



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 876**

51 Int. Cl.:

H02P 9/00 (2006.01)

H02H 7/06 (2006.01)

H03H 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08725761 .4**

96 Fecha de presentación : **19.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2127063**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54

Título: **Suministro adaptativo de reglajes de función de protección de máquinas eléctricas.**

30

Prioridad: **20.02.2007 US 676769**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2011

73

Titular/es: **ABB RESEARCH Ltd.**
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

72

Inventor/es: **Scholtz, Ernst;**
Thorburn, Stefan y
Haj-Maharsi, Mohamed

74

Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 358 876 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Suministro adaptativo de reglajes de función de protección de máquinas eléctricas.

Antecedentes

La presente aplicación se refiere a la protección de máquinas eléctricas usadas en sistemas de potencia eléctrica.

En sistemas de generación de potencia, de transmisión, y de distribución, es importante que los dispositivos eléctricos operen con un nivel alto de fiabilidad incluso en presencia de eventos no-anticipados. No obstante, para algunos de estos eventos es preferible proteger una pieza de equipamiento de posibles daños y para estas instancias la fiabilidad de un sistema de generación de potencia, de transmisión, y de distribución se sacrifica momentáneamente. Por ejemplo, un generador puede fallar (y consecuentemente ser eliminado de servicio) debido a varias cuestiones, incluyendo fallos internos del generador y trastornos determinados en una transmisión y red de distribución. Cuando los dispositivos eléctricos de los sistemas de generación de potencia, de transmisión, de distribución se conectan con el fin de proteger estos dispositivos, al menos una parte del sistema de potencia no operará óptimamente.

Para proteger los dispositivos eléctricos de los sistemas de generación de potencia, de transmisión y de distribución, dispositivos de protección, tales como relés de protección, se comunican con dispositivos que deben ser protegidos, de manera que por consiguiente los niveles de voltaje, niveles de corrientes, etc. se pueden monitorear y reaccionar. Más particularmente, el dispositivo de protección eléctrica es frecuentemente programado con una o más funciones de protección que permiten que el dispositivo de protección proteja contra fallos particulares, tales como deslizamientos de pasos polares, baja impedancia, y otros fallos adecuados. Las funciones de los parámetros de protección son típicamente colocados en función del dispositivo eléctrico que ha de ser protegido, su entorno inmediato del sistema de energía, las experiencias del pasado de un operador que está ajustando los parámetros, y la adaptación práctica de una utilidad dada.

Mientras que el uso de dispositivos de protección ha ayudado a la hora de reducir el daño a dispositivos eléctricos, muchos problemas persisten. Por ejemplo, los parámetros de ajuste de funciones de protección en dispositivos de protección es una ciencia inexacta, y los parámetros pueden ser incorrectamente colocados debido a factores tales como una información incorrecta o incompleta, descuido, o similares. Adicionalmente, los parámetros que son inicialmente correctos pueden, a medida que pasa el tiempo, volverse incorrectos como resultado del envejecimiento del dispositivo eléctrico, de cambios o de restauración de dispositivos eléctricos, o cambios en el sistema de potencia eléctrica asociada. Si los parámetros de una función de protección son indebidamente colocados, puede dar lugar a fallos injustificados o más frecuentes de un dispositivo eléctrico. Además, si los fallos no son adecuadamente detectados por un dispositivo de protección, se puede dañar el dispositivo eléctrico que ha de ser protegido (o una parte de una transmisión y red de distribución).

El documento WO01/82444 describe un aparato y método en el que unas mediciones de parámetros operacionales de un suministro de electricidad local,

particularmente el índice de cambio de frecuencia o de desvío de vector, han sido fabricados en dos partes separadas de una rejilla. Las mediciones se comparan para determinar si un error medido en la proximidad de un generador es o no un trastorno local o un trastorno a lo ancho del sistema, evitando así la activación inútil o innecesaria de la protección del generador. En la práctica, una señal que envía un relé en la primera localización vigila el índice local de cambio de frecuencia del suministro y emite una señal al aparato de protección de una segunda ubicación, en la proximidad de un productor integrado. La recepción de la señal por el aparato de protección se utiliza para determinar si hay que aplicar o no la protección.

Resumen

Los aspectos de la presente aplicación tratan estos asuntos y otros.

Según la reivindicación 1, un método incluye la adquisición de los datos indicativos de condiciones de funcionamiento de una máquina eléctrica que se protege por un dispositivo de protección, en donde el dispositivo de protección incluye una o más funciones de protección. El método incluye adicionalmente configuraciones que suministran ajustes para una o más funciones de protección para proteger el dispositivo que está basado al menos en parámetros repetidos estimados físicos de la máquina que se determina en base al menos en parte en los datos adquiridos.

Según la reivindicación 1, un método incluye la adquisición de los datos indicativos de condiciones de funcionamiento de una máquina eléctrica que se protege por un dispositivo de protección, en donde el dispositivo de protección incluye una o más funciones de protección. El método incluye adicionalmente configuraciones que suministran ajustes para una o más funciones de protección para proteger el dispositivo que está basado al menos en parámetros repetidos estimados físicos de la máquina que se determinan en base al menos en parte a los datos adquiridos.

