indicado, la carta -13- es preferentemente un motor trif3sico provisionado de frecuencia variable, energ3a el3ctrica de voltaje variable desde el aparato -12- de conversi3n de energ3a sobre conductores de fase A, B y C. El aparato -12- de conversi3n de energ3a incluye un circuito inversor para cada fase A, B y C, indic3ndose los circuitos inversores, respectivamente, por los n3meros de referencia -26-, -28- y -30-. El circuito inversor -26- para la fase A incluye una borna -32- positiva, conectada a la uni3n el3ctrica -22- entre el inductor -18- y el capacitor -20- y una borna negativa -34-, conectada a los terminales negativos -24- y -16-. El circuito inversor -26- incluye un par de rectificadores -35- y -36- controlados de paso de corriente de carga, conectados en serie entre la borna positiva -32- y la borna negativa -34-, con el 3nodo del rectificador -35- conectado a la borna positiva -32-. Los rectificadores -38- y -40- controlados de paso tambi3n est3n conectados en serie entre las bornas -32- y

-34-, con la misma polaridad que los rectificadores -35- y -36- controlados de paso. Los rectificadores o tiristores -35-, -36-, -38- y -40- controlados de paso son preferentemente rectificadores controlados de silicio, pero será obvio que pueden usarse dispositivos funcionalmente equivalentes, tales como tiratrones gaseosos. Rectificadores -42- y -44- de diodo están conectados para ponerse en paralelo con los rectificadores controlados -35- y -36-, respectivamente, en polaridad invertida y un inductor -46- y un capacitor -48- están conectados en serie entre la unión -50- de los rectificadores -38- y -40- controlados de paso y la unión -52- de los rectificadores -35- y -36- controlados de paso y los rectificadores -42- y -44- de diodo. La fase A del motor -13- de inducción está conectada a la unión -52- para recibir corriente alterna desde el circuito inversor -26-. Los circuitos inversores -28- y -30- para suministrar corriente alterna a las fases B y C, respectivamente, son idénticos al circuito inversor -26- en estructura física y modo de conexión a la fuente -11- de corriente continua y la carga -13-.

Como se ilustra en la figura 1, el aparato de control principal -54- está dispuesto para conectar los rectificadores -35-, -36-, -38- y -40- controlados de paso del circuito inversor de la fase A, por medio de impulsos de señal de disparo, suministrados por conexiones -55- y -56-. También se suministran similares impulsos de señal por las conexiones -58- y -60- a los rectificadores controlados de paso de los circuitos -28- y -30-. El aparato -54- principal de control responde a varias señales de entrada, incluyendo una señal primaria de referencia -62- y una señal de sobrevoltaje, generada de acuerdo con este invento y suministrada al aparato principal de control sobre el conductor -64-. Otras señales de control también pueden ser suministradas al aparato -54-

principal de control, como se representa por su entrada -66-. Allí, otras señales de control, junto con la señal de sobrevoltaje del presente invento y la señal -62- primaria de referencia, determinan la frecuencia y el voltaje de la energía eléctrica suministrada a la carga -13-. Para una descripción detallada de la manera, por la que el control principal aproximado -54- controla el funcionamiento del aparato -12- de conversión de energía, se llama la atención sobre las antes mencionadas solicitudes de patente y la citada patente de McMurray.

10           Antes de prestar atención al aparato de protección responsable a voltaje, de este invento, se describirá brevemente el modo general de funcionamiento del sistema de transmisión de la figura 1. Deberá recordarse que la función básica de los circuitos inversores -26-, -28- y -30- es la de transformar reversiblemente energía de corriente continua desde la fuente -11- a energía de corriente alterna, para entregas por las fases A, B y C al motor -13-. Para conseguir esto en la fase A, los rectificadores -35- y -36- controlados de paso del circuito -26- conducen alternativamente en periodos de tiempo establecidos por el aparato -54- de control principal. La frecuencia fundamental, a la que ocurren cambios en conducción, es controlada por el aparato -54- principal de control y mediante impulsos de señal de disparo, que el mismo hace que se suministren a los rectificadores controlados de paso del circuito -26-. La manera, por la que se varía la conducción, es conocida como conmutación y ahora se describirá brevemente respecto a la fase A y al circuito inversor -26-.