Según la reivindicación 9, el aparato incluye un determinador de parámetro físico que se adapta para estimar repetidamente parámetros físicos de al menos uno de un sistema de potencia eléctrica o una máquina eléctrica que proporciona potencia al sistema de potencia, y un determinador de ajuste de protección que emiten ajustes adaptativamente actualizados para una o más funciones de protección en un dispositivo de protección que protege la máquina, donde los ajustes de las funciones de protección se basan al menos en parte en los parámetros físicos estimados.

Expertos en la técnica apreciarán otros aspectos de la presente aplicación leyendo y comprendiendo las figuras y descripciones adjuntadas.

Figuras

La presente aplicación se ilustra mediante un ejemplo y no por limitación en las figuras de los dibujos anexos, en los que las referencias indican elementos similares y en el que:

Fig. 1 representa un sistema que facilita ajustes adaptativos de actualización de una o más funciones de protección.

Fig. 2 representa un diagrama de bloques funcional que se utiliza para describir inicialmente el suministro de ajustes para una o más funciones de protección.

Fig. 3 representa un método para ajustes de actualización automática de funciones de protección.

Descripción

En la Fig. 1, está ilustrado un aparato 100 que facilita los parámetros adaptativos de ajuste de funciones de protección. El aparato 100 incluye una máquina 102, tal como un generador, conectado a un sistema de potencia 104 a través de un transformador, etc. un dispositivo de protección 106, tal como un dispositivo inteligente eléctrico (IED), relé de protección, o similar protege la máquina 102 durante trastornos o fallos por el uso de una o más funciones de protección. En un ejemplo, el dispositivo de protección 106 es configurable e incluye una memoria para almacenar los ajustes de función de protección deseados. Ejemplos de funciones de protección incluyen una sobreintensidad de tiempo inverso, sobrecarga térmica, sobrecarga de estator, sobrecarga de rotor, alta impedancia, baja tensión, sobreexcitación, entre otros.

Los sensores 108 se configuran para controlar condiciones de funcionamiento de la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104. Por ejemplo, los sensores 108 pueden medir tres fases de voltaje y condiciones de operación corrientes u otras pertinentes en los terminales de la máquina 102. Un determinador de parámetro físico 110 adquiere datos generados por los sensores 108 y, basados al menos en parte del mismo, determinan parámetros físicos de la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104, tales como uno o más de parámetros eléctricos, mecánicos u otros. El determinador de parámetros físicos 110 se puede configurar para determinar parámetros físicos de vez en cuando, durante condiciones defectuosas, mientras que la máquina 102 está conectada, mientras la máquina 102 está desconectada, etc.

Un verificador de parámetro 112 recibe parámetros físicos constatados por el parámetro físico determinante 110 y ejecuta un análisis estadístico (u otro) para asegurar que los parámetros físicos estén dentro de una gama razonable. El verificador de parámetro 112 también recibe y analiza parámetros iniciales físicos 114 que, como se describe en detalle por debajo, se determinan a través de la entrada de usuario, datos estáticos, o una combinación de los mismos.

Un HMI 116 se puede incluir a los parámetros físicos actuales, determinados por el determinador de parámetro físico 110, a un usuario junto con el análisis de los parámetros físicos tomados por el verificador de parámetro 112. Por ejemplo, el HMI 116 puede presentar un mensaje que ilustra una discrepancia entre parámetros físicos determinados por el determinador de parámetros físicos 110 y parámetros típicos físicos para la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104. Un usuario puede entonces indicar si aceptan o rechazan los parámetros físicos.

Un ajuste de protección determinador 118 usa parámetros físicos iniciales 114 pertinentes para la máquina 102 y su conexión al resto del sistema de potencia 104, y/o parámetros físicos determinados por el determinador de parámetro físico 110 para ajustar y desajustar las funciones de protección seleccionadas por el operador. Más particularmente, los ajustes de las funciones de protección se pueden basar en parámetros físicos de la máquina 102 y/o sistema de potencia 104, que son, de vez en cuando, estimados por el parámetro físico determinador 110. Así, las funciones de los ajustes de protección del dispositivo de protección 106 se pueden actualizar a lo largo del tiempo basándose en la salida del determinador de protección de ajuste 118, tendiendo así a reducir los fallos moles-

tos y/o daños al equipamiento que pueden resultar de una función de protección obsoleta. Los ajustes actualizados son comunicados al dispositivo de protección 106 (p. ej., después de que un operador haya determinado actualizar los ajustes de protección).

Refiriéndonos colectivamente a las figuras 1 y 2, un diagrama de bloques funcional 200 que ilustra una manera en la que se ilustran los parámetros iniciales físicos 114 puede ser constatado. Una o más fuentes de datos pueden estar disponibles para determinar inicialmente los parámetros físicos 114, que pueden ser eléctricos, térmicos, o parámetros mecánicos de la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104. Más particularmente, datos específicos del usuario 202, datos de prueba de taller 204, datos tipo máquina y datos estimados de placa señalética 206, valores por defecto para parámetros de máquina de valores de literatura/por defecto para parámetros de sistema de estudios de cliente 208, valores por defecto para parámetros basados en la experiencia 210, o alguna combinación adecuada de los mismos se usan para estimar los parámetros físicos iniciales 114. Estas fuentes de datos 202-210 se pueden mantener en un repositorio de datos centralizados o distribuidos a través de diferentes almacenes de datos.