25           Inicialmente, debe suponerse que el rectificador -35- controlado principal está conduciendo corriente al motor -13-. Como un resultado del funcionamiento anterior, el capacitor -48- está  
30           cargado de tal modo que un punto -72- entre el capacitor -48- y

el inductor -46- es positivo en potencial respecto a la unión -50-. Para conmutar a "desconexión" el rectificador controlado -35-, es conectado el rectificador -38- controlado conmutador, por la recepción de un impulso de señal de disparo desde el aparato  
5 -54- de control a través de la conexión -56-. Un circuito oscilatorio de serie, comprendiendo el capacitor -48- conmutador y el inductor -46- conmutador, ahora se conecta a través del rectificador -35- controlado, que lleva corriente de carga. Un impulso de corriente, producido por el circuito oscilatorio en serie que  
10 se descarga, adopta la función de suministrar corriente de carga al motor -13- y hace que el diodo -42- se obligue en avance. Como resultado, la corriente a través del rectificador controlado -35- se reduce a cero. El diodo -42- de realimentación conduce exceso de corriente de conmutación alrededor del rectificador -35- controlado y procura una tendencia inversa limitada a través del rectificador controlado -35-. Esta tendencia inversa dura un periodo mayor que el tiempo de desconexión del rectificador -35- controlado,  
15 de modo que este rectificador controlado es obligado a desconectarse, es decir a recuperar su modo de funcionamiento bloqueador.

Después de haberse cargado el capacitor conmutador -48- a la polaridad opuesta, de modo que la unión -50- sea más positiva en potencial que la borna positiva -32-, se desconecta el rectificador -38- controlado conmutador. Puesto que ahora está desconectado el rectificador -35- controlado, circula corriente reactiva  
25 a través del diodo -44- de realimentación opuesto. El principal rectificador controlado -36- puede ser disparado en este tiempo aplicando una señal de disparo a su electrodo de paso a través de la conexión -56-. El capacitor -48- conmutador después de ello  
30 tiene la apropiada polaridad para desconectar este rectificador

controlado, cuando el rectificador -40- controlado conmutador es conectado. Después de haberse desconectado los rectificadores controlados -36- y -40- para completar un ciclo completo de 360 grados eléctricos, el capacitor -48- es cargado a la misma polaridad que tenía al comienzo del intervalo de conmutación. Como se ha indicado arriba, este tipo general de control y conmutación de circuitos inversores se expone con mayor detalle en la citada patente de EE.UU. de McMurray.

Naturalmente que se les ocurrirá fácilmente a los expertos en la técnica, que la conducción de los rectificadores controlados de paso de los circuitos inversores -28- y -30- están controlados de la misma manera para impulsos de señal de disparo suministrados a los mismos desde los circuitos -54- de disparo por las conexiones -58- y -60-. La corriente alterna, así suministrada a las fases B y C por los circuitos inversores -28- y -30-, respectivamente, tiene la misma frecuencia que la energía eléctrica de corriente alterna, suministrada a la fase A, pero las formas de onda suministradas a las tres fases están desplazadas entre sí en tiempo por 120 grados eléctricos como es costumbre en sistemas de tres fases. En adición a controlar la frecuencia fundamental, a que se suministra energía de corriente alterna al motor -13-, el aparato -54- de control preferentemente incluye medios, como los expuestos en dichas solicitudes de patentes pendientes, para controlar el voltaje medio, por medio de conmutación controlada de régimen de tiempo de los rectificadores controlados de paso de los circuitos -26-, -28- y -30-.

Durante las operaciones regenerativas del motor -13-, es decir cuando el motor -13- está devolviendo energía eléctrica de corriente alterna al aparato -12- de conversión de energía, desde el que la energía eléctrica se hace retornar en forma de

corriente continua al suministro -11- de energía, la energía que retorna tiende a cargar el capacitor -20- de filtro. Si el suministro -11- de energía no es capaz de invertir la energía de corriente continua volviendo al suministro -14- de corriente alterna, el voltaje a través del capacitor -20- puede acumularse a un nivel suficiente para causar el fallo de algunos componentes del circuito, incluyendo los rectificadores controlados de los circuitos inversores, a no ser que se adopten medidas apropiadas para proteger los elementos de circuito amenazados. De acuerdo con el invento de la solicitud de patente pendiente al mismo tiempo de la misma titular, se procuran medios para tantear el voltaje a través del capacitor -20- y para detener automáticamente el funcionamiento del sistema de energía, cuando el voltaje alcanza un límite crítico. Naturalmente que es preferible que este límite de voltaje se establezca lo más alto posible, de modo que el funcionamiento no se limite innecesariamente. Se ha encontrado que el voltaje puede ser frecuentemente evitado de alcanzar este alto nivel si se hace un ajuste preliminar de frecuencia a un nivel de voltaje intermedio. Más particularmente se ha hallado que el voltaje a través de los rectificadores controlados y ciertos otros elementos de los circuitos inversores puede reducirse incrementando la frecuencia de funcionamiento (la frecuencia de la energía de corriente alterna, transmitida entre el motor -13- y el equipo -12- de conversión de energía).