Con más detalle con respecto a los parámetros especificados del usuario 202, un operador puede explícitamente proporcionar uno o más de estos parámetros. Por ejemplo, por experiencia del pasado con un generador y conocimiento de un sistema de potencia, el operador pueden indicar valores para parámetros físicos del generador y del sistema de potencia. En el caso de un generador, los parámetros de los ejemplos pueden incluir una o más de las reactancias transitorias de la máquina 102 por ejemplo, (X'_d), impedancia del sistema de potencia 104 (Z_{sys}) (una agregación de resistencias de partes del sistema de potencia 104), reactancia de un transformador elevador eléctricamente acoplado a la máquina 102 (X_T), una o más de las reactancias sincrónicas de la máquina 102 por ejemplo, (X_d), reactancia subtransitoria de la máquina 102 (X'_d), entre otros. En un ejemplo, en cuanto a proteger la máquina 102 respecto a los deslizamientos del poste, el operador puede también introducir parámetros que son funciones de uno o más de los parámetros mencionados, tales como la impedancia hacia adelante, impedancia inversa, impedancia de un límite de zona, etc.

Si el operador no advierte de todos parámetros físicos necesarios para ajustar una función adecuada de protección particular, los datos de prueba de taller 204, de tipo máquina y datos estimados de la placa señalética 206, valores por defecto de bibliografía y/o estudios de cliente 208, y/o valores por defecto para parámetros basados en la experiencia 210 pueden utilizarse para obtener (o determinar dónde aplicable) los parámetros iniciales físicos 114. En un ejemplo, los datos de prueba de taller 204 pueden ser datos de prueba que se adquieren a través de procedimientos de prueba estandarizados, como se detalla en el IEEE estándar 115, donde los parámetros térmicos y eléctricos de la máquina 102 se computan a partir de pruebas de circuito abiertas, pruebas de cortocircuito, y similares. Estos parámetros eléctricos y térmicos pueden utilizarse para determinar uno o más de los parámetros físicos anteriormente descritos.

El tipo de máquina y la placa de datos nominal 206 pueden incluir registros de trastorno y otros da-

tos acerca de la operación de la máquina 102 al igual que información acerca del sistema de potencia 104, tales como dispositivos usados en estos, ubicación de líneas y material de línea, etc. El tipo máquina y la placa de datos nominales 206 pueden ser usadas junto con o en ausencia de uno o más de los datos de prueba de taller 204 y los parámetros especificados del usuario 202 para determinar inicialmente al menos un parámetro físico de la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104.

Los valores por defecto 208 pueden incluir información específica a la máquina 102 para ser protegida, donde tal información puede concordar con como puede dañarse la máquina 102, cuántos polos tiene la máquina 102, la clasificación de la máquina 102, y similares. Los valores por defecto 208 pueden también incluir datos indicativos de la estructura del sistema de potencia 104, como un modelo de red o una representación total de ello. Los valores por defecto 208 se pueden utilizar en combinación con uno o más de los parámetros especificados del usuario 202, los datos de prueba de taller 204, y el tipo máquina y la placa de datos nominal 206 para determinar inicialmente parámetros físicos usados para ajustar funciones de protección en el dispositivo de protección 106.

Los valores por defecto para parámetros basados en la experiencia 210 incluyen información relacionada con el retraso de tiempo, tal como tiempo de retraso entre cuando una falta se detecta por el dispositivo de protección 106 y cuando se emprende la acción (como en forma de una señal de viaje enviada a una placa rompedora) por el dispositivo de protección 106. Los valores por defecto 210 pueden ser utilizados solos o en combinación con uno o más de los parámetros especificados del usuario 202, los datos de prueba de taller 204, el tipo máquina y datos estimado de placa señalética 206, y los valores por defecto 208 para determinar inicialmente los parámetros físicos mencionados.

En el 212, los datos de las fuentes de datos 202-210 se seleccionan. Por ejemplo, los datos de fuentes determinadas pueden ser prioritarios sobre datos de otras fuentes. Adicionalmente, datos de una o más fuentes se pueden seleccionar para llenar "huecos" en datos de otras fuentes. En el 214, parámetros iniciales físicos están determinados para la máquina 102, el sistema de potencia 104, y/o otras entidades que pueden ser útiles cuando se ajustan los parámetros de funciones de protección en el dispositivo de protección 106. Véase que alguno o todos los datos de la selección se puede realizar por un usuario u operador, por el determinador de parámetro físico 110, por el verificador de parámetro 112, por el determinador de ajuste de protección 118, o de otras maneras.

Refiriéndonos de nuevo a la Fig. 1, se describe la operación del aparato 100. El verificador de parámetro 112 recibe los parámetros físicos iniciales 114, que se constatan como se describe debajo. El verificador de parámetro 112 analiza los parámetros físicos iniciales 114 de manera que se pueden comparar con parámetros físicos típicos. En un ejemplo, los parámetros físicos iniciales 114 se pueden basar en información proporcionada por un usuario, y otras fuentes de datos (p. ej., fuentes de datos 204-206) se pueden utilizar para asegurar que la información proporcionada por el usuario sea razonable. Más particularmente, un análisis estadístico se puede realizar con respecto a las fuentes de datos 204-206, y las estadísticas

posteriormente obtenidas se puede analizar con la información proporcionada por el usuario. En ausencia de parámetros de descripción, un subconjunto de las estadísticas de descripción se puede obtener de los estudios de literatura de fuentes/clientes 208. Tal análisis puede proteger contra el error humano; por ejemplo, un operador puede extraviar una coma decimal respecto a un parámetro físico particular. El verificador de parámetro 112 puede informar al operador por medio del HMI 116 de que un valor para uno o más parámetros físicos se extienda al exterior de una gama prevista, y solicita información del operador. Adicionalmente o alternativamente, el verificador de parámetro 112 puede presentar un valor determinado con un análisis estadístico junto con un valor estimado (o valor introducido por un operador) al operador por medio del HMI 116. El operador puede confirmar o negar los valores para los parámetros físicos iniciales 114 presentados por el HMI 116. Debe entenderse, no obstante, que en algunos ejemplos puede ser deseable que preceda la intervención del operador.

El determinador de ajuste de protección 118 recibe los parámetros físicos iniciales 114 y coloca funciones de protección en la memoria de la protección basada en el dispositivo 106 al menos en parte sobre los parámetros iniciales físicos 114. Más específicamente, el determinador de ajuste de protección 118 usa los parámetros iniciales físicos 114 para computar ajustes para una o más funciones de protección en el dispositivo de protección 106. En un ejemplo, el dispositivo de protección 106 puede incluir una función de protección de deslizamiento de polo y valores para la reactancia de un transformador elevador e impedancia del sistema de potencia 106 que pueden estar entre los parámetros físicos iniciales 114. Basado en tales valores, el determinador de ajuste de protección 118 puede determinar una independencia más adelante basada en parte al menos en los valores. El valor para una impedancia más adelante que usa el dispositivo de protección 106 para determinar cuando tiene lugar un deslizamiento del polo, puede ser colocado como parámetro de la protección de deslizamiento de polo mediante el determinador de ajuste de protección 118.

El dispositivo de protección 106 puede luego ser puesto en servicio con la función de protección que se fija conforme a los parámetros físicos iniciales 114, de manera que el dispositivo de protección 106 reacciona a fallos con respecto a la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104.

Como se puede discernir de arriba, los ajustes de funciones de protección en el dispositivo de protección 106 se pueden retener en la memoria del dispositivo de protección poniéndolos en servicio. A medida que progresa el tiempo, no obstante, los ajustes iniciales pueden volverse obsoletos. Por ejemplo, la máquina 102 puede ser restaurada o el sistema de potencia 104 puede ser sometido al cambiar, posiblemente causando que la función de protección opere indebidamente. Por consiguiente, el aparato 100 se configura para actualizar adaptativamente los ajustes de funciones de protección a lo largo del tiempo a medida que la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104 esté sujeto a cambios (p. ej., restauración, degradación, rediseño ...). Los sensores 108 pueden utilizarse para controlar las condiciones del funcionamiento de la máquina 102 y/o el sistema de potencia 104, y datos generados por los sensores 108 están provistos para el

determinador de parámetro físico 110. Por ejemplo, la máquina 102 puede ser un generador sincrónico, y los sensores 108 pueden controlar voltajes de tres fases y corrientes en terminales del generador.

Más particularmente, un modelo adecuado de la máquina 102, un modelo del sistema de potencia 104, y las mediciones adquiridas por los sensores 108 se pueden usar por el determinador de parámetro físico 110 en relación con la estimación de uno o más parámetros físicos (p. ej. X_d , X_d' , X_d'' , X_T , Z_{sys} , ...). Por ejemplo, a través del uso de al menos el voltaje de tres fases y valores corrientes en terminales de la máquina 102, el determinador de parámetro físico 110 puede usar cualquier esquema de estimación de cualquier parámetro adecuado conectado o desconectado para estimar al menos un subconjunto de los parámetros físicos de la máquina, tales como el X_d , X_d' , y X_d'' de la máquina 102, y X_T y Z_{sys} del sistema 104. Un candidato adecuado puede ser la filtración Kalman de un vector de estado aumentado donde los parámetros inciertos por ser estimados en el modelo de la máquina están anexados al vector de estado de la máquina.