Haciendo todavía referencia a la figura 1, el aparato de control de este invento se describirá ahora. Las uniones -22- y -24- de entrada de corriente continua al aparato -12- de conversión de energía están conectadas a un generador -70- de señal de voltaje, que continuamente muestra en monitor el voltaje a través de las uniones -22- y -24- y el capacitor -20- y produce sobre un conduc-

tor -72- de salida una señal eléctrica positiva continua, proporcional todas las veces al voltaje a través de las uniones -22- y -24-. Varios dispositivos bien conocidos, tales como divisores de voltaje, pueden ser utilizados para producir la señal proporcional, suministrada al conductor -72-. Un generador -74- de señal de sobrevoltaje tiene una entrada -76-, conectada al conductor -72-, para recibir la señal de voltaje continua desde el mismo, produciendo el generador -74- de señal de sobrevoltaje en una salida -78-, una señal de sobrevoltaje cuando y solamente cuando, el voltaje a través de las uniones -22- y -24- excede de un nivel preestablecido, como se representa por una magnitud predeterminada de la señal de voltaje sobre el conductor -72-. El nivel de voltaje preestablecido, al que responde el generador -74- de señal de sobrevoltaje, es el nivel de voltaje intermedio, al que se desea incrementar la frecuencia de funcionamiento para proteger los componentes del inversor. Como asunto práctico, para evitar innecesarios cambios de frecuencia, resultantes de pequeñas fluctuaciones de voltaje, que no ponen en peligro significativamente los componentes del circuito, el nivel de voltaje es ordinariamente seleccionado a por lo menos 110 por ciento del voltaje normal de la fuente -11- de corriente continua. El conductor -64- es conectado a la salida -78- para conducir la señal de sobrevoltaje al aparato de control principal, como una señal de control, teniendo una magnitud y polaridad para hacer que los medios de control incrementen la frecuencia de funcionamiento.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, el generador -74- de sobrevoltaje se describirá en detalle. El generador -74- incluye un amplificador -90-, teniendo una entrada -92- de inversor acoplada a la entrada -76- del generador a través de un circuito de conducción comprendiendo un resistor -94- y un capacitor -96-,

conectado en paralelo. La entrada -92- del inversor también está  
conectada a una fuente -100- de potencial negativo de corriente  
continua a través de un resistor -102-. Una entrada -91- no inver-  
sora está conectada a un punto común -116-. La salida -104- del  
5 amplificador -90- está conectada a través de un resistor -106- a  
la base de un transistor -108- del tipo NPN. El colector del tran-  
sistor -108- está conectado por la unión -124- y un resistor -110-  
a una fuente -112- de potencial de corriente continua positivo, y  
el colector del transistor -108- también está conectado a través  
10 de un divisor de voltaje -114- al punto común -116-. Por medio  
de un alambre -120- deslizante, el voltaje en la unión -122- pue-  
de ser ajustado, cuando el transistor -108- está en su estado no  
conductivo, esencialmente entre el voltaje de la unión -124- y el  
voltaje del punto común -116-. La unión -122- está conectada a  
15 través de un resistor -125- y un rectificador -126- de diodo, a  
la salida -78- y al conductor -64-, estando el diodo -126- polari-  
zado de tal modo que la aplicación al mismo de un voltaje positi-  
vo que es mayor que el voltaje mínimo de avance del diodo -126-,  
típicamente del orden de 0,5 voltios para diodos de silicio, da-  
rá por resultado una señal positiva en la unión -78-. La aplica-  
ción al diodo -126- de un voltaje positivo de menos del voltaje  
20 mínimo de avance del diodo -126- o la aplicación de voltaje nega-  
tivo, no dará por resultado una señal a la salida -78-, puesto que  
el diodo -126- bloqueará la transmisión de la señal.