Los parámetros físicos constatados por el determinador de parámetro físico 110 pueden haber sido adquiridos por el verificador de parámetro 112, que funciona como se ha descrito anteriormente. El determinador de ajuste de protección 118 utiliza los parámetros físicos determinados por el determinador de parámetro físico 110 para actualizar los ajustes de una o más funciones de protección en la memoria del dispositivo de protección 106. Así, los ajustes de funciones de protección son adaptativamente actualizados basados en datos sentidos durante la operación de la máquina 102 y/o en relación con una condición defectuosa.

Mientras se muestra que están separados del dispositivo de protección 106, debe entenderse que las funciones asociadas a uno o más de los módulos descritos se pueden retener en la memoria del dispositivo de protección 106. Por ejemplo, el dispositivo de protección 106 puede incluir un sistema de detección, funcionalidad del determinador de parámetro físico 110, y funcionalidad del determinador de ajuste de protección 118. Adicionalmente, mientras que el HMI 116 se ilustra como que está comunicado con el verificador de parámetro 112, debe entenderse que el HMI 116 puede estar comunicado con otros módulos descritos aquí. Por otra parte, el aparato 100 puede estar en un ordenador autónomo.

Además, debe entenderse que los módulos descritos y mostrados aquí pueden ser hardware, software, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, los módulos pueden ser programas informáticos retenidos dentro de la memoria de un dispositivo que es ejecutable por un procesador con acceso a la memoria. Adicionalmente, como se ha utilizado en las reivindicaciones, el término aparato está hecho para encerrar diferentes dispositivos de computación que desempeñan una computación distribuida con respecto a un único proceso (p. ej., funciones del determinador de parámetro físico 110) al igual que un único dispositivo de computación que ejecuta un proceso.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 3, se ilustra

una metodología 300 para actualizar automáticamente ajustes de una o más funciones de protección en un dispositivo de protección. Mientras para objetivos de simplicidad de explicación la metodología 300 se muestra y se describe como una serie de actos, se entiende y aprecia que el objeto reivindicado no ha de ser limitado por el orden de ejecución de los actos, como algunos actos pueden tener lugar en un orden diferente o al mismo tiempo con actos diferentes a los descritos y mostrados aquí. Por otra parte, no todos los actos ilustrados se pueden requerir para implementar una metodología conforme a las reivindicaciones aquí adjuntadas.

En la 302, se adquieren datos, dichos datos pueden incluir uno o más datos basados en la experiencia de un operador u operadores múltiples respecto a la máquina para que sea protegida, los datos de prueba de taller para que la máquina sea protegida, datos operacionales para que la máquina sea protegida, y datos de bibliografía para que un tipo de máquina sea protegida. En la 304, los parámetros físicos iniciales están determinados basándose al menos en parte en los datos adquiridos, donde los parámetros pueden incluir uno o más de X_d , X_d' , X_d'' , X_T , y Z_{sys} .

En la 306, un análisis se realiza en los parámetros determinados para asegurar que la información recibida es razonable (p. ej., dentro de una gama aceptable). Por ejemplo, un análisis estadístico puede ser realizado respecto a las varias fuentes de datos, y las estadísticas obtenidas se pueden analizar junto con la información recibida. En ausencia de los parámetros descritos, un subconjunto de las estadísticas descritas se puede obtener a partir de fuentes de literatura. Por ejemplo, los datos adquiridos en la 302 pueden incluir datos introducidos por un operador. El análisis estadístico puede ayudar a asegurar que el operador no haya introducido parámetros incorrectos. Adicionalmente, mientras no se muestra, el análisis estadístico y los parámetros físicos se pueden presentar a un operador por un HMI para su confirmación o su revisión. Si el operador confirma que los parámetros físicos son aceptables, en la 308 se proveen ajustes de función de protección para la memoria del dispositivo de protección que protege la máquina mencionada, donde los ajustes de función de protección se basan al menos en parte sobre los parámetros físicos. En la 310, se adquieren cantidades/señales sentidas de la máquina, tales como voltajes trifásico y valores corrientes a los terminales de la máquina (que pueden ser una parte de la información de trastorno usada por el parámetro físico determinante 110, por ejemplo). En la 312, los parámetros físicos se determinan basándose al menos en parte en los datos operacionales sentidos. El método 300 luego vuelve al 306. Así, los ajustes de función de protección pueden ser adaptativamente actualizados con el paso del tiempo como parámetros físicos de una máquina y/o cambio de sistema de potencia.

Por supuesto, las modificaciones y alteraciones se le ocurrirán a otros tras leer y comprender la descripción precedente. Se prevé que la invención sea interpretada incluyendo tales modificaciones y alteraciones a medida que entren en el campo de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado de ordenador (300) **caracterizado** por el hecho de que éste comprende los siguientes actos ejecutables de ordenador:

adquisición (310) de datos indicativos de las condiciones de funcionamiento de una máquina eléctrica (102) que está protegida por un dispositivo de protección (106), donde el dispositivo de protección (106) incluye una o más funciones de protección que tienen ajustes; y

suministro adaptativo (308) de los ajustes actualizados para una o más funciones de protección al dispositivo de protección (106), estando basados dichos ajustes adaptativamente actualizados al menos en parte reiteradamente en parámetros físicos estimados de la máquina (102) que son determinados basados al menos en parte en los datos adquiridos.