25 Ahora se supondrá que el sistema eléctrico, ilustrado por la  
figura 1, está trabajando del modo regenerativo, es decir con el  
motor -13- suministrando energía de corriente alterna al aparato  
-12- de conversión de energía, y el aparato de conversión de ener-  
gía -12- devolviendo la energía en forma de corriente continua a  
30 la fuente -11-. También debe suponerse que el generador -70- de

señal de voltaje está construido de tal modo, que su salida sea siempre positiva y siempre proporcional al voltaje de corriente continua a través del capacitor de filtro. Con referencia a los resistores de la figura 2, -94- y -102-, y el voltaje de la fuente -100- de corriente continua negativa se selecciona de tal modo que la señal positiva, suministrada a la entrada -92- inversora del amplificador -90-, tiene una polaridad negativa, cuando el voltaje a través del capacitor -20- de filtro es menor que el nivel preestablecido, y una polaridad positiva, cuando el voltaje es igual o mayor que el nivel preestablecido. Cuando la señal de entrada a la entrada -92- es negativa, una señal positiva, teniendo una magnitud suficiente para conectar el transistor -108-, se suministra a la base del transistor -108- a través del resistor -106-. Con el transistor -108- conectado, el voltaje en las uniones -124- y -122- tienen niveles fijos, sustancialmente iguales a los del punto común -116-, puesto que el transistor -108- tiene una caída de voltaje muy pequeña en relación a la del resistor -110-. El voltaje fijo en la unión -122- puede considerarse como una primera señal teniendo un nivel fijo, independiente de la magnitud de la señal de voltaje sobre el conductor -72-, en tanto que la señal de voltaje sobre -72- sea menor que la correspondiente al nivel de voltaje preestablecido a través del capacitor de filtro. Dicho de otro modo, puesto que la señal en -72- es proporcional al voltaje a través del capacitor -20-, puede decirse que la primera señal es producida en tanto que la señal de voltaje continuo sobre el conductor -72- sea menor de un nivel predeterminado.

Sin embargo, cuando la señal de voltaje continuo sobre el conductor -72- aumenta al nivel predeterminado, la señal a la entrada -92- del amplificador -90- se hace positiva, y la señal de

salida en -104- se hace negativa. La conmutación a la salida -104- desde una señal sustancialmente positiva a una señal sustancialmente negativa, desconecta el transistor -108-. Cuando el transistor -108- está en su estado desconectado, o no conductivo, la

5 caída de voltaje desde el terminal -112- positivo al punto común -116-, se toma a través del resistor -110- y del divisor de voltaje -114-. Puesto que la caída total de voltaje es constante y la resistencia total del resistor -106- y del divisor -114- de voltaje es también constante, el voltaje en la unión -122- tendrá un

10 nivel fijo, intermedio entre el voltaje en la unión -124- y el punto común -116-. Por movimiento selectivo del alambre deslizante -120-, sin embargo, el nivel fijo en la unión -122- puede variarse entre un alto nivel fijo, sustancialmente igual al voltaje de la unión -124- y un nivel fijo más bajo. El voltaje fijo en

15 la unión -122-, cuando el transistor está en su estado no conductivo, puede considerarse como una segunda señal. La segunda señal es producida cuando y solamente cuando la señal de voltaje continuo sobre el conductor -72- es igual o mayor que el nivel predeterminado. Será obvio que la magnitud de la segunda señal también es

20 independiente de la magnitud de la señal de voltaje sobre el conductor -72-.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, el funcionamiento del aparato de control de este invento se describirá ahora. Suponiendo funcionamiento del modo regenerativo, y un voltaje a

25 través del capacitor -20- de filtro de menos de alrededor de -110- por ciento del voltaje normal de la fuente -11-, la magnitud de la señal de voltaje continuo sobre el conductor -72- será tal que el transistor -108- estará en su estado conductivo. La primera señal será producida en la unión -122-, y la magnitud positiva de esta

30 señal, como se modifica por el resistor -125-, será menor que el

voltaje de avance mínimo del diodo -126- y el diodo -126-, por lo tanto, bloqueará la transmisión de cualquier señal sobre el conductor -64- al aparato -54- de control principal. Por lo tanto cuando el voltaje a través de las uniones -22- y -24- es menor que un nivel preestablecido de alrededor de -110- por ciento del voltaje normal de la fuente, el aparato de control de este invento no tendrá ningún efecto sobre el funcionamiento del aparato -54- principal de control y el medio -12- de conversión de energía.

10 Sin embargo, cuando el voltaje a través del capacitor -20- alcance o exceda del nivel preestablecido, la magnitud de las señales de voltaje continuo sobre el conductor -72- será tal que el transistor -108- se conmute a su estado conductivo para producir la segunda señal en la unión -122-. La segunda señal tiene una magnitud suficiente para causar conducción a través del diodo -126- hacia el aparato -54- de control principal. Esta señal fija causa un incremento apropiado en la frecuencia de funcionamiento de los circuitos inversores -26-, -28- y -30- para proteger los componentes de circuito en los mismos. El importe de ajuste puede ser variado ajustando la posición del alambre deslizante en el divisor -114- de voltaje para variar la magnitud fija de la segunda señal o señal de sobrevoltaje. Como se ha descrito, una señal positiva sobre el conductor -64- causa un incremento de frecuencia. Puede incluirse un aparato inversor si el aparato -54- de control principal requiere una entrada negativa para un incremento en frecuencia de funcionamiento.

20 Se les ocurrirá a los expertos en la técnica, que el aparato de control de este invento también causará un incremento de frecuencia durante el funcionamiento del/motor, si el voltaje a través del capacitor -20- es igual o mayor que el nivel preestablecido

do. Como asunto práctico, tal variación desde el voltaje normal durante el funcionamiento como motor es muy improbable cuando la fuente -11- recibe su energía de una fuente comercial tal como las líneas de utilidad. Sin embargo, si pueden esperarse razonablemente variaciones en voltaje de fuente, puede ser deseable utilizar alguna clase de circuitos de comparación como se describen en la antes mencionada solicitud de patente de EE.UU. Serie No. 81.758 en conjunción con el generador -74- de señal de sobrevoltaje.

5

10 También será obvio para los expertos en la técnica, que los varios elementos que comprende un generador -74- de señal de sobrevoltaje, de la figura 2, tienen que seleccionarse apropiadamente con el fin de procurar funcionamiento, como acaba de describirse. En una ejecución del invento, un suministro de energía, procurando +20 voltios en el terminal -112-, 0 voltios en el punto común -116-, y -5 voltios en el terminal -100- se ha previsto. El transistor -108- fue un JEDEC No. 2N4424, el amplificador -90- fue un uA741, y los rectificadores de diodo -126- y -127- fueron del No. 1N4148. El capacitor -96- tuvo un valor de 10 mf, y los resistores -94-, -102-, -106-, -110- y -125- tuvieron resistencias de 15K, 5.6K, 10K, 8.2K y 470K, respectivamente. El divisor de voltaje fue 10K. Como resultado, el nivel fijo de la segunda señal podía variar desde 0 voltios a 8 voltios, dependiendo del importe deseado de ajuste de frecuencia. Otras varias soluciones dentro del alcance de este invento se les ocurrirán fácilmente a los expertos en la técnica. Por ejemplo, serían necesarios varios cambios en los circuitos de la figura 2, si la señal sobre el conductor -72- fuese siempre negativa en lugar de positiva o si la señal fuera a cambiar de polaridad, cuando el voltaje a través del capacitor -20- de filtro (figura 1) alcance el nivel preestablecido.

15

20

25

30 En resumen, el presente invento, procura medios para detec-

tar sobrevoltaje en un circuito inversor e incrementando automáticamente la frecuencia del funcionamiento para reducir los niveles de voltaje sobre los componentes del circuito.

N O T A

5 EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.- Instalación de medios que responden a una condición de sobrevoltaje para generar una señal de control incrementadora de frecuencia, incluyendo medios de conversión estáticos de energía  
15 de corriente continua a corriente alterna para transmitir reversiblemente energía eléctrica entre una fuente de corriente continua y una carga, y medios de control acoplados y controlando el funcionamiento de los medios de conversión de energía de tal modo que la  
20 frecuencia de una energía de corriente alterna, transmitida entre los medios de conversión de energía y la carga se ajusta en respuesta a señales de control, suministradas a los medios de control, medios de generación de señal de control, caracterizada por comprender: medios de generación de señal de voltaje, acoplados al sistema  
25 eléctrico para tantear el voltaje de corriente continua en los medios de conversión de energía y siendo responsables a ello para generar una señal eléctrica continua, proporcional al voltaje de corriente continua, y medios de generación de señal de sobrevoltaje, acoplados a dichos medios de generación de señal de voltaje y los  
30 medios de control para recibir la señal continua de voltaje desde dichos medios de generación de señal de voltaje y para suministrar una señal de sobrevoltaje al medio de control como una señal de control, siendo responsables dichos medios de generación de señal de sobrevoltaje a la señal de voltaje continua, de tal modo que una señal de sobrevoltaje es generada, cuando y solamente cuando la se-

ñal de voltaje es igual o mayor que un nivel predeterminado de sobrevoltaje, teniendo la señal de sobrevoltaje una magnitud y una polaridad adaptadas para hacer que los medios de control incrementen la frecuencia de la energía de corriente alterna transmitida entre los medios de conversión de energía y la carga.