2. Método (300) según la reivindicación 1, que comprende además:

el uso de técnicas de estimación de parámetros para determinar al menos uno de inercia de la máquina (102), el coeficiente de amortiguación de eje de la máquina (102), o la entrada de potencia mecánica de variación de tiempo introducida en la máquina (102) basada al menos en parte en los datos adquiridos; y determinación de los parámetros físicos basados al menos en parte en al menos una inercia de la máquina (102), el coeficiente de amortiguación de eje de la máquina (102), entrada de potencia mecánica en la máquina (102), que varía en cuanto al tiempo.

3. Método (300) según la reivindicación 1, donde los parámetros físicos de la máquina (102) incluyen por lo menos una reactancia transitoria de la máquina (102), una impedancia de un sistema de potencia (104) asociado a la máquina (102), una reactancia de un transformador elevador eléctricamente acoplado a la máquina (102), reactancia sincrónica de la máquina (102), o reactancia sub-transitoria de la máquina (102).

4. Método (300) según la reivindicación 1, que comprende además la realización (306) de un análisis estadístico en los parámetros físicos determinados, donde el análisis estadístico se basa al menos en parte sobre una o más experiencias de operador, en datos de taller (204), o en parámetros físicos (208) para un tipo de equipamiento proporcionados en la literatura.

5. Método (300) según la reivindicación 1, que comprende además presentar los parámetros físicos determinados a un operador para la aprobación antes de suministrar (308) los parámetros físicos determinados al dispositivo de protección (106).

6. Método (300) según la reivindicación 1, que comprende además suministrar inicialmente ajustes para una o más funciones de protección.

7. Método (300) según la reivindicación 6, donde el suministro inicial de los ajustes que comprende al

menos una entrada al operador receptor con respecto a los parámetros físicos o a la adquisición de los datos de taller (204).

8. Método (300) según la reivindicación 1, donde los datos adquiridos incluyen voltaje trifásico y corrientes trifásicas en los terminales de la máquina (102), y además donde los parámetros físicos están determinados como una función del voltaje trifásico y corrientes trifásicas.

9. Aparato (100), **caracterizado** por el hecho de que éste comprende:

un determinador de parámetro físico (110) que está adaptado para estimar reiteradamente los parámetros físicos de al menos uno de un sistema de potencia eléctrica (104) o una máquina eléctrica (102) que proporciona potencia al sistema de potencia (104); y

un determinador de ajuste de protección (118) que produce ajustes adaptativamente actualizados para una o más funciones de protección en un dispositivo de protección (106) que protege la máquina (102) y tiene ajustes, donde los ajustes adaptativamente actualizados de las funciones de protección se basan al menos en parte en los parámetros físicos estimados.

10. Aparato (100) según la reivindicación 9 que comprende además un verificador de parámetro (112) que ejecuta un análisis estadístico de parámetros físicos estimados.

11. Aparato (100) según la reivindicación 9, que comprende además una interfaz de máquina humana (116) que presenta los parámetros físicos a un operador y recibe instrucciones de operador para actualizar las funciones de ajustes de protección en la memoria del dispositivo de protección (106) mediante el uso de los parámetros físicos estimados.

12. Aparato (100) según la reivindicación 9, donde el determinador de parámetro físico (110) proporciona inicialmente ajustes para las funciones de protección al dispositivo de protección (106) adquiriendo una o más de las instrucciones de un operador, los datos de taller (204), los datos operacionales (206), o las fuentes de literatura (208) de un repositorio de datos.

13. Aparato (100) según la reivindicación 9, comprende además sensores (108) que adquieren voltajes trifásicos y valores de corriente trifásicos con respecto a los terminales de la máquina (102), donde los voltajes trifásicos y los valores de corriente trifásicos son utilizados por el determinador de parámetro físico (110) para estimar los parámetros físicos.

14. Aparato (100) según la reivindicación 9, donde el determinador de parámetro físico (110) considera los parámetros físicos mientras la máquina (102) está conectada.

15. Aparato (100) según la reivindicación 9, donde una o más funciones de protección incluyen una función de protección de deslizamiento de polo.