2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el nivel predeterminado de sobrevoltaje es por lo menos -110- por ciento del voltaje normal de dicha fuente de corriente continua, y en que están interpuestos medios de filtro entre dicha fuente de corriente continua y dichos medios de conversión de energía.

3ª.- Instalación según la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizada porque dicho medio de generación de señal comprende: Medios que responden a la señal de voltaje continuo para producir una primera señal teniendo un nivel fijo, cuando la señal de voltaje es menor que el nivel predeterminado de sobrevoltaje y una segunda señal teniendo un nivel fijo, cuando la señal de voltaje es igual o mayor que el nivel predeterminado de sobrevoltaje, y medios para transmitir la segunda señal al medio de control como la señal de sobrevoltaje.

4ª.- Instalación según la reivindicación 3ª, caracterizada por comprender además medios para ajustar selectivamente el nivel fijo de la segunda señal.

5ª.- Instalación según la reivindicación 3ª, caracterizada porque dicho medio para transmitir la segunda señal al medio de control incluye medios bloqueadores para bloquear transmisiones de la primera señal al medio de control.

6ª.- Instalación según la reivindicación 5ª, caracterizada porque dicho medio bloqueador es un rectificador.

7ª.- Instalación según las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizadas porque dicho medio para producir la primera y segunda señal

les tienen un dispositivo eléctrico de acción de salto de tal modo que los niveles fijos de dichas primera y segunda señales difieren sustancialmente entre sí.

5 8ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, caracterizada por-  
que dicho medio para producir la primera y segunda señales incluye  
medios de circuito resistivo conectados a través de una fuente de po-  
tencial eléctrico, incluyendo dichos medios de circuito resistivo,  
medios contadores teniendo estados conductivo y no conductivo, gene-  
rándose la primera señal cuando dicho medio conmutador está en uno  
10 primero de sus estados y estando generada la segunda señal cuando di-  
cho medio conmutador está en uno segundo de sus estados.

9ª.- Instalación según la reivindicación 8ª, caracterizada por-  
que dicho medio para producir la primera y segunda señales comprende  
además, medios de amplificación que responden a la señal de voltaje  
15 continuo para mover dichos medios conmutadores entre sus estados con-  
ductivo y no conductivo.

10ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de  
recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se soli-  
cita registrar para España, - - - - -

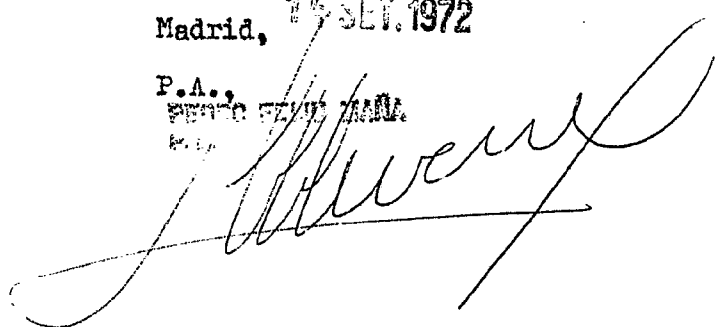
20 p o r

"INSTALACION DE MEDIOS QUE RESPONDEN A UNA CONDICION DE SOBREVOLTAJE  
PARA GENERAR UNA SEÑAL DE CONTROL INCREMENTADORA DE FRECUENCIA"

25 Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descripti-  
va que consta de veintiuna hojas foliadas y escritas a máquina por  
una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 14 SET. 1972

P.A.,  
SECRETARÍA DE ESTADO  
M. P.



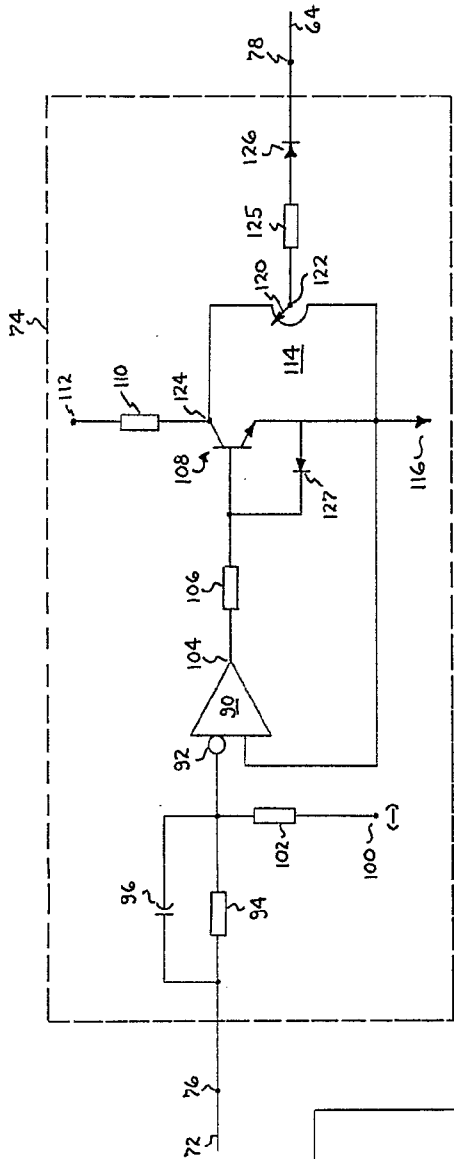


FIG. 1

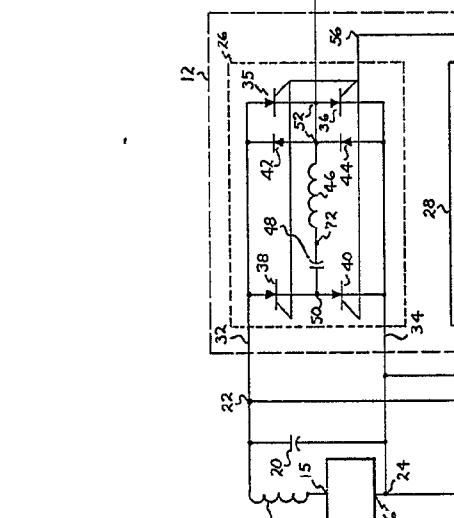


FIG. 2

Madrid.  
 P.A.,  
 FEDERICO PEREZ MARA  
*[Signature]*

FIG. 1