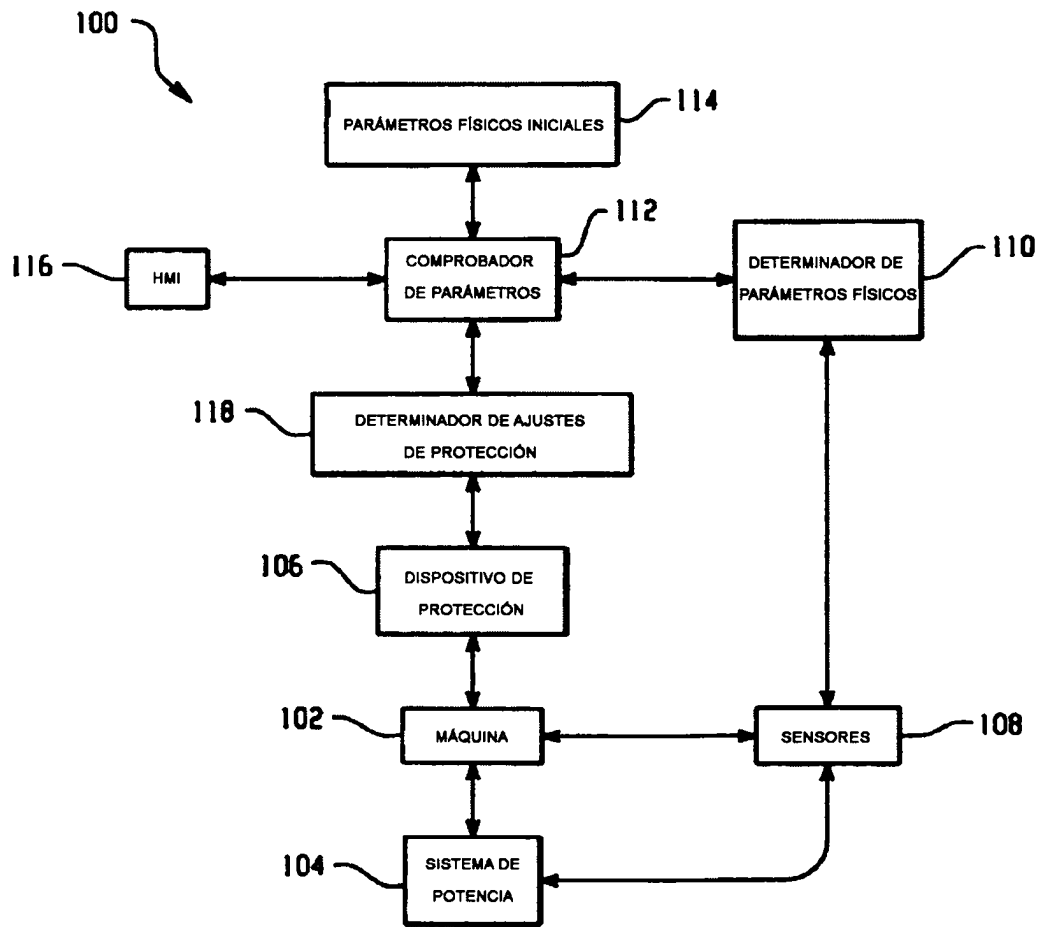


Fig. 1

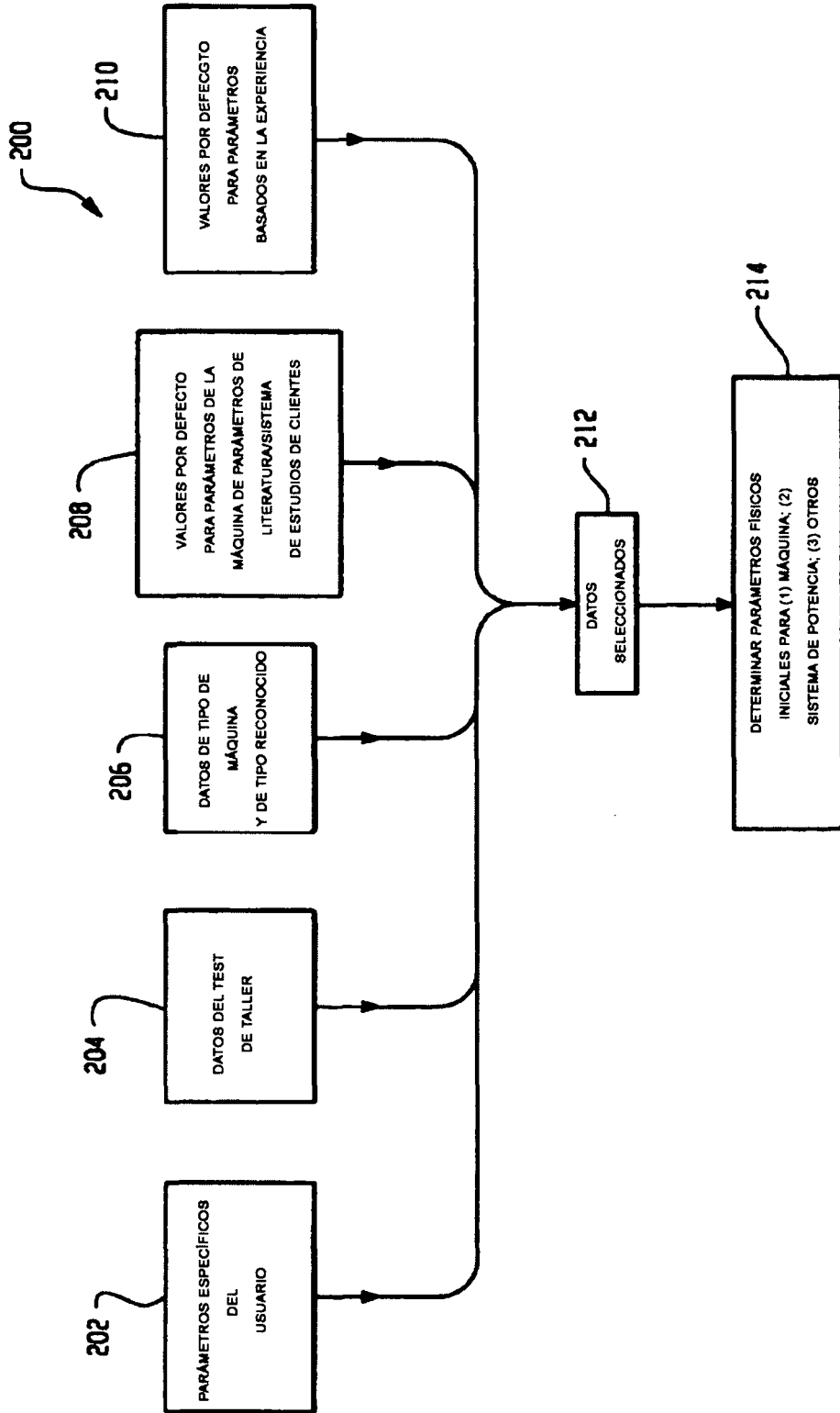