Escala variable

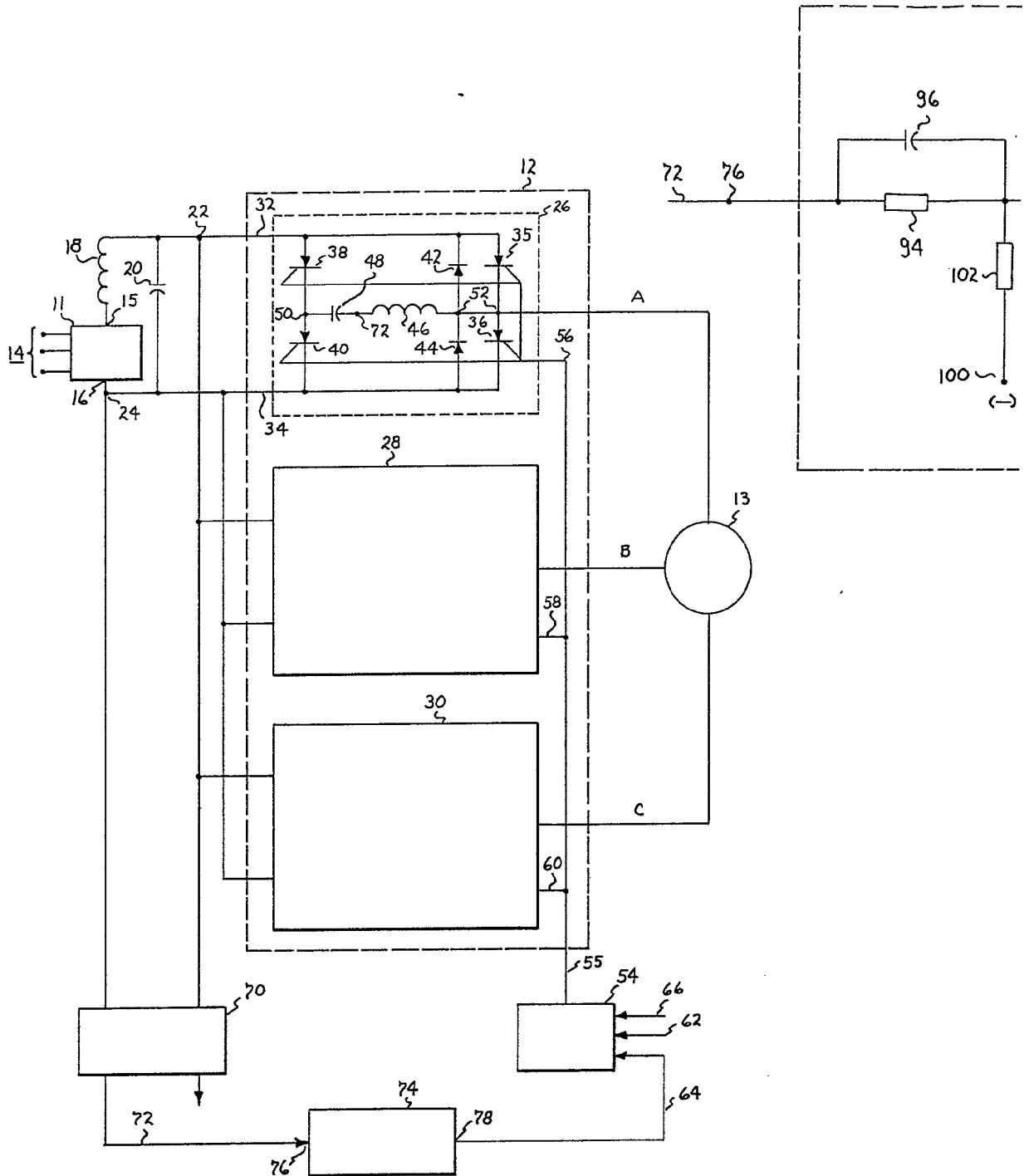


FIG. 1

*Escala variable*

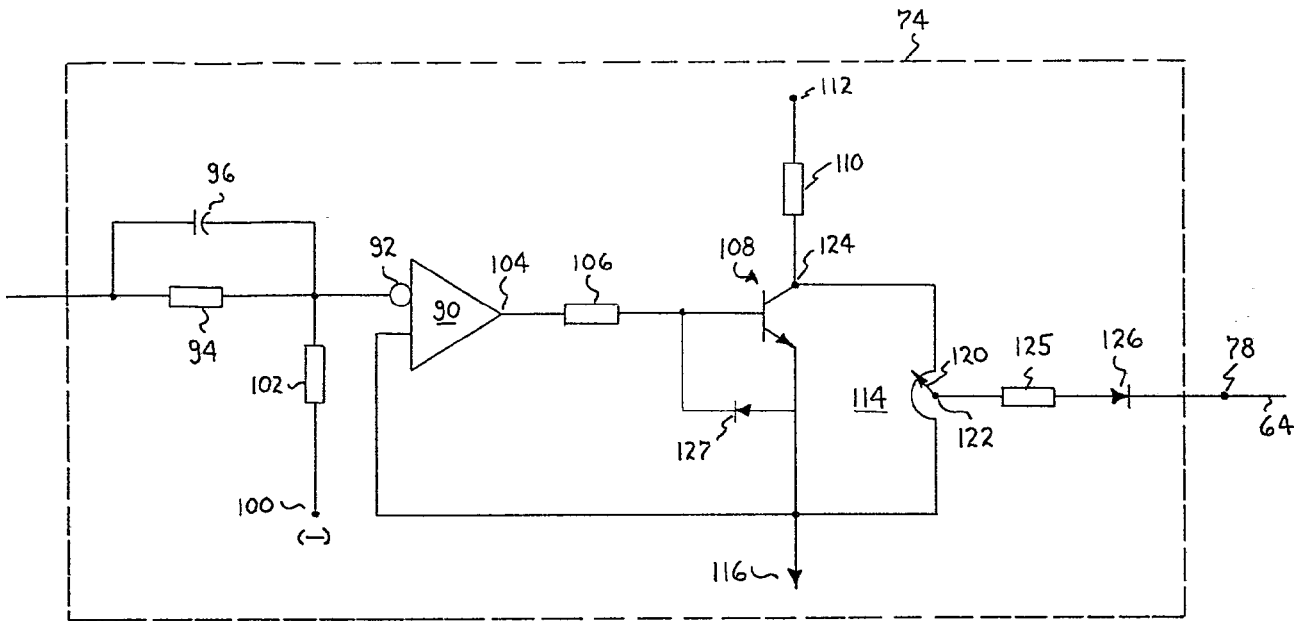


FIG. 2

Madrid.  
P.A.)  
FEDERICO MARRA  
[Signature]