Fig. 2

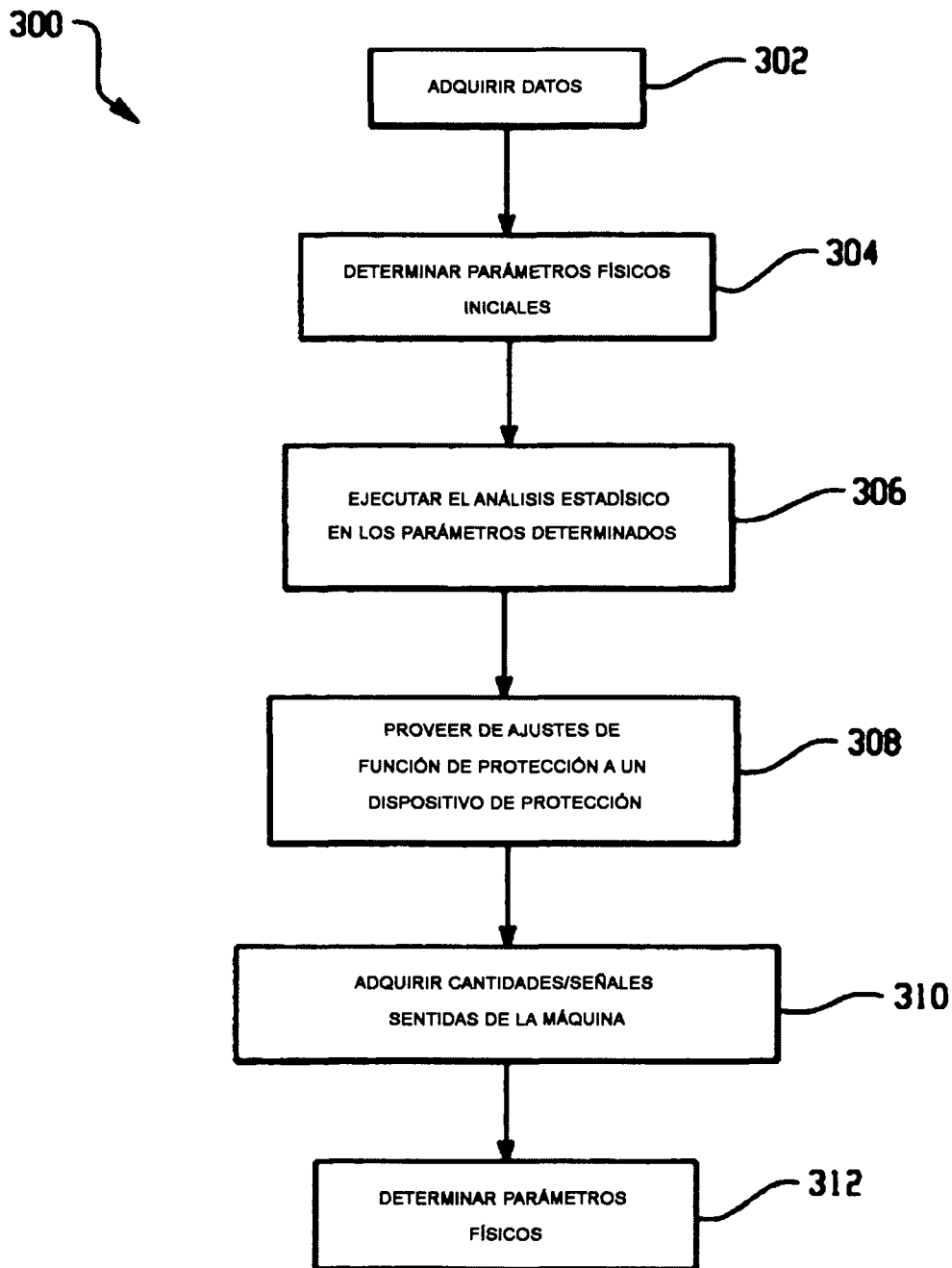


Fig. 3